

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

# **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**МАТЕРИАЛЫ  
II ВСЕРОССИЙСКОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФГБОУ ВО «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ГАУ ДПО «ВОЛГОГРАДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**ГБОУ ВО РК «КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФЕВЗИ ЯКУБОВА»**

**ФГБОУ ВО «ХЕРСОНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**



## **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
II ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

Луганск  
Издательство ЛГПУ  
2025

УДК 37.016:51(06)

ББК 22.1р.я43+74.262.21я43

Т 33

**Р е ц е н з е н т ы :**

- Дымарский Я. М.** – профессор кафедры высшей математики федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», доктор физико-математических наук, профессор;
- Малахова В. В.** – доцент кафедры прикладной математики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», кандидат технических наук, доцент;
- Финогеева Т. Е.** – доцент кафедры технологий производства и профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», кандидат педагогических наук, доцент.

**Т 33 Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях :** материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Луганск, 09 апреля 2025 г.) / под общ. редакцией Я. П. Кривко, Е. В. Тищенко ; ФГБОУ ВО «ЛГПУ». – Луганск : Издательство ЛГПУ, 2025.– 220 с.

Настоящий сборник является результатом коллективного труда работников высших учебных заведений, академических и отраслевых научных организаций, сотрудников государственных и региональных организаций, ученых, педагогов, методистов, аспирантов, магистрантов и студентов. Все материалы представлены в авторской редакции.

УДК 37.016:51(06)

ББК 22.1р.я43+74.262.21я43

*Рекомендовано Научной комиссией  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Луганский государственный педагогический университет»  
(протокол № 2 от 07.10.2025 г.)*

© Коллектив авторов, 2025  
© ФГБОУ ВО «ЛГПУ», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ .....</b>	<b>9</b>
<b>Гончарова И. В.</b>	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА ПО СОЗДАНИЮ МЕНТАЛЬНЫХ КАРТ ЮСТОРУС В РАБОТЕ С БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ .....</b>	<b>9</b>
<b>Евсеева Е. Г.</b>	
<b>ОСВОЕНИЕ БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ .....</b>	<b>17</b>
<b>Жукова В. Н.</b>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ .....</b>	<b>25</b>
<b>Панишева О. В., Петухов Т. Д.</b>	
<b>СИСТЕМА УЧЕТА ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>32</b>
<b>Скафа Е. И.</b>	
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ САМОДИАГНОСТИКИ РАЗВИТОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ЦЕННОСТЕЙ НАЧИНАЮЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ .....</b>	<b>37</b>
<b>Тищенко А. А., Качан Н. Н.</b>	
<b>РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОНЯТИЮ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....</b>	<b>42</b>
<b>РАЗДЕЛ 2. РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>53</b>
<b>Дзундза А. И., Моисеенко И. И., Цапов В. А.</b>	
<b>ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ КАК ВАЖНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИХ СОЦИАЛЬНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ.....</b>	<b>53</b>
<b>Карчевский В. П., Карчевская Н. В.</b>	
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ КАФЕДРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ».....</b>	<b>59</b>

**Мельничук Д. А.**

**ИНЖЕНЕРНЫЕ КЛАССЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ И ОСОЗНАННОГО ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ..... 67**

**Прохоров Д. И.**

**ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ РЕСУРС ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ..... 71**

**Суханова А. Г.**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ MATHCAD ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ ..... 79**

**РАЗДЕЛ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ I-III УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ ..... 87**

**Волошенко Е. С.**

**ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 7 КЛАССА. 87**

**Голованова Н. А., Панишева О. В.**

**РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ..... 98**

**Глущенко Е. А., Кривко Я. П.**

**ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ..... 98**

**Дудник Т. В.**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В КАДЕТСКИХ КЛАССАХ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ..... 104**

**Дюбо Е. Н., Воронкова Л. Ю.**

**ФОРМИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ ПО ГЕОМЕТРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 109**

**Евелина Л. Н., Додина П. Ю.**

**СЕЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ: О ЧЕМ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ ШКОЛЬНИКИ И КАК ПОМОЧЬ ИМ ОСВОИТЬ ТЕМУ ..... 117**

**Жовтан Л. В., Калиниченко Е. Н.**

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЛОГИЧЕСКОГО И КОМБИНАТОРНОГО ХАРАКТЕРА ..... 125**

**Зверьяка С. У.**

**ПРОФОРИЕНТИРОВАНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ МАТЕМАТИКИ В ГРУППАХ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ..... 130**

**Калайдо Ю. Н., Малинский А. А.**

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМБИНАТОРНО-ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7–9 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ... 136**

**Павлюковская Э. В.**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ ..... 141**

**Панишева О. В., Кравченко Ю. В.**

**ЗАДАЧИ ТВОРЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ..... 145**

**Юшук Т. О., Жовтан Л. В.**

**ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ В КЛАССАХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ..... 151**

**РАЗДЕЛ 4. НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ..... 157**

**Калайдо Ю. Н.**

**О НЕКОТОРЫХ ПРИЕМАХ ИНТЕГРИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ..... 157**

**Косниченко М. А.**

**НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА ..... 164**

**Кривко Я. П., Кузнецова А. С.**

**РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ..... 168**

**Слободян В. В.**

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ..... 179**

**Тищенко Е. В., Борзенко Д. А.**

**ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИКТ ..... 184**

**Фомина О. П.**

**МАСТЕР-КЛАСС ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ «ЛОГИКА ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ»..... 190**

<b>РАЗДЕЛ 5. ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>195</b>
Баделина Н. Л. <b>ФРЕЙМОВЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В 10-11 КЛАССАХ.....</b>	<b>195</b>
Панишева О. В., Дущенко Д. А. <b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ .....</b>	<b>203</b>
Кривко Я. П. <b>ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ .....</b>	<b>209</b>
Процев Т. Н., Кривко Я. П. <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ .....</b>	<b>214</b>
Ткаченко О. А., Кривко Я. П. <b>МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>219</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>223</b>

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий на базе ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет» совместно с ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет» и ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования» проводила II Всероссийскую научно-практическую конференцию «Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях».

Цель конференции: обобщение и анализ научных результатов исследований и практического опыта работы преподавателей и ученых по актуальным вопросам преподавания математики в государственных образовательных учреждениях различных уровней аккредитации в современных условиях.

В конференции приняли участие представители различных вузов, колледжей, общеобразовательных учреждений и др. учреждений. Всего более 40 человек, из них 17 обучающихся вузов и 8 аспирантов.

География конференции: Москва, Минск, Симферополь, Волгоград, Самара, Смоленск, Херсон, Донецк, Луганск, Старобельск, Стаханов, Алчевск, Антрацит, Брянка, Красное, Петровское.

С приветствием к участникам конференции обратились: Марфина Жанна Викторовна, кандидат филологических наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»; Филиппов Юрий Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент, первый проректор ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»; Гордиенко Татьяна Петровна, доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»; Евсеева Елена Геннадиевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»; Куликова Светлана Вячеславовна, доктор педагогических наук, профессор, ректор ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования»; Редькина Людмила Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры педагогики и образовательных технологий ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет»; Кривко Яна Петровна, доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛПГУ»; Дымарский Яков Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»; Журавлева Елена Адольфовна, врио

директора Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

**На конференции были рассмотрены вопросы:**

1. Актуальные проблемы подготовки будущих учителей математики.
2. Роль математической подготовки в системе высшего профессионального образования.
3. Актуальные вопросы методики преподавания математики в общеобразовательных учреждениях I-III уровней аккредитации.
4. Нестандартные методы решения математических задач.
5. Избранные вопросы истории и методологии математики.

**Кривко Яна Петровна**, доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой ВМ и МПМ ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

## РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

УДК 378.147:51:004

**Гончарова Ирина Владимировна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», г. Донецк  
e-mail: i.goncharova.dongu@mail.ru

### ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА ПО СОЗДАНИЮ МЕНТАЛЬНЫХ КАРТ ЮСТОРПUS В РАБОТЕ С БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ

**Аннотация.** Статья посвящена применению сервиса Юсторпус для создания ментальных карт в профессиональной подготовке будущих учителей математики. Описан опыт применения метода ментальных карт для студентов Донецкого государственного университета в условиях дистанционного обучения методике обучения математике. Рассмотрены методические аспекты применения визуализации, а также преимущества сервиса для организации дистанционного обучения. Особое внимание уделено функционалу Юсторпус, включая интерактивные инструменты, интеграцию с образовательными платформами и систему контроля усвоения материала.

**Ключевые слова:** ментальная карта; интеллект-карта; карта мыслей; диаграмма связей; будущие учителя математики.

**Актуальность и постановка проблемы.** Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 27.02.2025 № 075-02-2025-1608). Современные исследования в области педагогики все чаще обращаются к проблеме подготовки учителей, отвечающих вызовам цифровой эпохи и способных соответствовать образовательным запросам цифрового поколения обучающихся. В этом контексте особого внимания требует вопрос профессиональной подготовки учителей математики, предполагающий переосмысление традиционных подходов к организации педагогического образования, разработку инновационных моделей формирования профессиональных компетенций, интеграцию цифровых технологий в процесс профессионального становления педагога. По мнению Е. И. Скафы [9] приоритетным направлением такой трансформации становится развитие у будущих учителей математики способностей к

проектированию и реализации образовательного процесса с использованием современных цифровых дидактических инструментов.

В условиях реализации обновленных ФГОС [7], ориентированных на формирование метапредметных компетенций, цифровую грамотность и развитие функциональной грамотности обучающихся, особую значимость приобретают современные способы визуализации учебной информации. Одним из таких эффективных инструментов являются ментальные карты, позволяющие структурировать знания, устанавливать логические связи и активировать познавательную деятельность обучающихся. Однако, несмотря на их потенциальную пользу, в практике школьного образования, особенно в обучении математике, данные технологии применяются фрагментарно, что обусловлено как недостаточной подготовленностью педагогов, так и дефицитом методических разработок по их интеграции в учебный процесс. В связи с этим возникает проблема исследования: поиск педагогических условий и методических подходов к формированию у будущих учителей математики умений использовать ментальные карты в соответствии с требованиями обновленных ФГОС.

**Изложение основного материала.** Исследования по созданию и использованию ментальных карт в процессе обучения математике представлены в работах О. А. Баркович [1], В. И. Королевой [4], Е. Е. Некрасовой, Ю. А. Нургалиевой и Е. А. Кокшаревой [6], Д. А. Скворцовой [10], Е. И. Федоровой и Н. А. Левкевич [11].

Преимущества, недостатки, функции, принципы визуализации, приемы применения, инструменты проектирования интеллект-картописаны, в частности, такими исследователями, как Е. Н. Дронова [3], О. В. Назарова и А. В. Назаров [5], С. В. Рымарь и А. И. Рымарь [8].

В научной литературе понятие ментальной карты (интеллект-карты, карты мыслей, диаграммы связей) интерпретируется исследователями в различных аспектах, отражающих ее функциональное назначение и педагогический потенциал:

1) когнитивно-визуальный инструмент: способ визуализации информации, активизирующий восприятие через текстово-графические формы (О. В. Назарова и А. В. Назаров [5]);

2) структурно-аналитический метод: инструмент систематизации мыслей, преобразования их в логические схемы и планы действий (С. В. Рымарь, и А. И. Рымарь [8]); альтернативный способ фиксации информации, основанный на ассоциативных связях (Е. И. Федорова и Н. А. Левкевич [11]);

3) педагогический инструмент: метод структурирования учебного материала, усиливающий запоминание и развитие креативного мышления (В. И. Королева [4]); эффективный способ установления взаимосвязей между понятиями, особенно востребованный в обучении математике.

Обобщая вышесказанное, ментальные карты представляют собой многофункциональный инструмент, сочетающий:

- визуализацию (графическое представление данных);
- структурирование (иерархия и логические связи);
- стимулирование познавательных процессов (память, ассоциативное мышление).

В контексте современного образования их применение особенно актуально для упрощения сложных концепций, повышения вовлеченности обучающихся, развития метапредметных навыков (анализ, синтез, критическое мышление).

Разнообразие подходов к определению ментальных карт подчеркивает их универсальность. Для педагогической практики наиболее значима их роль как средства визуализации знаний и оптимизации учебного процесса, что соответствует требованиям ФГОС к формированию когнитивных и цифровых компетенций.

Современный образовательный ландшафт предлагает широкий спектр инструментов для создания ментальных карт, которые условно можно разделить на:

- 1) офлайн-приложения (PowerPoint, Adobe Photoshop, Microsoft Paint);
- 2) онлайн-сервисы (MindMeister, Coggle, Miro, Lucidchart и др.);
- 3) специализированное ПО (XMind, FreeMind, MindManager).

Проведенный анализ множества популярных решений выявил их ключевые ограничения в образовательном контексте: избыточная сложность интерфейса, отсутствие русификации, ограниченные возможности коллаборации, недостаточная адаптация к педагогическим задачам. В связи с этим наш выбор пал на российский онлайн-сервис IOctopus для создания ментальных карт, запущенный в 2024 году. Он реализует принципы визуального мышления Т. Бьюзена – создателя методики «карты мыслей» (mindmaps) [2], предлагая гибкие инструменты для индивидуальной и коллективной работы.

Выбор платформы IOctopus обусловлен ее уникальными преимуществами: интуитивно понятный интерфейс на русском языке; бесплатный доступ к функционалу сервиса педагогам и обучающимся всех организаций; специальные шаблоны для образовательных задач; возможности совместной работы в реальном времени; встроенная возможность формирования чек-листов; интеграция с цифровой образовательной средой; адаптивность под требования ФГОС.

Нами был апробирован сервис IOctopus в Донецком государственном университете в рамках подготовки студентов направления 44.03.05 «Педагогическое образование» (Профиль «Математика. Информатика») как инструмент формирования профессиональных компетенций будущих педагогов. В условиях продолжающегося дистанционного формата обучения особую актуальность приобретает вопрос эффективных инструментов для организации учебного процесса. В этом контексте нами была организована работа по созданию студентами ментальных карт в сервисе IOctopus при

изучении дисциплины «Методика обучения математике», что позволило усилить практическую составляющую обучения.

В рамках освоения методики обучения математике студенты изучают элементы учебного материала, из которых конструируется содержание любого раздела школьного курса математики: математические понятия, учебные действия, суждения, математические задачи. В ходе практических занятий студенты последовательно овладевают методикой формирования математических понятий, изучения теорем и обучения решению задач.

Для начала студентам был проведен вводный мастер-класс по основам работы в IОtopus, после чего им было предложено выполнить индивидуальные задания по разработке методики формирования математического понятия конкретно-индуктивным способом, методики изучения теоремы и методики обучения решению задачи с использованием указанного сервиса. Ментальные карты создавались студентами, опираясь на соответствующие методические схемы. Например, на рис. 1 приведена интеллект-карта по методике формирования понятия «трапеция» (разработчик О. Лысун).

С помощью интеллект-карт студенты визуализируют процесс обучения математическим понятиям, теоремам и задачам. При защите своих практических заданий они демонстрируют и проговаривают каждый этап: введение, усвоение, закрепление и применение.

Студенты осуществляют поиск необходимого материала, описывают все пункты каждого из четырех этапов, оформляют на разных цифровых платформах (CoreApp, Genially, Interacty, Prezi и др.) и размещают соответствующие ссылки на ментальной карте. Такая возможность имеется благодаря наличию в сервисе IОtopus дополненных приложений, которые расширяют изначальный функционал цифрового инструмента, называемых плагинами. С их помощью есть возможность: открывать ссылки в текущем окне; размещать видеоролик в ментальные карты, запускать видеоролик в этом же окне и разворачивать его на весь экран (при необходимости); использовать фильтр по иконкам; добавлять на карту хештеги; добавлять в ментальные карты формулы; ставить задачи на дедлайн, используя плагин «Календарь», выставлять отдельную дату или ограничивать временной период выполнения задачи, использовать диаграмму Ганта.

Например, на этапе мотивационной необходимости введения понятия трапеция студенткой были подготовлены занимательные факты и оформлены с помощью одного из шаблонов в сервисе Interacty (рис. 2). А на этапе усвоения этого понятия была создана система задач на подведение под понятие и оформлена в формате лид-магнита на платформе CoreApp (рис. 3).

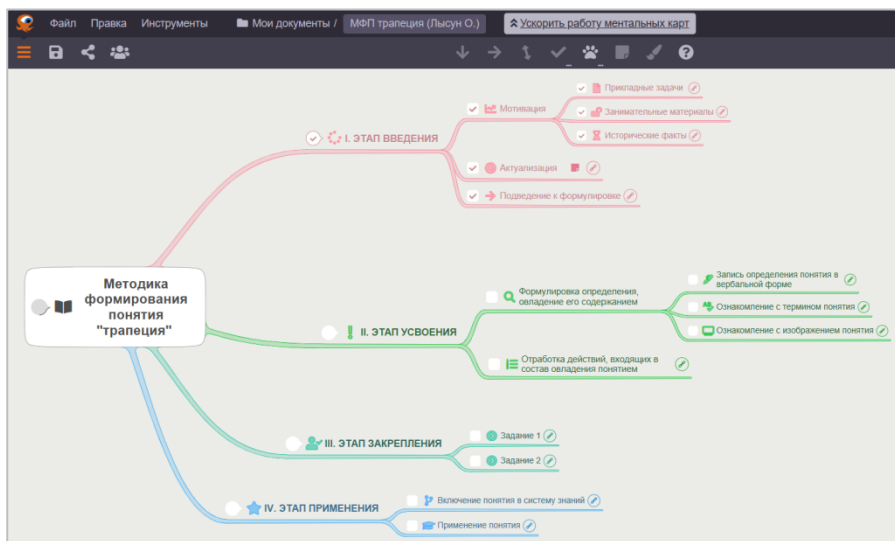


Рисунок 1 – Пример ментальной карты по методике формирования понятия «трапеция»

Сервис предоставляет удобные инструменты для работы с контентом:

– возможность дополнять карту уточняющими данными, примерами и комментариями (гибкое наполнение);

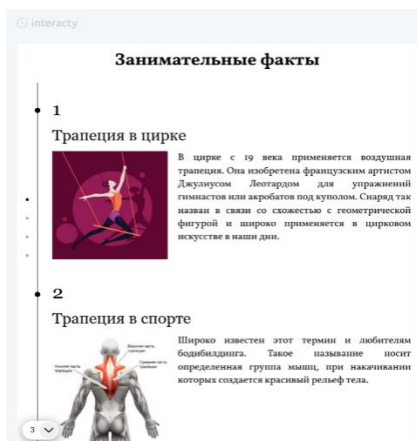


Рисунок 2 – Пример использования сервиса Interacty в качестве дополнения к ментальной карте на этапе мотивации

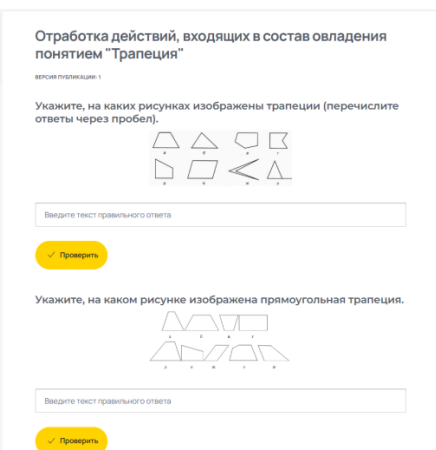


Рисунок 3 – Пример использования онлайн-платформы CoreApp в качестве дополнения к ментальной карте на этапе усвоения

– функция сворачивания/разворачивания блоков информации, что особенно полезно при презентации учебных материалов, моделировании педагогических ситуаций, защите практико-ориентированных заданий (динамичное отображение).

Данный функционал позволяет адаптировать подачу материала под конкретные учебные задачи, эффективно демонстрировать взаимосвязи между элементами содержания, поэтапно раскрывать информацию во время выступлений.

Преимуществом такого подхода является его наглядность при воспроизведении реальных сценариев образовательного процесса, что способствует формированию профессиональных навыков будущих педагогов.

Онлайн-сервис IOctopus выгодно отличается наличием интегрированной функции создания чек-листов, которая представляет собой эффективный инструмент для организации и сопровождения учебной деятельности. Перечислим их функциональные возможности:

– чек-листы позволяют четко сформулировать задачи, связанные с учебным материалом, и представить их в наглядном формате. Это помогает обучающимся лучше понимать структуру изучаемой темы и видеть этапы, которые необходимо пройти для достижения поставленной цели (определение и визуализация задач);

– возможность отмечать выполненные задачи галочками, позволяет обучающимся планировать этапы работы, распределять задачи и контролировать их выполнение (отслеживание прогресса);

– чек-листы также полезны для организации самостоятельного изучения темы. Обучающиеся могут использовать их для планирования своей работы, отслеживания прогресса и контроля за усвоением материала (самообразование).

Например, при демонстрации методики формирования понятия «трапеция» студент может использовать интерактивные возможности ментальной карты следующим образом. На начальном этапе презентации отображается свернутое представление карты с визуализацией только первого этапа работы. В процессе изложения материала студент последовательно раскрывает соответствующие разделы карты и отмечает завершённые элементы с помощью встроенного чек-листа (см. рис. 1). После полного рассмотрения первого этапа соответствующий блок карты сворачивается и осуществляется логический переход к следующему этапу. Указанный алгоритм повторяется для всех четырех этапов формирования понятия. Такой подход позволяет сохранять четкую структуру изложения, обеспечивать наглядность последовательности педагогических действий, поддерживать внимание аудитории за счет динамичной подачи материала.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, ментальные картыв IOctopus – это удобный инструмент для отображения процесса мышления и структурирования информации в визуальной форме. Информацию удастся перевести в форму, наиболее удобную для понимания.

Интерактивный характер работы с ментальными картами особенно в цифровых средах повышает мотивацию и вовлеченность обучающихся.

Применение методики «карты мыслей» (mindmaps) демонстрирует значительные дидактические преимущества в условиях дистанционного обучения, что подтверждается проведенным исследованием. К ключевым достоинствам данного подхода следует отнести:

- интерактивность представления учебного материала, способствующую лучшему усвоению и запоминанию;
- гибкость структурирования информации, позволяющую адаптировать содержание под индивидуальные образовательные траектории;
- возможности визуализации межпредметных связей, что особенно актуально для подготовки будущих учителей математики;
- функционал совместной работы, обеспечивающий эффективное взаимодействие в условиях удаленного обучения;
- организацию самостоятельной работы студентов за счет четкой структуризации учебного материала и пошаговых алгоритмов работы;
- эффективную систему контроля усвоения знаний посредством встроенных инструментов обратной связи и возможностей мониторинга выполнения заданий.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего внедрения технологии ментальных карт в профессиональную подготовку будущих учителей математики с учетом требований цифровой трансформации образования. Представленный инструментарий открывает новые возможности для совершенствования методики дистанционного обучения математике.

### **Список литературы**

1. **Баркович, О. А.** Методические аспекты применения ментальных карт при обучении алгебре и геометрии слушателей специальности переподготовки «Математика» / О. А. Баркович // Весці БДПУ. Серія 3. Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2023. – № 4(118). – С. 55–63. – EDN BUYINO.
2. **Бьюзен, Т.** Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления / Т. Бьюзен. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 208 с.
3. **Дронова, Е. Н.** цифровые инструменты разработки ментальных карт / Е. Н. Дронова // Образование. Карьера. Общество. – 2023. – № 3(78). – С. 36–40. – EDN SICYP.
4. **Королева, В. И.** Методические аспекты использования ментальных карт в процессе обучения математике / В. И. Королева // Актуальные проблемы развития математического образования в школе и вузе : материалы XII региональной научно-практической конференции (Барнаул, 16–17 ноября 2023 г.). – Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2023. – С. 79–81. – EDN TPCNKO.

5. **Назарова, О. В.** Интеллект-карты в современном образовательном процессе: преимущества, функции, принципы визуализации и инструменты проектирования / О. В. Назарова, А. В. Назаров // Преподаватель XXI век. – 2023. – № 4. – Часть 1. – С. 82–93.

6. **Некрасова, Е. Е.** Применение ментальных карт на уроках математики / Е. Е. Некрасова, Ю. А. Нургалиева, Е. А. Кокшарова // Наука и перспективы. – 2023. – №1. – С. 9–15.

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2024 № 171 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» [Электронный ресурс] (Зарегистрирован 11.04.2024 № 77830). – Режим доступа: <https://edsoo.ru/wpcontent/uploads/2024/03/prikaz-ministerstva-prosveshheniya-rossijskoj-federaczii-№-110-ot-19.02.2024.pdf> (дата обращения: 18.12.2024).

8. **Рымарь, С. В.** Применение технологии ментальных карт при организации внеурочной деятельности в начальных классах компенсирующего и коррекционно-развивающего образования / С. В. Рымарь, А. И. Рымарь // Гуманитарные науки. – 2024. – №3(67). – С. 61–66.

9. **Скафа, Е. И.** Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху? / Е. И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – №12 (156), том 2. – С. 71–78. – DOI: 10.25629/НС.2021.12.44.

10. **Скворцова, Д. А.** Использование средств визуальной наглядности в обучении математике / Д. А. Скворцова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 90–100. – DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-90-100.

11. **Федорова, Е. И.** Ментальные карты как средство повышения качества преподавания математики в профильных классах / Е. И. Федорова, Н. А. Левкевич // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам : Материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. (Мозырь, 29 марта 2024 г.). – Мозырь : Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина, 2024. – С. 116–117. – EDN QF1HVI.

УДК 372.851

**Евсеева Елена Геннадиевна,**  
*доктор педагогических наук, профессор,  
профессор кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», г. Донецк  
e-mail: e.evseeva.dongu@mail.ru*

## **ОСВОЕНИЕ БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Аннотация.** Рассмотрена проблема освоения будущими учителями математики инновационного компонента профессиональной деятельности. Описаны способы инновационной деятельности учителя по проектированию и организации обучения в цифровой образовательной среде. Предложено освоение инновационной деятельности студентами реализовывать в процессе изучения дисциплин учебного плана бакалавриата направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» путем использования интегративных проектов и разработки коллекций цифровых инструментов для решения конкретных дидактических задач.

**Ключевые слова:** подготовка учителя математики; цифровая образовательная среда; способы инновационной деятельности учителя математики; инновационная деятельность; математическое образование.

**Актуальность и постановка проблемы.** Педагогические инновации всегда порождаются развитием общества, теми процессами, которые вызывают структурные сдвиги в общественном сознании и связаны с проведением определенной государственной политики. Так, цифровизация экономики потребовала подготовки поколения специалистов, способных эффективно работать в новых условиях, что в свою очередь привело к цифровой трансформации образования, осуществление которой возможно только педагогами новой формации, владеющими цифровыми компетенциями. Развитие высокотехнологичных отраслей экономики, процессы импортозамещения, ставшие актуальными в последние годы, влекут за собой необходимость подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, IT специалистов. Это требует формирования у будущих специалистов специальных типов мышления: комбинаторного, стохастического, вероятностного, что также становится компетенцией учителя математики. Стремительное развитие искусственного интеллекта, внедрение его во многие сферы деятельности человека, в том числе и в образование, требует от

современного учителя свободного владения этими технологиями и использования их в образовательной практике.

Таким образом, инновационная педагогическая деятельность является одним из важнейших компонентов деятельности современного учителя, а особенно в предметной области «Математика». Подготовка учителя математики, обладающего способностью к проектированию и организации обучения в условиях цифровой образовательной среды, готового к развитию личностных качеств обучающихся, отвечающих вызовам времени, обеспечивающего профессиональное самоопределение личности школьников, использующего в своей профессиональной деятельности цифровые инструменты и технологии, является требованием времени и актуальной задачей высшего педагогического образования.

Инновационная деятельность (далее – ИД) современного учителя является предметом многочисленных научных исследований, в которых выделяются такие способы ИД [1; 2; 9]: внедрение современных цифровых и информационных технологий в учебный процесс; развитие у обучающихся компетенций будущего, таких как критическое мышление, коммуникационные навыки, цифровая грамотность и предпринимательские навыки, вычислительное мышление, цифровая грамотность; использование гибридных образовательных моделей, объединяющих традиционное и онлайн образование, смешанного, перевернутого, воплощенного и экспериментального обучения; активное вовлечение студентов в учебную деятельность с помощью проектного метода, геймификации; междисциплинарный подход, предполагающий разработку междисциплинарных образовательных программ, учитывающих современные вызовы.

Как можно видеть, в научном дискурсе ИД учителя формулируется общими положениями и должна быть уточнена в контексте профессиональной деятельности учителя предметника.

Целью исследования является обоснование, разработка и реализация научно обоснованного подхода к освоению будущими учителями математики инновационной деятельности в процессе профессиональной подготовки в классическом университете. Задачи исследования состояли в анализе инновационных тенденций математического образования на современном этапе, выделении инновационного компонента профессиональной деятельности учителя, описании способов освоения ИД студентами направления подготовки 44.03.04 Педагогическое образование (с двумя профилями), профили: математика и информатика.

**Изложение основного материала.** Учитывая исследование в области педагогической инноватики [1; 2; 9], а также собственный опыт педагогического образования [3; 4; 5; 6; 7; 8; 10], определим инновационную профессиональную деятельность учителя математики как деятельность, содержание которой на современном этапе составляет проектирование и

организация обучения в цифровой образовательной среде. Предлагаем к способам ИД, подлежащим освоению, отнести ниже перечисленные.

1. Проектирование цифровых инструментов формирования личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

1.1. Разработка средств визуальной наглядности для формирования различных типов мышления обучающихся (стохастического, комбинаторного, пространственного, абстрактно-логического, понятийно-образного) [7].

1.2. Разработка электронных уроков, направленных освоение на обучающимися математической деятельности.

1.3. Разработка цифровых инструментов для формирования и метапредметных математических понятий (число, переменная величина, функция, геометрическая фигура, вероятность и др.) и универсальных учебных действий у школьников в процессе обучения.

2. Использование методов инженерии знаний для проектирования учебной деятельности [5]:

2.1. Разработка учебного контента с помощью методов онтологического инжиниринга (идентификация, концептуализация, категоризация, представление и реализация знаний).

2.2. Понятийное структурирование знаний (построение пирамиды понятий, ментальных карт, установление иерархии понятий).

2.3. Моделирование обучаемого в математическом образовании [4].

3. Использование систем искусственного интеллекта в обучении математике [3]:

3.1. Решение математических задач с помощью систем искусственного интеллекта, анализ корректности решения.

3.2. Применение систем искусственного интеллекта для разработки обучающего контента (презентации уроков; чат-боты для организации самостоятельной работы).

3.3. Использование инструментов генеративного искусственного интеллекта, таких как ChatGPT и Gemini, для разработки сократовских вопросов, эвристических диалогов.

4. Проектирование обучения математике на основе анализа образовательных данных [6]:

4.1. Применение для анализа успешности обучающихся методов анализа данных с использованием аппарата математической статистики и стандартных программ обработки данных.

4.2. Проектирование онлайн курсов на основе анализа образовательных данных с помощью Moodle.

4.3. Проведение педагогического эксперимента по проверке эффективности разработанных методик и статистическая обработка его результатов.

Освоение будущими студентами описанных способов ИД по работе в цифровой образовательной среде осуществляется в процессе изучения дисциплин «Технологии обучения математике», «ИКТ в обучении математике»

и информатике», «Технологии цифрового образования». Прогнозируемым результатом освоения ИД студентами является сформированная профессиональная цифровая компетентность учителя математики [10].

В качестве основного метода, позволяющего студентам осваивать способы ИД, нами используется метод проектов в рамках комплексной программы подготовки бакалавров педагогического образования на основе проектно-эвристической деятельности [8]. Студенты выполняют интегративные проекты реализующие межпредметные связи дисциплин. Например, при изучении дисциплины «ИКТ в обучении математике и информатике» на основе интеграции с дисциплиной «Методика обучения математике» студенты разрабатывают интерактивные уроки для общеобразовательной школы по учебным предметам «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Так, разработанный студенткой 4 курса в сервисе CORE электронный урок по теме «Обыкновенные дроби» для учащихся 5 класса имеет занимательную сюжетную линию (см. рис.1).

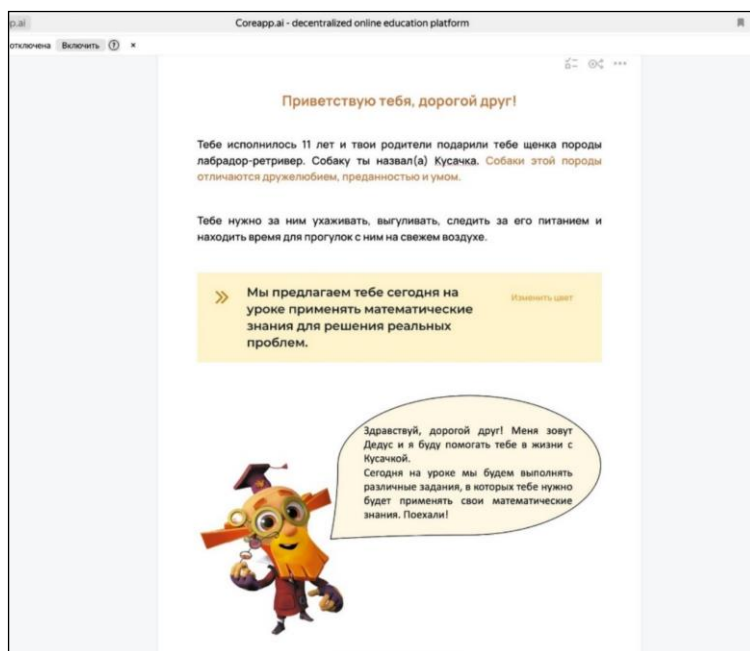


Рисунок 1 – Сюжетная линия электронного урока по теме «Обыкновенные дроби»

Обучающимся в процессе урока предлагаются разнообразные задания в игровой интерактивной форме, требующие применения понятия обыкновенной дроби и правил выполнения арифметических операций с обыкновенными дробями. В случае возникновения затруднений при решении

задач, в интерактивном уроке предусмотрены эвристические подсказки (см. рис. 2).


Мы предлагаем осуществлять разработку цифровых средств учебного назначения в виде коллекций, направленных на решение определенных дидактических задач, например, на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов учебной деятельности.

**Задание "Питание щенка"**

В твоей семье появился щенок по имени Кусачка, когда ему был месяц. Щенок быстро рос. За первый месяц, который он провёл в твоём доме, вес щенка увеличился в два раза, в следующий месяц – в полтора раза по сравнению с предыдущим месяцем. К трем месяцам вес Кусачки был равен 12 кг.

**Вопрос 1.** Сколько весил щенок, когда ему был один месяц?

Подсказка



Привет! Я Нолик, давай помогу тебе с этой задачей.

Чтобы найти вес щенка, когда ему был один месяц, нужно разделить его вес к трем месяцам на объем увеличения за первый и второй месяц.

Рисунок 2 – Пример интерактивного задания и эвристической подсказки к нему

Преимущества такого подхода состоят в том, что учитель математики может не просто от случая к случаю использовать цифровые инструменты, а разрабатывает авторский репертуар цифровых средств учебного назначения для целевого использования, что повышает их эффективность. Обучающимся предлагаются проекты, интегрирующие различные дисциплины профессиональной подготовки. Так, для выполнения проекта по разработке коллекции цифровых инструментов, предназначенных для формирования комбинаторного мышления у школьников, осуществлялась интеграция дисциплин «Дискретная математики», «Методика обучения математике», «Технологии цифрового образования». На рис. 3 показаны разработанные в рамках проекта по формированию комбинаторного мышления ментальная

карта, интерактивный плакат, алгоритм и система онлайн тестирования, на рис. 4 – дерево вариантов и применение нейросети MathGpt при решении комбинаторных задач.

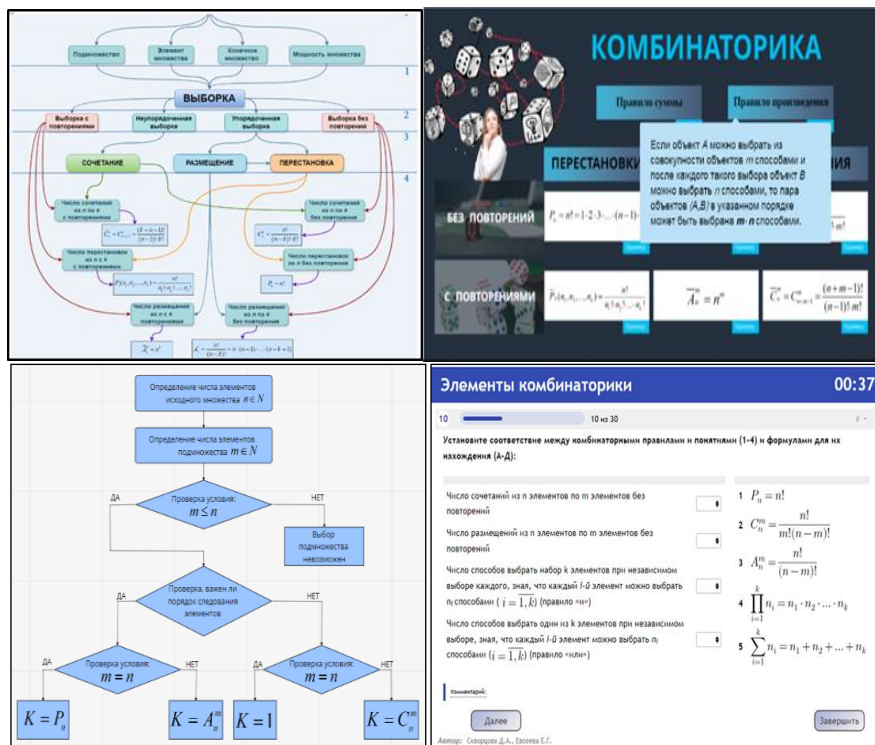


Рисунок 3 – Фрагмент коллекции интерактивных средств для формирования комбинаторного мышления обучающихся

Коллекции цифровых инструментов проектируются студентами с использованием таких сервисов как MindMap, MindMeister, Drawio, Prezi для разработки ментальных карт, дерева вариантов, Glogster, Genial.ly, Padlet, Classtools, Interacty.me – интерактивных плакатов, онлайн досок Miro, IDroo, SBoard, Geoma – алгоритмов, сервисов MS PowerPoint, OnlineTestPad, MyTest, Crossword Creator, EasyQuizzzy, forms.app, LearningApps – систем онлайн тестирования [7].

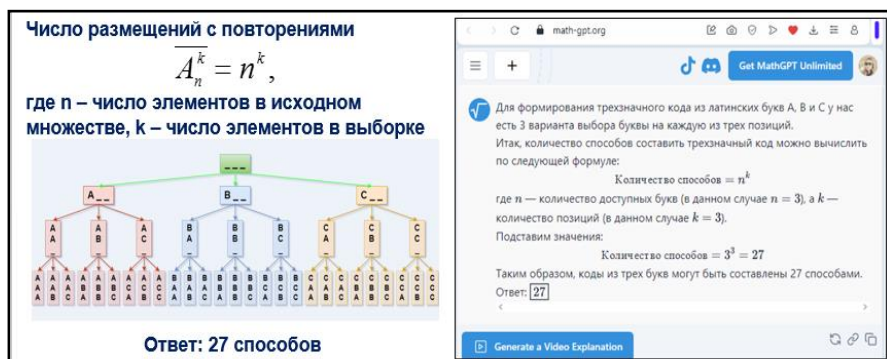


Рисунок 4 – Цифровые инструменты для решения комбинаторных задач

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Анализ научно-педагогических аспектов проблемы освоения студентами инновационного компонента профессиональной деятельности учителя математики, дал основания заключить, что в настоящее время актуализированы такие пути ее решения, как формирование у студентов способности к профессиональной деятельности в цифровой образовательной среде, разработке авторских цифровых средств учебного назначения.

Способы инновационной деятельности, подлежащие освоению будущими учителями математики, включают: разработку цифровых инструментов формирования личностных, метапредметных и предметных результатов учебной деятельности; проектирование учебного контента с использованием методов инженерии знаний; моделирование обучаемого в математическом образовании; управления учебной деятельностью с использованием систем искусственного интеллекта; проектирование учебной деятельности на основе анализа образовательных данных. Освоение инновационной деятельности учителя математики студентами предлагаем реализовывать с использованием интегративных проектов и разработки коллекций цифровых инструментов для решения конкретных дидактических задач.

Перспективы дальнейших исследований мы видим в динамическом обновлении и корректировке способов инновационной деятельности учителя математики, отслеживании завершения жизненного цикла инноваций, обосновании необходимости обновления нормативной базы подготовки учителя с учетом инновационных процессов в математическом образовании.

### Список литературы

1. Ван, Л. Инновационный потенциал парадигмальной трансформации российской системы образования: тенденции изменений / Л. Ван // Культура Мира. – 2023. – Т. 11. – № 35(6). – С. 225–236.

2. **Гусева, А. Х.** Внедрение инновационных педагогических концепций как продукта педагогической инноватики в вузе: основополагающие проблемы и пути решения / А. Х. Гусева // Педагогическое образование в России. – 2023. – №5. – С. 106–116.
3. **Евсеева, Е. Г.** Особенности применения систем искусственного интеллекта при решении комбинаторных задач / Е. Г. Евсеева, Д. А. Скворцова // Материалы XIII Всерос. с междунар. участием науч.-метод. конф. «Математика и математическое образование в эпоху цифровизации» (Красноярск, 14–15 ноября 2024 г.) / отв. ред. В. Р. Майер ; КГПУ им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2024. – С. 361–366.
4. **Евсеева, Е. Г.** Моделирование обучаемого в математическом образовании: монография / Е. Г. Евсеева, Е. И. Скафа. – BeauBassin: LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2019. – 196 с.
5. **Евсеева, Е. Г.** Подготовка будущих учителей математики к применению методов инженерии знаний в проектировании учебной деятельности / Е. Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 46–55. – DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-46-55.
6. **Евсеева, Е. Г.** Развитие компетенций будущего учителя математики в сфере аналитики образовательных данных / Е. Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 3 (59). – С. 53–61. – DOI: 10.24412/2079-9152-2023-59-53-61.
7. **Евсеева, Е. Г.** Проектирование учителем математики электронных средств формирования комбинаторного мышления у обучающихся / Е. Г. Евсеева, Д. А. Скворцова // Человеческий капитал. – 2024. – № 12(192). – С. 243–252. – DOI: 10.25629/HC.2024.12.24.
8. Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности / Е. И. Скафа, Е. Г. Евсеева, Ю. В. Абраменкова, И. В. Гончарова // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 5 (53). – С. 208–222. – DOI: 10.32744/pse.2021.5.14
9. **Paniagua A, Istance D.** (2018) Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris. – DOI: 10.1787/9789264085374-en.
10. **Skafa, E. I.** The ways of forming professional digital competence of a future mathematics teachers / E. I. Skafa, E. G. Evseeva, D. A. Skvortsova // Proceedings of the International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration” (November 6, 2024. Beijing, PRC). – Beijing, Scientific publishing house Infinity, 2024. – Pp. 42 47. – DOI: 10.34660/INF.2024.69.52.062.

УДК 378

**Жукова Виктория Николаевна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: v.zhukova.lnu@gmail.com

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В статье исследуется роль мультимедийных технологий в процессе формирования цифровой компетентности будущих учителей математики. Проведен анализ ключевых направлений применения мультимедиа в профессиональной подготовке студентов педагогических вузов. Выделены преимущества и ограничения мультимедийных технологий, а также предложены рекомендации по их эффективной интеграции в образовательный процесс.

**Ключевые слова:** мультимедийные технологии; цифровая компетентность; профессиональная подготовка; интерактивные методы обучения; цифровые образовательные ресурсы; профессиональные компетенции; цифровые технологии.

**Актуальность и постановка проблемы.** Современное педагогическое образование невозможно представить без использования цифровых технологий, которые становятся неотъемлемой частью профессиональной подготовки будущих учителей. Одним из базовых ключевых инструментов цифровой трансформации является мультимедиа, позволяющее визуализировать сложные математические понятия, мотивировать студентов и повысить качество усвоения материала.

Целью данной статьи является обоснование значимости мультимедийных технологий в формировании цифровой компетентности будущих учителей математики.

**Изложение основного материала.** Отдельные вопросы использования мультимедийных технологий для развития цифровой компетентности будущих учителей математики рассматривались в работах таких ученых, как Ю. В. Абраменкова, К. А. Афанасьев, С. Г. Афанасьева, И. В. Гончарова, Е. Г. Евсеева, Е. В. Малкина, Е. В. Наконечная, Г. В. Пермякова, Е. И. Скафа, Д. А. Сковрцова, А. А. Смирная, А. В. Смирнов, Н. В. Суворова, В. Л. Тюканов, Ю. В. Шепелева.

Цифровая компетентность является одной из ключевых характеристик современного педагога. Она включает информационную грамотность, коммуникативные навыки и технологическую грамотность. Будущие учителя математики должны обладать всеми этими компонентами для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей.

Информационная грамотность подразумевает умение работать с образовательными платформами и цифровыми ресурсами, коммуникативные навыки позволяют эффективно взаимодействовать со студентами и коллегами, а технологическая грамотность предполагает использование специализированного программного обеспечения, мультимедиа и других цифровых инструментов.

Как отмечает в своем исследовании А. В. Смирнов, доктор педагогических наук, мультимедиа представляет собой совокупность современных аппаратных и программных средств, которые позволяют работать с текстом, графикой, звуком и изображением в интерактивном режиме, объединяя их в единую систему. Основой мультимедиа является комплексная реализация принципа наглядности, которая учитывает особенности сенсорного восприятия информации разными людьми. Каждый человек преимущественно использует определенный канал восприятия информации: для одних лучше усваивается визуальная информация (визуалы), для других ключевую роль играет звук (аудиалы), а для третьих важна физическая активность (кинестетики) [9, с. 54]. Чтобы добиться максимального эффекта восприятия, информация должна быть представлена в различных формах, что обеспечивает ее универсальность и доступность для разных типов восприятия.

Так мы видим, что мультимедиа – это комбинация различных форматов контента, таких как текст, изображение, звук, видео и анимация, которые используются для передачи информации. В образовательном контексте мультимедиа служит инструментом для улучшения восприятия материала, создания интерактивных и наглядных представлений, что особенно важно в преподавании математики. Мультимедийные ресурсы могут включать анимации для визуализации математических понятий, видеолекции, интерактивные упражнения и прочее.

Информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ), в свою очередь, представляют собой более широкий набор инструментов и технологий для сбора, хранения, обработки, передачи и распространения информации с использованием компьютеров и сетей. ИКТ включают в себя не только мультимедийные технологии, но и другие средства, такие как базы данных, электронные платформы для общения и обучения, программное обеспечение для обработки данных и разработки материалов, системы управления обучением и т.д.

Мультимедиа является одним из инструментов ИКТ, специально направленных на создание и использование образовательных материалов с мультимедийным контентом для улучшения цифровой компетентности

будущих учителей математики. Использование ИКТ на уроках способствует росту познавательного интереса учащихся к математике [5]. Познавательная активность учеников напрямую связана с их вовлеченностью в образовательный процесс, которая, в свою очередь, зависит от того, как учитель организывает и проводит уроки.

Мультимедийные технологии, такие как текст, графика, звук, видео и анимация, играют одну из ключевых ролей в педагогическом образовании. Они обеспечивают наглядность, формируют интерактивную среду обучения и повышают мотивацию студентов. Например, использование анимаций помогает визуализировать графики функций и геометрические построения, а интерактивные задания и образовательные видеоролики делают обучение более увлекательным. Примеры применения мультимедиа в обучении математике включают видеоуроки, интерактивные задания с автоматической проверкой и создание студентами собственных мультимедийных проектов.

В рамках формирования цифровой компетентности будущих учителей математики важным аспектом является интеграция современных педагогических технологий, которые позволяют не только освоить цифровые инструменты, но и развивать профессиональные и личностные качества студентов [2, с. 114]. Одной из таких технологий являются учебные проекты.

Интеграция проектной деятельности в образовательный процесс позволяет не только развивать навыки работы с цифровыми технологиями, но и обеспечивать практическую подготовку студентов [7, с. 214]. Особую роль в этом играют учебные проекты, направленные на разработку мультимедийных ресурсов и тренажеров, которые способствуют готовности использовать современные цифровые инструменты в преподавании.

Применение мультимедийных технологий имеет свои преимущества и ограничения. Среди преимуществ можно выделить лучшую визуализацию сложных математических концепций, формирование практических навыков работы с цифровыми инструментами и создание более интересного и интерактивного образовательного процесса. В статье С. Г. Афанасьевой и К. А. Афанасьева подробно рассматриваются преимущества применения мультимедийных технологий в образовательной области «Математика и информатика». Авторы отмечают, что мультимедиа не только повышает мотивацию учащихся, но и способствует развитию самостоятельного мышления, образного восприятия и исследовательских навыков [1, с. 11].

Использование мультимедийных средств дает возможность индивидуализированного, занимательного, эффективного обучения как в очном формате, так и в дистанционном [6, с. 41]. Данный тезис подчеркивает универсальность мультимедийных технологий в образовательном процессе. Это подтверждает, что мультимедиа способствует не только повышению качества обучения, но и адаптации образовательного процесса под индивидуальные потребности студентов.

В диссертации Е. В. Малкиной, посвященной дидактической системе обучения мультимедиа студентов-математиков, акцентируется внимание на

том, что использование мультимедийных технологий способствует повышению уровня творческого мышления и профессиональной самостоятельности студентов [4]. Результаты исследования подтверждают, что мультимедийные технологии не только способствуют развитию профессиональных и цифровых навыков, но и создают возможности для повышения мотивации и самостоятельности студентов.

Однако существуют и ограничения, такие как недостаточная техническая подготовка преподавателей и студентов, ограниченный доступ к ресурсам в некоторых образовательных учреждениях и потребность в дополнительном времени на разработку мультимедийных материалов.

Для эффективной интеграции мультимедийных технологий в образовательный процесс необходимо внедрять в учебные планы дисциплины, посвященные использованию мультимедиа в математическом образовании, создавать цифровые лаборатории в педагогических вузах, организовывать регулярные тренинги для преподавателей и разрабатывать интерактивные образовательные ресурсы, адаптированные под потребности будущих учителей математики.

Так, по результатам исследования [8] выявлено, что даже несколько уроков с использованием мультимедийных технологий могут значительно повысить качество знаний учащихся и их интерес к обучению. В данной работе делается вывод о том, что регулярное применение мультимедиа в образовательной практике способствует систематическому росту успеваемости.

Для успешного внедрения мультимедиа важно не только использовать готовые цифровые ресурсы, но и обучать студентов создавать их самостоятельно (например, тесты или мультимедиа-презентации).

Можно выделить множество мультимедийных инструментов, которые способствуют освоению и применению цифровых технологий в образовательной практике. Среди них важное место занимают интерактивные презентации, такие как PowerPoint, Prezi, МойОфис презентации, которые позволяют создавать визуально привлекательные материалы с использованием текста, графиков, анимации и видео. Эти инструменты особенно полезны для демонстрации сложных математических концепций, например, геометрических построений или визуализации функций.

Образовательные видеоролики и анимации, созданные с помощью таких платформ, как Animoto и Powtoon, Movavi Video Editor, помогают визуализировать сложные темы, такие как динамика графиков или доказательства теорем. Такие материалы могут быть использованы в формате перевёрнутого обучения.

Интерактивные доски и приложения, например Jamboard, Miro или Microsoft Whiteboard, Интерактивная Сфера, предоставляют возможность совместного создания графиков, схем и решения задач в режиме реального времени, что особенно актуально для онлайн-уроков. Программное обеспечение для математического моделирования, такое как GeoGebra и

Desmos, Mathcad позволяет будущим учителям работать с графиками, моделями и симуляциями, упрощая объяснение абстрактных математических идей.

Игровые образовательные платформы, например Kahoot и Quizizz, Учи.ру дают возможность создавать интерактивные тесты, игры и викторины. Виртуальная и дополненная реальность, такие как CoSpaces, могут использоваться для визуализации трехмерных объектов, пространственных фигур и сложных вычислений, которые трудно объяснить на бумаге.

Инструменты для создания интеллект-карт, такие как XMind и FreeMind, позволяют структурировать материал и создавать наглядные пособия для изучения и повторения тем. Платформы для создания инфографики и диаграмм, такие как Piktochart, Диаграммы Яндекс и Infogram, помогают визуализировать статистические данные и математические зависимости в удобной и понятной форме.

Электронные учебники и ресурсы, например SmartBook, Core Math Tools, и РЭШ (Российская электронная школа) часто включают интерактивные элементы, такие как гиперссылки, тесты и задания с обратной связью, что повышает уровень вовлеченности студентов. Также значимым инструментом является программное обеспечение для разработки мультимедийных уроков, например Adobe Captivate, iSpring suite, Articulate 360, которое позволяет создавать образовательные курсы для очного и дистанционного обучения.

Использование этих мультимедийных инструментов не только развивает цифровую компетентность будущих учителей математики, но и подготавливает их к применению современных технологий в их профессиональной деятельности.

Использование перечисленных мультимедийных инструментов станет неотъемлемой частью подготовки студентов в процессе их обучения. Освоив данные технологии в рамках учебной программы, студенты не только повысят свою цифровую компетентность, но и смогут применять эти навыки в своей будущей профессиональной деятельности для организации эффективного обучения школьников.

В статье [3] был представлен критериальный подход к формированию цифровой компетентности будущих учителей математики, акцентирующий внимание на мотивации, практической готовности и педагогической деятельности. Эти аспекты получают дополнительное обоснование через системный анализ использования цифровых технологий. Подчеркивается значимость интеграции мотивационного, теоретического и практического компонентов для профессионального роста студентов.

Применение мультимедийных технологий, предложенное нами выше, может быть эффективно оценено через выделенные критерии в указанной статье. Видеоуроки, интерактивные задания и виртуальные лаборатории способствуют повышению мотивации и развитию профессиональных навыков.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, использование мультимедийных технологий в профессиональной подготовке будущих учителей математики является важным элементом развития их цифровой компетентности. Это позволяет не только повысить качество математического образования, но и подготовить педагогов к работе в условиях цифровой трансформации образовательной системы.

В результате проведенного исследования сделан вывод о том, что мультимедийные технологии являются важным инструментом формирования цифровой компетентности будущих учителей математики. Их использование делает образовательный процесс более наглядным, интерактивным и доступным, что способствует как теоретической, так и практической подготовке студентов. Применение методов и подходов, таких как проектная деятельность и создание мультимедийных учебных материалов, развивает у будущих педагогов креативность, навыки работы в команде и самостоятельность. Примеры использования мультимедиа подтверждают их универсальность: они помогают объяснять сложные математические темы и вовлекать учащихся в учебный процесс. Систематическая интеграция мультимедийных технологий в подготовку учителей повышает качество их профессиональной подготовки, а также готовность эффективно использовать цифровые инструменты в своей педагогической практике. Таким образом, мультимедиа не только способствует развитию цифровой компетентности, но и значительно повышает эффективность дальнейшей профессиональной деятельности будущих учителей математики.

### **Список литературы**

1. **Афанасьева, С. Г.** Применение мультимедиа технологий на примере образовательной области «Математика и информатика» [Электронный ресурс] / С. Г. Афанасьева, К. А. Афанасьев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 4(46) – С. 11–15. – Режим доступа: [https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-multimedia-tehnologiy-na-primere-obrazovatelnoy-oblasti-matematika-i-informatika?ysclid=m5gq9f7zor91\\_5856540](https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-multimedia-tehnologiy-na-primere-obrazovatelnoy-oblasti-matematika-i-informatika?ysclid=m5gq9f7zor91_5856540) (дата обращения: 25.03.2025).
2. **Есеева, Е. Г.** Приемы формирования трехкомпонентной профессиональной цифровой компетентности у будущих учителей математики в бакалавриате [Электронный ресурс] / Е. Г. Есеева, Д. А. Скворцова // Человеческий капитал. – 2023. – №12 (180) – С. 106–116. – Режим доступа: [https://humancapital.ru/wp-content/uploads/2023/12/ЧК202312-2\\_p106-116.pdf](https://humancapital.ru/wp-content/uploads/2023/12/ЧК202312-2_p106-116.pdf) (дата обращения: 25.03.2025).
3. **Жукова, В. Н.** Сущность критериального подхода к уровням сформированности цифровой компетентности у будущих учителей математики / В. Н. Жукова // ЦИТИСЭ. – 2024. – №1. – С. 189–197.
4. **Малкина, Е. В.** Дидактическая система обучения технологии мультимедиа студентов-математиков в классическом университете: дис. ... канд. юрид. наук: 13.00.02 / Е. В. Малкина. – 2005. – Нижний новгород. – 195 с.

– URL: <https://www.dissercat.com/content/didakticheskaya-sistema-obucheniya-tehnologii-multimedia-studentov-matematikov-v-klassiches?ysclid=m5mgjvo51p670433435/read/read/read> (дата обращения: 25.03.2025).

5. **Останов, К.** Развитие компетентности учителя математики по использованию информационных технологий на уроках [Электронный ресурс] / К. Останов, И. Толлиев, Ж. Товбоев // Наука и образование сегодня. – 2022. – С. 1–2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kompetentnosti-uchitelya-matematiki-po-ispolzovaniyu-informatsionnyhtehnologiy-na-urokah?ysclid=m5gnuxu0ifl8881518> (дата обращения: 25.03.2025).

6. **Пермякова, Г. В.** Мультимедийные технологии как средство наглядности на уроках математики [Электронный ресурс] / Г. В. Пермякова // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. – 2022. – №1(31). – Т.1 – С. 38–39. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/multimediynye-tehnologii-kak-sredstvo-naglyadnosti-na-urokah-matematiki?ysclid=m5xq0q9xmo743028125> (дата обращения: 25.03.2025).

7. **Скафа, Е. И.** Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности [Электронный ресурс] / Е. И. Скафа, Е. Г. Евсеева, Ю. В. Абраменкова и др. // Перспективы науки и образования. – 2021. – №5(53) – С. 208–222. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-podgotovki-novogo-pokoleniya-uchiteley-matematiki-na-osnove-proektno-evristicheskoy-deyatelnosti?ysclid=m5xpdf6t1472952757> (дата обращения: 25.03.2025).

8. **Смирная, А. А.** Повышение мотивации старших школьников средствами мультимедиа технологий [Электронный ресурс] / А. А. Смирная, Е. В. Наконечная, Н. В. Суворова, Ю. В. Шепелева, В. Л. Тюканов // Психолог . – 2022. – №5. – С. 36–54. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-motivatsii-starshih-shkolnikov-sredstvami-multimedia-tehnologii?ysclid=m5xa7uscw5194842019> (дата обращения: 25.03.2025).

9. **Смирнов, А. В.** Что такое мультимедиа? [Электронный ресурс] / А. В. Смирнов // Информационные технологии. Наука и школа. – 2006. – С. 54–56. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/chto-takoe-multimedia?ysclid=m5mcwerqfu441784698> (дата обращения: 25.03.2025).

УДК 37.263

**Панишева Ольга Викторовна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: Panisheva-ov@mail.ru

**Петухов Тимофей Дмитриевич,**  
студент 3 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: «Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: petukhovimofey@gmail.com

## **СИСТЕМА УЧЕТА ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются структура, функциональные возможности и преимущества цифровых платформ учета знаний по математике. Описываются составляющие таких платформ: модули базы знаний, тестирования, аналитики и интерактивного обучения. Анализируются примеры цифровых платформ для учета знаний обучающихся, применяемых в России, и их роль в повышении эффективности образовательного процесса.

**Ключевые слова:** цифровизация образования; система учета знаний; математическое образование; автоматизация проверки знаний; интерактивное обучение.

**Актуальность и постановка проблемы.** Современная образовательная система переживает стремительное преобразование под влиянием цифровых технологий. В условиях постоянного увеличения объемов информации и роста требований к качеству образования особенно актуальной становится задача эффективного управления знаниями. Это требует внедрения новых подходов и инструментов, способных сделать процесс обучения более осознанным, гибким и персонализированным.

Особое значение такие преобразования имеют для точных наук, в частности – математики. Математика требует не только теоретического освоения понятий, но и глубокого понимания логики их применения, регулярной практики и точной обратной связи. Однако традиционные методы преподавания – лекции, конспекты, письменные задания – часто оказываются недостаточными для достижения высокого уровня усвоения материала [2, с. 57]. В ответ на эти вызовы на помощь приходят современные системы

учета знаний, сочетающие в себе возможности хранения, оценки и анализа учебной информации.

Описанию различных систем учета знаний обучающихся посвящены работы М. А. Вагина, О. Г. Васюкова, К. А. Кешикова, А. Н. Павлова, Е. С. Черной, А. Н. Шельякова и др. Многие из ученых обосновывают необходимость автоматизации процедуры учета и контроля знаний студентов, описывают влияние информатизации на процесс управления учетом успеваемости и процедурой оценки знаний. Абсолютное большинство исследователей сходятся во мнении, что правильно организованная система учета знаний является залогом качества математического образования.

В данной статье рассматриваются цели и задачи систем учета знаний, функционирующих в эпоху цифровизации образования, их структура, функциональные возможности, а также практические примеры таких платформ, используемых в России, и проанализированы их преимущества.

**Изложение основного материала.** Система учета знаний по математике в эпоху цифровизации образования представляет собой многофункциональную цифровую платформу, которая позволяет студентам и преподавателям эффективно взаимодействовать в образовательном процессе. Такие системы включают в себя модули базы знаний, тестирования, аналитики и интерактивных инструментов, обеспечивая целостный и индивидуализированный подход к обучению.

Цифровая система учета знаний по математике предоставляет инструменты для:

- Систематизации знаний: все материалы, включая теории, формулы и примеры задач, хранятся в одном месте [4, с. 110].

- Автоматизации проверки знаний: тесты и задания проверяются автоматически, что экономит время преподавателей [3, с. 130].

- Обратной связи: студенты сразу видят свои ошибки и получают рекомендации по их исправлению.

- Интерактивного обучения: визуализация сложных понятий с помощью графиков, симуляторов и других инструментов [6, с. 259].

Такая система делает процесс обучения более гибким и адаптивным, что особенно важно в условиях цифровизации образования.

Система учета знаний по математике обычно состоит из нескольких модулей, каждый из которых выполняет свою функцию [4, с. 110]:

Первый модуль – это база знаний, не относясь непосредственно к контролю, качественная база является предпосылкой для правильной организации контроля. Базой называют централизованное хранилище всех учебных материалов. Сюда входят теоретические материалы (лекции, конспекты, статьи), примеры решения задач с подробными объяснениями, видеоуроки и интерактивные презентации, ссылки на дополнительные ресурсы, такие как научные статьи или онлайн-курсы. База знаний позволяет студентам быстро находить нужную информацию и изучать ее в удобное время.

Второй модуль – модуль тестирования, позволяющий создавать тесты и задания с автоматической проверкой. Преподаватели могут настраивать параметры тестов, например, время выполнения или количество попыток. Студенты получают результаты сразу после завершения теста, что помогает им быстрее понять свои ошибки.

Третий модуль – модуль аналитики, который является основой для рефлексии, позволяет сделать выводы о качестве усвоения материалов и предпринять дальнейшие действия. Аналитический модуль собирает данные об успеваемости студентов и анализирует их. Например, он может показать, какие темы вызывают наибольшие трудности, или какие типы задач чаще всего решаются неправильно. На основе этих данных преподаватели могут корректировать учебный план и уделять больше внимания проблемным темам [5, с. 78].

Для изучения математики важно не только читать теорию, но и видеть, как она работает на практике. Поэтому на платформах необходимо предусмотреть наличие интерактивных инструменты, в частности, графических построителей для визуализации функций, калькуляторов для решения сложных уравнений, симуляторов для моделирования математических процессов. Эти инструменты делают обучение более наглядным и интересным [6, с. 259].

Рассмотрим, как может внедряться система учета знаний в университете. Предположим, что в вузе решили использовать такую систему для курса математического анализа. Преподаватели загружают в базу знаний все необходимые материалы: лекции, задачи, примеры решений и видео-уроки. Студенты получают доступ к системе через личные кабинеты, где они могут просматривать материалы и выполнять задания. Студенты начинают изучать материалы и решать задачи. Система автоматически проверяет их ответы и предоставляет обратную связь. Если студент допускает ошибки, система предлагает дополнительные материалы для изучения. Например, если студент неправильно решает задачу на интегрирование, система может предложить ему посмотреть видео-урок на эту тему.

Преподаватели используют модуль аналитики, чтобы отслеживать прогресс студентов. Они видят, какие темы вызывают наибольшие трудности, и могут скорректировать учебный план. Например, если многие студенты не справляются с задачами на дифференциальные уравнения, преподаватель может провести дополнительное занятие по этой теме.

Перечислим преимущества и недостатки цифровой системы учета знаний обучающихся.

Основной плюс использования таких систем – оптимизация трудовых временных затрат педагога. Автоматическая проверка заданий освобождает преподавателей от рутинной работы. Они могут уделять больше времени индивидуальной работе со студентами [3, с. 130].

Система адаптируется под уровень знаний каждого студента. Если студент плохо справляется с определенной темой, система предлагает ему дополнительные материалы для изучения.

Все материалы доступны в любое время, что позволяет студентам учиться в удобном для них режиме. Это особенно важно для тех, кто совмещает учебу с работой.

Такая система незаменима при проведении занятий в дистанционном формате, например, во время эпидемий или при режиме ЧС, боевых действиях и т.д.

Интерактивные инструменты помогают лучше понять сложные темы [6, с. 259]. Например, анимированные графики функций или анимации математических процессов делают обучение более интересным и понятным.

Сегодня существует множество платформ, которые можно использовать для создания системы учета знаний. Перечисли такие платформы, которые активно используются в России.

Moodle – это популярная система управления обучением, которая позволяет создавать курсы, тесты и хранить материалы. Она используется во многих российских вузах, включая МГУ и СПбГУ.

Яндекс.Учебник – это российская платформа, которая предлагает интерактивные задания по математике для школьников и студентов. Она включает в себя базу знаний и модуль тестирования.

Учи.ру – еще одна российская платформа, которая помогает ученикам осваивать математику через игровые задания и интерактивные уроки. Она особенно популярна в школах.

Лекториум – это платформа, которая предоставляет доступ к онлайн-курсам и лекциям по математике и другим предметам. Она активно используется в высшем образовании.

Кроме глобальных общероссийских систем контроля, исследователи разрабатывают локальные системы учета математических знаний. Так, Р. А. Фаткуллов описывает свой опыт разработки мобильного приложения для организации системы учета знаний студентов [6, с. 259], О. И. Мухин запатентовал программу для ЭВМ под названием «Карта знаний», существуют и другие запатентованные программы для этих целей. С. В. Одинцова разработала нейросетевой алгоритм для оценивания результатов обучения по математике [3, с. 130].

Среди недостатков такой системы можно назвать то, что не все обучающиеся могут ею воспользоваться, ведь пока еще не каждый студент имеет свободный доступ к качественному бесплатному интернету.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Итак, автоматизированная система учета знаний по математике – это мощный инструмент, который помогает сделать обучение более эффективным и интересным. Она позволяет студентам лучше понимать материал, а преподавателям – экономить время и уделять больше внимания индивидуальной работе с учениками. В России такие платформы, как

Яндекс.Учебник и Учи.ру, уже активно используются в школах и вузах, что подтверждает их эффективность.

В будущем развитие подобных систем будет способствовать дальнейшей цифровизации образования и повышению уровня знаний в обществе. Они станут неотъемлемой частью образовательного процесса, помогая достичь повышения качества математического образования.

### **Список литературы**

- 1. Артамонов, А. А.** Цифровые технологии в образовании / А. А. Артамонов. – СПб. : Питер, 2020. – 80 с.
- 2. Кумар, В.** Системы управления обучением (LMS): Руководство для преподавателей и студентов / В. Кумар. – М.: URSS, 2019. – 50 с.
- 3. Одинцова, С. В.** Разработка и реализация нейросетевого алгоритма для оценивания результатов обучения по дисциплине математика/ С.В. Одинцова // Символ науки: международный научный журнал. – 2023. – Т.2. – № 11–1. – С. 130–132.
- 4. Поляков, М. В.** Педагогика: учебник для вузов / М. В. Поляков, В.А. Сластенин. – М.: Академия, 2005. – 200 с.
- 5. Савельев, И. В.** Интерактивные технологии в преподавании математики / И. В. Савельев. – М.: Просвещение, 2021. – 112 с.
- 6. Фаткуллов, Р. А.** Мобильное приложение для системы учета знаний студентов / Р. А. Фаткуллов // Информатика и вычислительная техника : Сборник научных трудов XIV Всероссийской научно-технической конференции аспирантов, студентов и молодых ученых (Ульяновск, 15-16 июня 2022 г.) / под общ. ред. В. Н. Негоды. – Ульяновск, 2022. – С. 258–264.
- 7. Хуторской, А. В.** Дидактика: теория и практика / А. В. Хуторской. – М. : Издательство «Народное образование», 2010. – 180 с.

УДК 378.147:51

**Скафа Елена Ивановна,**  
*доктор педагогических наук, профессор,  
заведующая кафедрой высшей математики  
и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», г. Донецк  
e-mail: e.skafa@mail.ru*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОДИАГНОСТИКИ РАЗВИТОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ЦЕННОСТЕЙ НАЧИНАЮЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В статье обоснуется необходимость создания для начинающих учителей математики специального средства самодиагностики профессиональных и личностных качеств, а также их коррекции. Описывается авторский проект «Профессионально-личностные ценности учителя математики», разработанный в виде мультимедийного тренажера, в котором происходит постоянное обновление актуального материала, содержащегося в нем.

**Ключевые слова:** начинающий учитель математики; система подготовки будущего учителя; профессионально-значимые ценности; профессиональная компетентность; компьютерная грамотность; цифровая компетентность.

**Актуальность и постановка проблемы.** Требования к подготовке современного учителя математики, описанные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования [1], предусматривают формирование у будущего педагога ключевых, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, овладение которыми позволяет начинающему учителю в условиях технологизации и цифровизации образования продуктивно осуществлять профессиональную деятельность.

В научных исследованиях компетентностного подхода внимание многих авторов акцентируется на необходимости развития профессиональных компетенций учителя в эпоху цифровизации образования [2], при этом разрабатываются различные научные подходы и модели их формирования, одной из которых является концептуальная модель становления системы профессионально значимых ценностей будущих учителей-филологов в контексте цифровизации образования [3].

В Донецком государственном университете (ДонГУ) нами создана система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности, реализованная в комплексной

программе управления такой деятельностью в процессе обучения педагога работе в предметной области «Математика» [4]. Программа направлена на овладение будущими учителями математики фундаментальными математическими знаниями, компьютерной грамотностью и цифровой компетентностью, формирование психолого-педагогических, методических компетенций. В педагогическую деятельность такого учителя закладываются умения работать с инновационными технологиями обучения, в том числе проектными и цифровыми, навыки воспитательной работы с обучающимися, главенствующую роль в которой играет деятельность по патриотическому воспитанию.

Основываясь на понимании профессионально значимых ценностей учителя, описанных И. А. Кудрейко [3], для их диагностики у будущего учителя математики, а также обоснования эффективности системы подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности, нами создан проект «Профессионально-личностные ценности учителя математики», описанный в работе [5]. Проект представляет собой средство обобщения, систематизации знаний и диагностики основных компонентов профессиональных и личностных ценностей будущего учителя математики, разработанное в цифровом формате.

Будет ли полезен материал, представленный в цифровом проекте, для работающего учителя в виде самодиагностики своих профессиональных и личностных качеств? Как можно его трансформировать с учетом новых запросов общества к образовательной и научно-исследовательской деятельности учителя? Ответы на эти вопросы попытаемся раскрыть в статье.

Цель статьи – представить авторский проект «Профессионально-личностные ценности учителя математики» в виде тренажера по самодиагностике и коррекции сформированных профессиональных компетенций и личностных ценностей начинающего учителя математики, в котором происходит постоянное обновление актуального материала, содержащегося в нем.

**Изложение основного материала.** Как правило, после прохождения полного цикла обучения в университете, выпускник направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки (например, математика и информатика) приобретает статус начинающего учителя математики и информатики. Успешная адаптация в образовательной среде школы, где начинается его педагогическая деятельность, зависит от заложенных профессиональных компетенций и сформированных личностных качеств. Однако наши исследования показали, что начинающий учитель часто с затруднением воспринимает новые для него профессиональные обязанности, он не уверен в себе, ему хотелось бы повторить некоторые вопросы, изученные в университете, найти квалифицированные ответы на вопросы из различных областей его деятельности. Как помочь начинающему учителю и проложить «невидимую ниточку» взаимоотношения между ним и своей альма-матер?

С целью организации обобщения и систематизации знаний, относящихся к профессиональной компетентности учителя, самодиагностики его различных параметров профессионализма, акцентирования внимания на личностных ценностях, которые в первую очередь должны проявляться в деятельности педагога, повторения установок, сформированных в университете, по воспитательной работе со школьниками, особенностями работы по их патриотическому воспитанию нами создан проект «Профессионально-личностные ценности учителя математики». Проект разработан в виде мультимедийного тренажера, в котором происходит обсуждение основных параметров профессиональных и личностных ценностей учителя, размещенных в рубриках, представленных на рисунке 1.



Рисунок 1 – Заставка мультимедийного тренажера

При разработке мультимедийного тренажера использована программа AutoplayMediaStudio с применением эффективных инструментов для создания мультимедийного интерактивного контента: iSpringSuite, OnlineTestPad, PowerPoint, CoreApp, эвристико-дидактические конструкции [6].

К работе по созданию в тренажере диагностических тестовых заданий приглашались преподаватели кафедр высшей математики и методики преподавания математики, педагогики, психологии, компьютерных технологий Донецкого государственного университета.

Характерной особенностью тренажера является постоянное обновление актуальной информации, связанной с характеристиками педагогической деятельности, рассмотрением основных цифровых платформ для разработки

электронных уроков и обоснованием выбора преимущественных, описания сервисов Elai.io, Genially, LearningApps, GeoGebra для использования на разных этапах электронных уроков. Рассматриваются особенности разработки инновационных форм обучения школьников, создание учебных проектов и примеры их разработки и пр.

Деятельность, связанная с ежегодным дополнением рубрик действующего тренажера, осуществляется магистрантами направления 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: математическое образование) в рамках дисциплины «Управление проектно-эвристической деятельностью обучающихся». Одним из проектов, предлагаемых магистрантам для разработки, является поиск актуальной информации, ее анализ, создание корректирующих материалов при доработке основных рубрик тренажера, важных для самодиагностики и коррекции начинающему учителю математики.

Мультимедийный тренажер располагается на облаке кафедры высшей математики и методики преподавания математики ДонГУ и каждый выпускник – учитель математики может обращаться к нему, а в случае возникающих вопросов задавать их на форуме.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, работа с мультимедийным тренажером позволяет начинающему учителю получить квалифицированную помощь в виде самодиагностики профессиональной компетентности, отработать проблемные методические и организационные вопросы, а также скорректировать результаты своей деятельности.

Благодарности. Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 27.02.2025 № 075-02-2025-1608).

### **Список литературы**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) [Электронный ресурс] : утв. приказом М-ва образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, с изм. и доп. 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г. – Режим доступа: [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_15062021.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_15062021.pdf) (дата обращения 20.03.2025).

2. Развитие профессиональных компетенций учителя в эпоху цифровизации образования / Т. А. Бороненко, А. В. Кайсина, И. Н. Пальчикова, В. С. Федотова // Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов: IV Виртуальный международный форум по педагогическому образованию : сборник научных трудов. Часть I. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2020. – С. 45–60.

3. **Кудрейко, И. А.** Характеристика понятия и компоненты профессионально значимых ценностей учителя филологии / И. А. Кудрейко // Управление образованием : теория и практика. – 2023. – № 7. – С. 16–23. – DOI: 10.25726/h5858-7106-9094-g.

4. Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности / Е. И. Скафа, Е. Г. Евсеева, Ю. В. Абраменкова, И. В. Гончарова // Перспективы науки и образования. – 2021. – №5(53). – С. 208–222. – DOI: 10.32744/pse.2021.5.14108.

5. **Скафа, Е. И.** Профессионально-личностные ценности современного учителя математики / Е. И. Скафа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 2(58). – С. 37–46. – DOI: 10.24412/2079-9152-2023-58-37-46.

6. **Скафа, Е. И.** Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения / Е. И. Скафа // Информатика и образование. – 2021. – № 5. – С. 59–64. – DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64.

УДК 378

**Тищенко Александр Анатольевич,**  
*старший преподаватель кафедры высшей  
математики и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: alexander.ti2019@gmail.com*

**Качан Наталия Николаевна,**  
*учитель математики  
ГБОУ ЛНР «Старобельская  
СШ № 3», г. Старобельск  
e-mail: k4channat@yandex.ru*

## **РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОНЯТИЮ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются разные точки зрения на преемственность в обучении математике, анализируются существующие научные подходы к решению этой проблемы. Авторы дают определения понятия «преемственность», выявляют причины нарушения преемственности и условия ее реализации. Рассматриваются теоретические и методические аспекты преемственности; раскрываются психолого-педагогические основы.

**Ключевые слова:** обучение математике в школе; педагогический вуз; содержание курса математики; преемственность обучения.

**Актуальность и постановка проблемы.** Преемственность в обучении математике является важным аспектом образовательного процесса, обеспечивающим плавный переход учащихся между различными уровнями обучения. В условиях современных вызовов, связанных с изменением образовательных стандартов и требований, необходимость разработки и внедрения эффективных подходов к обеспечению преемственности становится особенно актуальной. Исследование данной темы позволяет выявить ключевые факторы, влияющие на успешность учащихся, и определить пути их оптимизации.

Целью данной работы является исследование различных подходов к понятию преемственности в обучении математике, а также анализ их теоретических и практических аспектов. Для достижения этой цели ставятся следующие задачи: изучение существующих теоретических основ преемственности, анализ практических методов ее реализации в образовательных учреждениях, а также разработка рекомендаций по улучшению преемственности в математическом образовании.

В рамках исследования использовались методы анализа и синтеза научной литературы, сравнительный анализ образовательных подходов, а также изучение практического опыта образовательных учреждений. Эти методы позволяют получить комплексное представление о проблеме преемственности и выявить наиболее эффективные стратегии ее реализации.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных результатов для улучшения образовательного процесса в математике. Рекомендации, выработанные в результате исследования, могут быть использованы педагогами и администрацией образовательных учреждений для обеспечения более плавного перехода учащихся между уровнями обучения, что способствует повышению качества образования.

**Изложение основного материала.** Теоретические аспекты преемственности в обучении математике

Определение и сущность преемственности в образовательном процессе

Преемственность в образовательном процессе представляет собой системный подход, который обеспечивает логическую последовательность и непрерывность обучения. Впервые понятие преемственности было введено Яном Амосом Коменским, который подчеркивал важность последовательности в образовательной системе. Современные исследования, такие как работа ЮНЕСКО (2019), подтверждают, что непрерывность образовательного процесса является ключевым фактором успешного обучения, позволяющим учащимся эффективно адаптироваться к новым требованиям.

Ключевыми компонентами преемственности в математическом образовании являются содержание учебных программ, методические подходы и педагогические технологии. Согласованность учебных материалов играет важную роль, позволяя учащимся последовательно углублять знания и развивать навыки. Исследования 2021 года, проведенные в России, показали, что 85% учителей считают преемственность важной для повышения качества обучения, что подчеркивает необходимость формирования единой концепции образовательного процесса, включающей интеграцию различных уровней обучения. Преемственность в обучении математике «обеспечивает плавный переход учащихся от одного уровня обучения к другому, что способствует более глубокому усвоению материала» [2, с. 101]. Создание условий для более плавного перехода учащихся между этапами образовательной системы становится важной задачей.

Как отмечают современные исследования, системный подход к преемственности повышает общий уровень подготовки учащихся, что подтверждается данными ЮНЕСКО, согласно которым последовательное обучение увеличивает успеваемость на 20%. Таким образом, преемственность является неотъемлемой частью образовательной системы, способствующей достижению высоких результатов.

Роль преемственности в формировании математических компетенций

Математические компетенции представляют собой совокупность знаний, умений, навыков и установок, необходимых для успешного решения математических задач и применения математических методов в различных жизненных ситуациях. Гуляев отмечает, что «проблема преемственности рассматривалась уже давно многими учеными, как в общедидактическом и психологическом плане, так и в методическом» [3, с. 16].

Преемственность в обучении математике играет ключевую роль в развитии аналитического и логического мышления учащихся. Постепенное усложнение задач и введение новых понятий способствуют формированию способности анализировать, сравнивать и делать выводы. Исследования показывают, что последовательное обучение математике может увеличить уровень успеваемости учащихся на 20%, что подчеркивает значимость преемственности для формирования когнитивных навыков. Вместе с тем, преемственность в профессионально-ориентированном математическом образовании требует постоянного обеспечения неразрывной связи между отдельными сторонами, этапами и ступенями обучения [4].

Каждый этап обучения математике вносит свой вклад в формирование математических компетенций. На начальном этапе закладываются основы числовой грамотности, тогда как в средней школе происходит углубленное изучение алгебраических и геометрических понятий. Проблема преемственности между этими этапами может привести к разрыву в понимании учащимися математических концепций. Исследования показывают, что 75% учащихся сталкиваются с трудностями при переходе на новый уровень обучения из-за недостаточной преемственности. Ю. В. Сидоров рассматривает данную проблему в контексте обучения математике в средней и высшей школе, предлагая системный подход к исследованию преемственности по трем различным уровням [13].

Одним из примеров успешной реализации преемственности является образовательная система Финляндии, где особое внимание уделяется согласованности учебных программ и методик между уровнями образования. Такой подход способствует тому, что учащиеся не испытывают трудностей при переходе от одного этапа обучения к другому, что подтверждается их высокими результатами в международных исследованиях.

Методические подходы к реализации преемственности

Сравнительный анализ существующих методик преемственности

Важность преемственности подчеркивается тем, что она позволяет учащимся адаптироваться к новым требованиям и задачам, возникающим на различных этапах их образовательного пути [2].

Методики преемственности можно классифицировать по нескольким критериям: степени интеграции учебных программ, используемым образовательным технологиям и подходам к обучению. Интеграционные методики предполагают согласование содержания учебных программ на разных уровнях, что создает связь между отдельными предметами в процессе обучения. Это подтверждается мнением исследователей, которые

подчеркивают, что преемственность в обучении математике включает как связь между предметами, так и использование ранее полученных знаний при дальнейшем изучении [3]. Технологические методики, в свою очередь, акцентируют внимание на применении цифровых инструментов для обеспечения преемственности. Каждый из этих подходов обладает своими преимуществами и ограничениями, которые следует учитывать при их внедрении.

Отечественные и зарубежные подходы к преемственности в обучении математике различаются акцентами и методологией. В России разработана концепция непрерывного математического образования, которая включает преемственность между уровнями. В то время как в Финляндии акцент делается на персонализированных подходах, что позволяет учитывать индивидуальные потребности учащихся. Научно-познавательная преемственность между школой и университетом определяется тем, что в индустриальную эпоху они были разделены как эпистемически, так и дидактически [6]. Исследование PISA показывает, что страны с высоким уровнем координации между уровнями образования достигают лучших результатов, подтверждая важность интеграции различных образовательных этапов.

Каждая из методик преемственности имеет свои преимущества и недостатки. Интеграция учебных программ способствует более глубокому пониманию учащимися логики образовательного процесса, однако требует значительных ресурсов и времени для разработки. Технологические подходы, такие как использование адаптивных систем обучения, повышают уровень индивидуализации, но могут быть недоступны для школ с ограниченными ресурсами. Вместе с тем, «преемственность в содержании учебных предметов достаточно хорошо изучена и осуществляется на практике через государственные стандарты. Но преемственность в организации учебной деятельности студентов математических специальностей и направлений в вузах, в основе которой лежит развитие мышления, на сегодняшний день не нашла своего отражения в педагогических исследованиях» [12, с. 4]. Выбор методики зависит от конкретных условий и целей образовательного учреждения.

Сравнительный анализ существующих методик преемственности показывает, что наиболее эффективными являются те, которые учитывают специфику образовательных систем и индивидуальные потребности учащихся. Преемственность в обучении математике охватывает содержание и требования вузовского курса математического анализа, что способствует формированию у учащихся универсальных учебных действий. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку гибридных подходов, которые объединяют лучшие элементы различных методик. Это создаст более универсальные и адаптивные решения для обеспечения преемственности в обучении математике.

Интеграция учебных планов и программ как способ преемственности

Интеграция учебных планов представляет собой процесс согласования и объединения различных аспектов образовательных программ с целью создания единой системы обучения. Это включает в себя координацию содержания дисциплин, методов преподавания и оценки, а также учет межпредметных связей. Значение интеграции заключается в обеспечении непрерывности образовательного процесса, что позволяет учащимся плавно переходить от одного уровня обучения к другому, сохраняя логическую последовательность изучаемых тем и навыков. Согласно исследованиям ЮНЕСКО, такая практика способствует увеличению успеваемости учащихся на 15%, что подчеркивает ее важность в образовательной практике.

Основные принципы интеграции учебных программ включают системность, логическую последовательность и учет индивидуальных особенностей учащихся. Системность подразумевает взаимосвязь различных элементов образовательного процесса, таких как содержание дисциплин и методы их преподавания. Логическая последовательность обеспечивает плавный переход от простых к более сложным темам, что способствует лучшему усвоению материала. Учет индивидуальных особенностей позволяет адаптировать обучение под потребности каждого учащегося, что особенно актуально в условиях современного образования. Эти принципы лежат в основе успешной интеграции, делая ее эффективным инструментом преемственности. Например, «понятие функции проходит через весь курс школьной математики, являясь стержнем, вокруг которого группируются многие другие понятия» [14, с. 92]. Это подчеркивает значимость системного подхода в образовательном процессе, где ключевые концепции связывают различные дисциплины и темы.

Межпредметные связи играют ключевую роль в обеспечении преемственности, так как они позволяют учащимся видеть взаимосвязь между различными дисциплинами. Это способствует формированию целостного восприятия знаний и их практическому применению. Например, интеграция математики с физикой или информатикой помогает учащимся лучше понять и применять математические принципы в реальных задачах. Исследование 2020 года показывает, что 70% учителей считают межпредметные связи важным элементом образовательного процесса, что подчеркивает их значимость.

Примеры успешной интеграции учебных планов можно увидеть в образовательных системах таких стран, как Финляндия. Здесь активно используются межпредметные проекты, которые объединяют знания из различных дисциплин. Например, проекты по созданию программного обеспечения включают элементы математики, информатики и дизайна. В России в 2018 г. была разработана программа «Учебный план XXI века», направленная на интеграцию образовательных стандартов, что также является примером успешного подхода к интеграции.

Интеграция учебных планов, несмотря на очевидные преимущества, сталкивается с рядом трудностей. К числу таких трудностей относится необходимость значительных ресурсов для разработки интегрированных

программ, сопротивление изменениям со стороны педагогов и административных структур, а также сложность координации между различными уровнями образования. Тем не менее, преодоление этих барьеров возможно при активном участии всех заинтересованных сторон и использовании современных технологий, таких как системы управления обучением. В условиях разнообразия образовательных учреждений, интенсивного роста информационно-коммуникационных технологий и изменения содержания, система образования нуждается в сохранении преемственности. Это подтверждается дальнейшим углублением и совершенствованием данного понятия в исследованиях ученых-педагогов [5].

Использование современных технологий для обеспечения преемственности

Современные технологии играют важную роль. Они помогают связать различные этапы обучения в единую систему, что особенно важно для математического образования, где знания на каждом уровне являются основой для дальнейшего изучения.

Среди технологий, активно внедряемых в математическое образование, выделяются интерактивные доски, цифровые образовательные платформы и адаптивные системы обучения. Программы, такие как KhanAcademy, предлагают учащимся персонализированные образовательные маршруты, что позволяет учитывать индивидуальные потребности каждого ученика. Интерактивные доски способствуют более глубокому вовлечению учащихся в процесс обучения, что подтверждается исследованием 2021 года. Вместе с тем, важно учитывать, что «преемственность профессионально-ориентированного математического образования в целостной системе «школа-колледж-вуз» технического профиля может выступать фундаментализацией математической подготовки обучающихся на основе активной учебной деятельности» [4, с. 3].

Использование современных технологий в обучении математике предоставляет множество преимуществ. Они не только повышают успеваемость учащихся, но и способствуют более плавному переходу между уровнями образования. Адаптивные системы, такие как ALEKS, помогают учащимся лучше усваивать материал, что подтверждается исследованиями, демонстрирующими увеличение успеваемости на 20%. При этом технологии способствуют индивидуализации обучения, что играет ключевую роль в обеспечении преемственности. На сегодняшний день в научно-теоретической литературе и художественной практике накоплен обширный объем информационных ресурсов. Вместе с тем, процесс работы над иллюстрацией литературного произведения, который должен способствовать развитию профессиональных навыков студентов как художников-педагогов, до сих пор остается не вполне четко определенным [8].

Несмотря на очевидные преимущества, использование технологий в обучении сталкивается с определенными трудностями. Одной из главных проблем является недостаточная техническая оснащенность школ, особенно в развивающихся странах. Также сложности могут возникать из-за

недостаточной подготовки педагогов к использованию новых инструментов. Кроме того, важно учитывать, что не все учащиеся имеют равный доступ к цифровым ресурсам, что может стать барьером для эффективной реализации технологий в образовательном процессе.

Перспективы использования технологий в обеспечении преемственности в обучении математике очень широки. Постоянное развитие цифровых инструментов, таких как адаптивные платформы и системы управления обучением, открывает новые возможности для создания индивидуализированных образовательных маршрутов. В эпоху «общества знаний» произошли кардинальные изменения в системе образования, что повлияло на знание и познание, как отмечает Карпов [7]. Программы, подобные проекту «Цифровая школа», запущенному в России в 2019 году, демонстрируют интеграцию технологий в образовательный процесс, что способствует достижению лучших результатов.

Практические рекомендации по улучшению преемственности

Опыт успешных образовательных учреждений

Анализ успешных образовательных систем, таких как Финляндия и Сингапур, демонстрирует значимость системного подхода к преемственности между уровнями образования. Эти страны выделяются высоким уровнем успеваемости учащихся, что подтверждается результатами международных исследований, таких как PISA 2018. Особое внимание в этих системах уделяется плавному переходу учащихся между уровнями обучения, что достигается за счет интеграции учебных программ, профессионального развития педагогов и активного вовлечения родителей в образовательный процесс. Такой подход способствует созданию благоприятной образовательной среды, которая поддерживает развитие учащихся на каждом этапе их обучения.

Ключевыми факторами успешной реализации принципов преемственности являются системный подход и внимание к индивидуальным потребностям учащихся. Андрианова подчеркивает, что «непрерывное образование должно стать потребностью и условием постоянного развития людей. Педагогический смысл непрерывности заключается в систематичности обучения, в преемственности и перспективности» [1, с. 15]. Исследования, проведенные в России в 2020 году, показывают, что школы, внедрившие систематизированные методы перехода между уровнями обучения, демонстрируют на 15% более высокие результаты на ЕГЭ. Важными элементами этого процесса являются согласованность учебных программ, применение современных методик обучения и постоянный мониторинг прогресса учащихся. Эти аспекты создают условия для успешного освоения учебного материала и повышения общей успеваемости.

Применение опыта успешных образовательных систем возможно через адаптацию их принципов и методов к конкретным условиям других школ и регионов. Примером может служить программа «SuccessforAll» в США, которая показала улучшение успеваемости на 25% среди учащихся начальных

классов. Этот опыт демонстрирует, что внедрение интегрированных программ, направленных на поддержку учащихся на каждом этапе их обучения, способствует достижению высоких образовательных результатов. Таким образом, успешные практики могут быть использованы как основа для разработки эффективных стратегий преемственности в различных образовательных учреждениях.

Разработка индивидуальных образовательных маршрутов

Индивидуальные образовательные маршруты представляют собой специально разработанные программы обучения, которые учитывают уровень подготовки, интересы и потребности каждого ученика. Основная цель таких маршрутов – создание условий, способствующих максимальному раскрытию потенциала учащихся и их успешному переходу между уровнями образовательной системы. В отличие от традиционного подхода, где обучение строится на основе единой программы для всех, индивидуальные маршруты позволяют адаптировать содержание и методы обучения под конкретного ученика, что особенно важно в математическом образовании.

Методика разработки индивидуальных образовательных маршрутов включает несколько этапов. Прежде всего, осуществляется диагностика уровня знаний и умений учащихся, а также выявление их сильных и слабых сторон. На основании этих данных формулируются образовательные цели, которые должны быть достижимыми и соответствовать возможностям ученика. Далее разрабатывается программа, включающая оптимальные методы и формы обучения. Такой подход обеспечивает персонализированный процесс, учитывающий индивидуальные особенности каждого ученика. Важным аспектом является «обеспечение объективной системной связи предшествующего и последующего этапов организации учебного процесса на методологическом и методическом уровнях с целью его оптимизации и адаптации учащихся к новым этапам обучения» [9, с. 7].

Индивидуальные образовательные маршруты играют ключевую роль в обеспечении преемственности, так как они помогают сгладить переход между уровнями обучения. Благодаря персонализированному подходу, ученики получают возможность укрепить свои знания и навыки, что облегчает освоение более сложного материала. Это особенно важно в математике, где каждая новая тема основывается на предыдущих знаниях. Таким образом, индивидуальные маршруты способствуют созданию непрерывного образовательного процесса, который поддерживает развитие ученика на каждом этапе.

Примеры успешного применения индивидуальных образовательных маршрутов можно найти в различных образовательных системах. Например, в США с 1980-х годов активно внедряются программы индивидуализации обучения, которые показали значительное улучшение успеваемости учащихся. В России также реализуются пилотные проекты, направленные на разработку персонализированных программ обучения. Исследования подтверждают, что

такие подходы способствуют увеличению мотивации и успеваемости учащихся, особенно в сложных предметах, таких как математика.

Стратегии повышения мотивации учащихся в процессе перехода между уровнями обучения

Существует множество методов, направленных на повышение мотивации учащихся. Среди них выделяются методы активного обучения, такие как проектная деятельность, которая способствует увеличению вовлеченности учащихся. Также важным является использование современных технологий, которые делают процесс обучения более интересным и интерактивным. Например, внедрение игровых элементов и использование компьютерных симуляций позволяют учащимся лучше понимать сложные математические концепции, что повышает их интерес к предмету.

Практические примеры успешного применения мотивационных стратегий подтверждают их эффективность. В одной из школ Финляндии внедрение индивидуальных образовательных планов позволило увеличить долю учащихся, успешно переходящих на следующий уровень образования, на 25%. Подобные примеры демонстрируют, что сочетание индивидуального подхода и методов активного обучения может значительно повысить мотивацию учащихся и их успеваемость, особенно в таких сложных предметах, как математика.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В ходе проведенного исследования были рассмотрены различные аспекты преемственности в обучении математике. Анализ теоретических основ позволил выделить ключевые компоненты, определяющие успешность образовательного процесса, такие как последовательность и системность передачи знаний. Были изучены методические подходы и практические рекомендации, которые способствуют плавному переходу учащихся между уровнями образования. Особое внимание было уделено роли индивидуальных образовательных маршрутов и современных технологий в обеспечении преемственности.

Исследование показало, что интеграция учебных планов и программ, а также использование современных технологий оказывают значительное влияние на повышение качества обучения. Также выявлено, что индивидуализация образовательного процесса и учет психологических и педагогических аспектов способствуют снижению трудностей при переходе между уровнями образования.

На основе анализа успешных практик рекомендуется внедрение индивидуальных образовательных маршрутов, адаптированных под уровень подготовки учащихся. Также целесообразно активно использовать современные технологии, такие как образовательные платформы и интерактивные методы, для повышения вовлеченности и успеваемости. Важно учитывать психологические аспекты и эмоциональное состояние учащихся

при организации образовательного процесса, что способствует снижению стресса и повышению мотивации к обучению.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на анализ опыта различных образовательных систем и разработку универсальных рекомендаций, применимых в условиях разных школ и регионов. Исследование взаимодействия между педагогами, учащимися и родителями также может способствовать улучшению преемственности.

### **Список литературы**

1. **Андрианов, Ю. А.** Математика. Аналитическая геометрия [Текст]: учеб. пос. / Ю. А. Андрианов, Т. Н. Андрианова ; М-во образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2012. – 219 с.

2. Большая конференция МГПУ: сборник тезисов. В 3 т. Т. 1. Цифровая дидактика // Отв. ред.: Р. Г. Резаков ; сост. : Т. С. Алференкова, Е. В. Страмнова. – М.: ПАРАДИГМА, 2023. – 101 с.

3. **Гуляев, Г. Ю.** Инновационное развитие современной науки: проблемы, закономерности, перспективы / Г. Ю. Гуляев // Инновационное развитие современной науки: проблемы, закономерности, перспективы : сб. ст. X Междунар. науч.-практич. конф. (Пенза, 10 февраля 2019 г.). – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. – С. 16.

4. **Зайниев, Р. М.** Преемственность профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-ВУЗ»: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Зайниев Роберт Махмутович. – Ярославль, 2012. – С. 17.

5. **Зайниев, Р. М.** Преемственность в математическом образовании: теоретический аспект [Текст] : монография / Р. М. Зайниев // Казанский (Приволжский) Федеральный ун-т Набережночелнинский ин-т. – Набережные Челны : Изд-во ФГБОУ ВПО «НИСПТР», 2014. – 186 с.

6. **Карпов, А. О.** Теоретические основы исследовательского обучения в обществе знаний / А. О. Карпов // Педагогика. – 2019. – № 3. – С. 1.

7. **Карпов, А. О.** Теоретические основы исследовательского обучения в обществе знаний / А. О. Карпов // Педагогика. – 2019. – № 3. – С. 3–4.

8. **Мамбетказиев, Е. А.** Вестник Казахстанско-Американского Свободного Университета / Е. А. Мамбетказиев // Научный журнал. 1 выпуск: Педагогика и образовательные технологии. – Усть-Каменогорск, 2012. – 215 с.

9. **Махрова, Л. В.** Реализация принципа преемственности в процессе формирования информационно-технологической компетентности будущего учителя математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Махрова Любовь Владимировна. – Екатеринбург, 2005. – 23 с.

10. Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования: матер. науч. конф., Герценовские чтения – 2014, (СПб, 14–18 апреля 2014 г.) / под ред. В. Ф. Зайцева, В. Д. Будаева, А. В. Флегонтова. – СПб. : Изд. РГПУ им. А. И. Герцена, 2014. – 256 с.

11. Непрерывное образование – стратегия жизни современного человека : материалы II Всерос. науч.-практ. конф. (Владимир, 26 – 27 марта 2014 г.) / Владим. гос. ун-т им. А. Г. Столетовых и Н. Г. Столетовых ; Пед. ин-т. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 323 с.

12. **Пайсон, Т. П.** Реализация преемственности в организации учебной деятельности первокурсников математических специальностей вузов (при обучении общематематическим дисциплинам) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Пайсон Татьяна Павловна. – Красноярск, 2010. – 24 с.

13. **Сидоров, Ю. В.** Преемственность в системе обучения алгебре и математическому анализу в школе и в вузе: дис. в форме науч. доклада ... д-ра пед. наук / Ю. В. Сидоров. – Москва, 1994. – 35 с.

## РАЗДЕЛ 2. РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378

**Дзундза Алла Ивановна,**  
*доктор педагогических наук, профессор,  
профессор кафедры теории упругости  
и вычислительной математики имени  
академика А. С. Космодамианского  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», г. Донецк  
e-mail: alladzundza@mail.ru*

**Моисеенко Игорь Игоревич,**  
*аспирант кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», г. Донецк  
e-mail: m3030103@yandex.ru*

**Цапов Вадим Александрович,**  
*доктор педагогических наук, доцент,  
профессор кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет», г. Донецк  
e-mail: tsapva@mail.ru*

### ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ КАК ВАЖНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИХ СОЦИАЛЬНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

**Аннотация.** Статья посвящена анализу проблемы формирования математической культуры студентов как важной составляющей их социальной и профессиональной адаптации и разработке критериев ее сформированности. Обоснована актуальность формирования математической культуры студентов. Презентованы личностно-знаниевый, когнитивно-модельный и деятельностный критерии сформированности математической культуры студентов.

**Ключевые слова:** математическая культура; социальная и профессиональная адаптация; прикладная направленность; математическая подготовка.

**Актуальность и постановка проблемы.** В последние годы заметно усилился запрос российского общества на подготовку учреждениями образования специалиста, обладающего социальной ответственностью, стремящегося к повышению полезности результатов своей профессиональной деятельности. Разрабатывая феномен «система мировоззренческих ориентиров современных студентов» мы глубоко исследовали роль и место социально-адаптационного компонента этой системы как ценностного качества личности будущего специалиста, позволяющего рационально использовать рабочее время, создающего особые условия заинтересованности в повышении производительности своего труда, позволяющего обоснованно и целесообразно планировать расходы и пр. [3]. Необходимость формирования указанных личностных качеств выдвигает новые требования к организации системы профессиональной подготовки. Имеется в виду смещение акцентов с задачи выпуска специалистов, вооруженных готовыми рецептами для решения профессиональных задач, к подготовке выпускников, имеющих сформированные навыки социальной и профессиональной адаптации, которые позволили бы им оперативно решать любые задачи, возникающие в процессе деятельности [2]. Кроме того, интеграционные процессы в производственно-экономической сфере обуславливают запрос на качественно нового руководителя, что предполагает подготовку не «узкого специалиста-профессионала», а широко образованной, высококультурной личности.

**Изложение основного материала.** Одной из дидактически выделенных целей проектирования математической подготовки будущих специалистов должно быть формирование математической культуры как важной составляющей социальной и профессиональной адаптации студентов различных направлений подготовки. Актуальность выделения обозначенной выше цели подтверждается также необходимостью формирования регламентированных государственным стандартом универсальных компетенций выпускников по ФГОС ВО 3++, в таких категориях, как системное и критическое мышление; разработка и реализация проектов, предусматривающих способность поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения задач, выбора оптимального способа решения задач.

Заметим, что взгляд на математику, как науку, изучающую специальные логические структуры и  $n$ -арные отношения между их элементами, основан на том, что математические структуры являются либо непосредственными моделями реальных явлений, либо ассоциируются с реальными явлениями с помощью определенных математических конструкций. Именно с этой точки зрения математическая наука предоставляет продуктивные средства анализа самых разнообразных социальных, экономических, политических явлений реального мира и тем самым выполняет функцию обобщенного языка науки. В современных условиях, характеризующихся сложностью и многоаспектностью социально-экономических, производственных,

управленческих объектов, вопросы создания методов усиления эффективности их функционирования является важнейшей и нетривиальной задачей. Поэтому сформированная математическая культура позволит специалистам в различных сферах профессиональной деятельности не только грамотно сформулировать экономическую, транспортную, финансовую, управленческую или любую другую профессиональную задачу на математическом языке, но и применить для ее решения все многообразие и богатство средств математической науки.

Кроме того, результаты, полученные с помощью методов математических анализа, позволяют подтвердить или опровергнуть ту или иную выдвинутую гипотезу, построить прогноз результатов профессиональной деятельности (социально-экономической, инженерно-технологической, инвестиционной), составить оптимальный план функционирования того или иного производства.

Остановимся еще на одном важном аспекте развития математической культуры как важной составляющей социальной и профессиональной адаптации будущих специалистов. В последние годы происходит значительная актуализация новых сфер применения математических методов при проектировании социально-экономических решений, определяющих вектор развития нашего государства: планирование инвестиционной политики в условиях санкционного давления на экономику, модернизация логистики путей сообщения, инновационное переоборудование сельскохозяйственных предприятий, прогнозирование устойчивости экологических процессов и пр. Безусловно, успешному применению математических методов в обеспечении эффективности реализации этих процессов в значительной степени способствует привлечение современных компьютерных технологий, которые используются как в тех сферах, где традиционно задействовались значительные возможности вычислительной техники (в механике, физике, оптике и пр.), так и там, где ранее об этом не было и речи (в теории пенсионных фондов, актуарных моделях, рыночном менеджменте, социологии и пр.). Благодаря современным возможностям информационно-компьютерных технологий стало возможным при анализе самого широкого спектра финансовых, инвестиционных, управленческих проблем использовать фактически неограниченное количество информации (статистической, вероятностной), которая накоплена в ресурсах глобальных информационных компьютерных сетей. Эти процессы повлекли за собой быструю математизацию социальной, финансово-экономической, производственной сфер. Поэтому изучению методов и средств вычислительной математики должно уделяться значительное внимание при проектировании математической подготовки современных студентов различных направлений подготовки.

Вместе с тем, внедрение вычислительной техники и методов математического моделирования в экономику, управление, финансовое прогнозирование повысило требования к прикладной направленности

математических дисциплин в высших учебных заведениях. На наш взгляд, именно сформированная математическая культура позволяет будущим специалистам получить адекватное представление о прикладном потенциале математических теорий, глубокое осознание социокультурного значения математических подходов в изучении законов реального мира, навыки саморазвития и самосовершенствования в профессиональной сфере, а благодаря этому готовность и способность к адаптации в современной меняющейся социальной и профессиональной среде.

Важным социально-адаптационным качеством современного специалиста исследователи считают умение творчески подходить к решению возникающих перед ним проблем [1; 5]. Основой развития творческой составляющей математической культуры студентов как составляющей их социальной и профессиональной адаптации, безусловно, должно быть формирование навыков построения, исследования, оценивания результатов адекватной математической модели изучаемого социального, экономического, исторического процесса. Элементы творческой деятельности должны занимать существенное место в математической подготовке будущих специалистов различных направлений подготовки [4]. Ориентированные на творческую деятельность методы, формы и средства математического обучения (эвристические, исследовательские и пр.) нельзя подменить методами, не предполагающими анализа целостной сущности математических теорий, без исследования внутренней системной логики математической науки. Не подготовленные к осуществлению творческой деятельности специалисты могут оказаться не готовыми к системно-целостному исследованию современных социально-экономических и производственных явлений, поскольку будут лишены важных черт комплексности математической культуры, восприятия абстрактности большинства математических моделей. Следовательно, содержание математических дисциплин не может быть определено только с чисто прагматической точки зрения, которая опирается лишь на специфику будущей профессиональной деятельности студентов, без учета внутренней логики самой математики и необходимой строгости и последовательности изложения учебного материала. Это еще раз подчеркивает необходимость проектирования математического обучения студентов не только с содержательной, но и с культурно обусловленной точки зрения.

На наш взгляд, задачи формирования математической культуры студентов как важной составляющей их социальной и профессиональной адаптации значительно шире, чем задачи математического обучения, поскольку кроме приобретения фундаментальных математических знаний и формирования определенных компетенций, предполагается также развитие математической интуиции; глубины, критичности, системности, логичности, гибкости мышления; формирование стремления и способности к саморазвитию и самосовершенствованию в социальной и профессиональной деятельности. Правильно поставить профессиональную задачу,

сконструировать ее адекватную модель, выделить и оценить риски и наиболее существенные данные, выбрать (как правило, из альтернатив) способ и средства ее решения, оценить социальную полезность полученного результата позволяют названные выше качества математической культуры.

Безусловно, важной является разработка критериев сформированности математической культуры студентов как важной составляющей их социальной и профессиональной адаптации. На наш взгляд, к этим критериям следует отнести: осознанность потребности в овладении фундаментальными математическими знаниями и их компетентностной значимости для самореализации в социальной и профессиональной сфере (личностно-знанийый критерий); ориентацию в теоретико-методологических основах математического моделирования производственных (экономических, финансовых, управленческих и пр.) процессов (когнитивно-модельный критерий); готовность к применению навыков построения математических моделей, принятия решения по выбору адекватного математического метода, вычислительных математических методов с использованием современной компьютерной техники; критической интерпретации результатов в заданных показателях (финансово-экономических, статистических и пр.) (деятельностный критерий).

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, эффективность формирования математической культуры студентов как важной составляющей их социальной и профессиональной адаптации обеспечивается повышением уровня как прикладной, так и фундаментальной направленности математического обучения будущих специалистов, что способствует системно-целостному развитию их личностных качеств и является основой для проектирования вектора собственной социально-эффективной профессиональной деятельности. Несомненно, разработка проблем подготовки социально-эффективных организаторов производства, рынка, финансовой сферы, способных к принятию научно обоснованных решений в условиях неопределенности большинства современных социально-экономических, политических процессов требует разработки системы педагогических подходов, основанных на передовых методологиях проектирования образовательных технологий. На наш взгляд, задача разработки ориентиров математической подготовки в формировании социально-адаптационных ориентиров будущих специалистов имеет два важных направления. Во-первых, это углубление фундаментальности математического обучения студентов нематематических направлений подготовки через включение в содержание профессионально-ориентированных дисциплин вопросов, предполагающих построение проектных особенностей управленческих задач; применение численных методов; использование современной компьютерной техники. Во-вторых, это усиление прикладной направленности математического обучения на математических направлениях подготовки через активное внедрение учебных

задач с использованием социально-экономических категорий; изучение исторических фактов, на которые опираются математические теории; включение в тематику научных исследований студентов проблем, предполагающих знакомство с экономическими теориями, социальными явлениями и пр. Таким образом организованная математическая подготовка будущих специалистов обеспечит не только формирование математической культуры как важной составляющей их социальной и профессиональной адаптации, но и предоставит выпускникам высших учебных заведений возможность с помощью математических методов исследовать широкий круг социальных и профессиональных проблем, активно применять возможности современной компьютерной техники, использовать теоретические достижения математических наук в практике профессиональной деятельности.

### **Список литературы**

1. **Белкин, А. С.** Компетентность. Профессионализм. Мастерство / А. С. Белкин. – Челябинск : Южно-Уральское кн. изд-во, 2004. – 176 с.
2. **Дзундза, А. И.** Базовые ориентиры профессиональной подготовки общественно-эффективного учителя / А. И. Дзундза, И. И. Моисеенко, В.А. Цапов // Ученые записки Орловского государственного университета : научный журнал. – Орел, 2024. – Вып. 3(104). – С. 177–182.
3. **Дзундза, А. И.** Проблема формирования социально-адаптационного компонента системы мировоззренческих ориентиров цифрового поколения современных студентов средствами экономико-математического моделирования / А. И. Дзундза, В. А. Цапов, Е. Ю. Чудина // Вестник Донецкого национального университета. – Серия Б. Гуманитарные науки. – Научный журнал, 2019. – № 2. – С. 115–122.
4. **Манаева, Е. Н.** Творческая составляющая математической культуры [Электронный ресурс] / Е. Н. Манаева // Психология, социология и педагогика. – 2012. – №12. – URL: <https://psychology.snauka.ru/2012/12/1509> (дата обращения: 19.03.2025)
5. **Райхельгауз, Л. Б.** Формирование академической самоэффективности и личной ответственности в процессе изучения математики / Л. Б. Райхельгауз // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 66-1. – С. 174–177.

УДК: 004.85:004.5 :51:371.126

**Карчевский Виталий Пиусович,**

*кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой информационных технологий и систем,  
Стахановского инженерно-педагогического института (филиала)  
ФГБОУ ПО «Луганский государственный  
университет имени Владимира Даля», г. Стаханов  
e-mail: study-vip@rambler.ru*

**Карчевская Наталья Васильевна,**

*кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующая кафедрой социально-экономических  
и педагогических дисциплин  
Стахановского инженерно-педагогического института (филиала)  
ФГБОУ ПО «Луганский государственный  
университет имени Владимира Даля», г. Стаханов  
e-mail: natalja\_karchev@rambler.ru*

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ КАФЕДРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ»**

**Аннотация.** В статье анализируется современное образовательное направление – робототехника. Приводятся результаты практического опыта по эффективному обучению робототехнике в вузе. Обосновываются: необходимость разработки российского технического стандарта для образовательного робота; метод проведения занятий с роботом в адаптационный период; актуальность изменений в содержании школьных и университетских дисциплин, важнейшая из которых – математика.

**Ключевые слова:** изменения; опыт; преподавание; детский сад, школа; вуз; исследование; робототехника; искусственный интеллект; компетенции; математика.

**Актуальность и постановка проблемы.** Приоритетные направления научно-технического развития Российской Федерации предусматривают, в частности:

- переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования;
- создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ);
- фундаментальные исследования, обусловленные внутренней логикой развития науки, обеспечивающие готовность страны к большим вызовам, еще

не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, возможность своевременной оценки рисков, обусловленных научно-технологическим развитием [1].

6 февраля 2025 года состоялось заседание Совета по науке и образованию при Президенте РФ. Е. В. Шмелева – председатель совета федеральной территории Сириус Краснодарского края, руководитель фонда «Талант и успех», член президиума Совета при президенте РФ по науке и образованию, сообщила о необходимости применять робототехнику даже в воспитании дошкольников. Авторы данной статьи в соавторстве со студенткой Я. С. Марченко опубликовали в Викиверситете в 2011 году программный материал авторов «Педагогика роботов».

Дальнейшие исследования и научные публикации по робототехнике постоянно направлены на решение проблем эффективного использования информационных технологий, робототехники и искусственного интеллекта в образовательных учреждениях.

Сейчас научная работа В. П. Карчевского, Н. В. Карчевской старшего преподавателя М. К. Труфановой направлена на создание новой технологии формирования робототехнических компетенций учителей и школьников, студентов и преподавателей, педагогических и инженерно-педагогических учебных заведений. В этой связи, очевидно, требуется, на основании имеющегося значительного опыта, обоснование изменений в содержании школьных и университетских дисциплин, важнейшая из них – математика.

**Изложение основного материала.** Авторами обосновывается концепция обучения робототехнике. Образно типовое обучение можно представить формулой «программирование + конструирование», предложенную же технологию обучения можно представить формулой «общение + программирование + конструирование». Акцент делается на общение. Типовым образовательным роботом может быть отечественный робот Promobot. Определение целесообразных функций робота должно быть постоянной творческой задачей преподавателей, школьников и студентов, как основа развития конструкции робота и его применения в образовании и повседневной жизни.

Идея проводимых исследований такова – «Формирование российского технического стандарта для образовательного робота и метода проведения занятий с роботом в адаптационный период». Идея сертифицирована в рамках форума «Сильные идеи для нового времени» – 2024 (см. рис.1).

**Тип идеи.** Реализация проекта по разработке концепции создания программного обеспечения и стандартизации образовательного, интеллектуального, сервисного робота.

**Тема идеи.** Предлагается в обучении робототехнике в адаптационный период ориентироваться на интеллектуальных модифицируемых роботов, которые могут беседовать с человеком, оказывать различные сервисные услуги, выполнять практические действия, генерировать идеи, проектировать своих роботов последователей.



Рисунок 1 – Сертификат идеи, разрабатываемой в научно-исследовательской лаборатории «Педагогика роботов»

Авторы в течение десяти лет обосновывали обучение образовательной робототехнике, а также концепцию обучения робототехнике и искусственному интеллекту во всех учебных дисциплинах с использованием периодов адаптации и общения с реальным интеллектуальным образовательным роботом [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10].

Несомненно, что в процессе применения такой технологии образовательной робототехники, будет востребовано не только общение с роботом, но и понимание, осмысливание, чувственные реакции, компетенции, мотивации по отношению к той дисциплине, в которой используется робот, как: знаток, рассказчик, собеседник, экспериментатор, манипулятор, работник, движущийся объект, дальномер, художник, переводчик и т.п.

Опыт общения с роботом позволит развивать творческую деятельность педагогов в рамках формирования новых задач, демонстрирующих возможности использования роботов в конкретных дисциплинах.

Необходимость решения новых задач невозможно представить без инновационного программного обеспечения, потребуется также модернизация конструкции робота. Обосновано следует ожидать изменений в школьных и вузовских дисциплинах и соответствующих компетенциях; и даже проектировать демонстрационные опыты общения дошкольников с роботом.

Работа над программным обеспечением и сценариями занятий выполняется в научно-исследовательской лаборатории «Педагогика роботов» на кафедре информационных систем Стахановского инженерно-педагогического института (СИПИ) Луганского государственного университета (ЛГУ) имени Владимира Даля.

Зрелость идеи. Базовые принципы и теоретические результаты идеи существуют. Идея требует развития, уточнения, модернизации, творчества и существенных организационных решений, возможно и в рамках Государственной программы.

Описание проблемной ситуации. Уместно сравнить современную ситуацию с роботами и ситуацию 70-х годов с персональными компьютерами. Изучение информатики стало удобным и эффективным только при использовании IBM-совместимых компьютеров. Но советская электронная промышленность, производство электронных вычислительных машин (ЭВМ) были при этом нивелированы в России.

Сейчас может произойти аналогичная катастрофическая ситуация с интеллектуальными образовательными роботами.

Иностранные роботы могут разрушить нашу развивающуюся отечественную образовательную робототехнику и возрождающуюся, снова становящуюся на ноги, отечественную электронику. Это нельзя допустить, так как будут потери не только в производстве, но и вероятно в интеллектуальных ресурсах России, начиная со школьников.

Мы считаем, что есть российские роботы и их использование можно, в данный момент, обосновано считать объектом эффективного потенциального внедрения в детские сады, школы, профессиональные учебные заведения и университеты.

Как объект стандартизации, изучения и общения предлагается использовать интеллектуальный сервисный робот компании Promobot (г. Пермь). Его функции и конструкция соответствуют изложенной концепции обучения. Важно, что необходимо заниматься дальнейшей разработкой, изготовлением, эксплуатацией и постоянной модернизацией этих интеллектуальных образовательных роботов, снабжением роботами образовательных учреждений.

Фактически в стране могут быть модернизированы и созданы новые уникальные предприятия по производству образовательных роботов и комплектующих к ним, что чрезвычайно актуально. Дополнительно получают развитие отечественные предприятия электроники, радиотехники, электротехники, механики, мехатроники, кибернетики, телемеханики, программного обеспечения и др.

Гипотеза проекта исследования и разработки состоит в том, что формирование, исторически абсолютно необходимых робототехнических и математических компетенций преподавателей и обучаемых, программное обеспечение, производство и применение стандартизованных интеллектуальных роботов станет более эффективным, междисциплинарным, разносторонним, творческим, перспективным, теоретически и технически важным для развития Российской Федерации.

Отечественная робототехника, применение искусственного интеллекта как локомотив прогресса, даст мощный импульс повышению уровня образования и промышленности, творчества, программирования,

информационных технологий, искусственного интеллекта, технологий конструирования, производства, эксплуатации оборудования.

Руководитель Института развития образования НИУ ВШЭ И. Абанкина отметила, что перед Минпросвещения стоит задача полностью осовременить образовательные программы в школах. Новому поколению придется жить в мире, который будет неразрывно связан с искусственным интеллектом и роботами. Трудно будет встроить эту образовательную программу в рамках одного предмета [2]. Предметы «Робототехника», «Искусственный интеллект» учат основам междисциплинарного подхода.

Стоит ли вводить такой предмет «Искусственный интеллект» для всех? К. Воронцов, руководитель лаборатории машинного интеллекта МФТИ уверен, что нет. Что действительно стоило бы сделать – серьезно обновить существующий школьный курс информатики. Там слишком много абстрактных, устаревших, непрактичных вещей, да и сильный крен в программирование нужен далеко не всем. Можно сделать «Программирование» и «Искусственный интеллект» двумя отдельными предметами в физматклассах. А в общий курс информатики включить больше практических примеров о том, как появляются данные и информация, и как с ними работают в различных сферах человеческой деятельности, в том числе с использованием ИИ [3].

Директор центра анализа образовательных данных ФИРО РАНХиГС Е. Малеванов отметил, что есть проблема, с одной стороны, некоторого отставания образовательной среды от цифрового века, от бурного развития цифровых технологий, и в то же время бурно развивающиеся технологии создают искажения в процессе развития и воспитания детей [4].

Серия учебников по искусственному интеллекту из 10 томов, опубликованная издательством Восточно-китайского педагогического университета (East China Normal University Press), появилась в сотнях школ по всей стране. Школьники изучают этот предмет либо факультативно, либо в рамках школьной программы.

В отличие от других изданий данные китайские пособия позволяют задействовать «и руки, и мозг учащихся». Сразу же после теоретического изучения планируется проводить практические занятия, направленные на лучшее понимание и усвоение программы. Это делается для того, чтобы дать детям не только необходимые начальные знания по предмету, но и по максимуму раскрыть и реализовать их творческие способности и фантазию [2].

Ассоциация по развитию искусственного интеллекта (AAAI) и Ассоциация учителей информатики США (CSTA) в 2018 году подготовила доклад с требованиями к подготовке выпускников школ.

Таким образом, с одной стороны, рассматриваются проекты изучения искусственного интеллекта и робототехники в отдельной новой дисциплине. Но с другой стороны – существуют проекты, использующие междисциплинарный подход в изучении искусственного интеллекта и

робототехники. Примером важности междисциплинарного подхода может быть анализ состояния по изучению математики в школе совместно с информатикой.

Британский технолог Конрад Вольфрам видит падение интереса к математике, хотя мы живем в более математизированном мире, более количественном мире, чем когда либо. В чем же проблема, почему вдруг открылась такая пропасть, и что можно сделать, чтобы это исправить? Автор считает, что для решения данной проблемы необходимо использовать компьютеры, программирование и математику вместе.

Программирование – это тот способ, с помощью которого описывается большинство процессов и процедур сегодня; это еще и отличный способ вовлечь учащихся в процесс обучения. Для проверки понимания математики, можно написать программу. Это позволит сделать математику одновременно более практичной и более концептуальной. Обычно возникает проблема выбора между процессом обучения и сложностью реальных задач, но в случае единства математики и информатики можно предметы совместить. Открывается огромное количество возможностей. Можно решать большее количество задач. Еще очень важно, то, что студенты получают опыт и вырабатывают интуицию гораздо быстрее, чем раньше. Появляется опыт решения сложных задач, возможность поиграть с задачами, почувствовать их [6].

Наука не только движет вперед общество, но и отвечает на его запросы. Московский Курчатовский институт строго следует этому принципу. Оставаясь ведущим центром в области всего, что связано с атомной физикой, институт успешно работает практически на всех направлениях, определяющих технологический облик современной цивилизации. Особо следует отметить междисциплинарные, во многом пионерские исследования института по созданию природоподобных технологий, новых технологий, возникших на основе конвергенции нано, био, информационных и когнитивных наук [7]. Кафедры информационных систем, а также социально-экономических и педагогических дисциплин Стахановского инженерно-педагогического института, где работают авторы статьи, также стремятся интегративно подходить к изучению и развитию таких наук, как: профессиональная педагогика и психология, информационные технологии, искусственный интеллект и робототехника, математика, физика...

По мнению Н. Амосова можно в будущем ожидать огромного разнообразия роботов, еще большего, чем разнообразия живых организмов [8]. Роботы будут внедрены во все области науки и производства. Например, авторы статьи предложили свой вариант функций персонального робота [9]. Роботы изменят: состояние обучения и воспитания детей, принципы регулирования психики, уровень медицины, трудовую деятельность, эффективность управления в любых сферах, и т.д.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Задачи дальнейшей научно-исследовательской деятельности авторы видят:

- в организационной, технической, программной и педагогической подготовке применения роботов (в частности, Promobot) в образовательных учреждениях;
- в разработке методических материалов по модернизации интеллектуального программного обеспечения и устройств робота, которые учитывают мнение учащихся, студентов, пользователей, преподавателей;
- в популяризации достоинств и экономической эффективности развития производственных секторов России для изготовления и эксплуатации образовательных роботов и искусственного интеллекта;
- во внесении на основании структурно-логического анализа дисциплин (основная дисциплина «Высшая математика», а также ее производные) подготовки инженеров-педагогов изменений в основные профессиональные образовательные программы направления подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям). Информационные технологии и системы»;
- в открытии обучения инженеров-педагогов по направлению подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям). Робототехника и искусственный интеллект».

### **Список литературы**

1. **Абдуллаева, Б. С.** Развитие математической компетентности у будущих учителей / Б. С. Абдуллаева // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2022. – Т. 19. – №4. – С. 149–158.
2. **Амосов, Н. М.** Искусственный разум / Н. М. Амосов. – К.: Наукова думка, 1969. – 156 с.
3. Искусственный интеллект в образовании. Tadviser. Государство. Бизнес. Технологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 07.10.2024).
4. **Карчевский, В. П.** Персональный робот – усилитель интеллектуальных и физических возможностей человека / В. П. Карчевский, Н. В. Карчевская, М. К. Труфанова // Информационные и инновационные технологии в образовании: матер. III-й Всерос. науч.-практич. конф. Таганрогского ин-та им. А. П. Чехова (филиала) ФГБОУ ВО «Ростовский гос. эконом. ун-тет (РИНХ)». Таганрог, 1–2 ноября 2018 г. / отв. ред. С. С. Белоконова, Е. С. Арапина-Арапова. – Ростов н/Д.: Изд.-полиграф. комп. РГЭУ (РИНХ), 2019. – С. 274–278.
5. **Колесникова, К.** Эксперты рассказали, как можно внедрить искусственный интеллект в школы / К. Колесникова. – Текст : электрон. // Интернет-портал «Российской газеты»: [сайт]. – URL: <https://rg.ru/2020/02/27/eksperty-rasskazali-kak-mozhno-vnedrit-iskusstvennyj-intellekt-v-shkoly.html> (дата обращения: 07.10.2024).
6. **Конрад, В.** Как учить детей настоящей математике с помощью компьютеров (видеозапись) [Электронный ресурс] / Вольфрам Конрад. – URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=60OVlfAUPJg-> (дата обращения: 14.10.2024).

7. Приоритетные направления научно-технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] / Российский фонд фундаментальных исследований. – URL:

<https://www.rfbr.ru/rffi/getimage/?objectId=2043150>. (дата обращения: 07.10.2024).

8. **Песня, В.** Эксперты назвали главные проблемы российского образования [Электронный ресурс] / В. Песня. – URL: <https://sn.ria.ru/20200205/1564295666.html> (дата обращения: 07.10.2024.)

9. Роль Курчатовского института в истории уникальна [Электронный ресурс] / Известия iz. – URL: <https://iz.ru/726467/rol-kurchatovskogo-instituta-v-istorii-unikalna> (дата обращения: 14.10.2024).

10. **Салахова, А. А.** Искусственный интеллект в школе в России и США / А. А. Салахова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: матер. Междунар. науч.-практич. интернет-конф. (Москва, 22-26 апреля 2019 г.) / под ред. Л. Л. Босовой, Д. И. Павлова. – М. : МПГУ, 2019. – С. 201–205.

УДК 37.013.42:62

**Мельничук Дина Александровна,**  
кандидат экономических наук, доцент,  
заведующий кафедрой высшей математики  
и естественных наук  
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный  
технический университет», г. Алчевск  
e-mail: melnichuk\_da@mail.ru

## **ИНЖЕНЕРНЫЕ КЛАССЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ И ОСОЗНАННОГО ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**Аннотация.** Статья рассматривает роль университета как публичного городского пространства с акцентом на образовательные и развивающие задачи. В рамках поддержки стратегии развития инженерного образования в ДонГТУ (г. Алчевск) созданы инженерные классы, направленные на решение проблем недостатка квалифицированных кадров в области инженерии и усилении базовой подготовки по профильным предметам, в частности по математике. Инженерные классы предлагают уникальную среду для развития критического мышления, командной работы, инженерного мышления и способствуют формированию интереса к инженерным профессиям.

**Ключевые слова:** инженерное образование; математика и робототехника; инженерное мышление; инженерные классы; подготовка.

**Актуальность и постановка проблемы.** Университет, как публичное городское пространство, ставит своей целью создание площадок для взаимодействия с различными категориями граждан. Несмотря на широкий спектр задач этого взаимодействия, главной миссией университета при этом является образовательная и развивающая.

В поддержку общей стратегии страны в направлении развития инженерного образования при университете ДонГТУ, г. Алчевск, были созданы инженерные классы [2]. Это один из шагов для решения ряда проблем, сложившихся в современном образовании и социуме ЛНР: недостаток квалифицированных кадров по математике, физике, химии в школах, слабая материально-техническая база образовательных заведений, изменение отношения к образованию, школе, учителю и т.д.

На особенности когнитивного восприятия современного школьника влияет его принадлежность к поколению альфа. Уникальные когнитивные и эмоциональные особенности формируются под влиянием технологий [3], социальных сетей и изменяющегося образовательного контекста. Мультимодальное восприятие, критическое мышление, адаптивность этого поколения изначально имеют более высокий уровень чем у

предшественников. Развитие этих способностей и их закрепление является одной из главных задач интеллектуального и личностного формирования.

Создание инженерных классов – это один из шагов на пути решения проблемы подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, направленный на:

- поиск одаренных и заинтересованных детей;
- усиление базовых знаний по математике, физике, химии;
- создание комфортной среды для погружения в научные исследования и проектную деятельность;
- выход за рамки школьного курса, решение нестандартных и олимпиадных задач, использование кейс-метода для решений;
- развитие критического и творческого подхода;
- развитие навыков работы в команде;
- развитие инженерного мышления и моделирования.

**Изложение основного материала.** На сегодняшний день Россия уделяет огромное внимание развитию и образованию школьников, существует большое количество центров (Сириус, Импульс, Систематика и т.д.) [4], которые можно посещать на бесплатной или условно бесплатной основе, а также работать в дистанционном формате на электронных платформах этих центров. Трудолюбивый, любознательный школьник без труда найдет возможности прокачивать дополнительно и при этом бесплатно свои навыки. Однако причин, по которым даже самый талантливый школьник неэффективен в попытках самообразования с каждым годом все больше:

- самая большая проблема самообразования – это навыки самоорганизации, которые у школьника зачастую развиты плохо;
- сложность фокусировки;
- неумение выделять главное;
- отвлекающие факторы (гаджеты);
- отсутствие мотивации;
- отсутствие поддержки;
- прокрастинация;
- недостаток ресурсов и т.д.

Поэтому возможность очного посещения различных кружков и курсов – это способ оградить детей от информационной перегрузки, ускорить темпы развития путем задания правильного вектора [5], обеспечить дискретность и систематичность поступающей информации. Важен и тот факт, что наставники в этом случае играют не менее важную роль, чем отбор информации для курса или инструментальная оснащенность. Их запал, харизма, профессионализм могут стать той точкой отсчета для самоопределения подростка.

Одним из основных блоков инженерных классов ДонГТУ стал курс «Математика и робототехника». Синергия этих двух направлений дает

возможность эффективно иллюстрировать абстрактный математический аппарат с помощью реальных инженерных задач и приспособлений.

На базе двух специализированных школ сформированы группы семиклассников по 16 человек, с каждой из которых одновременно работают два-три наставника. Это позволяет поддерживать динамику процесса, достаточно часто менять виды работы, переключаться на разный темперамент ведущего, меняться ролями, проводить личностно-ориентированную индивидуальную работу [7]. При этом, у наставников не бывает пассивной роли: если в данный момент он не является ведущим, то ассистирует процесс, проводит критический анализ или же готовится изложить суть задачи, демонстрируемой ведущим, с другой стороны.

Сложности в работе и способы преодоления:

- неравномерный первоначальный уровень слушателей инженерных классов (здесь не спасает первоначальный отбор по оценкам в школе из-за субъективности данного процесса);

- загруженность современных детей (сложно отрегулировать сетку расписания, если ребенок посещает еще несколько кружков. Большая часть детей отсеивается из-за негибкого графика, а он, в свою очередь, продиктован малым количеством предметников, недостатком финансирования, загруженностью преподавателей по основному профилю работы);

- отсутствие стабильности посещения (кружковая деятельность не несет обязательного характера, в связи чем посещаемость может быть хаотичной, что негативно влияет на целостность восприятия курса).

Опыт показал, что первичен мотивационный фон и оценка потенциала. Первоначальный багаж может быть оценен школьным учителем как «хорошо» и этого вполне достаточно, если первые две характеристики высокие. На данном этапе разрабатываются и совершенствуются системы оценивания мотивации и потенциала.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Для решения проблемы времени необходимо определиться с сеткой расписаний за максимально продолжительный период до начала занятий. Уже в мае можно сообщить ученикам, когда и в какое время они смогут посещать кружок с сентября.

Чтобы можно было решить вопрос с пробелами, которые возникают у ученика из-за его отсутствия, в системе электронного обучения 3kl создана страница курса, где на сегодняшний день проводится асинхронная работа с детьми.

Инженерные классы в небольшом промышленном городе – это важный шаг к развитию потенциала будущих абитуриентов. Они формируют интерес к инженерным профессиям и помогают детям осознать важность и привлекательность этой сферы. Обучение в инженерных классах может способствовать тому, что выпускники останутся в родном вузе и городе, что положительно скажется на развитии местной экономики и снижении оттока молодежи, а уезжая в большие города, станут амбассадорами своего родного

города. Устойчивость развития промышленности и экономики региона начинается с внимания к будущему поколению.

### **Список литературы**

1. **Васильева, О. Н.** Инженерные классы как инструмент профессиональной навигации / О. Н. Васильева, Н. В. Коновалова // Высшее образование в России. – 2018. – №12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernye-klassy-kak-instrument-professionalnoy-navigatsii> (дата обращения: 03.02.2025).
2. Инженерный класс – инновационные аспекты взаимодействия школы и вуза / В. В. Семина, М. А. Зиневич, Н. В. Сухова, Ж. Б. Шуйская // Всерос. педагогич. форум : сб. ст. IX Всерос. науч.-методич. конф. (Петрозаводск, 23 мая 2022 г.) – Петрозаводск : Междунар. центр науч. партнерства «Новая Наука» (ИП И. И. Ивановская), 2022. – С. 180–186.
3. **Мухаметзянова, Ф. Г.** Размышления о новых поколениях обучающихся и особенности поколения альфа в глобальном образовании / Ф. Г. Мухаметзянова, К. И. Степанова // Глобальная экономика и образование. – 2021. – №2. – С. 42–50.
4. Особенности обучения в классах инженерно-технологического профиля / А. А. Лепешев, В. В. Куимов, С. А. Подлесный [и др.] // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева (Вестник КГПУ). – 2016. – № 3(37). – С. 19–22.
5. Проблемы развития когнитивных способностей у современных школьников: психолого-педагогический аспект / В. Р. Чарушин. – Текст: электрон. // Сайт психологов B17.ru [сайт]. – 2025. – URL: <https://www.b17.ru/article/623500/?ysclid=m8zjvzqfgd65197522> (дата обращения: 20.02.2025).
6. **Сорокоумова, Е. А.** Развитие когнитивной сферы современных младших школьников в учебной деятельности / Е. А. Сорокоумова // Коллекция гуманитарных исследований. – 2019. – № 2(17). – С. 6–9.
7. **Щербинин, Н. И.** Инженерные классы как элемент инновационного механизма формирования российской промышленности будущего / Н. И. Щербинин, Е. С. Балашова // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2023. – № 1(12). – С. 519–527. – DOI 10.52899/978-5-88303-660-5\_519. – EDN KOWVGP.

УДК 37.018.46

**Прохоров Дмитрий Игоревич,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой управления и  
экономики образования  
ГУО «Минский городской институт  
развития образования», г. Минск  
e-mail: prohorov@minsk.edu.by

## **ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ РЕСУРС ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** Дано содержательное и функциональное описание авторского веб-ориентированного ресурса, предназначенного для сопровождения обучения учителей математики на повышении квалификации по теме «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования» и активизации их самообразовательной деятельности. В заключении сделан вывод о том, что на данный момент еще не в полной мере разрешены психолого-педагогические и морально-этические проблемы, связанные с взаимодействием педагогических работников и, особенно, учащихся учреждений общего среднего образования с нейронными сетями.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; веб-ориентированный ресурс; GPT-чат; повышение квалификации; самообразовательная деятельность; учителя математики.

**Актуальность и постановка проблемы.** В XXI веке необходимы учителя, которые могут адаптировать направления и содержание своей профессиональной деятельности в ответ на изменяющиеся приоритетные запросы общества и государства, при этом большое значение имеет система дополнительного образования взрослых, которая должна носить инновационный многовекторный характер. В Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года указано, что «дополнительное образование взрослых становится основным связующим звеном между системой профессионального образования и рынка труда, обеспечивая непрерывную адаптацию выпускников учреждений профессионального образования к постоянно изменяющимся социально-экономическим условиям», при этом цель развития системы образования в контексте процессов цифровизации определена как «совершенствование национальной системы образования на основе развивающихся цифровых технологий, подготовка обучающихся к жизни в цифровом обществе» [1]. В эпоху цифровизации и глобализации система образования переживает

трансформации, обретая новые высокоинтеллектуальные аспекты, включая внедрение различных цифровых инструментов, таких как нейросети, искусственный интеллект, GPT-чаты и другие технологии. В последние годы искусственный интеллект (далее – ИИ) все больше интегрируется в нашу повседневную жизнь, предоставляя социуму разнообразные возможности, улучшая качество жизни и способствуя самообразованию и самореализации педагогических работников. Важно подчеркнуть, что подобные технологии существенно увеличивают значимость преподавателя, а не заменяют его. Часто упоминаемая фраза Дэвида Торнбурга: «любой учитель, которого может заменить компьютер, этого заслуживает» [2, с. 189], может вызывать споры, но она акцентирует внимание на том, что в настоящее время нет технологий, способных воспроизвести и, тем более, заменить множество навыков и качеств, присущих педагогам-профессионалам.

**Изложение основного материала.** В статье используются следующие понятия и их определения: Искусственный интеллект (англ. artificialintelligence, AI) – комплекс технологических решений, позволяющих имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при этом выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека [3]. Веб-ориентированный ресурс обучения – гибкий и мобильный ресурс, который содержит учебно-методический и диагностический материал, коммуникационно-методический инструментарий, позволяющий в режиме реального времени обучающемуся выстраивать свою индивидуальную траекторию обучения (самостоятельно и/или под руководством преподавателя) [4, с. 31]. GPT-чат – (от англ. Generative Pre-trained Transformer – генеративный предварительно обученный трансформер) – чат-бот с генеративным искусственным интеллектом, разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающий запросы на естественных языках [5, с. 24]. Данная система имеет возможность отвечать на разнообразные вопросы и создавать изображения, тексты на разных языках, включая русский, охватывающие множество тематических областей.

Основу современной концепции развития системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики в межкурсовой период (далее – ПКисД) составляют цифровые технологии интернета, мобильные сервисы, технологии Web 2.0, 3.0, ИИ, предусматривающие активное участие пользователей в формировании в учреждениях образования учебного контента. О. Р. Попов и А. А. Горбачева выделил следующие уровни потенциально-возможного использования ИИ в образовательном процессе: виртуальные помощники и чаты; сбор и анализ данных; персонализированное обучение; оценка качества знаний [6]. Системный подход к использованию ИИ в учреждении образования представлен в работах А. С. Славянов и С. С. Фешина, которые считают, что такая система должна включать следующие элементы: «поисковая

информационная система, позволяющая формировать базу данных образовательного процесса из различных источников; автоматически обновляемая библиотека электронных учебников, пособий и методических указаний; система контроля уровня знаний обучающегося, включающая в себя подсистему непрерывного мониторинга успеваемости, его активности; библиотека контрольных заданий, автоматически подстраиваемая под уровень подготовки обучающегося в зависимости от его успехов; автоматизированная система составления расписания и распределения учебной нагрузки, обслуживающая систему, обеспечивающую коммуникации обучающегося с учебным заведением» [7, с. 157]. Одним из главных преимуществ нейросетей является их способность к самообучению, что позволяет им развиваться без необходимости постоянного вмешательства IT-специалистов в область машинного обучения [8; 9]. Актуальность разработки и использования новых компьютерных средств обучения в условиях цифровизации процессов системы образования, подчеркивается в аналитической записке Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании: «эффективное применение искусственного интеллекта, данных и аналитики, а также машинного обучения может сделать процесс обучения более увлекательным, используя технологии для погружения в виртуальную среду» [10].

Нами разработан веб-ориентированный ресурс (далее – авторский ресурс) для сопровождения обучения учителей математики на повышении квалификации по теме «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования» [11]. Разработка учебной программы ПКисД была обусловлена необходимостью комплексной модернизации образовательного процесса посредством использования цифровых инструментов, формирования у учителей математики навыков работы со специальными онлайн-сервисами и приложениями по созданию дидактических многомерных инструментов и информационно емких визуальных материалов. Учебная программа ПКисД учителей математики направлена на совершенствование их профессиональной компетентности в области структурирования и визуализации учебной информации с использованием современных компьютерных приложений. Ранее считалось, что достаточно следить за выполнением текущих заданий и успешным прохождением итоговой аттестации, но теперь ясно, что повышение уровня профессиональных компетенций учителей математики, требует дополнительного развития множества навыков и умений, которые должны оцениваться как важные элементы индивидуальной траектории обучения. Кроме основных факторов, таких как посещаемость и выполнение заданий, должны также учитывать активность участия, настойчивость, количество обращений к веб-ориентированному ресурсу, время работы с ним и другие ключевые параметры. Без использования технологий ИИ, встроенных в ресурсы обучения, проводить такой мониторинг достаточно затруднительно.

Авторский ресурс рекомендован к использованию в процессе ПКисД учителей математики Научно-методическим советом ГУО «Минский городской институт развития образования», и включает (рис. 1):

- глоссарий (более 180 понятий и терминов);
- следующие формы установления взаимодействия, учебной и профессиональной коммуникации преподавателя со слушателями (учителями математики): e-mail преподавателей, форум «Вопрос-Ответ» (обсуждение заданий, методическая поддержка, техническая поддержка), чат-бот «Профессор МГИРО» (@professorMGIRO\_bot) – телеграм-чат на основе ИИ;
- материалы для освоения содержания программы ПКисД учителями математики «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования: вопросы государственной политики в сфере цифровизации образования (2 темы), научно-теоретические основания структурирования содержания обучения математике (5 тем), основы работы со специализированным программным обеспечением (11 тем);



Рисунок 1 – Структурно-логическая схема веб-ориентированного ресурса обучения

– примеры фрагментов дидактических сценариев учебных занятий, отражающих методику использования дидактических многомерных инструментов при обучении математике (база постоянно пополняется материалами, разработанными учителями математики в процессе ПКисД);

– коллекцию готовых учебных математических апплетов и методические указания по их использованию на учебных занятиях по математике на II–III ступенях общего среднего образования;

– фрагменты видео лекций и практических занятий, где даются инструкции по работе с компьютерными программными средствами: редакторами векторной графики, динамическими программными средами, конструкторами инфографики, учебными математическими апплетами,

GPT-чатом и т.д., а также алгоритмы разработки собственных веб-ориентированных ресурсов;

– материалы для текущей и итоговой аттестации (дифференцированные по трем уровням сложности).

Каждая учебная тема, размещенная на авторском ресурсе, состоит из основного материала, дополнительной литературы, заданий для самостоятельного выполнения. Содержательный блок авторского ресурса, обеспечивающего повышение ПКисД учителей математики, имеет спиральную конструкцию из четырех витков:

1) Учителя математики под руководством преподавателя осваивают алгоритмы структурирования учебной информации для учащихся II–III ступеней общего среднего образования с использованием возможностей дидактических многомерных инструментов (таблицы, блок-схемы и т. д.) и простых веб-ориентированных ресурсов (веб-презентации, онлайн интерактивные доски и т. д.). Например, «Используя возможности GoogleDisk, создайте электронную таблицу «Свойства тригонометрической функции  $f(x) = \sin x$ » (область определения / значения, четность / нечетность, периодичность, промежутки возрастания / убывания, достижение максимального / минимального значения, интервалы положительных / отрицательных значений, нули функций);

2) Учебная информация предыдущего витка обогащена алгоритмами решения педагогических задач на основе использования различных существующих веб-ориентированных ресурсов, применения на учебных занятиях по математике информационно емких визуальных изображений (учебные математические апплеты, инфографика, структурно-логические схемы и т. д.) по отдельным учебным темам в готовом виде. Например, «Используя созданную ранее электронную таблицу и возможности онлайн-редактора <https://canva.com>, создайте инфографику по теме «Свойства тригонометрической функции  $f(x) = \sin x$ ». Дополните созданную инфографику ссылками на учебные математические апплеты библиотеки сайта <https://urok.1c.ru.>»;

3) Содержание витка дает возможность учителям математики под руководством преподавателя самостоятельно разрабатывать веб-ориентированные ресурсы, рассматривать различные методические аспекты обучения учащихся навыкам обобщения и структурирования учебной информации по укрупненным темам (логико-смысловые модели, учебные математические апплеты и т. д.). Например, «Используя возможности динамического программного онлайн-сервиса IC: «Математический конструктор» создайте учебный математический апплет «Тригонометрическая функция (синус)», в котором отображается график тригонометрической функции вида  $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$ , где  $a, b, d$  – параметры со значениями от

–5 до 5, шаг изменения 0,1,  $c$  – параметр со значением от  $-\frac{\pi}{2}$  до  $\frac{\pi}{2}$ , шаг

изменения  $\frac{\pi}{12}$ . Настройте апплет так, чтобы в записи тригонометрической функции  $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$  отображались значения параметров (коэффициентов)  $a, b, c, d$ . Например,  $f(x) = -\sin\left(2 \cdot x + \frac{\pi}{3}\right) + 1$  »;

4) Предназначен преимущественно для самостоятельного освоения учителями математики способов построения процесса обучения математике с использованием веб-ориентированных ресурсов, что позволяет слушателям самостоятельно обобщить и транслировать свой педагогический опыт коллегам. Например, «Дополните учебный математический апплет  $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$  еще одним параметром вида  $x = e$ , где  $e$  – параметр со значениями от  $-5$  до  $5$ , шаг изменения  $0,1$ . Оформите апплет так, чтобы с его помощью можно было визуализировать решение тригонометрического уравнения вида  $a \cdot \sin(bx + c) + d = e$ , где  $a, b, d, e$  – действительные числа от  $-5$  до  $5$ , шаг изменения  $0,1$ ,  $c$  – параметр со значением от  $-\frac{\pi}{2}$  до  $\frac{\pi}{2}$ , шаг

изменения  $\frac{\pi}{12}$ . Разработайте сценарий проведения учебного занятия с использованием данных апплетов. Перешлите коллегам для экспертизы разработанный вами апплет и сценарий учебного занятия».

По нашему мнению, в процессе ПКисД учителей математики целесообразно использовать те методы и средства ИИ, которые будут применяться в профессиональной деятельности, а также являются общезначимыми и могут использоваться не только в профессиональной деятельности, но и в обыденной жизни (например, чат-боты). Телеграм-бот «Профессор МГИРО» (@professorMGIRO\_bot) разработан на основе технологии нейросетей GPT-4, свободно ведет диалог по содержанию учебной программы повышения квалификации учителей математики по теме «Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования». Кроме общедоступных баз методической литературы и цифровых образовательных технологий, в телеграм-бот добавлены дополнительные векторные базы: 12 пособий по методике преподавания математики и внешние базы данных, касающиеся применения ИКТ в образовательном процессе.

В целях безопасности и противодействия нарушению нормативных правовых положений, распространению фейков и деструктивной информации, а также с целью соблюдения морально-этических норм педагога, алгоритм ИИ телеграм-бота «Профессор МГИРО» жестко ограничен рамками содержания методики обучения математики, психолого-педагогическими требованиями к разработке и внедрению цифровых технологий в образовательный процесс. В случае, если пользователь попытается задать вопрос, выходящий за рамки ограничений, телеграм-бот выдаст ответ – «Извините, но я не могу обсуждать

вопросы, не связанные с методикой обучения математике и цифровыми технологиями. Если у Вас есть вопросы по дидактическому дизайну, преподаванию математики или внедрению цифровых технологий в образовательный процесс, я с радостью помогу Вам!». Следует отметить, что такой опыт взаимодействия с веб-ориентированным ресурсом, полученный учителями математики в процессе ПКисД, будет служить примером практического применения ИИ для предотвращения нарушения кибербезопасности и защитить конфиденциальные данные, а также позволит предупредить такие случаи, когда поисковые запросы и информационное поведение их учащегося может свидетельствовать о деструктивных намерениях.

**Выводы и перспективы дальнейшего исследования.** На данный момент еще не в полной мере разрешены психолого-педагогические и морально-этические проблемы, связанные с взаимодействием педагогических работников и, особенно, учащихся учреждений общего среднего образования с нейронными сетями. Важно отметить, что технологии не станут заменой для преподавателей и учителей; вместо этого они скорее придадут их деятельности новое значение.

### **Список литературы**

1. О Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 ноября 2021 г. № 683 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 02.12.2021, 5/49678. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1&p5=0>. – Залг. с экрана. – Дата обращения: 20.03.2025.
2. **Торнбург, Д.** Открыто. Как мы будем жить, работать и учиться / Д. Торнбург. – М. : Олимп-Бизнес, 2015. – 288 с.
3. ArtificialIntelligence [Электронный ресурс] / Encyclopedia Britannica. – URL: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> (дата обращения: 20.03.2025).
4. **Прохоров, Д. И.** Основные положения дидактической системы повышения квалификации и активизации самообразовательной деятельности учителей математики / Д. И. Прохоров // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2024. – № 4(36). – С. 29–46.
5. **Вольфра, С.** Как устроен ChatGPT? Полное погружение в принципы работы и спектр возможностей самой известной нейросети в мире / С. Вольфра; пер. с англ. Е. Быковой; науч. ред. А. Здоров. – М. : МИФ, 2024. – 192 с.
6. **Попов, О. Р.** Проблемы вузовского образования в эпоху цифровизации: человек и искусственный интеллект / О. Р. Попов, А. А. Горбачева // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 98–109.

7. **Славянов, А. С.** Технологии искусственного интеллекта в образовании как фактор повышения качества человеческого капитала / А. С. Славянов, С. С. Фешина // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 7. – С. 156–159.

8. **Абламейко, С. В.** Преподавание и использование искусственного интеллекта в высшей школе / С. В. Абламейко, М. А. Журавков, Н. В. Бровка, М. С. Абламейко // Высшая школа. – 2023. – №3. – С. 9–14.

9. **Фирсов, М. В.** Опережающие обучение навыкам будущего (Future Skills) посредством разработки компьютерных тренажеров и цифровых ассистентов с искусственным интеллектом / М. В. Фирсов, О. Н. Филатова, А. В. Гушин // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2020. – №3(53). – С. 11–16.

10. **Даггэн, С.** Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / С. Даггэн. – М. : Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. – 44 с.

11. Дидактический дизайн преподавания математики в учреждениях общего среднего образования [Электронный ресурс]: методическое обеспечение учебной программы повышения квалификации / разраб. : Д. И. Прохоров. – Минск : Минский городской ин-т развития образования, 2025. – Режим доступа: <https://do.minsk.edu.by/course/view.php?id=8832#section-12> (дата обращения: 20.03.2025).

УДК 378

**Суханова Анна Геннадьевна,**  
кандидат технических наук, доцент.,  
доцент 14 кафедры (естественнонаучных дисциплин)  
Военной академии войсковой противовоздушной обороны  
Вооруженных Сил Российской Федерации  
имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, г. Смоленск  
e-mail: Ann-Sukhanova@yandex.ru

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ MATHCAD ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается применение компьютерного моделирования для исследования функций двух переменных. Рассмотрены примеры исследования функций двух переменных на экстремум и поиск наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области. Моделирование выполнено в системе компьютерной математики Mathcad. Отмечается, что подобная практика решения математических задач с использованием компьютерного моделирования способствует формированию у обучающихся необходимых умений, навыков, требуемых государственными образовательными стандартами компетенций.

**Ключевые слова:** функции нескольких переменных; экстремум; критическая точка; моделирование; математика.

**Актуальность и постановка проблемы.** Согласно государственным образовательным стандартам высшего образования преподавание дисциплин в вузе, в частности, математики должно способствовать формированию у обучающихся необходимых умений, навыков, требуемых компетенций. Для формирования такой компетенции, как понимание принципов работы современных информационных технологий и использование их для решения задач профессиональной деятельности возможно решение математических задач в системах компьютерной математики, в частности, в системе Mathcad.

Ранее автором рассматривались вопросы компьютерного моделирования при изучении тригонометрических рядов Фурье в вузе [4].

В данной статье рассмотрено компьютерное моделирование в системе Mathcad на примерах при изучении темы «Исследование функций нескольких переменных».

### **Изложение основного материала.**

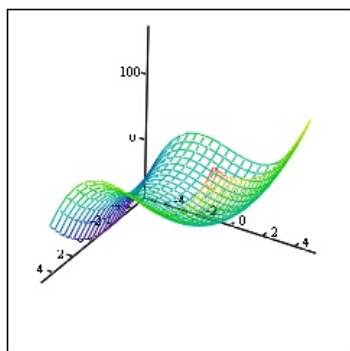
Пример 1. Требуется исследовать на экстремум функцию  $z = 2x^2 + y^3 + 5x - 8y + 7$ .

В системе Mathcad есть встроенные средства для решения уравнений и неравенств, построения графиков функций, в том числе поверхностей, для

проведения операций математического анализа, в частности, определения производных функций и т.д.

На рисунке 1 представлено задание исходной функции и построение ее графика в системе Mathcad.

$$z(x, y) := 2x^2 + y^3 + 5x - 8y + 7 \quad \text{Задание исходной функции}$$



Поверхность исходной функции

z

Рисунок 1 – Задание функции  $z = 2x^2 + y^3 + 5x - 8y + 7$  и построение ее графика в системе Mathcad

Поиск экстремума функции был осуществлен с использованием достаточного условия экстремума функции двух переменных[2].

Пусть в некоторой области, содержащей точку  $M_0(x_0, y_0)$ , функция  $z = f(x, y)$  имеет непрерывные частные производные до второго порядка включительно.

Пусть  $M_0$  – критическая точка.

Пусть в точке  $M_0$  вторые производные принимают значения:

$$f''_{xx}(M_0) = A, f''_{xy}(M_0) = B, f''_{yy}(M_0) = C.$$

Обозначим

$$\Delta = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix} = AC - B^2.$$

Тогда:

1) если  $\Delta > 0$ , то функция  $z = f(x, y)$  имеет экстремум в точке  $M_0$ , причем, если  $A > 0$ , то  $M_0$  – точка минимума, если  $A < 0$ , то  $M_0$  – точка максимума;

2) если  $\Delta < 0$ , то в точке  $M_0$  экстремума нет;

3) если  $\Delta = 0$ , то в точке  $M_0$  экстремум может быть, а может и не быть (требуется дополнительное исследование).

Приравняем частные производные первого порядка к нулю и решим систему уравнений

$$\frac{d}{dx}z(x, y) \rightarrow 4x + 5 \quad \frac{d}{dy}z(x, y) \rightarrow 3y^2 - 8$$

Given

$$4x + 5 = 0$$

$$3y^2 - 8 = 0$$

$$\text{Find}(x, y) \rightarrow \begin{pmatrix} -\frac{5}{4} & -\frac{5}{4} \\ \frac{2\sqrt{6}}{3} & -\frac{2\sqrt{6}}{3} \end{pmatrix}$$

$$\text{Критические точки: } M1(-\frac{5}{4}, \frac{2\sqrt{6}}{3}), M2(-\frac{5}{4}, -\frac{2\sqrt{6}}{3}),$$

Найдем частные производные второго порядка:

$$\frac{d^2}{dx^2}z(x, y) \rightarrow 4 \quad \frac{d^2}{dy^2}z(x, y) \rightarrow 6y \quad \frac{d}{dy}(4x + 5) \rightarrow 0$$

$$\text{Исследуем точку } M1(-\frac{5}{4}, \frac{2\sqrt{6}}{3})$$

$$\begin{vmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 6 \cdot \frac{2\sqrt{6}}{3} \end{vmatrix} = 39.192$$

Рисунок 2 – Поиск экстремума функции  $z = 2x^2 + y^3 + 5x - 8y + 7$  в системе Mathcad (продолжение документа)

Поиск экстремума функции  $z = 2x^2 + y^3 + 5x - 8y + 7$  в системе Mathcad представлен на рисунках 2 – 3.

Пример 2. Требуется найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + xy - 2y^2 - 4x + 1$  в области  $D: 1 \leq x \leq 3, -1 \leq y \leq 1$ .

Для отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции следует найти все экстремумы функции, лежащие внутри  $D$ , и экстремумы на границе. Наибольшее (наименьшее) из всех этих значений и будет искомым решением [1].

Воспользуемся достаточным условием экстремума и сделаем вывод:  $\Delta > 0$ ,  $A = 4 > 0$ , следовательно, точка  $M1(-\frac{5}{4}, \frac{2\sqrt{6}}{3})$  - точка минимума

**Вычислим экстремум функции:**

$$z_{\min} := z\left(-\frac{5}{4}, \frac{2\sqrt{6}}{3}\right) = -4.834 \quad \text{Минимум функции}$$

**Исследуем точку  $M2(-\frac{5}{4}, -\frac{2\sqrt{6}}{3})$**

$$\begin{vmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 6 - \frac{2\sqrt{6}}{3} \end{vmatrix} = -39.192$$

Воспользуемся достаточным условием экстремума и сделаем вывод:  $\Delta < 0$ , следовательно, точка  $M2(-\frac{5}{4}, -\frac{2\sqrt{6}}{3})$  - не является точкой экстремума

Рисунок 3 – Поиск экстремума функции  $z = 2x^2 + y^3 + 5x - 8y + 7$  в системе Mathcad (окончание документа)

Построим область  $D$  (рисунок 4).

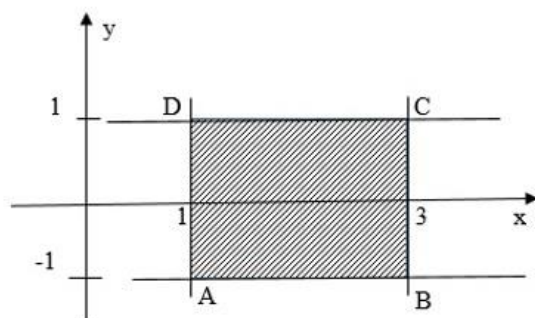


Рисунок 4 – Область  $D$

Найдем критические точки и выберем те из них, которые принадлежат области  $D$ . На рисунке 5 представлены задание функции  $z = x^2 + xy - 2y^2 - 4x + 1$  в системе Mathcad, поиск ее частных производных, поиск критических точек.

$$z(x, y) := x^2 + x \cdot y - 2y^2 + -4x + 1 \quad \text{Задаем функцию}$$

$$\frac{d}{dx} z(x, y) \rightarrow 2 \cdot x + y - 4$$

$$\frac{d}{dy} z(x, y) \rightarrow x - 4 \cdot y$$

Given

$$2 \cdot x + y - 4 = 0$$

$$x - 4 \cdot y = 0$$

$$\text{Find}(x, y) \rightarrow \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{Критическая точка}$$

$$t1 := z(2, 0) \quad t1 = -3 \quad \text{Значение функции в критической точке}$$

Рисунок 5 – Задание функции и поиск критических точек в системе Mathcad

Из рисунка 5 видно, что точка  $M_1(2; 0)$  является критической точкой, она принадлежит области  $D$ . Вычисление значения функции в точке  $M_1(2; 0)$  представлено на рисунке 5.

Исследуем функцию на границе области  $D$ . Граница области состоит из отрезков:  $AB, BC, CD, DA$ .

На отрезке  $AB$ :  $y = -1, 1 \leq x \leq 3$ .

Исследование функции  $z$  на отрезке  $AB$  представлено на рисунке 6.

$$\text{На отрезке } AB: \quad z1(x) := z(x, -1) \rightarrow x^2 - 5x - 1$$

$$\frac{d}{dx} z1(x) \rightarrow 2 \cdot x - 5$$

Given

$$2 \cdot x - 5 = 0$$

$$\text{Find}(x) \rightarrow \frac{5}{2} \quad \text{Критическая точка}$$

$$t2 := z1\left(\frac{5}{2}\right) \quad t2 = -7.25 \quad t3 := z1(1) \quad t3 = -5 \quad t4 := z1(3) \quad t4 = -7$$

Рисунок 6 – Исследование функции  $z$  на отрезке  $AB$  в системе Mathcad

На отрезке  $BC$ :  $x = 3, -1 \leq y \leq 1$ .

Исследование функции  $z$  на отрезке  $BC$  представлено на рисунке 7.

На отрезке  $BC$ :  $z_2(y) := z(3, y) \rightarrow 3 \cdot y - 2 \cdot y^2 - 2$

$$\frac{d}{dy} z_2(y) \rightarrow 3 - 4 \cdot y$$

Given

$$3 - 4 \cdot y = 0$$

Find(y)  $\rightarrow \frac{3}{4}$  Критическая точка

$$t5 := z_2\left(\frac{3}{4}\right) \quad t5 = -0.875 \quad t6 := z_2(1) \quad t6 = -1$$

Рисунок 7 – Исследование функции  $z$  на отрезке  $BC$  в системе Mathcad

На отрезке  $CD$ :  $y = 1, \quad 1 \leq x \leq 3$ .

Исследование функции  $z$  на отрезке  $CD$  представлено на рисунке 8.

На отрезке  $CD$ :  $z_3(x) := z(x, 1) \rightarrow x^2 - 3 \cdot x - 1$

$$\frac{d}{dx} z_3(x) \rightarrow 2 \cdot x - 3$$

Given

$$2 \cdot x - 3 = 0$$

Find(x)  $\rightarrow \frac{3}{2}$  Критическая точка

$$t7 := z_3\left(\frac{3}{2}\right) \quad t7 = -3.25 \quad t7 := z_3(3) \quad t7 = -1$$

Рисунок 8 – Исследование функции  $z$  на отрезке  $CD$  в системе Mathcad

На отрезке  $DA$ :  $x = 1, \quad -1 \leq y \leq 1$ .

Исследование функции  $z$  на отрезке  $DA$  поиск ее наибольшего и наименьшего значений представлены на рисунке 9.

Из представленного на рисунках 4 – 9 решения задачи видно, что

наибольшее значение функции  $z_{\text{наиб.}} = z_2\left(\frac{3}{4}\right) = -0,875$ ,

$$z_{\text{наим.}} = z_1\left(\frac{5}{2}\right) = -7,25.$$

На отрезке  $DA$ :  $z_4(y) := z(1, y) \rightarrow y - 2 \cdot y^2 - 2$

$$\frac{d}{dy} z_4(y) \rightarrow 1 - 4 \cdot y$$

Given

$$1 - 4 \cdot y = 0$$

$$\text{Find}(y) \rightarrow \frac{1}{4} \text{ Критическая точка} \quad t_8 := z_4\left(\frac{1}{4}\right) \quad t_8 = -1.875$$

$$\max(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7, t_8) = -0.875 \quad \text{Наибольшее значение}$$

$$\min(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7, t_8) = -7.25 \quad \text{Наименьшее значение}$$

Рисунок 9 – Исследование функции  $z$  на отрезке  $DA$  в системе Mathcad

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Как было уже отмечено автором в работе [4] «решение рассмотренных в курсе математики задач в системе Mathcad способствует контролю правильности решаемых задач, более наглядному их представлению, повышает интерес обучающихся к решению задач, способствует развитию навыков пользования компьютером, навыков программирования».

Для того, чтобы применять в своей будущей профессиональной деятельности информационные технологии и понимать принципы их работы можно сочетать выполнение математических заданий аналитически и их решение с использованием компьютерного моделирования в системах компьютерной математики.

### Список литературы

1. **Веселова, Е. М.** Математический анализ. Экстремум функции нескольких переменных. Учебно-методическое пособие / Е. М. Веселова, Н. Н. Максимова. – Благовещенск : Изд-во АмГУ, 2021. – 39 с.
2. **Николаева, Н. И.** Функции нескольких переменных. Конспект лекций. Часть 3 / Н. И. Николаева. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2009. – 32 с.
3. Педагогическая направленность математических дисциплин в подготовке будущих учителей математики / А. В. Ушаков, Ю. А. Семеняченко, В. Г. Покровский [и др.]. – Москва : ООО «Изд-во "Спутник+"», 2016. – 144 с.
4. **Суханова, А. Г.** Применение системы Mathcad при изучении тригонометрических рядов Фурье в вузе / А. Г. Суханова // Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современ. условиях: материалы Всерос. науч.-практич. конф. (Луганск, 10 апреля 2024 г.) / под общ.

ред. Я. П. Кривко, Е. В. Тищенко; ФГБОУ ВО «ЛГПУ». – Луганск : ФГБОУ ВО «ЛГПУ», 2024. – С. 116–120. – EDN BTYLNВ.

5. **Теляковский, С. А.** О свойствах рядов из модулей блоков тригонометрического ряда / С. А. Теляковский // Теория приближений функций и родственные задачи анализа : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти д-ра ф.-м. н., профессора П. П. Коровкина (Калуга, 09–10 октября 2015 г.) / Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, Математич. ин-т им. В. А. Стеклова РАН, Калужский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана. – Калуга : Изд-во КГУ им. К. Э. Циолковского, 2015. – С. 71–72. – EDN VOYYOH.

6. **Шмойлов, В. И.** Определение значений расходящихся в классическом смысле тригонометрических рядов / В. И. Шмойлов, Я. С. Коровин, Г. А. Кириченко // Вестник науки и образования. – 2020. – №23-1(101). – С. 5–20.

### РАЗДЕЛ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ I-III УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ

УДК 378

**Волошенко Елена Станиславовна,**  
*учитель математики*  
*ГБОУ «СШ № 7 г.о. Снежное», ДНР,*  
*пгт. Первомайский, г.о. Снежное*  
*e-mail: yelena.voloshenko.84@bk.ru*

#### ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 7 КЛАССА

**Аннотация.** Изучение функций – ключевая задача в курсе математики и начинается ее изучение в курсе алгебры 7 класса. В этом возрасте учащиеся уже имеют базовые навыки работы с числами и простыми математическими операциями, что позволяет им погружаться в более сложные концепции. В данной статье будет рассмотрено, как правильно вводить понятие функций, их свойства и способы использования в решении практических задач.

**Ключевые слова:** функция; функциональная зависимость; свойства функций; алгебра; график.

**Актуальность и постановка проблемы.** Данная статья может иметь практическую ценность для учителей, студентов и методистов, так как может помочь учителям в планировании уроков и организации учебного процесса, позволит адаптировать учебный план к потребностям своих учеников, учитывая их уровень подготовки и интересы. В связи с тем, что обучение ведется по учебнику Ю. Н. Макарычева, то и в статье будет рассмотрено изучение функций и ее свойств на примере программы для данного учебника.

Функция – важнейшее понятие курса математики, играющее большую роль в познании реального мира. Оно способствует развитию у обучающихся умения использовать различные средства языка математики – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Содержание функциональной линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе [7].

До VII класса функциональная линия вводится пропедевтически: рассматривают зависимости площадей фигур от длины их сторон, радиусов; решаются задачи, в которых одна величина зависит от другой и т.д. Таким образом, идет накопление знаний, необходимых для введения понятия функции.

В VII классе изучение функций и некоторых свойств осуществляется на наглядно-интуитивном или рабочем уровнях. Очень важно на данном этапе максимально заинтересовать учеников, использовать их стремление понять и самим во всем разобраться, уяснить свое отношение ко всему окружающему. Свободное владение техникой построения графиков часто помогает решать многие задачи, и порой является единственным средством их решения. Кроме того, умение строить графики функций представляет большой самостоятельный интерес.

**Изложение основного материала.** Для учащихся график является опорным образом при усвоении значительного числа функциональных понятий. Поэтому цель состоит в том, чтобы дать учащимся возможность активно поработать с графиками и в ходе их анализа разобрать все характеристики функций, которые будут изучаться при последующем изучении свойств функций.

Надо отметить, что учащиеся работают с графиками реальных процессов при изучении понятия функции VII классе (глава 2, § 12, 14) [2, с. 54].

Изучение свойств функций в 7 классе по учебнику Ю. Н. Макарычева [2] охватывает несколько ключевых аспектов. Вот некоторые особенности, которые стоит учитывать:

1. Определение функции. Ученики знакомятся с понятием функции, ее графического изображения и значением независимой и зависимой переменной. Важно научить их понимать, как одна величина зависит от другой.

2. Графики функций. Значительное внимание уделяется построению графиков различных функций. Учебник вводит основные типы функций: линейные, квадратичные, пропорциональные и др. Ученики учатся строить графики и анализировать их характеристики.

3. Понятие множества значений. Обсуждаются пределы и области определения функций. Учащимся необходимо понять, какие значения могут принимать переменные, а какие – нет.

4. Анализ свойств функций. Важный аспект – это изучение свойств функций, таких как область определения и множество значений функции, возрастание и убывание, промежутки знакопостоянства функции. Изучение свойств функций формирует базовые математические концепции, что является необходимым для дальнейшего изучения более сложных тем в алгебре и математике в целом.

5. Применение функций в задачах. Ученикам предложены задачи, которые используют функции для решения прикладных задач из реальной жизни, например, в экономике или физике. Это помогает связать теоретические знания с практическим применением.

6. Моделирование и анализ. Учебник может предлагать задания на моделирование различных процессов с использованием функций, что развивает аналитическое мышление.

7. Интерактивные элементы. Предполагается использование различных технологий, таких как графические калькуляторы или программное обеспечение для построения графиков, что делает обучение более наглядным и увлекательным.

Эти аспекты способствуют более глубокому пониманию функций и развивают математические навыки у учеников 7 класса, что позволит им успешно справляться с более сложными темами в дальнейшем.

С помощью примеров учащиеся учатся находить соответствующие значения функции и обратно. Они плавно подводят к понятию функциональной зависимости или функции. На простом уровне можно объяснить это на примере: «если я знаю, сколько часов я работаю ( $x$ ), то могу подсчитать, сколько денег я на этом заработаю ( $y$ )».

Ученикам следует объяснить, как находить значение функции для различных « $x$ ». Следует также указывать на зависимую ( $y$ ) и независимую ( $x$ ) переменные. Обращать особое внимание на обозначения важно для формализации дальнейших математических операций. Практические задания могут быть основаны на реальных жизненных ситуациях – например, расчеты стоимости поездки на автобусе в зависимости от количества проездов.

Введение нового языка, овладение учащимися новой терминологией и символикой позволяет переформулировать задачу или вопрос с языка функций на язык графиков или уравнений и наоборот. Так, в ходе изучения материала школьники учатся понимать эквивалентность таких формулировок, как: «найдите нули функции  $y = f(x)$ », «определите, в каких точках график функции  $y = f(x)$  пересекает ось  $x$ », «найдите корни уравнения  $f(x) = 0$ ».

Больше времени необходимо уделять самостоятельному построению графиков. При выполнении отдельных упражнений (по выбору учителя) полезно предлагать учащимся самим придумывать вопросы по графикам или же рассказывать, какую дополнительную информацию можно извлечь из этого графика.

Рассматривая эти графики, школьники учатся сопоставлять различные характеристики изображаемых процессов и извлекать разнообразную информацию. Ученики так же знакомятся с понятиями значения функции и области определения функции.

Изучение свойств функций включает в себя множество понятий, которые требуют особого внимания.

#### 1. Однозначность и многозначность

Учащиеся должны понимать, что функция присваивает каждому значению  $x$  строго одно значение  $y$ . Изучение случаев, когда функция не является однозначной, поможет развить критическое мышление.

#### 2. Функциональные зависимости и их типы

Сравнение различных типов функций (линейные, квадратные, обратные и др.) поможет учащимся понять, как они могут использоваться в разных контекстах. Важно предоставить много практики по определению типа функции по графику.

### 3. Параметры функции

Следует обсудить влияние параметров на график функции и поведение этой функции. Например, изменения в линейной функции  $y = kx + b$  должны быть проиллюстрированы с помощью различных значений коэффициента  $k$  и  $b$ . Важно также рассмотреть, как изменения в коэффициентах влияют на расположение в координатных четвертях, например, рассмотреть случаи, когда  $k = 0$ .

### 4. Применение функций в решении задач

Особенностью изложения материала в курсе VII класса является его явно выраженной прикладная направленность: много внимания уделяется графикам реальных зависимостей, важное место занимают лабораторные работы, вопросы и задачи прикладного и практического характера.

Например, можно использовать задания из открытого банка для подготовки к ВПР [4].

Из пункта А в направлении пункта Б, расстояние между которыми равно 240 км, в 7 часов утра выехал велосипедист, а через некоторое время из пункта А в том же направлении выехал автомобиль. Доехав до пункта Б, автомобиль сделал остановку на 3 часа, а затем с той же скоростью поехал обратно (см. рис. 1).

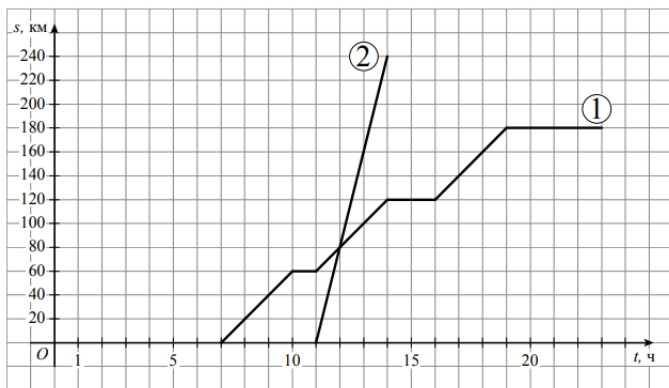


Рисунок 1 – График движения велосипедиста и автомобиля

На рисунке график движения велосипедиста обозначен цифрой 1, график движения автомобиля обозначен цифрой 2 и приведен не полностью. Найдите, на каком расстоянии от пункта А автомобиль догнал велосипедиста.

На том же рисунке достройте график движения автомобиля до момента возвращения в пункт А.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** При изучении линейной функции явно формулируется мысль о том, что с помощью этой функции описываются процессы, протекающие с постоянной скоростью, вводится идея линейной аппроксимации. В ходе решения задач учащиеся

моделируют с помощью изучаемых функций самые разнообразные реальные ситуации.

### Список литературы

1. **Байдак, В. А.** Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина / В. А. Байдак. – 2-е издание, стереотипное. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «ФЛИНТА», 2011. – 264 с. – ISBN 978-5-9765-1156-9. – EDN UTXLCJ.

2. **Макарычев, Ю. Н.** Алгебра. 7 класс [текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. – М. : Просвещение, 2023. – 256 с.

3. Математика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС основного общего образования : методическое пособие для учителя / Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко, И. И. Карамова. – Москва : Институт стратегии развития образования РАО, 2022. – 143 с. – ISBN 978-5-6049293-3-9. – EDN YMDSON.

4. Материалы для подготовки к ВПР по математике в 7 классе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://math7-vpr.sdangia.ru/test?id=3413742> (дата обращения: 19.01.2025).

5. **Мишенина, О. В.** Теория и методика изучения функций в основной школе в контексте модульного обучения : автореф. дис.... канд. пед. наук : 13.00.02 / Мишенина Ольга Викторовна. – Киров, 2004. – 18 с. – EDN KQMMQR.

6. Федеральная рабочая программа основного общего образования учебного предмета «Математика» (базовый уровень) (для 5–9 классов общеобразовательных организаций) [Электронный ресурс]. – URL: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/13\\_ФРП\\_Математика\\_5-9-классы\\_база.pdf?ysclid=m2xk8lv4xm140160883](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/13_ФРП_Математика_5-9-классы_база.pdf?ysclid=m2xk8lv4xm140160883) (дата обращения: 19.01.2025).

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: Приказ Мин. образования и науки РФ от 31.05.2021г. № 287 (с изм. от 18.07.2022 № 568) [Электронный ресурс]. – URL: <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/?ysclid=m2xkav2yuck952316225> (дата обращения: 19.01.2025).

УДК 372.851, 51(07)

**Голованова Наталья Александровна**,  
студентка 3 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки),  
Профиль «Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: gaidaenkonatasha@yandex.ru

**Панишева Ольга Викторовна**,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: Panisheva-ov@mail.ru

## **РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В данной статье анализируются различные навыки и стратегии, направленные на развитие логического мышления обучающихся в процессе изучения математики. Рассматриваются эффективные методы, помогающие формировать критическое мышление, навыки решения нестандартных задач, а также применяемые дедуктивные методы. Внимание также сосредоточено на группах, игровых методах и важности активного участия студентов в учебном процессе.

**Ключевые слова:** логическое мышление; математика; обучение; критическое мышление; методы преподавания; развитие навыков.

**Актуальность и постановка проблемы.** Формирование логического мышления является одной из главных задач современного образовательного процесса. Математика, благодаря своей четкой структуре и логической последовательности, играет ключевую роль в развитии когнитивных навыков обучающихся. Умение мыслить логически необходимо не только в учебной деятельности, но и в повседневной жизни, так как оно помогает принимать обоснованные решения и эффективно справляться с различными жизненными вызовами [3, с. 16]. Следовательно, исследование действенных способов формирования логического мышления в ходе обучения математике представляет собой значимую и востребованную цель, предполагающую тщательное теоретическое осмысление и практическое воплощение.

Главная задача этого исследования – проанализировать методики и стратегии, способствующие развитию логического мышления учащихся через обучение математике, а также определить их влияние на общую динамику учебного процесса.

**Изложение основного материала.** Математика как школьный предмет имеет большие возможности для развития логики. Эта наука характеризуется высоким уровнем абстрактности, где математические концепции отражают исключительно структуры и взаимосвязи реальных объектов. Во время уроков математики ученики осваивают разнообразные формы мыслительной деятельности, развивая умение логически рассуждать. Логическое мышление представляет собой способность анализировать, обобщать и делать обоснованные выводы на основании доступной информации [9, с. 45]. Обучающиеся сталкиваются с разнообразными задачами, решение которых требует применения логических действий, таких как сопоставление, систематизация, обобщение и вывод. Эти процессы помогают развивать аналитические способности и критический подход к решению проблем.

Школьная программа по математике характеризуется высокой степенью абстракции понятий. Таким образом, теоретические и практические аспекты предмета изложены компактно и информативно, что создает идеальные условия для усвоения студентами обобщений. Однако, несмотря на высокую степень абстракции, многие символически выраженные формулы, законы и атрибуты все еще трудны для самостоятельного восприятия учащимися, что снижает возможность использования конкретных примеров и усложняет процесс рефлексии. Эти характеристики характеризуют математическую абстракцию. По мнению Н. Д. Кучугуровой, для того чтобы выявить количественные соотношения и пространственные формы в чистом виде, математика прошла несколько уровней обобщения [5, с. 25].

Л. М. Фридман акцентировал внимание на психолого-педагогических аспектах преподавания математики в школах. Он особо отмечал важную функцию математики в развитии логического мышления среди учащихся и выделял основные условия, необходимые для успешной реализации данной задачи [8, с. 94]. Среди ключевых факторов он выделил регулярность мыслительного процесса, которую следует совершенствовать на каждом уроке; не допускаются ошибки в логике построения учебников; учащиеся активно участвуют в процессе совершенствования своих мыслительных устройств; внедряют в образовательные курсы определенные теоретические знания, в том числе понимание природы логических структур а также схемы и методы психологического манипулирования.

И. Ф. Кашлач подчеркивает, что преимущество математики перед другими учебными предметами в школе заключается еще и в том, что она изучается начиная с самого первого года обучения, в отличие от большинства дисциплин, которые вводятся значительно позже, на более высоких ступенях образования [4, с. 79]. Следовательно, занятия по развитию логического мышления на уроках математики могут начинаться намного раньше.

Сборники математических заданий выделяются минимальным числом логических погрешностей, а учебники по математике выступают образцами высокой интеллектуальной культуры.

Согласно точке зрения Г. В. Краснослабощкой, одной из особенностей математики является наличие логики в многообразии её проявлений. Эта черта проявляется через ясное изложение определений, осуществление простых выводов и проведение более сложных логических рассуждений с применением различных методологических подходов. В математике сочетаются индуктивные и дедуктивные методы, выстраиваются цепи выводов, применяются как прямые, так и косвенные доказательства, а также используется метод опровержения с помощью контрпримеров [6, с. 116].

Один из наиболее действенных методов, стимулирующих развитие логического мышления, заключается в применении проблемного подхода к обучению. Этот метод основывается на активном участии учеников в учебном процессе, что позволяет им самим искать решения, анализируя разные варианты и выбирая оптимальный путь. Проблемное обучение создаёт среду, в которой школьники сталкиваются с реальными задачами, требующими логических операций и критического осмысления. Проблемные задания, предлагаемые ученикам в рамках данного метода, могут различаться по сложности и затрагивать самые разные аспекты математики. Например:

1. Задание на распределение ресурсов: ученикам нужно распределить 1000 руб. между тремя разными проектами, например, экологическим, образовательным и социальным, учитывая их значимость и предполагаемую пользу.

Задача: ученики должны провести анализ факторов, влияющих на успешность каждого проекта, и аргументированно объяснить своё решение, применяя логические операции для оценки возможных рисков и преимуществ

2. Задание на создание графика: ученикам поручено составить график, отображающий изменение температуры в течение одной недели.

Задача: ученики должны собрать температурные данные, проанализировать их и представить графически таким образом, чтобы ясно продемонстрировать динамику изменений. Для выполнения этого задания потребуется применение логического анализа собранной информации и умение эффективно визуализировать результаты.

Проблемное обучение помогает формировать навыки критического мышления, поскольку обучающиеся приобретают опыт оценки различных подходов к решению задач, выявляют их сильные и слабые стороны. Такой подход учит их не только находить корректные ответы, но и осознавать, почему выбранное решение верно. Постепенно они понимают, что одну и ту же проблему можно решить несколькими способами, что развивает их гибкость ума и адаптивность [7, с. 401].

Ещё одним значимым элементом проблемного обучения выступает групповая работа. Коллективное решение задач стимулирует обмен мыслями и идеями, что расширяет кругозор обучающихся и совершенствует их

коммуникативные компетенции. В ходе обсуждений они учатся обосновывать свою позицию, внимательно выслушивать собеседников и учитывать противоположные точки зрения. Такая атмосфера взаимодействия и взаимопомощи усиливает мотивацию к учёбе и формирует у детей навыки сотрудничества.

Значимой остаётся и интеграция игровых элементов в процесс обучения математике. Игровые сценарии, базирующиеся на логических заданиях, способствуют не только укреплению логического мышления, но и стимулированию интереса учеников. Такие игры формируют дух сотрудничества и здорового соперничества, делая учебный процесс более захватывающим и результативным [1, с. 72]. Например:

1. Настольная игра «Математический домик» предлагает участникам строить здание, используя карты с математическими заданиями. Каждое успешно выполненное задание даёт право добавить новую деталь к дому, будь то комната или этаж. Этот игровой формат развивает не только умение решать задачи, но и навыки командной работы, ведь игроки могут объединяться в команды для коллективного поиска решений.

2. Компьютерная игра «Math Blaster» предлагает ученикам решать математические задачи, чтобы переходить на новые уровни и накапливать баллы. Участники могут выбирать различные категории, такие как арифметика, алгебра и геометрия, что позволяет персонализировать обучение в зависимости от индивидуальных потребностей.

3. Командная игра «Математическое приключение» предполагает разделение участников на группы, каждая из которых получает задания, включающие решение математических головоломок для получения ключей и перехода на следующий уровень. Такое взаимодействие формирует атмосферу совместной работы и дружеского соревнования, одновременно развивая навыки критического мышления и эффективного взаимодействия внутри коллектива.

Интегративные подходы и игровые методики оказывают заметное положительное влияние на развитие логического мышления у обучающихся. В частности, школьники, вовлеченные в занятия, использующие игровые элементы, демонстрируют более высокий уровень успеваемости, постоянное участие в учебном процессе и повышенную мотивацию по сравнению с традиционными методами обучения. Одно из значимых исследований показало, что обучающиеся, принимавшие участие в играх, основанных на логических задачах, продемонстрировали улучшение в навыках критического анализа и способности к решению нестандартных задач. Результаты исследования свидетельствуют о том, что 78% участников отметили значительное повышение уверенности в своих математических способностях после внедрения игровых техник в учебный процесс.

Многочисленные исследования были посвящены изучению роли математики в развитии логического мышления младших школьников. Например, Л. В. Занков в своем исследовании делает акцент на том, что

нынешние программы начальной математики ставят развитие логического мышления учащихся в центр внимания, рассматривая его как основную цель образовательного процесса и мощный ресурс для его эффективного осуществления [2, с. 95]. Школьные математические задачи включают в себя упражнения, предназначенные для отработки конкретных навыков, иллюстрационные задания, а также тренировки, проводимые по готовым шаблонам. Важны также специализированные занятия, направленные на обучение школьников самостоятельному мышлению, универсальным приёмам решения задач и освоению методов научного познания окружающего мира. Систематическое использование на уроках заданий, направленных на творческое развитие мышления, пробуждает у обучающихся интерес к познанию, развитию креативности и самостоятельности. Среди таких задач особенно выделяются головоломки, нестандартные и логические задачи, которые стимулируют наблюдательность и творческое мышление.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, развитие логического мышления обучающихся в процессе преподавания математики представляет собой важную цель современного образования. Использование разнообразных методов, таких как проблемное обучение и игровые технологии, помогает сформировать у школьников критическое мышление и аналитические способности. Учитывая важность этой темы, необходимо продолжать изучать и внедрять эффективные образовательные практики, что обеспечит подготовку обучающихся к успешной жизни в условиях современного общества.

#### **Список литературы**

1. **Ерохина, Е. В.** Игровые уроки математики 5–11 классы / Е. В. Ерохина. – М. : Грамотей, 2014. – 133 с.
2. **Занков, Л. В.** Память и мышление в учебной деятельности школьника / Л. В. Занков // Советская педагогика. – 1969. – №10. – С. 95–106.
3. **Золотая, И. Г.** Развитие мышления на уроках математики / И. Г. Золотая // Эксперимент и инновации в школе. – 2011. – №4. – С. 14–18.
4. **Кашлач, И. Ф.** Роль мотивации и средства ее повышения при обучении математике / И. Ф. Кашлач, Е. Н. Южакова // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П. П. Ершова. – 2013. – №4(10). – С. 77–81.
5. **Кучугурова, Н. Д.** Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. – Московский педагогический государственный университет, 2014. – 152 с.
6. **Попова, С. В.** Знаниевая парадигма как основа компетентностного подхода / С. В. Попова // Актуальные научные вопросы и современные образовательные технологии: сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов, 2013. – Ч. 5. – С. 116–118.
7. **Самохина, А. А.** Формирование навыков критического мышления у школьников: психолого-педагогический подход / А. А. Самохина,

Л. В. Еловская, А. О. Бысь, Е. В. Тычинина // Педагогический журнал. – 2024. – Т. 14. – №5А. – С. 398–405.

8. **Фридман, Л. М.** Учитесь учиться математике / Л. М. Фридман. – М. : Просвещение, 1985. – 114 с.

9. **Царева, О. П.** Развитие креативного мышления учащихся на уроках математики / О. П. Царева // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2013. – Т. 10. – С. 41–47.

УДК 378

**Глущенко Екатерина Александровна,**  
*студентка I курса магистратуры,  
«Педагогическое образование  
(Математическое образование)»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: glushchenko81@internet.ru*

**Кривко Яна Петровна,**  
*доктор педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: yakrivko@yandex.ru*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

**Аннотация.** Математика, часто воспринимается как сложная, вызывающая трудности у школьников. Однако, некоторые дети, легко осваивают математику, демонстрируя к ней интерес. Для эффективного и увлекательного обучения всех учащихся, необходимо адаптировать учебный процесс, учитывая различия в уровне подготовки и интересах.

**Ключевые слова:** математика; учебный процесс; самостоятельная работа; обучающиеся; преподаватель.

**Актуальность и постановка проблемы.** Вопрос обучения, несомненно, важен, ведь простое изложение материала недостаточно для усвоения знаний и формирования навыков. Ученик должен сам изучить информацию, осмыслить ее, обдумать, осознать и принять. Преподаватель математики обязан не только предоставить ученикам знания, предусмотренные программой, но и научить их мыслить самостоятельно и активно.

Математика тесно связана с другими школьными предметами. Развитие логического мышления на уроках математики помогает обучающимся лучше понимать и другие дисциплины.

Математика играет важную роль в развитии мышления. Она учит логически рассуждать, развивает способность выделять главное, видеть связи между разными вещами, упорядочивать информацию и разбирать сложные вопросы на части. Кроме того, математика воспитывает такие качества, как аккуратность, усидчивость, внимательность, целеустремленность и умение

четко выражать свои мысли. Но что делать, если предмет кажется неинтересным, а уроки скучными? К сожалению, у некоторых учеников нет желания учиться, и они относятся к знаниям негативно. Это может приводить к поверхностному мышлению, нежеланию стремиться к новому и предпочтению использования уже известных способов решения задач.

Для пробуждения интереса к математике, можно использовать современные методы обучения, например, новые технологии и инновационные подходы.

Одной из ключевых задач преподавания математики является стимулирование активной умственной деятельности. Современный подход к обучению предполагает, что ученик должен быть активным участником процесса, а учитель – направлять и поддерживать его обучение, мотивируя, организуя, координируя и консультируя.

Важно, чтобы, повзрослев, ученик обладал навыками анализа, решения проблем, самостоятельного принятия решений, практического применения знаний и творческого подхода. Цель – развивать у обучающихся любознательность, творческое отношение к учебе, стремление к самостоятельному получению знаний и умений, а также способность применять их на практике.

Современный урок математики – это тщательно спланированное занятие, где все элементы (что изучаем, как изучаем и как организуем работу) тесно связаны и подчинены конкретной учебной задаче.

Современное образование ориентировано на развитие личности ученика, учитывая его индивидуальные особенности, интересы и уровень подготовки. Это означает, что перед учителем стоят следующие задачи:

- как обеспечить прочные знания по математике, если ученики недостаточно активны на уроках?

- как эффективно преподавать математику в классе с разными уровнями подготовки?

- как научить учеников самостоятельно добывать знания по математике, если традиционные уроки не позволяют этого сделать?

Решение видится в обновлении учебного процесса: внедрение новых форм обучения, использование современных методик, создании нестандартных уроков, которые будут стимулировать интерес учеников к учению. Важно предоставить ученикам возможность самостоятельно изучать материал, выбирать глубину его освоения, не навязывая готовых решений. При этом роль учителя заключается в ненавязчивом, но грамотном руководстве этим процессом.

Учебная самостоятельность – это, прежде всего, способность выходить за рамки известного, заученного и двигаться дальше – в неизвестное. Под самостоятельной работой учеников, обычно понимают любую организованную учителем активную деятельность учащихся, направленную на достижение поставленной дидактической цели, в специально отведенное

для этого время: поиск знаний, их осмысление, закрепление и развитие умений и навыков, обобщение и систематизация знаний.

Следовательно, не всякую практическую деятельность можно назвать самостоятельной. Перед такими работами стоит задача формировать самостоятельность учеников, обучить их самостоятельно добывать знания, творчески мыслить.

Самостоятельная работа в обучении – это одновременно и задача, которую ученик должен решить, и способ, посредством которого он задействует свои умственные способности (память, мышление, воображение) для ее решения. В процессе этой работы ученик либо узнает что-то новое, чего раньше не знал, либо лучше понимает и углубляет свои уже имеющиеся знания.

Чтобы знания превратились в умения и навыки, необходимо, чтобы обучающиеся действовали. Активная учебно-познавательная деятельность подразумевает практические действия обучающихся. Знания не могут быть переданы в готовом виде, они усваиваются осознанно в процессе определенных действий, при этом важно, чтобы обучающиеся самостоятельно выполняли эти действия, причем степень самостоятельности выполнения работ от класса к классу должна увеличиваться. Работа учителя по организации самостоятельной деятельности обучающихся будет наиболее эффективной, а качество знаний обучающихся будет выше, если при проведении уроков применяются приемы и средства, активизирующие познавательную деятельность школьников.

В образовательном процессе самостоятельность обучающихся играет ключевую роль. Без нее невозможно успешно достичь целей обучения, как с точки зрения общества, так и с точки зрения развития личности каждого ученика. Главная задача педагога – развивать самостоятельность у школьников. Для этого:

а) создать учебную среду, которая активно вовлекает обучающихся в самостоятельный поиск знаний и формирование практических навыков. Это значит, что ученики будут не только слушать и запоминать, но и учиться добывать информацию, анализировать ее и применять на практике.

б) формировать у обучающихся умение и желание работать самостоятельно. Стремиться к тому, чтобы ученики не боялись принимать решения, брать на себя ответственность и проявлять инициативу в учебе.

в) стимулировать развитие познавательных способностей учеников. Использовать методы, которые развивают мышление, воображение, любознательность и интерес к учению. Для решения поставленных задач на уроках рекомендуется использовать следующие виды самостоятельной деятельности учащихся:

1. Работа с книгой, учебной и справочной литературой и др. источниками информации;
2. Подготовка сообщений.
3. Рецензирование ответов других учащихся, дополнение их.

4. Решение задач и выполнение упражнений.

5. Работа с раздаточным материалом.

6. Практические работы.

Особое место в организации самостоятельной работы учащихся отводится классам, с которых начинается каждая ступень обучения. Среди них выделяются 5–6 классы, так как учебно-воспитательный процесс здесь имеет свои особенности:

1) С 5 класса начинается предметное обучение, увеличивается количество предметов, объем информации; прикладная направленность каждого предмета;

2) Обучающиеся 5–6 класса имеют достаточный багаж знаний по математике, который является завершенным. Эти знания служат основой не только для получения новых знаний, но и для их самостоятельного применения.

3) В курсе математики 5–6 класса возрастает роль рассуждений, школьники знакомятся с особыми математическими оборотами речи.

4) В 5–6 классах обучающиеся свободно читают, поэтому целесообразно учить их самостоятельной работе.

Работа с книгой.

Общие приемы работы с учебником математики

1. Найти задание по оглавлению.
2. Обдумать заголовок.
3. Прочитать содержание пункта (параграфа).
4. Выделить все непонятные слова и выражения и выяснить их значение.
5. Задать по ходу чтения вопросы и ответить на них.
6. Выделить (выписать, подчеркнуть) основные понятия.
7. Выделить основные правила.
8. Изучить определения понятий.
9. Изучить правила.
10. Разобрать иллюстрации (чертеж, схему, рисунок).
11. Разобрать примеры в тексте и придумать свои.
12. Составить схемы, рисунки, таблицы, чертежи, используя свои обозначения.

13. Запомнить материал, используя приемы запоминания (пересказ по плану, чертежу или схеме, мнемонические приемы, повторение трудных мест и т.п.).

14. Ответить на конкретные вопросы в тексте.

15. Придумать и задать себе такие вопросы.

Письменные самостоятельные работы на уроке.

Составление задач и упражнений – это процесс творческого поиска, способствует развитию оригинальности решения, с целью развития мышления учащихся. Такие задания могут быть весьма разнообразными. Например,

составьте задачу, обратную той, что решена; составьте задачу на такую-то формулу, составьте задачу в стихотворной форме.

Такие задания систематизируют знания обучающихся, учат их видеть основное, повышают речевую активность. Для воспитания познавательной активности школьников использовать ознакомление их с различными подходами к решению одной и той же задачи.

Применять в работе логические упражнения, для усвоения методов научного познания необходимо обучающимся давать задания на применение этих методов, не называя их, например: сравнить (сопоставить или противопоставить), сделать вывод по аналогии, обобщить, конкретизировать, провести классификацию и другое.

Использовать наиболее эффективные методы и приемы использования дидактических игр на уроках математики для развития креативного мышления у младших школьников в системе развивающего обучения.

Дидактическая игра (игра обучающая) – это вид деятельности, занимаясь которой, дети учатся. Дидактическая игра, как и каждая игра, представляет собой самостоятельный вид деятельности, которой занимаются дети: она может быть индивидуальной или коллективной. Данная игра является ценным средством воспитания действенной активности детей, она активизирует психические процессы, вызывает у учащихся живой интерес к процессу познания. В ходе игры развивается способность аргументировать свои утверждения, доводы.

Самостоятельная работа как метод обучения может использоваться на всех этапах процесса обучения математике. Но во всех случаях необходимо учить учащихся приемам самостоятельной работы.

Во всем многообразии ее видов самостоятельная работа учащихся не только способствует сознательному и прочному усвоению ими знаний, формированию умений и навыков, но и служит для них средством воспитания самостоятельности как черты личности, а в дальнейшем позволяет самостоятельно решать различные жизненные задачи.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Обобщая сказанное, можно резюмировать: самостоятельная деятельность имеет первостепенное значение в образовании. Она ощутимо влияет на качество усвоения материала, делая знания более глубокими и долговечными, а также содействует развитию когнитивных умений и ускорению процесса обучения.

Грамотно организованная самостоятельная работа способствует скорому формированию практических умений и навыков, что положительно сказывается на развитии познавательных способностей. Систематическое включение самостоятельной работы в учебный процесс, совместно с домашними заданиями, прививает у обучающихся навыки самостоятельной работы.

В итоге, учащиеся, регулярно выполняющие самостоятельные работы, справляются с заданиями аналогичной сложности и объема заметно быстрее, чем их сверстники, не имеющие подобного опыта. Это позволяет увеличить

скорость усвоения материала, выделить больше времени на различные задания, включая исследовательские и творческие проекты.

Таким образом, самостоятельная работа на уроках математики в 5-6 классах является мощным стимулом для обучения. Она помогает бороться с формальным усвоением знаний, активизирует познавательную деятельность обучающихся и способствует повышению качества математической подготовки.

### **Список литературы**

1. **Буряк, В. К.** Самостоятельная работа учащихся: кн. для учителя / В. К. Буряк. — Москва : Просвещение, 1984. — 64 с.
2. Самостоятельная деятельность учащихся при обучении математике (Формирование умений самостоят. работы). Сб. ст. / Составители С. И. Демидова, Л. О. Денищева. — Москва : Просвещение, 1985. — 191 с.
3. **Далингер, В. А.** Самостоятельная деятельность учащихся — основа развивающего обучения / В. А. Далингер // Математика в школе. — №6. — 2004. — С. 20–23.
4. **Жарова, Л. В.** Учить самостоятельности / Л. В. Жарова. — М. : Просвещение, 1993. — 205 с.
5. **Маркова, А.** Проблема формирования мотивации учебной деятельности / А. Маркова // Советская педагогика. — 1979. — № 11. — С. 63–71.
6. **Микельсон, Р. М.** О самостоятельной работе учащихся в процессе обучения / Р. М. Микельсон. — М. : Учпедгиз, 2006. — 151 с.

УДК 378

**Дудник Татьяна Васильевна,**  
*учитель математики*  
ГБОУ ЛНР «Петровская школа № 22  
имени М. М. Шаймуратова», ЛНР, г. Петровское  
e-mail: tanya.dudnik76@mail.ru

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В КАДЕТСКИХ КЛАССАХ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Аннотация.** Статья посвящена актуальным вопросам методики преподавания математики в кадетских классах общеобразовательных учреждений, выделяя уникальные требования и возможности, связанные с подготовкой будущих военнослужащих и специалистов силовых структур. Основной мыслью работы является необходимость комплексного подхода к методике преподавания, который включает в себя как изучение математических концепций, так и воспитание лидерских качеств и чувства ответственности у кадетов. Автор выделяет ключевые аспекты, влияющие на процесс обучения: интеграцию математики с другими дисциплинами (такими как физика и информатика), применение дифференцированного подхода к каждому ученику, использование современных образовательных технологий, а также внедрение интерактивных и игровых методов, которые делают обучение более увлекательным.

**Ключевые слова:** методика преподавания математики; математика; кадетские классы; обучение; образовательное учреждение.

**Актуальность и постановка проблемы.** Преподавание математики в кадетских классах общеобразовательных учреждений является особой задачей, нуждающейся в специфическом подходе и инновационных методиках. Обучение в кадетских классах, как правило, формирует у обучающихся не только академические знания, но и навыки, необходимые для будущей службы в армии или других силовых структурах. В этой статье мы рассмотрим актуальные вопросы методики преподавания математики в таких классах, акцентируя внимание на специфике обучения, методах и подходах, которые могут быть использованы для достижения высоких результатов.

**Изложение основного материала.** Рабочая программа кадетского класса по алгебре и геометрии ничем не отличается от рабочей программы любой общеобразовательной организации. Кадетский компонент входит на уроки математики в качестве средства достижения предметных результатов. В кадетских классах важно формировать у обучающихся чувство ответственности за свои действия и результаты. Это может быть достигнуто через регулярные проверки знаний и контрольные работы. Математика может быть представлена как предмет, который требует совместной работы.

Групповые задания и проекты могут способствовать развитию навыков взаимодействия. Воспитание лидерских качеств у кадетов может быть интегрировано в процесс обучения, например, через организацию математических турниров, где каждый может проявить свои способности.

Одним из ключевых вопросов является интеграция математики с другими дисциплинами, особенно с физикой, информатикой и военными науками. Это позволяет продемонстрировать прикладной характер математических знаний и повысить мотивацию учащихся. Кроме того, необходимо учитывать индивидуальные особенности кадетов, используя дифференцированный подход и адаптируя учебные материалы к их уровню подготовки.

Большое значение имеет использование современных образовательных технологий, таких как интерактивные доски, компьютерные программы и онлайн-ресурсы. Они позволяют сделать обучение более наглядным и увлекательным. Использование математических игр и конкурсов может сделать обучение более увлекательным и мотивирующим. Они позволяют отойти от традиционной зубрежки и сухого изложения теории, вовлекая кадетов в активную познавательную деятельность. Игры и конкурсы стимулируют логическое мышление, развивают навыки решения задач, повышают концентрацию внимания и учат работать в команде. В соревновательной обстановке кадеты стремятся проявить свои знания и умения, что способствует более глубокому усвоению материала.

Разнообразие математических игр и конкурсов позволяет учитывать индивидуальные особенности и интересы каждого кадета. Они учат видеть математику не как набор абстрактных формул, а как инструмент, применимый в различных сферах жизни, включая военное дело. Это могут быть математические викторины, головоломки, кроссворды, ребусы, командные игры и даже создание собственных математических моделей и проектов.

Проектная деятельность, связанная с реальными задачами, может помочь кадетам увидеть практическое применение математических знаний. Такой подход стимулирует интерес к учебе, поскольку кадеты понимают, что математика – это не просто абстрактные формулы, а инструмент для решения конкретных задач в реальном мире. Например, проект по оптимизации маршрута движения школьного автобуса с учетом расписания и пробок может наглядно продемонстрировать применение теории графов и линейного программирования.

Другой пример – проект создания карты местности в кадетских классах представляет собой уникальную возможность для учащихся развить целый спектр навыков и компетенций, выходящих за рамки стандартной школьной программы. Это не просто упражнение в картографии, а комплексное задание, требующее применения знаний из географии, математики, информатики, а также умения работать в команде и эффективно коммуницировать. В процессе создания карты местности кадеты учатся ориентироваться на местности, определять координаты объектов, измерять расстояния и углы. Они

знакомятся с различными видами карт, изучают условные обозначения и принципы масштабирования, что позволяет им понимать и анализировать географическую информацию. Кроме того, проектная деятельность способствует развитию навыков командной работы, критического мышления и презентации результатов. Кадеты учатся формулировать цели, планировать этапы работы, собирать и анализировать данные, а также представлять свои выводы в понятной и убедительной форме.

К особенностям обучения в кадетских классах можно отнести построение математических моделей по решению военно-прикладных задач. Этот процесс позволяет не только усвоить математические концепции, но и научиться применять их на практике, анализируя реальные ситуации, с которыми могут столкнуться военнослужащие.

Особенность такого подхода заключается в том, что абстрактные математические формулы обретают конкретный смысл, связываясь с такими понятиями, как траектория полета снаряда, оптимальное распределение ресурсов, эффективность маневров и многое другое. Кадеты учатся переводить сложные военные сценарии на язык математики, что способствует развитию логического мышления, аналитических способностей и умения принимать обоснованные решения в условиях неопределенности.

В процессе решения военно-прикладных задач кадеты осваивают различные методы математического моделирования, включая, линейную алгебру, теорию вероятностей и математическую статистику. Они учатся выбирать наиболее подходящие инструменты для решения конкретной задачи, оценивать точность полученных результатов и интерпретировать их в контексте реальной военной ситуации. Военная составляющая на уроках математики может быть интегрирована через военно-исторические справки, которые могут быть использованы для иллюстрации роли математики в развитии военной промышленности и стратегии. Рассказы о вкладе выдающихся математиков в разработку шифров, баллистических таблиц и других важных для обороны разработок позволят ученикам увидеть практическое применение математических знаний в историческом контексте. Занятия исследовательского характера, такие как изучение математических методов, используемых в Великой Отечественной войне, или анализ вклада математиков в развитие военной промышленности, позволяют ученикам глубже понять связь между математикой и военным делом, а также воспитывают чувство гордости за вклад отечественных ученых в обороноспособность страны.

Кадеты, как и любые другие ученики, обладают уникальным набором навыков и знаний, что влияет на их успехи в математике. Дифференцированные задания позволяют учитывать эти различия, предлагая задачи разного уровня сложности. Тем, кто испытывает трудности, можно предложить более простые примеры для закрепления базовых понятий. Более продвинутым кадетам можно дать сложные задачи, требующие

нестандартного мышления и применения нескольких математических концепций.

Важным аспектом индивидуального подхода является выявление пробелов в знаниях. Регулярные проверочные работы и индивидуальные консультации позволяют определить, какие темы требуют дополнительного внимания. Для устранения пробелов можно использовать различные методы, такие как повторное объяснение материала, дополнительные упражнения или работа в небольших группах с более опытными учениками.

Еще одним эффективным способом индивидуализации обучения является использование различных обучающих ресурсов. Помимо учебников, можно применять интерактивные онлайн-платформы, видеоуроки и игровые приложения. Это помогает сделать процесс обучения более интересным и вовлекающим, а также позволяет каждому кадету учиться в своем темпе.

Наконец, важно поддерживать позитивную мотивацию у кадетов. Хвалите их за успехи, даже незначительные, и помогайте справляться с неудачами. Подчеркивайте практическую значимость математики и ее применение в реальной жизни. Создание благоприятной и поддерживающей атмосферы в классе способствует повышению уверенности в себе и мотивации к обучению.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Методика преподавания математики в кадетских классах требует комплексного подхода, учитывающего как академические, так и воспитательные аспекты. Интерактивные методы, индивидуализация обучения и использование современных технологий могут значительно повысить эффективность преподавания. Важно помнить, что математика – это не только набор формул и правил, но и инструмент, который помогает развивать логическое мышление и решать практические задачи. Таким образом, качественное преподавание математики в кадетских классах может стать основой для формирования будущих лидеров и ответственных граждан.

### **Список литературы**

1. **Андрюшин, И. В.** Становление и развитие воспитательной работы в кадетских классах / И. В. Андрюшин. – Кострома, 2001. – 120 с.
2. **Весель, Н. Х.** Несколько слов о наших кадетских корпусах / Н. Х. Весель, А. К. Острогодский, И. С. Симонов // Педагогический сборник. – СПб., 1903. – №7. – С. 18–20.
3. **Виноградова, Л. В.** Методика преподавания математики в средней школе: учебное пособие / Л. В. Виноградова. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 252 с.
4. **Зевина, Е. П.** Математика в военном деле: учебное пособие для кадет / Е. П. Зевина, Т. А. Котова, Т. Н. Мартынова, И. А. Дуброва и др. – Оренбург : Оренбургское ПКУ, 2022. – 200 с.

5. **Колягин, Ю. М.** Методика преподавания математики в средней школе / Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, Е. Л. Мокрушин и [др.]. – Москва : Просвещение, 1977. – 480 с.
6. **Макара, О.Н.** Задачи с историческим содержанием в обучении математике / О. Н. Макара // Начальная школа. – 2013. – №7. – С. 36–38.
7. **Марковская, Е. А.** Кадетское образование : формируя будущее: научно-практические статьи / Е. А. Марковская, М. Ю. Рословцева. – Санкт-Петербургский кадетский военный корпус. – Казань : Бук, 2021. – 150 с.
8. **Фридман, Л. М.** Теоретические основы методики обучения математике : учебное пособие / Л. М. Фридман. – 3-е изд. – М. : Либроком, 2009. – 244 с.

УДК 37.091.3:514:004.925.8

**Дюбо Елена Николаевна,**  
старший преподаватель  
кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: dyubo\_elena@mail.ru

**Воронкова Лилия Юрьевна,**  
студент 5 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: voronkolilia@gmail.com

## **ФОРМИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ ПО ГЕОМЕТРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу формирования базовых математических знаний на основе темы «Многоугольники». Аргументируется актуальность применения компьютерных технологий для повышения мотивации обучения геометрии, развития познавательного интереса учащихся. Рассматриваются особенности применения современных компьютерных технологий для формирования базовых знаний по геометрии, при изучении темы «Многоугольники», в частности программы GeoGebra, как основы для интерактивного изучения свойств многоугольников и решения геометрических задач в средней школе.

**Ключевые слова:** базовые знания; геометрия; многоугольники; компьютерные технологии; GeoGebra.

**Актуальность и постановка проблемы.** Математическое образование является важной ступенью получения общего образования у обучающегося средней школы. Овладение базовыми знаниями по математике позволяет обеспечить ему в дальнейшем эффективное изучение вычислительных алгоритмов, задач логистики, инженерных задач, которые в последствии могут быть использованы в его профессии. А значит, способствуют формированию научного мировоззрения, обучающегося и способности применять его научные знания на практике. Геометрия является основой развития пространственного мышления, логического суждения, что позволяет ей играть ключевую роль в образовании. Однако на сегодняшний день имеет место проблемная ситуация: учителя сталкиваются с необходимостью формирования абстрактных геометрических понятий, испытывают сложности

в визуализации и необходимости выполнения построений, обучающимися традиционными способами, что препятствует глубокому пониманию материала, снижает интерес обучающихся к предмету. В данной ситуации, целесообразно использование средств современных компьютерных технологий, как актуальное перспективное направление в обучении геометрии, в особенности при изучении темы «Многоугольники», а также позволяют сделать обучение более визуальным, интерактивным и увлекательным для современных школьников.

А. Н. Мокрушин в своей статье «О состоянии проблемы использования ИКТ в математическом образовании» раскрывает проблему использования компьютерных технологий в образовании и при обучении математики, считая, что существующая практика применения компьютерных технологий в школе в основном ограничивается тем, что учитель пользуется «интерактивной доской, вместо меловой или работает с презентацией на уроке» [11, с. 93]. Современное развитие общества диктует новые требования к обучению, поэтому педагогам необходимо углубленно работать над внедрением в педагогический процесс новых форм технологий, уделяя особое внимание развитию познавательного интереса учащихся к математике средствами современных компьютерных технологий.

В контексте этих вызовов, использование компьютерных технологий в обучении геометрии представляется не только актуальным, но и необходимым шагом к повышению эффективности образовательного процесса. Интерактивные симуляции, трехмерная графика и возможность манипулирования геометрическими фигурами в реальном времени позволяют сделать абстрактные понятия более наглядными и доступными для понимания, стимулируя активное участие учащихся в процессе обучения.

**Изложение основного материала.** Базовые знания по математике, которые приобретают учащиеся 5-11 классов, формируют фундамент для успешной адаптации в современном мире. Они развивают логическое и аналитическое мышление, способность к решению проблем и необходимы для освоения других школьных дисциплин, а также для будущей профессии, независимо от выбранной специальности. Математическая грамотность становится ключевым фактором конкурентно способности и успешной самореализации личности в информационном обществе.

Основные базовые знания по математике включают в себя: арифметические операции, пропорции и отношения, алгебраические выражение и уравнения, прогрессии и ряды, тригонометрия, комбинаторика, теория вероятностей и математический анализ.

Согласно федеральной рабочей программе основного общего образования геометрия делится на планиметрию и стереометрию. К базовым знаниям по геометрии относятся:

- 1) в планиметрии – геометрические фигуры на плоскости:
  - начальные понятия геометрии т.е. точка, прямая, угол, виды углов, параллельные и перпендикулярные прямые, треугольник, виды

треугольников, свойства, признаки равенства треугольников, определение и свойства медианы, биссектрисы и высоты треугольника, окружность и круг, их элементы, четырехугольники, параллелограмм, прямоугольник, квадрат, ромб, трапеция, определения, свойства и признаки;

- геометрические величины и их измерение т.е., длина отрезка, величина угла, площадь, периметр;

- основные теоремы и аксиомы – аксиомы планиметрии, теорема Пифагора, теорема Фалеса, свойства параллельных прямых, пересеченных секущей;

- геометрические построения;

2) в стереометрии – геометрические фигуры в пространстве:

- основные понятия стереометрии – прямая и плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, многогранники: призма параллелепипед, пирамида, тетраэдр; цилиндр, конус, сфера и шар;

- геометрические величины и их измерение – объем, площадь поверхности;

- основные теоремы и аксиомы.

В геометрии особое внимание уделяется теме «Многоугольники». Начальное знакомство происходит в 5-6 классах, учащиеся узнают понятие многоугольника как замкнутой фигуры, образованной отрезками, соединенными последовательно, виды многоугольников: треугольник, четырехугольник, пятиугольник и так далее, периметр многоугольника и простые построения многоугольников по заданным координатам вершин или длинам сторон.

В 7-9 классах, в основном курсе геометрии, рассматривают выпуклые и невыпуклые многоугольники, сумму углов выпуклого многоугольника, правильные многоугольники, четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, квадрат, ромб, трапеция, их свойства признаки и виды. Далее рассматривают площадь многоугольника и подобие многоугольников, вписанные и описанные многоугольники, их определения, свойства и условия при которых можно вписать или описать окружность в многоугольник. А уже в 10-11 классе углубляются в данную тему и рассматривают правильные многоугольники, векторы в многоугольниках, координатный метод в многоугольниках. Так же рассматривают многоугольники в стереометрии – сечения многогранников плоскостями, когда в сечении получаются многоугольники, а также используют знания о многоугольниках для решения задач стереометрии и применение тригонометрических функций для решения задач, связанных с углами и сторонами многоугольников [9; 10].

При наличии такого объема материала, для лучшего понимания и его усвоения учащимися, необходимо визуализировать этот материал и учителю, для достижения наилучших результатов обучения геометрии, не обойтись без применения средств компьютерных технологий.

В. А. Красильникова определяет компьютерные технологии как совокупность методов, приемов, способов, средств обеспечения

педагогических условий для целенаправленного процесса обучения, самообучения и самоконтроля на основе компьютерной техники, средств телекоммуникационной связи, интерактивного программно-методического обеспечения [8, с. 33]. Важно не путать информационные технологии с компьютерными технологиями. Ключевая разница компьютерных технологий от информационных технологий в образовании в том, что компьютерные технологии – это инструменты, а информационные технологии – это методы и подходы к использованию этих инструментов для улучшения обучения (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнение компьютерных и информационных технологий

	<b>Компьютерные технологии</b>	<b>Информационные технологии</b>
Определение	Совокупность методов и программно-технических средств, основанных на использовании компьютеров, для решения образовательных задач.	Совокупность методов, технических и программных средств, используемых для сбора, обработки, хранения, передачи и представления информации в образовательном процессе.
Цель применения	Активное использование компьютеров для повышения эффективности обучения конкретным предметам и развития навыков учащихся.	Создание единого информационного пространства образовательной организации для повышения эффективности управления и качества образовательного процесса.
Общее	Использование технологических средств, повышение эффективности обучения, автоматизация процессов, необходимость квалифицированных специалистов.	
Разница	Включает в себя использование интерактивных досок, обучающих программ, онлайн-тренажеров, виртуальных лабораторий, программ для создания презентаций и других инструментов	Включает в себя системы управления учебным процессом (LMS), базы данных успеваемости, электронные библиотеки, системы электронного документооборота, веб-сайты и порталы

Использование компьютерных технологий при изучении геометрии открывает новые возможности для обучения, делая его более наглядным,

интерактивным и увлекательным. Компьютерные технологии позволяют учащимся не только видеть геометрические фигуры и отношения, но и активно взаимодействовать с ними, исследовать их свойства и применять свои знания на практике.

Можно выделить 3 вида компьютерных технологий по форме организации процесса обучения:

1. Традиционное обучение с использованием компьютерных технологий, при котором компьютерные технологии используют в качестве помощника учителю при проведении интерактивных упражнений или контроля знаний.

2. Смешанное обучение, предполагающее сочетание очного обучения с использованием компьютерных технологий и самостоятельной работы учащихся с онлайн-ресурсами.

3. Дистанционное обучение, в рамках которого обучение происходит на расстоянии с использованием компьютерных технологий [7, с. 25].

Компьютерные технологии используемые на уроках математики – это мощный инструмент в руках учителя, который повышает эффективность обучения, но при этом требует взвешенного подхода и учета потенциальных проблем.

В. М. Брадис считал, что залогом успешного изучения геометрии является гармоничное развитие пространственного воображения, логического мышления и выработки навыков в практических приложениях [2, с. 329]. Один из авторов учебника по геометрии А. Д. Александров указывает на особенность геометрии, которая заключается в соединении строгой логики обоснования теоретических и практических положений с их наглядным представлением [4, с. 13]. То есть геометрия соединяет живое воображение со строгой логикой, и этим союзом они взаимно организуются и дополняют друг друга. А. В. Погорелов считал, что главное в преподавании геометрии в школе – это научить учащихся логически, аргументированно рассуждать и доказывать, а данные умения пригодятся учащимся в их дальнейшей практической деятельности [6, с. 4]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что выделяются три связанных элемента: логика, наглядное представление и применение геометрических знаний в реальном мире.

Проблемы с пониманием геометрии у учеников начинаются с конца первого полугодия 7 класса и если эти проблемы не решить сразу, то они усугубляются и на выходе у учащегося формируется непонимание геометрии, а в дальнейшем развивается боязнь этого предмета, что понижет мотивацию в обучении геометрии и результат этого – низкий уровень знаний и умений.

Компьютерные программы позволяют учащимся не только видеть геометрические фигуры и отношения, но и активно взаимодействовать с ними, исследовать их свойства и применять свои знания на практике. Динамическая геометрия – это программные среды, которые позволяют делать геометрические построения на компьютере таким образом, что при движении исходных объектов весь чертеж сохраняется [5]. Существует множество

программ, помогающие изучать геометрические фигуры, их свойства и развертки. Самая популярная математическая программа – GeoGebra [1].

GeoGebra - математическая программа, которая объединяет в себе алгебру, геометрию, таблицы, графики, статистику и анализ (рис. 1). Интерфейс состоит из нескольких элементов: главное меню, панель инструментов, алгебраическое окно, графическое окно, строка ввода, панель свойств (рис. 2). Для новичков имеется руководство по использованию программы с подробным описанием выполнения действий [1].

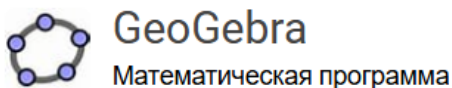


Рисунок 1 – Эмблема математической программы GeoGebra

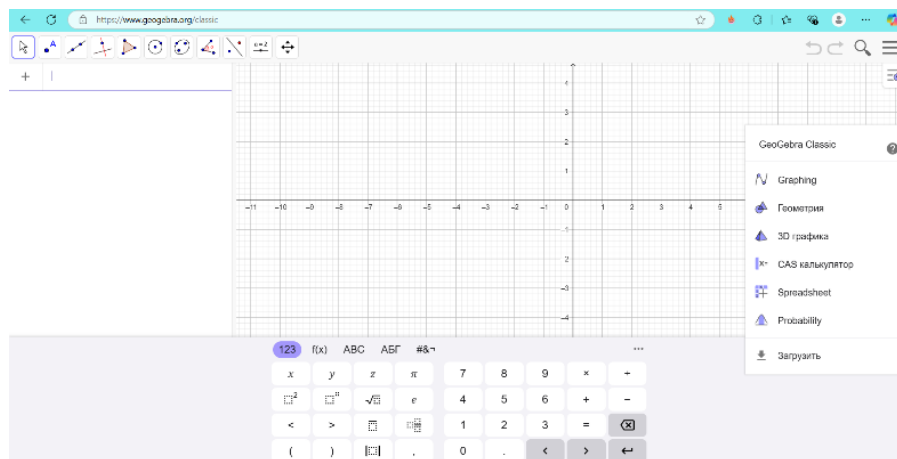


Рисунок 2 – Главная страница программы GeoGebra

В рамках программы основной акцент делается на динамической геометрии, позволяющей создать и исследовать геометрические конструкции, которые можно передвигать, изменять данные в них. Программа включает в себя следующие инструменты: точка, отрезок, прямая окружность, многоугольник, расстояние, угол, площадь, периметр, отражение, поворот, параллельные перенос, растяжение, инверсия.

С помощью данного инструмента, учителя могут создавать интерактивные уроки и упражнения по геометрии, используя встроенные инструменты.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Использование компьютерных технологий, дает учителю возможность планировать урок с

интересным, полезным, а главное понятным материалом. Учащиеся проявляют больший интерес к предмету, становятся более вовлеченными и активными на уроках, что способствует развитию стремления к знаниям, повышению мотивации к обучению геометрии. А при сочетании компьютерных технологий с традиционными методами, у учащихся развивается образное и логическое мышление, которые так полезны для успешного освоения геометрии в дальнейшем.

### **Список литературы**

1. GeoGebra [Электронный ресурс] // GeoGebra : [сайт]. — URL: <https://www.geogebra.org/> (дата обращения: 17.03.2025).
2. **Брадис, В. М.** Методика преподавания математики в средней школе [Текст] / В. М. Брадис. — 3-е изд. — Москва : Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1954. — 505 с.
3. **Гамова, Н. А.** Периодизация А. Н. Колмогорова как основа представлений об истории развития математической науки [Текст] / Н. А. Гамова, А. Н. Гирина, Е. В. Спиридонова // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2023. — №4. — С. 11–16.
4. Геометрия. Учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений / А. Д. Александров, Т. Г. Ходот, В. И. Рыжик, А. Л. Вернер. — М. : Просвещение, 2008. — 380 с.
5. Динамическая геометрия [Электронный ресурс] // Википедия : Динамическая геометрия [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 17.03.2025).
6. **Кайгородцева, Н. В.** Геометрия, геометрическое мышление и геометро-графическое образование [Текст] / Н. В. Кайгородцева // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — С. 2–4.
7. Компьютерные технологии в обучении: определение, разновидности, этапы [Электронный ресурс] / PPT онлайн : [сайт]. — URL: <https://ppt-online.org/182888?ysclid=m8dm7632u806676642> (дата обращения: 17.03.2025).
8. **Красильникова, В. А.** Становление и развитие компьютерных технологий обучения: монография / В. А. Красильникова. — Москва : Институт информатизации образования Российской академии образования, 2002. — 17 с.
9. Министерство образования и науки Российской Федерации ФГОС Основное общее образование (5–9 кл.). Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 11.12.2020) / Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] // ФГОС : [сайт]. — URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/> (дата обращения: 17.03.2025).
10. Министерство образования и науки Российской Федерации ФГОС Среднее общее образование. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 №1897 (ред. от 11.12.2020) / Министерство образования и науки Российской

Федерации [Электронный ресурс] // ФГОС : [сайт]. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/> (дата обращения: 17.03.2025).

11. **Мокрушин, А. Н.** О состоянии проблемы использования ИКТ в математическом образовании / А. Н. Мокрушин [Текст] // Математическое образование в цифровом обществе. – Самара : СФ ГЛОУ ВО МГПУ, 2019. – С. 92–93.

УДК 372.851

**Евелина Любовь Николаевна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры физики, математики  
и методики обучения ФГБОУ ВО «Самарский государственный  
социально-педагогический университет», г. Самара,  
e-mail: evelina@pgsga.ru

**Додина Полина Юрьевна,**  
студентка 4 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями),  
Профиль: «Математика. Физика»,  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный  
социально-педагогический университет», г. Самара,  
e-mail: dodina.polina@sgspsu.ru

## **СЕЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ: О ЧЕМ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ ШКОЛЬНИКИ И КАК ПОМОЧЬ ИМ ОСВОИТЬ ТЕМУ**

**Аннотация.** Вопросы, связанные с построением сечений, всегда вызывали трудности у учащихся, как с изображением самого сечения, так и отысканием его элементов. В данной статье представлены материалы, направленные на оказание помощи школьникам в преодолении этих трудностей с помощью электронных ресурсов.

**Ключевые слова:** сечение многогранника; виды сечений многогранника; методы построения сечений; электронные пособия для построения сечений.

**Актуальность и постановка проблемы.** Сечения многогранников играют ключевую роль в стереометрии и актуальны в самых разных сферах, включая архитектурное проектирование, инженерные дисциплины и создание компьютерной графики.

Сечением многогранника является многоугольник с вершинами, расположенными на ребрах данного многогранника, при этом стороны сечения принадлежат граням многогранника [1].

Построение сечений – это важный процесс, который позволяет визуализировать и анализировать геометрические свойства многогранников. Построить сечение можно, указав три точки, принадлежащие различным ребрам (не лежащим в одной плоскости) или граням многогранника; точку и плоскость, параллельную плоскости сечения; или точку, принадлежащую сечению и две скрещивающиеся прямые, параллельно которым будет

построено сечение; а также прямую, принадлежащую сечению и перпендикулярную заданной плоскости или заданной прямой.

Каждый из способов имеет свои особенности и может использоваться в зависимости от задач исследования или проектирования.

Построенные сечения могут иметь различную форму многоугольника (она зависит от угла и положения плоскости сечения), но число сторон многоугольника не может превышать число граней многогранника.

Методы построения сечений многогранников в рамках школьного математического курса представляют собой значимую тему, способствующую более глубокому пониманию учащимися геометрических свойств фигур и их взаимосвязей. К основным методам построения сечений в школьном курсе относят: метод следов; аксиоматический метод; метод внутреннего проецирования; метод вспомогательных плоскостей. Не менее эффективным для построения сечений становится и координатно-векторный метод [5].

**Изложение основного материала.** Для более глубокого освоения данной темы полезно использовать различные цифровые инструменты и современные технологии [2–4; 6].

Электронные инструменты – геометрические приложения и программы:

GeoGebra: данный интерактивный софт позволяет исследовать различные геометрические объекты, включая многогранники и их сечения (рис. 1). Преподаватели могут разрабатывать уроки, демонстрируя различные примеры [2].

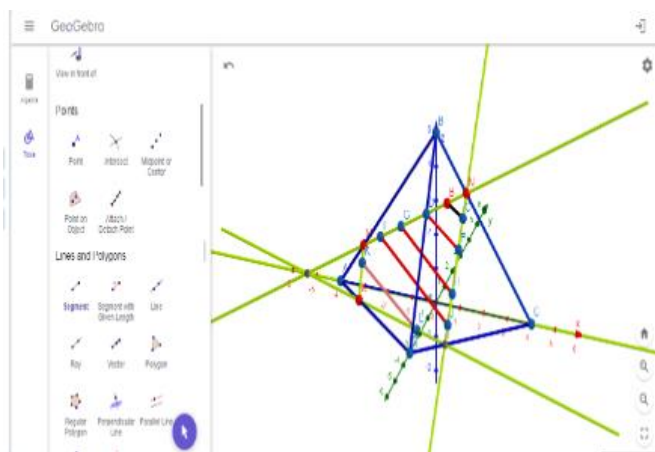


Рисунок 1 – Интерфейс программы GeoGebra

CabriExpress: это приложение предоставляет возможность визуализировать и моделировать геометрические фигуры, позволяя исследовать свойства сечений многогранников в реальном времени (рис. 2).

GeoGebra и CabriExpress с их помощью на уроках можно предложить учащимся самостоятельно создавать многогранники и экспериментировать с различными плоскостями сечения. Использование программы поможет им увидеть, какие фигуры возникают в результате сечений и изучить их свойства.

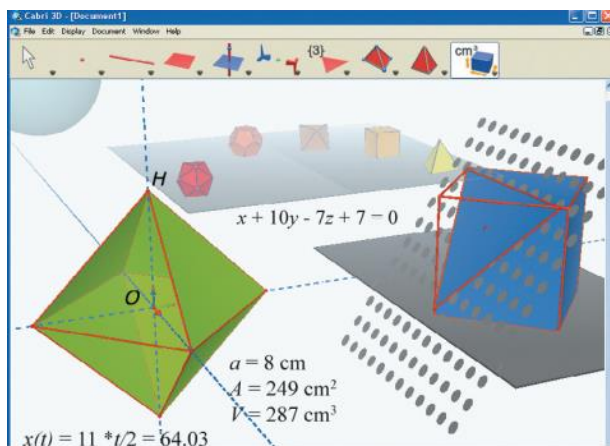


Рисунок 2 – Интерфейс программы CabriExpress

С их помощью на уроках можно предложить учащимся самостоятельно создавать многогранники и экспериментировать с различными плоскостями сечения. Использование программ поможет им увидеть, какие фигуры возникают в результате сечений и изучить их свойства.

На уроке закрепления теоретических знаний ученики могут использовать программное обеспечение для исследования свойств плоскостей. Например, они могут изменять координаты точек, определяющих плоскость, и наблюдать, как это влияет на ее положение и ориентацию.

VR и AR технологии: виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) открывают новые горизонты для изучения многогранников в трехмерном пространстве. Существует множество мобильных приложений для интерактивного обучения.

Онлайн-ресурсы: платформы, как RUTUBE, YouTube, предлагают видеоматериалы по геометрии, доступные для самостоятельного изучения. Интерактивные симуляции на сайтах, таких как PhET, помогают лучше понять материал. Созданные видео ученики могут просматривать дома, можно предлагать домашние задания с учетом созданных на уроке работ.

На платформе PhET можно организовать лабораторные работы, в которых учащиеся будут работать с приложением, делать выводы и представлять результаты своих наблюдений в классе.

Repetitorka.ru – сайт позволяет посмотреть, как будут проходить сечения через три точки в разных фигурах (рис. 3, 4).

Отметьте на фигуре три точки,  
через которые хотите построить  
сечение, двойным щелчком  
левой кнопки мышки.

Для увеличения масштаба  
используйте колесико мышки.

КОНТУР СЕЧЕНИЯ

ПОСТРОИТЬ ЗАНОВО

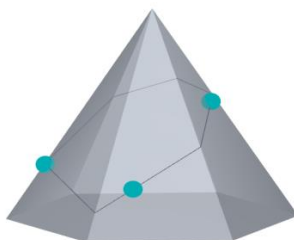


Рис. 3. – Интерфейс на сайте repetitorka.ru

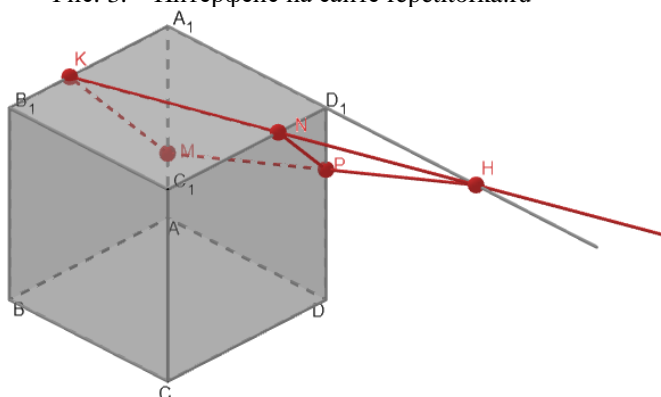


Рис. 4. – Интерфейс на сайте repetitorka.ru

Wordwall – это онлайн-платформа, которая позволяет создавать интерактивные учебные материалы и ресурсы для образовательных целей (рис. 5, 6). На Wordwall можно разрабатывать различные задания, такие как викторины, игры на сопоставление, словесные игры, анкеты и прочее. Платформа удобна как для учителей, так и для учеников, так как предоставляет возможность легко создавать и делиться учебными материалами.

Использовать Wordwall для создания викторины или игры, чтобы проверить базовые знания учащихся о плоскостях. Это поможет активировать их предыдущие знания и подготовит к новому материалу. В конце урока можно предложить учащимся выполнить итоговую тестовую работу с помощью Wordwall. Таким образом, они смогут проверить свои знания и получить обратную связь по пройденному материалу.

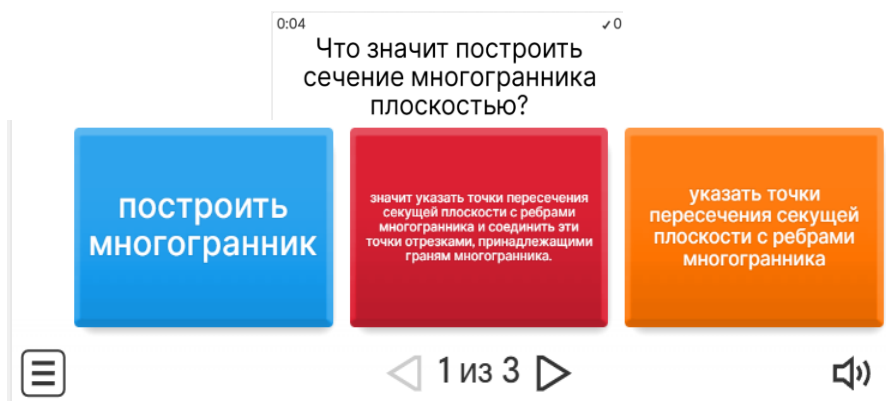


Рис. 5. – Шаблон работы на онлайн-платформе Wordwall

Таблица лидеров

Ранг	Имя	Баллы	Время
1-й	р	5	4:30
2-й	-	-	-
3-й	-	-	-
4-й	-	-	-
5-й	-	-	-

Рис. 6. – Шаблон работы на онлайн-платформе Wordwall

С помощью интерактивных заданий можно быстро собрать ответы и получить мгновенную обратную связь. Кроме того, результаты опросов и учебных активностей отображаются в таблице, что позволяет учителям видеть уровень усвоения материала и анализировать успехи учащихся. Это упрощает мониторинг успеваемости и помогает в планировании дальнейших занятий.

LearningApps – это онлайн-платформа, которая позволяет учителям и учащимся создавать, делиться и использовать интерактивные учебные приложения и игры. Платформа предлагает множество инструментов для создания заданий различных форматов, включая тесты, викторины, кроссворды, карточки и другие формы активного обучения (рис. 7).

Создание интерактивных материалов способствует повышению заинтересованности учащихся в изучении геометрии и углублению их понимания предмета.

Инструмент LearningApps можно эффективно внедрить на различных этапах урока по теме «Построение плоскостей».

1. Подготовительный этап: Использовать LearningApps для создания интерактивных заданий на повторение теоретического материала, связанного с плоскостями, например, определения, свойств и признаков их построения.

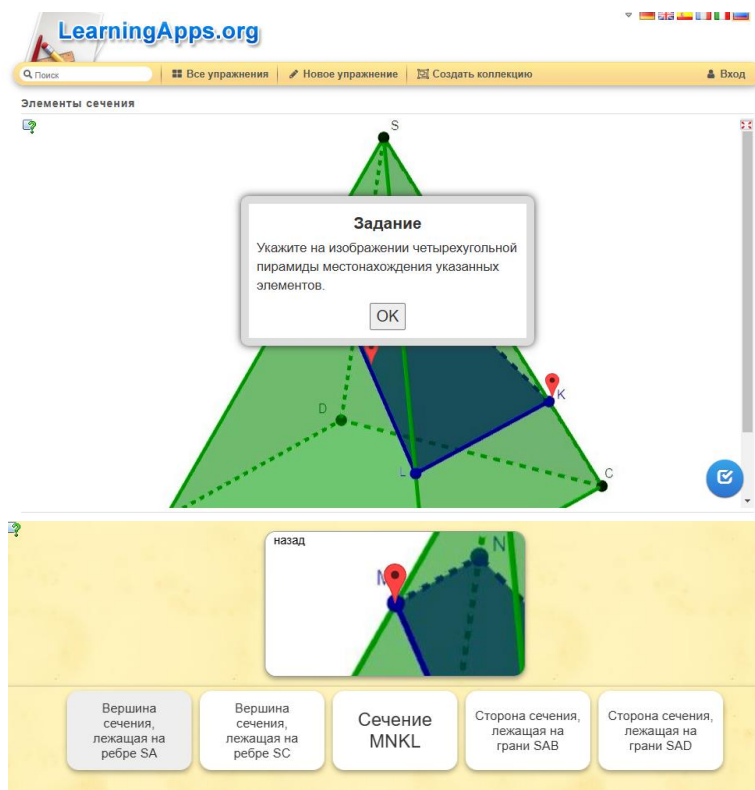


Рисунок 7 – Демонстрация формата работы на онлайн-платформе LearningApps

2. Основной этап: Во время объяснения нового материала создайте интерактивные задания, где ученики смогут практиковаться в построении плоскостей на чертеже. Это могут быть задачи на соответствие, выбор правильного ответа или заполнение пропусков.

3. Закрепление материала: После объяснения темы предложите ученикам выполнить задания на платформе LearningApps, где они смогут проверить свои знания и умения. Задания могут включать в себя черчение, выбор правильной последовательности действий или решение задач.

4. Рефлексия: В конце урока можно использовать LearningApps для проведения мини-опроса или теста, чтобы оценить усвоение материала. Ученики смогут ответить на вопросы и получить обратную связь о своих знаниях.

Электронные ресурсы, которые включают визуализацию и динамическое моделирование, представляют собой мощный инструмент для более детального анализа многогранников и их сечений. Таким образом,

ученики получают возможность не только осваивать теоретические концепции, но и применять полученные знания на практике, что помогает развивать их пространственное мышление.

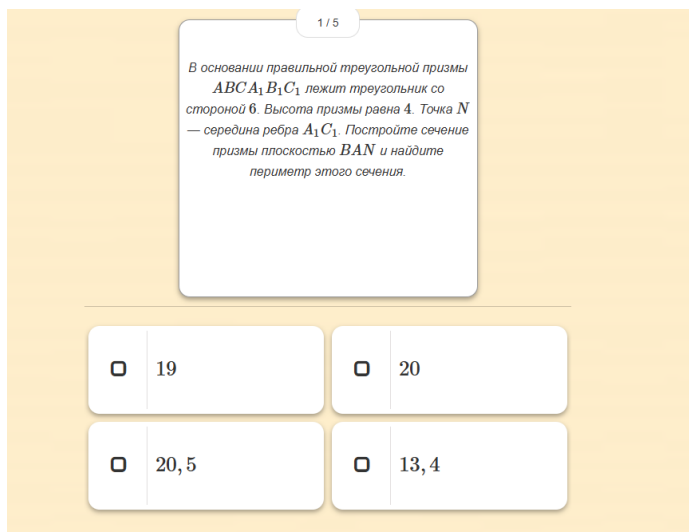


Рисунок 8 – Демонстрация формата работы на онлайн-платформе LearningApps

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В заключение можно констатировать, что внедрение электронного сопровождения в учебный процесс является своевременным шагом к модернизации образования, способным повысить качество обучения и увеличить мотивацию школьников. Это также открывает новые перспективы для дальнейшего изучения и применения передовых педагогических технологий.

При этом главным в процессе изучения математики остается развитие логического и пространственного мышления, формирование у каждого ученика представлений о значимости математических моделей, в данном случае сечений многогранников, для становления творческих способностей и умений находить им применение в различных областях деятельности.

Изучение данной темы будет не только значимым в рамках обязательной урочной деятельности, но и во внеурочной работе: элективные курсы, индивидуальные проекты исследовательского и творческого характера, связанные с построением сечений и их практическим применением.

### Список литературы

1. Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, М24 геометрия. Геометрия: 10-11-й классы: базовый и углубленный уровни: учебник издание в pdf-формате / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов,

С. Б. Кадомцев [и др.]. – 12-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2024. – 287 с. : ил. – (МГУ – школе).

2. **Қонсақова, М. Е.** Применение Geogebra для обучения математике / М. Е. Қонсақова, Н. Балта // Вестник DulatyUniversity. – 2022. – № 2(6). – С. 14–19.

3. **Макотрова, Г. В.** Проектирование электронных учебных пособий для исследовательского обучения школьников / Г. В. Макотрова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2021. – Т. 1. – № 1(74). – С. 58–74.

4. **Новикова, Е. В.** Умные уроки со SMART: / Е. В. Новикова, М. Ф. Гасымов и др. // Сборник методических рекомендаций по работе со SMART-устройствами и программами. – М., 2007. – С. 147.

5. **Петрова, М. А.** Стереометрические задачи: сечения куба плоскостью / М. А. Петрова // Математика в школе. – 1998. – №5. – С. 15–18.

6. **Полат, Е. С.** Новые педагогические технологии в системе образования: учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров // Под ред. Е. С. Полат. – М., 2001. – 225 с.

7. **Шарыгин, И. Ф.** Факультативный курс по математике. Решение задач. 11 класс / И. Ф. Шарыгин. – М. : Просвещение, 1991. – 150 с.

УДК 373.5.016:514

**Жовтан Людмила Васильевна**,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ», г. Луганск  
e-mail: ludmila\_zh@mail.ru

**Калининченко Елена Николаевна**,  
учитель математики  
ГБОУ ЛНР «Красная основная школа №36»,  
ЛНР, м.о. Краснодарский, с. Красное  
e-mail: alenakalinichenko@yandex.ru

## **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЛОГИЧЕСКОГО И КОМБИНАТОРНОГО ХАРАКТЕРА**

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме обучения учащихся 5–6 классов решению логических и комбинаторных задач. С учетом специфики данных задач и психолого-педагогических особенностей учащихся данной возрастной категории, выявлены общие подходы к решению задач логического и комбинаторного характера, а также этапы, методические особенности и основные приемы обучения учащихся решению данных задач, применимые на современном этапе развития математического образования. Определены роль и место данных задач в учебной и внеклассной деятельности.

**Ключевые слова:** задача; логическая задача; комбинаторная задача; методы обучения; приемы обучения.

**Актуальность и постановка проблемы.** Важнейшей задачей современного математического образования является формирование у обучающихся навыков алгоритмического мышления, способности к пониманию смысла поставленной задачи, умения логически рассуждать. Для каждого школьника важно, с одной стороны, научиться анализировать полученную информацию, четко и аргументированно выражать свои мысли, отличать гипотезу от факта, а с другой – развивать интуицию и воображение. Именно математика предоставляет благоприятные возможности для решения таких задач.

На современном этапе развития общества математика, будучи наукой с многосторонними связями, является важной составляющей развития личности. Стремительное вхождение в нашу жизнь всевозможных референдумов и социологических опросов, активное внедрение банковских операций, страховых действий и тому подобное не могло не повлиять и на

подростающее поколение. Школьники стали более развитыми, и поэтому на уроках математики им нужны не просто задачи для расчета, а задачи, максимально приближенные к жизненным ситуациям и требующие для активного участия в их решении достаточного уровня логического мышления. Учащиеся должны научиться жить в вероятностной ситуации, а для этого должны владеть навыками сбора, анализа и обработки информации, уметь принимать обоснованные решения в разнообразных ситуациях со случайными исходами, то есть должны обладать достаточным уровнем вероятностно-статистического мышления. Поэтому становится востребованным включение в школьный курс математики материала логического, комбинаторного и вероятностно-статистического характера.

Но, несмотря на значимость проблемы, в школьной программе по математике присутствует ограниченное количество подобных задач. Это в равной мере относится и к учащимся 5–6 классов. Но для этой возрастной категории обозначенная проблема особенно интересна с учетом психолого-педагогических особенностей учащихся данного возраста, что позволяет решение задач реализовать в игровой деятельности, интересной детям.

**Изложение основного материала.** В процессе развития учащегося и становления его как личности решается целый ряд вопросов, связанных с вероятностными ситуациями: проблема выбора наиболее оптимального варианта решения из нескольких возможных, оценка возможных рисков и шансов на успех, понятие справедливости и несправедливости в игровой деятельности и в реальной жизни. Подготовку ребенка к решению подобных проблем и осуществляет школьный курс математики, в том числе, посредством логических и комбинаторных задач [4].

Задачи логического характера позволяют учащимся анализировать информацию, выявлять причинно-следственные связи и делать обоснованные выводы. Комбинаторные задачи развивают навыки работы с количественными данными, что полезно в различных областях: от математики до естественных наук и даже гуманитарных дисциплин.

Специфика логических и комбинаторных задач по сравнению с большинством математических задач состоит в том, что для их решения порой достаточно одной сообразительности и не требуется специальных математических знаний [6].

Согласно современным стандартам образования и программе по математике, именно в 5–6 классах происходит пропедевтика изучения математической логики и комбинаторики за счет знакомства на наглядном и интуитивном уровне с основными понятиями и вероятностно-статистическими закономерностями [2; 5].

При этом в процессе обучения решаются следующие задачи:

1. Ознакомление учащихся с основными видами логических и комбинаторных задач.
2. Создание условий для практической деятельности обучаемых.

3. Разработка методов и приемов, способствующих активизации мыслительных процессов.

В то же время, практически, отсутствуют методические указания и рекомендации по методике обучения решению логических и комбинаторных задач для учащихся 5–6 классов. Количество таких задач в школьных учебниках также ограничено, поэтому учителям (особенно начинающим) при подготовке к уроку по решению подобных задач приходится заниматься поиском дополнительного материала.

Педагогами-новаторами предлагаются разнообразные методы решения математических задач логического и комбинаторного характера для учащихся 5–6 классов:

- метод логических рассуждений [1];
- метод составления таблиц соответствия [1];
- метод перебора возможных вариантов [7];
- дерево возможных вариантов [7].

Что касается обучения решению логических задач, то оно должно следовать основным принципам дидактики: «от простого к сложному», доступности, научности, наглядности, прочности знаний.

В процессе решения логических задач как средства обучения школьники осуществляют поиск способов и приемов решения, выявляют целесообразность и условия их применения. А это, в свою очередь, способствует развитию у них навыков логического и творческого мышления, которые впоследствии будут востребованы не только в математике, но и в других областях.

Анализ литературы по теме исследования позволил выделить следующий алгоритм составления и решения логических задач:

- 1) Анализ условия задачи.
- 2) Поиск пути решения и составление плана решения.
- 3) Реализация разработанного плана.
- 4) Проверка решения задачи.

При этом при решении задач все рассмотренные этапы обязательно должны присутствовать, но могут переплетаться.

Решение логических задач с учащимися 5–6 классов позволяет развивать их внимательность и дедукцию, а составление этих задач имеет воспитательное значение, так как учащийся включается в данный процесс, опираясь на воображение и личный жизненный опыт, нередко наполняя задачи пережитыми жизненными ситуациями, что для учителя может послужить поводом для бесед.

Комбинаторные задачи также имеют большие возможности для развития мышления учащихся. Кроме того, в процессе обучения их решению не только можно познакомить школьников с новым способом решения задач, но и научить их принимать оптимальное решение в той или иной ситуации, подготовить их к решению жизненных задач. И, самое главное, в процессе решения комбинаторных задач, учащиеся получают опыт хаотического поиска

возможных вариантов, что позволит в дальнейшем обучать их организации систематического поиска [3].

Можно выделить следующие этапы обучения комбинаторным задачам в 5–6 классах:

1. Подготовительный.
2. Решение задач с небольшим количеством возможных вариантов.
3. Работа с графическими инструментами.

Основными приемами обучения учащихся 5–6 классов решению задач логического и комбинаторного характера являются следующие:

1. Игра.

Использование игр способствует повышению интереса учащихся к логическим задачам. Игры развивают аналитическое мышление и учат работать в команде. Например, можно организовать математический квест, в котором каждый этап будет содержать логические задачи.

2. Проектная деятельность.

Работая над проектами, учащиеся могут разрабатывать собственные логические задачи и проводить их тестирование среди одноклассников, то есть учатся применять полученные знания на практике.

3. Математические олимпиады и конкурсы.

Участие в них развивает соревновательный дух и мотивацию учащихся. Задачи, предложенные на таких мероприятиях, часто требуют нестандартного подхода и применения различных стратегий решения.

4. Использование информационных технологий.

Внедрение данных технологий в учебный процесс позволяет создавать интерактивные упражнения и игры, что делает обучение более увлекательным. Платформы для дистанционного обучения также могут предоставить доступ к большому количеству задач различной сложности.

Реализация всех этих приемов позволяет заложить у школьников основы их будущей исследовательской и творческой деятельности.

Наиболее оптимальным при этом является отведение на решение логических и комбинаторных задач только части урока, при этом наиболее целесообразно использовать данные задачи на повторительно-обобщающих уроках математики в конце изучаемой темы. Не менее важным условием является правильная организация и благоприятный эмоциональный климат во время решения задач.

Как известно, в соответствии с действующими нормативными документами, в 5–6 классах на изучение математики отводится 5 уроков в неделю. Но, учитывая необходимость полноценного изучения программного материала, времени для решения задач логического и комбинаторного характера может быть недостаточно. Поэтому целесообразно изучать данные задачи и на уроках, и на внеклассных занятиях [4].

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Обучение учащихся 5–6 классов решению логических и комбинаторных задач позволяет сформировать у них первоначальное представление о логике и комбинаторике.

Использование разнообразных методических подходов создает интересное и продуктивное учебное пространство, что способствует формированию у обучающихся умения анализировать и находить решения в нестандартных ситуациях, а также подготовит их к более сложным задачам в будущем и позволит стать успешными в различных сферах жизни.

### **Список литературы**

1. **Брайко, О. С.** Логические задачи / О. С. Брайко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uchmet.ru/library/material/163302/99636>. (дата обращения: 17.09.2024).
2. **Бунимович, Е. А.** Вероятность и статистика. 5–9 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. – 3-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2009. – 159 с.
3. **Михалевская, Е. В.** Методы решения комбинаторных задач / Е. В. Михалевская [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/650651> (дата обращения: 12.11.2024).
4. **Германович, П. Ю.** Сборник задач по математике на сообразительность: пособие для учителей / П. Ю. Германович. – М. : Учеб.-пед. изд-во МП, 1960. – 226 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: Приказ Мин. образования и науки РФ от 17.12.2017 г. № 897 [Редакция от 17.02.2023 г.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru> (дата обращения: 17.09.2024).
6. **Фридман, Л. М.** Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учеб. пос. для учителей и студентов педвузов и колледжей / Л. М. Фридман. – М.: Школьная пресса, 2002. – 208 с.
7. **Цветкова, Е. Н.** Комбинаторика / Е. Н. Цветкова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uchitelya.com/matematika/17027-prezentaciya-kombinatorika.html> (дата обращения: 22.09.2024).

УДК 373.51-7

**Зверьяка Светлана Усманбаевна,**  
*преподаватель математических дисциплин,  
специалист высшей категории,  
ГБОУ СПО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный  
колледж им. А.С. Шеремета», г. Луганск  
e-mail: seveta2021@yandex.ru*

## **ПРОФОРИЕНТИРОВАНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ МАТЕМАТИКИ В ГРУППАХ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**Аннотация.** Статья посвящена обобщению преподавания профессионально-ориентированных занятий в группах различных специальностей. Проанализированы особенности владения преподавателями материалом и способами его преподавания.

**Ключевые слова:** профориентированность; математика; экономика; профессиональные задания; профессиональные задачи; инновационные технологии.

**Актуальность и постановка проблемы.** Адаптация бывших школьников в условиях колледжа, а именно в выбранной специальности всегда представляется довольно сложным вопросом не только для студентов, но и для преподавателей. Отсюда возникает и актуальность выбранной тематики статьи – профориентированные задания и методики, решение проблемы путем внедрения целого ряда известных педагогических методик и технологий, составления специализированных задач и их решения с использованием обычных математических и экономических способов.

Постоянно приходится искать «мостики» между дисциплинами, общеобразовательными и профессиональными, выходя на самые неожиданные решения. Но это невозможно без постоянного самосовершенствования, без профессионального роста педагогических работников, которым и учитываются и государственная программа развития образования, новые и старые ФГОС СПО, в рамках которых предусматриваются требования к обучаемости студентов, повышения и совершенствования качественных профессиональных компетенций.

**Изложение основного материала.** Развитие определенных общих и профессиональных компетенций неразрывно связано с занятиями, особенно на первом курсе, на занятиях общеобразовательных дисциплин, когда закладываются основы будущих специалистов. Сюда входят и профессионально-ориентированные занятия, на которых уже начинаем знакомиться с различными профессиональными понятиями: сметы, бухгалтерский учет, схемы логистики или проекты архитекторов, планы строительных площадок, расчеты геометрического характера и определение

расстояний до объектов. Не остаются в стороне и логисты, для которых тоже немаловажную роль могут сыграть расчеты на расстояния, направления векторов, угол между векторами и т.п.

При этом следует обращать свое внимание и на тот факт, что будущим специалистам необходимо квалифицированно овладевать инновационными технологиями, учиться адаптации в любых условиях труда, постоянно оттачивать свой профессиональный уровень до такого состояния, который близок к идеальному, которого хватит при решении будущих профессиональных задач, как говорил Суворов, «Тяжело в учении – легко в бою!». Это применимо и для нашего времени, для наших студентов. Ведь без такого подхода к обучению не может быть и речи об успешной профессиональной и социальной карьере в ближайшем будущем [1, с. 98].

Постепенный переход на новый этап обучаемости означает трансляцию знаний и формирование профессиональных навыков, создание условий для овладения комплексом компетенций, которые включают потенциал выпускника, а также его способности к выживанию, устойчивости жизнедеятельности в современных условиях многофакторного как социально-политического, так и рыночно – экономического, в том числе и информационно насыщенного окружающего пространства [2, с. 45].

С наличием в педагогической деятельности интерактивных технологий [3] становится доступнее применение облачных пространств для составления викторин или просто опросов по теоретическому материалу. Примером могут стать проведение онлайн викторин «Я знаю много!», «Корни есть везде!», олимпиад по математике и финансовой грамотности, профессиональному мастерству в нашем колледже в рамках недель цикловой комиссии естественно-математических дисциплин. Задаваемые вопросы затронули различные аспекты химии, физкультуры, биологии, математики, физики, финансовой грамотности, экономики. Предлагаемый выбор ответов, представленный в 4 предложениях не оставил равнодушным даже преподавателей. Присоединившихся к мероприятию. И результат не заставил себя ждать. В мероприятии приняли участие не только первые и вторые курсы, даже 3 курсы заинтересовались и получили свои сертификаты.

Преподавателям следует подбирать вид инновационной технологии в зависимости от будущей специальности, причем довольно аккуратно. Например, для групп «Компьютерные комплексы и системы» наиболее понятным будет материал с использованием ИКТ, с загрузкой в привычную для них среду, знакомый интернет-простор. Для бухгалтеров и коммерсантов такой подход будет сложноватым, но тоже приемлем. Для этой категории студентов более понятны задачи на математическую статистику, построение графиков, распределения материальных запасов или строительных материалов. У студентов строительных специальностей («Архитектура», «Строительство сооружений и т.д.») интерес вызывают такие задачи, как расчет местонахождения оконных и дверных проемов, этажность стен или обработка поверхностей краской, проведение электропроводов или

противопожарных устройств. Для логистов лучше проходят задачи по расчету времени, расстояния, места расположения и доставки материалов от производителей до строительных площадок. Все это гармонично укладывается в современную обстановку не только в республике, но по России в целом.

В любом случае у автора, приступающего к изучению той или иной темы, возникает вопрос: «Думаю ли я о детях? Поймут ли меня или надо приложить титанические усилия? Как привлечь внимание студентов на их профессиональные компетенции? Что общего между нашими дисциплинами?» Эти и другие вопросы постоянно сопровождают преподавателей перед проведением и подготовкой занятий.

Разделяя на технологии и педагогические подходы на отдельные виды, ученые раскладывают инновационный подход по определенным полочкам, не задумываясь порой о том, насколько разный уровень обученности и обучаемости у сидящих перед ними студентов. Один студент может без проблем, на лету начать решать матрицы всеми доступными методами – Крамера или Гаусса, с помощью обратной матрицы или просто смешивая разные методы. Другой тут же, по привычке, не затрудняя себя и, используя доступ к интернету, загружает в интернет через смартфон свой пример, получая при этом моментальный ответ или решение. Но тут возникает разница в понимании. А, следовательно, и в оценивании результатов – первый самостоятельно, путем проб и ошибок выходит на нужный уровень, у другого студента на первый план выходит использование инновационных технологий, которые так же имеют место быть [3].

Точные дисциплины – экономика и математика, дополняя друг друга, давно неразрывно связаны между собой, и актуальность данной связи остается неизменной уже многие годы. Не могут обходиться без расчетов существующие вопросы как мирового, так и внутреннего рынка [4; 5]. При этом использование простейших математических методов в экономических исследованиях всегда воспринималось как само собой разумеющееся. Например, в хозяйственной жизни не обойтись без геометрических формул. Так, например, рассчитывая площадь участка земли, можно провести элементарное перемножение длины на ширину; для определения объема силосной траншеи к перемножению длины на среднюю ширину добавить еще и глубину. В целях упрощения проведения экономических расчетов целесообразно использовать целый ряд формул и таблиц, которые применимы в хозяйственной деятельности, особенно бухгалтерских расчетах активов, причем для абсолютно различных размеров и объемов [6, с. 52].

В двадцатом веке была широко развернута дискуссия об использовании математических методов в экономике. Научные споры рождают до сих пор истину, которую следует учитывать даже на обычных занятиях. Например, предложенные академиком Немчиновым пять базовых методов исследования при планировании, актуальны до сих пор. А именно:

- 1) балансовый метод;
- 2) векторный-матричный метод;

3) метод математического моделирования;  
4) метод последовательного приближения;  
5) метод экономико-математических множителей (оптимальных общественных оценок) [7, с. 153].

Возникшие параллельно с ним исследования академика Канторовича показали существование предложения по распределению знаковых математических методов на четыре существенные категории:

– соответствие макроэкономической модели балансового метода и модели спроса;

– в качестве основы для модели взаимодействия экономических подразделений можно использовать теорию игр;

– линейное моделирование более понятно для программистов, которое включает не только целый ряд задач, но и существенно отличается от классического линейного программирования.

По нашему мнению, и та, и другая классификация имеет спорный характер, поскольку, например, модели спроса по ряду особенностей стоит отнести к нелинейному программированию, а вот относительно стохастического моделирования, то тут все уходит корнями в теорию игр. Но все это спорные проблемы классификации, требующие определенного методологического рассмотрения, что в данном случае при проведении занятий даже в специализированных группах не столь важно.

С точки же зрения роли математических методов хочется рассуждать лишь о широте использования в производстве различных производственных факторов (ингредиентов), таких, как рабочая сила, сырье, материалы, оборудование, конечные и промежуточные продукты и др. не углубляясь глубоко в компетенции. Что производство использует с технологических способов производства, причем для каждого из них заданы объемы производимых ингредиентов, рассчитанные на реализацию этого способа с единичной эффективностью, т. е. заданный вектор  $a_k = (a_{1k}, a_{2k}, \dots, a_{nk})$ ,  $k = 1, 2, \dots, S$ , в котором каждая из компонент  $a_{ik}$  указывает объем производства соответствующего ( $i$ -го) ингредиента, если она положительная; и объем его расхода, если она отрицательная (в способе  $k$ ) – вот какие вопросы могут быть частично рассмотрены на занятиях математических дисциплин. Более подробно о них рассматривается материал уже на профессиональных модулях, учебных и производственных практиках. Но посыл начинается с образовательных дисциплин естественно-математического цикла.

Следует отметить, что одним из подходов к решению таких экономических задач может быть подход, который основан как раз на применении новой математической теории игр.

При работе со студентами нельзя быть безразличным. В своей публикации на научно-практической конференции в Таганроге автором были затронуты и другие аспекты ее педагогической деятельности. Ведь искра от преподавателя, который знает и любит свой предмет, может зажечь не одну душу. Уместно использование интерактивного обучения – взаимообучения в

диалоге, когда участники образовательного процесса спорят, дополняют друг друга. При проведении профессионально-ориентированных занятий хочется отметить правила организации интерактивного обучения, часто применяемые автором на своих занятиях:

- работают все студенты, допускаются ролевые распределения: преподаватель-студент, когда преподавателем становится тот, кто освоил в совершенстве новые методы решения матриц, разобрался с решением систем линейных уравнений, знает, что такое минор или алгебраическое дополнение. Порой так материал запоминается лучше, чем в общей толпе;

- активное участие в совместной групповой работе должно поощряться, что преобразуется в положительное оценивание, а затем и в автоматический зачет темы;

- студентами хорошо воспринимаются работы в малых группах (2-5 человек). Когда даже наличие небольшого шума в аудитории только приветствуется, так как все сопровождается бурным обсуждением решения;

- готовность учебной аудитории для работы в группах лучше провести заранее, чтобы не терять, не занимать драгоценное для обучения время.

Примеры педагогических технологий, которые могут использоваться в учебной практике профориентированных занятий и впоследствии оправдывают себя, следующие:

- Два – все вместе;
- Ажурная пилка;
- Работа в парах;
- Микрофон;
- Карусель;
- Мозговой штурм;
- Учась – учусь;
- Дебаты;
- проектирование или кейс-технология и многие другие.

Хочется отметить, что получение оценок сильно упрощается, средний балл по темам редко оказывается ниже «3», позволяя даже самому ленивому студенту показать себя с неожиданной стороны, раскрыть свой потенциал и усвоение профессиональных компетенций, понять суть вопроса. Это подходит даже после окончания занятия, когда каждый может задать вопрос, уяснить для себя ход решения, например, матрицу методом Гаусса.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В зависимости от задач и целей, которые ставит перед собой преподаватель в колледже, инновационный подход к профессиональноориентированному обучению может быть разнообразным, как с использованием ИКТ, и привычных методов. Это позволяет существенно экономить время занятий, когда студенты не успевают устать, расслабиться, уснуть, облегчать изучение теоретического материала, оставляя дополнительное на отработку

практических навыков для решения прикладных задач, относящихся к конкретной профессиональной деятельности [3].

Использование в своей работе различных программных продуктов как части интерактивного подхода к обучению студентов позволяет решать сразу несколько задач:

- учить учиться;
- учиться в нестандартных ситуациях;
- расширять свой кругозор не только в выбранной специальности, но и в параллельных профессиях;
- готовить обучающегося к проектной деятельности, тем самым помогая ему в написании курсовой или даже дипломной работы;
- укрепиться в правильности выбранного направления профессиональной деятельности.

### **Список литературы**

1. **Зверья, С. У.** Подготовка конкурентноспособного специалиста на уроках математики / С. У. Зверья // Формирование конкурентноспособного специалиста СПО: опыт, проблемы, решения: сб. статей науч.-практ. конф. с междунар. участ. [Электронный ресурс]. – Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2024. – С. 98–100.
2. **Атанов, Г. А.** Деятельностный подход в обучении / Г. А. Атанов. – Донецк: ЕАИ-Пресс, 2001. – 160 с.
3. **Зверья, С. У.** Инновация как инструмент повышения уровня образования в СПО / С. У. Зверья // Информационные и инновационные технологии в науке и образовании: сборник научных трудов / отв. ред. Е. С. Арапина-Арапова [Электронный ресурс]. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2024. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. требования: MSWindowsXP/Vista/7; VideoCard; SoundCard; DVDR/RW 4x; память 512 Мб. – ISBN – С. 277–279.
4. **Соколов, А. А.** Математика в экономике: Основы математики. Учебник / А. А. Соколов. – М. : Финансы и статистика, 2021. – 472 с.
5. **Фомин, Г. П.** Математические методы и модели в коммерческой деятельности / Г. П. Фомин. – М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М., 2020. – 640 с.
6. **Кравченко, Р. Г.** Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства / Р. Г. Кравченко, И. В. Попов, С. З. Толпекин. – М. : Колос, 1973. – 528 с.
7. **Немчинов, В. С.** Избранные произведения. Т. 3. Экономика и математические методы / В. С. Немчинов. – М. : Наука, 1967. – 490 с.
8. **Канторович, Л. В.** Оптимальные решения в экономике / Л. В. Канторович, А. Б. Горстко. – М. : Наука, 1972. – 232 с.

УДК 372.851

**Калайдо Юлия Николаевна,**  
*старший преподаватель кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: kalaydo28@yandex.com*

**Малинский Александр Александрович,**  
*студент 5 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: «Физика. Математика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: malinskijaleksandr9@gmail.com*

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОМБИНАТОРНО-ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7–9 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные подходы и методические рекомендации по формированию комбинаторно-логического мышления у обучающихся 7–9 классов на уроках математики. Обосновывается актуальность темы, анализируются проблемы, с которыми сталкивается преподаватель при формировании данного типа мышления, подчеркивается роль комбинаторно-логических задач в школьной математике и предлагается методика их решения.

**Ключевые слова:** комбинаторно-логическое мышление; математика; теория вероятностей; методика обучения; ФГОС.

**Актуальность и постановка проблемы.** Комбинаторно-логические задачи занимают важное место в рабочих программах по математике для 7–9 классов, особенно в разделах алгебры и теории вероятностей. Их решение способствует развитию аналитических способностей, абстрактного мышления и математического моделирования. Г. В. Дорофеев и Л. Г. Петерсон [3] подчеркивают, что комбинаторные задачи развивают навыки предвидения последствий выбора, что критически важно в современном мире. С. А. Тестов [4] отмечает, что комбинаторные методы лежат в основе многих прикладных наук, а И. Ф. Шарыгин [5] подчеркивает роль логики в развитии критического мышления.

Согласно требованиям ФГОС ООО, такие задачи формируют метапредметные умения, включая способность к логическому рассуждению и

критическому анализу, что делает их незаменимым инструментом в образовательном процессе.

**Изложение основного материала.** Комбинаторно-логическое мышление – это способность учащихся анализировать, обобщать, классифицировать и систематизировать информацию, а также строить логические цепочки рассуждений для решения задач. Этот тип мышления включает элементы комбинаторики (работа с перебором вариантов, сочетаниями, размещениями) и логики (установление закономерностей, исключение противоречий). Как отмечает А. Я. Хинчин [1], развитие логического мышления является фундаментом для освоения математических дисциплин. Для учащихся 7–9 классов развитие комбинаторно-логического мышления имеет особое значение, так как оно:

- формирует базу для освоения абстрактных математических понятий;
- подготавливает к изучению таких разделов, как теория вероятностей, статистика и информатика;
- способствует развитию аналитических способностей, необходимых в повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности.

Учитель математики в педагогической практике сталкивается с рядом трудностей. Как показывает исследование Н. Б. Истоминой [2], 65% учащихся 7–9 классов не могут решить базовые комбинаторные задачи из-за недостатка навыков построения умозаключений. К основным проблемам можно отнести:

- сложность алгоритмизации (комбинаторные задачи требуют учета множества вариантов, что вызывает затруднения у школьников);
- фрагментарность изучения комбинаторики (в школьной программе этот раздел представлен недостаточно системно, что ограничивает возможности для глубокого освоения материала;
- недостаточное количество заданий, закрепления изученного материала (учебники содержат ограниченное число задач комбинаторно-логического характера, что препятствует формированию устойчивых навыков).

Кроме того, следует учитывать психолого-педагогические особенности возраста. К таким особенностям можно отнести переходной период, неустойчивую мотивацию, сложности с визуализацией абстрактных понятий. Эти факторы требуют от педагога особого подхода к организации учебного процесса.

Систематизация комбинаторно-логических задач и использование разнообразных приемов их решения способствует значительному повышению эффективности обучения на уроках математики в целом, а также формированию комбинаторно-логического мышления учащихся. С. А. Тестов [4] отмечает, что комбинаторные методы лежат в основе многих прикладных наук, а И. Ф. Шарыгин [5] подчеркивает роль логики в развитии критического мышления.

Методика решения логических и комбинаторных задач представляет собой комплексный, поэтапный подход, который позволяет не только классифицировать задачи по их особенностям, но и подбирать оптимальные приемы для их эффективного решения. Такой подход особенно важен для учителя математики, стремящегося выстроить учебный процесс так, чтобы ученики 7–9 классов постепенно развивали аналитическое, абстрактное и пространственное мышление, необходимые для дальнейшего освоения сложных математических понятий.

Задачи можно условно разделить на две большие группы: логические и комбинаторные. Каждая из них требует специфических методов работы, и, как правило, на уроках применяются комбинация классических приемов и современные интерактивные технологии. Систематическая классификация задач позволяет выстроить четкую структуру учебного процесса.

Логические задачи (аналитические, пространственные, алгоритмические) направлены на развитие строгого логического рассуждения, умения выявлять скрытые закономерности и строить цепочки умозаключений.

При решении аналитических задач важно акцентировать внимание на том, что такие задачи требуют поиска противоречий и последовательного исключения неверных вариантов [6].

Приведем примеры такой задачи.

**Задача 1.** В классе три ученика – Аня, Боря и Вера. Известно, что Аня не занимается футболом, Боря не любит теннис, а Вера занимается плаванием. Определите, кто каким видом спорта занимается.

Здесь учитель может обратить внимание на метод исключения: начальное условие (занятие Веры плаванием) позволяет зафиксировать один из элементов, а оставшиеся данные однозначно определяют распределение видов спорта. Такой подход не только упрощает решение, но и развивает у учащихся способность анализировать и систематизировать информацию.

Пространственные задачи требуют работы с визуальными образами. Например, задача о поиске маршрута на квадратном поле  $3 \times 3$ , где перемещения разрешены только вправо и вверх, наглядно демонстрирует, как фиксированное число шагов по горизонтали и вертикали приводит к определенному числу вариантов. Для учителя математики важно использовать схемы и графические модели, чтобы учащиеся могли видеть, как работают принципы сочетаний и перебора.

При решении алгоритмических задач ключевым становится пошаговое построение решения, где каждый этап проверки способствует укреплению навыков построения алгоритмов. Учитель может предложить учащимся самостоятельно выстраивать логическую цепочку, анализируя каждое звено решения.

Комбинаторные задачи (переборные задачи; задачи с использованием комбинаторных формул; задачи с ограничениями) ориентированы на систематический анализ всех возможных вариантов, что является базой для изучения теории вероятностей и статистики.

Переборные задачи требуют полного анализа всех вариантов. В качестве примера можно привести следующую задачу.

**Задача 2.** Сколькими способами можно составить трехзначное число из цифр 1, 2, 3, если цифры не повторяются?

Здесь на каждую позицию числа накладываются ограничения, и общее число вариантов определяется правилом произведения:  $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ . Это помогает учащимся закрепить понимание базовых принципов комбинаторики через систематический перебор [7].

В задачах с использованием комбинаторных формул применяется теория сочетаний, перестановок и размещений. Пример задачи для 9 класса.

**Задача 3.** Из 6 учеников нужно выбрать делегацию из 3 человек для участия в олимпиаде, при этом староста класса должен входить в состав делегации.

Фиксированное условие (наличие старосты) уменьшает число вариантов, а оставшиеся варианты вычисляются с помощью формулы сочетаний (выбор 2 из 5 дает 10 вариантов). Обучающимся важно объяснять, как дополнительные условия влияют на общий результат и почему необходимо корректно применять формулы.

При решении задач с ограничениями учащимся предлагается учитывать дополнительные условия, что усложняет процесс перебора. Учитель может приводить примеры, где на первый взгляд кажется, что вариантов много, но при внимательном анализе количество решений значительно сокращается.

Необходимо объяснять, как решение каждой задачи строится на определенной логической схеме и ставить акцент на анализе условий и на том, как последовательность действий приводит к единственно возможному результату.

Использование современных технологий на уроках математики позволяет повысить мотивацию учащихся, что значительно повышает эффективность усвоения материала. В частности, применение интерактивных симуляторов и программ для графического моделирования (например, GeoGebra), позволит учащимся не только решать задачи, но и визуализировать процесс, что значительно упрощает понимание абстрактных понятий.

Для учителя математики важно применять разнообразные приемы – от метода исключения до графического моделирования, а также активно использовать информационные технологии и групповые методы работы. Такой монолитный, интегрированный подход не только способствует углубленному пониманию теоретических основ, но и развивает практические навыки у учащихся, что соответствует современным требованиям ФГОС и закладывает прочную основу для дальнейшего изучения более сложных разделов математики, способствует формированию комбинаторно-логического мышления.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Комбинаторно-логические задачи играют ключевую роль в формировании логического мышления учащихся 7–9 классов. Их систематическое включение в учебный

процесс позволяет развивать аналитические способности, абстрактное мышление и навыки алгоритмизации. Для достижения максимального эффекта необходимо применять разнообразные методы и приемы обучения, учитывать возрастные особенности учащихся, а также использовать современные образовательные технологии. Разработка и внедрение методических рекомендаций по данной теме способствует повышению качества математического образования и подготовке школьников к успешному освоению более сложных разделов дисциплины.

### **Список литературы**

1. **Хинчин, А. Я.** Воспитание математического мышления [Текст] / А. Я. Хинчин. – 2-е изд. – Москва : Либроком, 2013. – 208 с.
2. **Истомина, Н. Б.** Исследование эффективности обучения комбинаторике в средней школе [Текст] / Н. Б. Истомина // Вестник образования. – 2020. – № 3. – С. 24–30.
3. **Дорофеев, Г. В.** Методика преподавания математики в средней школе [Текст] / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – Москва : Просвещение, 2018. – 368 с.
4. **Тестов, С. А.** Комбинаторика и ее приложения [Текст] / С. А. Тестов // Математика в школе. – 2019. – № 5. – С. 56–62.
5. **Шарыгин, И. Ф.** Логика в школьном курсе математики [Текст] / И. Ф. Шарыгин. – Москва : Дрофа, 2001. – 144 с.
6. **Богомолова, О. Б.** Логические задачи [Текст] / О. Б. Богомолова. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : БИНОМ, 2020. – 208 с.
7. **Гельфанд, И. М.** Шаги в комбинаторику [Текст] / И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева. – Москва : МЦНМО, 2018. – 192 с.

УДК 378

**Павлюковская Элина Владимировна,**  
студентка 2 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (Математическое образование)»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет»,  
учитель математики  
ГБОУ ЛНР «Антрацитовская гимназия № 1  
им. В. Я. Ткаленко», ЛНР, г. Антрацит  
e-mail: elinapavlyukovskaya@yandex.ru

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ**

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению актуальных проблем преподавания математики в общеобразовательных учреждениях. В статье рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются учителя математики, и приводятся примеры возможных решений для улучшения качества преподавания математики в образовательных учреждениях. Особое внимание уделяется трудностям, связанным с повышением мотивации учащихся, внедрением новых технологий и методов обучения, а также адаптации образовательных программ к современным требованиям.

**Ключевые слова:** преподавание математики; мотивация учащихся; образовательные технологии; учебные материалы; образовательные программы; проблемы математического образования.

**Актуальность и постановка проблемы.** Невозможно переоценить роль математики как предмета в воспитании гражданина нашей родины – России, ведь математика учит думать и логически мыслить. Именно с математики началось такое осмысление мира, которое лежит в основе становления и развития научного знания. Современная математика по-прежнему является важнейшим инструментом для естественных наук.

Преподавание математики в школе сталкивается с множеством проблем, которые затрудняют эффективное обучение и усвоение материала учащимися.

**Изложение основного материала.** Одной из главных проблем является снижение интереса учащихся к предмету. Математика требует от учеников постоянного внимания, логического мышления и точности, что делает этот предмет сложным для восприятия многими школьниками. В результате, у учащихся может возникать апатия или даже боязнь ошибок, что значительно снижает мотивацию к обучению. Для решения этой проблемы важно интегрировать задачи и проекты, которые демонстрируют практическую ценность математических знаний. Например, можно использовать реальные

данные и ситуации, такие как планирование бюджета семейных расходов или анализ спортивных результатов, чтобы учащиеся могли видеть, как математика применяется в повседневной жизни.

Вторая проблема связана с внедрением современных технологий в образовательный процесс. Введение цифровых инструментов и интерактивных методов обучения требует от учителей не только технической грамотности, но и готовности сочетать их в традиционные методики преподавания. С одной стороны, цифровизация открывает новые горизонты, позволяя учителям разнообразить способы подачи материала и повышать интерес учащихся. С другой стороны, неправильно использование технологий может привести к поверхностному усвоению знаний, когда внимание учащихся сосредоточено на форме, а не на содержании. Это создает трудности в поддержании баланса между использованием новых подходов и сохранением классических методов обучения.

Кроме того, дефицит качественных учебных материалов представляет собой серьезную проблему. Часто используемые учебники и пособия не соответствуют современным требованиям или не включают актуальные подходы к обучению. Важным шагом к решению этой проблемы является разработка и внедрение обновленных учебных материалов, которые будут отражать современные стандарты образования и потребности учеников. Например, использование интерактивных учебников и онлайн-ресурсов может помочь сделать изучение математики более увлекательным и доступным.

Немаловажной из серьезных проблем является необходимость адаптации образовательных программ к современным стандартам и требованиям. В последние годы активно обсуждается вопрос о том, насколько существующие программы соответствуют реальным потребностям общества и будущей профессиональной жизни школьников. Многие эксперты отмечают, что текущие учебные программы часто перегружены теоретическим материалом, который не всегда имеет практическое применение. В результате, учащиеся не всегда видят связь между изучаемыми темами и реальной жизнью, что, в свою очередь, снижает их интерес к математике. Учителям необходимо пересматривать содержание уроков и искать способы сделать его более актуальным и прикладным.

Значимым аспектом является также индивидуализация обучения. Каждый ученик имеет свои особенности восприятия и усвоения материала, и подходы, которые работают для одной группы учащихся, могут быть неэффективными для другой. Поэтому важно применять дифференцированный подход в обучении, адаптируя задания и методы в соответствии с уровнем подготовки и потребностями каждого ученика. Это может включать в себя предоставление дополнительных материалов для учеников, которые нуждаются в дополнительной помощи, или более сложных задач для тех, кто готов к более глубокому изучению предмета.

Более того, проблема оценки результатов обучения также остается актуальной. Традиционные методы оценки часто фокусируются на проверке

знаний и умений, которые не всегда отражают истинный уровень понимания материала. Учащиеся могут усваивать математические формулы и методы решения задач, но при этом не понимать глубинных принципов, лежащих в основе этих процессов. В этом контексте учителям необходимо разрабатывать более гибкие и разнообразные формы оценки, которые позволят оценить как формальные знания, так и способность учеников применять их на практике.

Не менее важным этапом успешного обучения является взаимодействие с родителями. Информирование родителей о методах обучения, активное привлечение их к участию в образовательном процессе и помощь для них в понимании значимости предмета для будущего детей. Коммуникация с родителями может способствовать созданию положительного развития математики.

Вместе с тем, успешное преподавание математики требует от учителя гибкости, индивидуального подхода к каждому ученику и готовности непрерывно развиваться профессионально.

Преподавание математики в школе сталкивается с актуальными проблемами, требующими комплексного подхода к решению. Низкая мотивация учащихся, трудности в применении знаний на практике и разнообразие уровней подготовки обуславливают необходимость внедрения актуальных методов и подходов. Интеграция цифровых технологий, проектное обучение и развитие критического мышления произведут положительный эффект на образовательный процесс и помогут подготовить учащихся к будущей жизни.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В заключение, хотелось бы отметить, что проблемы преподавания математики в школе требуют от учителя постоянного комплексного подхода в поиске новых решений. Важным аспектом является поддержание интереса учеников к предмету через использование разнообразных методик и технологий, адаптация образовательных программ к современным требованиям, а также обновление учебных материалов и индивидуализация обучения являются ключевыми факторами для повышения качества преподавания математики и улучшения образовательных результатов.

Важно отметить, что преподавание математики требует от учителей постоянного повышения квалификации и саморазвития. Математика, как и любой другой предмет, развивается и меняется со временем, соответственно и педагог должен быть готов адаптироваться к этим изменениям. Однако, часто учителя сталкиваются с нехваткой времени и ресурсов для самообразования, что создает дополнительные трудности в процессе преподавания. Введение новых стандартов и методов обучения требует от педагогов не только глубоких знаний предмета, но и умения быстро реагировать на изменения в образовательной среде. Без должной поддержки со стороны системы образования и профессиональных сообществ, учителям может быть сложно оставаться на передовой научных и педагогических достижений.

Настоящий учитель математики не боится трудностей. Он не ищет легких путей. Он ищет пути правильные – ведущие к поставленной цели.

### **Список литературы**

1. Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и педагогическом вузе: коллектив. моногр. / И. М. Смирнова [и др.]. – М. : Прометей, 2017. – 238 с.
2. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Я. Саннинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 1980.
3. **Косыбаева, У. А.** Особенности преподавания математики в современной школе в рамках концепции личностно ориентированного обучения / У. А. Косыбаева, Н. К. Медеубаев, Д. К. Шегирова, М. А. Оразгалиева // Молодой ученый. – 2016. – №8(112). – С. 973–977.
4. **Пода, Н. С.** Преподавание математики в соответствии с требованиями ФГОС ООО / Н. С. Пода, Н. В. Гребенщикова // Молодой ученый. – 2017. – №2(136). – С. 8–11.
5. Практикум по методике преподавания математики в средней школе: Учебное. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов /Т. В. Автономова, С. В. Варченко, В. А. Гусев и др.; Под ред. В. И. Мишина. – М. : Просвещение, 1993. – 190 с.
6. **Семенов, А.** Разным детям нужна разная математика / А. Семенов // Вестник образования. – 2010. – №5. – С. 18–20.
7. Методика и технология обучения математике: курс лекций: учеб.пособие для студентов мат. фак. вузов / [авт.: Н. Л. Стефанова, Н. С. Подходова, В. В. Орлов и др.]. – М. : Дрофа, 2005. – 416 с.
8. Теория и методика обучения математике в школе: [учеб. пособие] / под общ. ред. Л. О. Денищевой. – М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. – 247 с.

УДК 373.5.016:22.141

**Панишева Ольга Викторовна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: Panisheva-ov@mail.ru

**Кравченко Юрий Витальевич,**  
студент 3 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: «Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: kravcenkoura10@gmail.com

## **ЗАДАЧИ ТВОРЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются задачи творческого характера на уроках математики. Описываются их принципиальные отличия и разновидности в учебном процессе на уроках математики. Анализируются примеры задач творческого характера и их применение на уроках математики.

**Ключевые слова:** урок математики; задачи творческого характера; разновидности задач творческого характера; применение задач творческого характера.

**Актуальность и постановка проблемы.** В условиях современного образования, процесс преподавания математики традиционно воспринимается как наука, которая требует от учителя строгого логического подхода, точного соблюдения алгоритмов работы с учениками или последовательной работы в классе. Зачастую такой подход не способствует пониманию учебного материала учениками, что ограничивает развитие творческого потенциала и способности к творческому мышлению, в результате чего классом такой урок или предмет в целом может восприниматься посредственно. В последние десятилетия педагоги все чаще прибегают к демонстрированию тем уроков при помощи задач творческого характера, которые, будучи интегрированными в уроки математики, открывают новые горизонты познания предмета, позволяют увидеть закономерности не только как сухие вычислительные процедуры, но и как средство развития своего воображения и аналитического мышления, в частности. Именно посредством творческих задач формируется умение учеников работать в рамках условия, вырабатывать оригинальные

методы решения, а также самое главное – использовать ранее полученные знания для аргументации своей точки зрения.

Задача педагога в первую очередь – это организовать педагогический процесс так, чтобы привить классу интерес к новым знаниям. Развитие творческой потенции ученика можно только при непосредственном включении его в творческую деятельность. Никакой рассказ о творческой деятельности других людей и даже показ ее не может научить творчеству.

Описанию задач творческого характера на уроках математики посвящены работы М. С. Феодосьевной, Б. И. Павловны, Ш. Е. Георгиевны, Х. Э. Львовны, Ш. А. Антоновича и др. Многие из ученых обосновывают влияние задач творческого характера для педагогического процесса и развития творческой составляющей учеников. Абсолютное большинство исследователей сходятся во мнении, что при умелом использовании таких задач ученикам будет намного легче усваивать новый материал, что повышает их интерес к предмету в целом.

В данной статье рассматриваются цели и задачи применения задач творческого характера на уроках математики, их разновидности, а также практические примеры таких задач.

**Изложение основного материала.** Поскольку каждая образовательная программа индивидуальна, и соответственно индивидуальны и методы проведения учителем уроков, выделяют 3 группы различных вариаций задач творческого характера (рис. 1) [2].

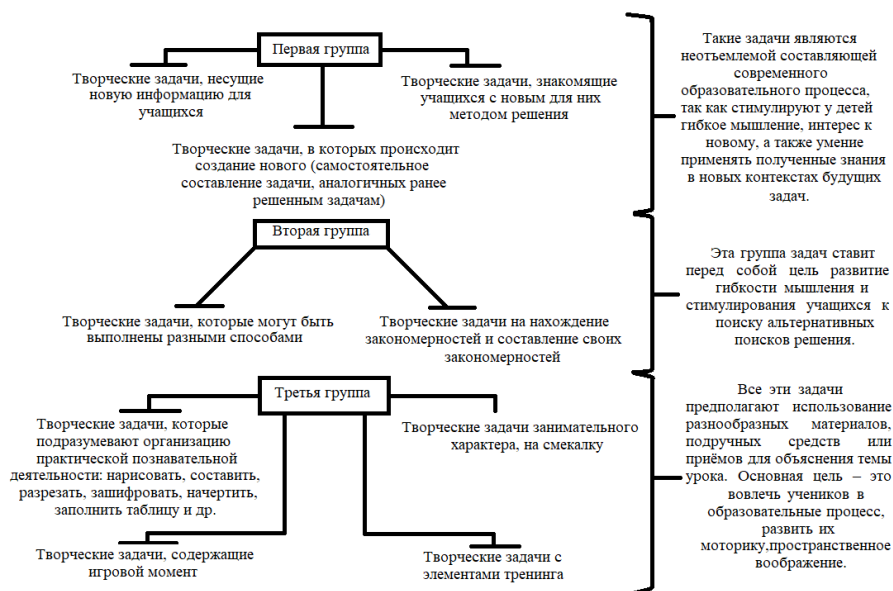


Рисунок 1 – Три группы различных вариаций задач творческого характера

Первая группа основывается на задачах, которые несут новую информацию для учащихся, задачи, знакомящие их с новым для них методом решения, а также задачи, в которых ученики создают новые примеры оригинального содержания на основе полученного материала урока. Такие задачи являются неотъемлемой составляющей современного образовательного процесса, так как стимулируют у детей гибкое мышление, интерес к новому, а также умение применять полученные знания в новых контекстах будущих задач [5, с. 17–18].

Традиционным примером, особенно в начальных и средних классах, может служить наглядный пример, допустим про геометрические фигуры, когда ученики осваивают новую тему, при это наглядно изучая вырезанную ими же фигуру из бумаги, вычисляя затем их площадь или периметр. Или другим примером, уже для более старших классов, может служить формулировка нескольких методов решения уравнения, а затем их сравнение для того, чтобы оценить их логическую стойкость и эффективность, тем самым развивая умение структурировать информацию и проводить с ней манипуляции в ранее не встречавшихся ситуациях. Подобные идеи выдвигал известный отечественный исследователь в области преподавания математики П. Я. Гальперин. Он подчеркивал важность постановки задач, стимулирующих творческое мышление, а также он подчеркивал, что открытые задачи и задачи с множественным вариантами решения способствуют формированию новых знаний и умения из применять в других ситуациях [7].

С. Ф. Митенева – автор ряда публикаций, которые посвящены нестандартным задачам в математическом образовании – также выдвигала идею о том, что учениками не только нужно усваивать новую информацию на уроках через такие задачи, но и самостоятельно генерировать примеры на основе изученного материала [4, с. 57–59].

Вторая группа делает акцент на творческих задачах, которые могут быть выполнены разными способами, а также на нахождение закономерностей и составление своих закономерностей. Эта группа задач ставит перед собой цель развитие гибкости мышления и стимулирования учащихся к поиску альтернативных поисков решения, позволяя тем самым экспериментировать с различными подходами к решению задачи.

Примером таких задач может послужить набор последовательностей чисел, где отсутствует некоторое количество элементов. Обычно такое характерно для младших и средних классов, однако также встречается и в старших. Некоторые из учеников могут предположить, что это похоже на арифметическую прогрессию, другие заметят геометрическую, еще кто-то – другую, более сложную зависимость, опираясь на отношения между элементами или анализ их разностей. Такой формат задания позволяет ученикам раскрыть свой потенциал множественности подходов и помогает развить умение использовать ранее полученные знания. Или другим примером может служить задачи, в которых ученикам предложено найти несколько способов доказательства одного и того же утверждения, к примеру: «Доказать,

что сумма углов любого треугольника равна 180 градусам». Помимо повторения уже ранее изученного материала, ученики самостоятельно думают, какими могут быть альтернативные методы доказательства сумм углов треугольника. Этим может быть как простое геометрическое рассуждение, использование разбиения треугольника на части, введение дополнительных построений или даже аналитические подходы. По итогу такой вид задач способствует развитию критического мышления, позволяет выбирать наиболее эффективный алгоритм решения, а также изучению нового материала. Подобные идеи выдвигала и исследователь И. П. Буслаева, где она подчеркивала значимость задачи, где учащиеся самостоятельно сравнивают алгоритмы решения и учатся обосновывать свой выбор [6].

Третья группа основывается на творческих заданиях, заточенных под игры с учениками: творческие задания, которые подразумевают организацию практической познавательной деятельности: рисовать, составить, разрезать, заштриховать, начертить, заполнить таблицу и др., творческие задачи занимательно характера, на смекалку, творческие задачи, содержащие игровой момент и творческие задания с элементами тренинга. Все эти задачи предполагают использование разнообразных материалов, подручных средств или приемов для объяснения темы урока. Основная цель – это вовлечь учеников в образовательный процесс, развить их моторику, пространственное воображение и коммуникативные способности, параллельно стимулируя творческое мышление [1].

Примером таких задач может служить вырезка из бумаги для младших и средних классов, и заполнение таблицы с пропущенными данными для старших классов. В первом случае учащиеся самостоятельно вырезают из бумаги элементы различных геометрических фигур, а затем поэтапно собирают из них сложную мозаику по мере решения задачи, тем самым демонстрируя прямую связь между понятиями, изученными на уроке. Поскольку в процессе дети закрепляют теоретические знания по теме урока, они еще и начинают понимать, как эти знания могут быть полезны в практическом применении. Такой формат занятия определенно важен и демонстрирует, что с помощью интеграции творчества и игр можно превратить урок в динамичное и насыщенное событие. Во втором случае ученики больше сконцентрированы на анализе заданного набора числовых или геометрических характеристик в таблице. Они не просто восстанавливают отсутствующие элементы, но и обдумывают, а затем составляют собственные закономерности, делая выводы о возможной ситуации. В такой задаче важен не только конечный результат в виде правильного ответа класса, но и сам процесс, поскольку обсуждения предложений, вариантов сверстников улучшает коммуникативные способности детей. Кроме того, творческие задания с элементами тренинга часто предусматривают ролевые игры или интерактивные задания, где ученики работают в небольших парах или группах, обсуждая и распределяя роли при решении сложных проблем. Как правило, такой вид задач так же развивается коммуникативные способности в классе, а

также развивается математические навыки, связанные с анализом, планированием и расчетами. В результате можно сказать, что эта группа задач может являться мощным инструментом для преподавания нового материала ученикам, делая уроки более живыми, вовлекают учеников в процесс урока, а также создают атмосферу, в которой каждый имеет шанс проявить себя и внести вклад в общее дело. Д. Б. Эльконин в своих работах по вопросам игровой деятельности и развития познавательной активности у детей подчеркивает, что игра – это важнейший механизм развития речи, памяти, логического мышления и коммуникативных способностей, что подтверждает эффективность использования интерактивных и практических заданий в образовании [3].

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Подводя итоги, можно сказать, что интеграция задач творческого характера на уроках математики является важным инструментом для передачи новых знаний ученикам. Исследования и методические разработки известных отечественных педагогов, таких как П. Я. Гальперин, С. Ф. Митенева, И. П. Буслаева, П. Н. Корнеева, Д. Б. Эльконина подтверждают, что использование самых разных творческих форм задач для учеников является не только фундаментом их математических навыков, но и является залогом формирования у них ключевых навыков 21 века.

### Список литературы

1. **Бойкова, Д. В.** Концепция развивающего обучения П. Я. Гальперина [Электронный ресурс] / Д. В. Бойкова. – Режим доступа: <https://intpik.ru/teoriya/obucheniya/galperin/>. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 28.03.2025.
2. **Иевлева, Н. Л.** Презентация «Применение приемов интерактивного обучения на уроках математики» по математике – проект, доклад. [Электронный ресурс] / Н. Л. Иевлева. – Режим доступа: <https://prezentacii.org/prezentacii/prezentacii-po-matematike/93000-primenie-priemov-interaktivnogo-obuchenija-na-urokah-matematiki.html>. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 28.03.2025.
3. **Кордемский, Б. А.** Математическая смекалка. Лучшие логические задачи, головоломки и упражнения / Б. А. Кордемский. – М., 2023. – С. 23–45.
4. **Левитас, Г. Г.** Методика преподавания математики в основной школе / Г. Г. Левитас. – А. : Изд. дом «Астраханский университет», 2009. – С. 57–59.
5. **Митенева, С. Ф.** Нестандартные задачи по математике как средство развития творческих способностей учащихся / С. Ф. Митенева. – К., 2005. – С. 17–18.
6. **Филюк, О. В.** Сообщение на тему: «Творческие задания на уроках и во внеурочное время» [Электронный ресурс] / О. В. Филюк. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/soobshchenie-na-temu-tvorcheskie-zadaniia-na->

uroka.html?ysclid=m8tqwvr0fo687898209. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 27.03.2025.

7. **Щибрик, О. В.** Креативное мышление на уроках математики [Электронный ресурс] / О. В. Щибрик. – Режим доступа: <https://xn--d1abbusdciv.xn--p1ai/%D1%89%D0%B8%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA-%D0%BE-%D0%B2-%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-2/>. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 28.03.2025.

УДК 372.8:514

**Ющук Таисия Олеговна,**

*студентка 5-го курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: «Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: tayatsaryova@yandex.ru*

**Жовтан Людмила Васильевна,**

*кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: ludmila\_zh@mail.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ В КЛАССАХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**Аннотация.** Статья посвящена вопросу изучения стереометрии в старших классах в условиях профилизации обучения. Подчеркивается разнообразие методов обучения в контексте профильного обучения, а также необходимость в дифференцированном подходе к уровню и форме представления материала в зависимости от направления профилизации. На примере естественно-научного, технического, гуманитарного, социально-экономического и универсального профилей, рассматриваются методические особенности изучения стереометрии, а также акценты в преподавании данного курса в зависимости от направленности класса.

**Ключевые слова:** стереометрия; профилизация обучения; профильное обучение; профиль обучения; направленность класса.

**Актуальность и постановка проблемы.** Одним из важнейших разделов геометрии как фундаментальной науки является стереометрия, занимающаяся изучением геометрических объектов, их свойств и взаимного расположения в пространстве, что обеспечивает формирование у обучающихся базовых навыков работы с фигурами в трехмерном пространстве, а также способствует развитию у них не только логического мышления, но и пространственного воображения, необходимого для успешного освоения многих дисциплин, связанных с математикой, физикой, биологией, химией и другими науками.

Как известно, одной из особенностей организации учебного процесса в старшей школе является профилизация обучения, базирующаяся на Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования,

утвержденной 18 июля 2002 года приказом № 2783 Министерства образования Российской Федерации. В соответствии с данной концепцией, в школах России с 2004 года было введено профильное обучение [5].

Профильное обучение предоставляет уникальные возможности для более детального и специализированного изучения учебных дисциплин. Обучение в его условиях предполагает разную глубину и сложность изучаемых предметов, в зависимости от выбранного профиля, что требует дифференцированного подхода к обучению. В классах различной профильной направленности существует значительная разница в подходах к изучению той или иной учебной дисциплины. В зависимости от выбранного направления, предъявляются разные требования к уровню и форме представления материала. Поэтому важно учитывать эти различия, так как они влияют на выбор методов, интенсивность изучения дисциплины и акценты при обучении, которые делают преподаватели.

В равной мере это касается и стереометрии. Так, например, при изучении материала преподаватель должен вносить существенные коррективы, использовать совершенно разные подходы, будь то класс с общим математическим профилем, класс естественно-научной направленности или класс гуманитарного профиля. В связи с этим, возникает потребность в дифференцированном подходе к изучению стереометрии в зависимости от профильной направленности класса.

**Изложение основного материала.** Изучению вопросов преподавания математики в условиях профильного обучения посвящены труды многих ученых и педагогов-практиков, среди которых – В. А. Гусев, Г. В. Дорофеев, Л. С. Капкаева, В. А. Смирнов, И. М. Смирнова, М. Ю. Солощенко, Ж. С. Тетерина, Ж. В. Хаценович, В. К. Цыбикова, Л. Г. Шестакова и др., что составляет полноценную методологическую основу нашего исследования [2; 3; 4; 6; 7; 8; 10; 11].

В условиях профильного обучения, с учетом значимости курса стереометрии для развития когнитивных способностей учащихся и основных мыслительных процессов, изучение данного курса имеет ряд особенностей, в зависимости от направленности класса, что обусловлено различием в образовательных потребностях и целях обучающихся. Поэтому в классах различной профильной направленности могут значительно различаться акценты в преподавании данного раздела геометрии.

Так, естественно-научный профиль ориентирован на подготовку учащихся к продолжению обучения в области точных наук – математики, физики, химии, биологии и других дисциплин, где знание основ стереометрии необходимо для понимания пространства и происходящих в нем процессов. В классах данного профиля стереометрия служит основой для решения задач, связанных с физическими процессами и химическими реакциями. Например, учащиеся могут рассчитывать объемы сосудов, изучать молекулярные структуры, работать с формулами для нахождения углов и расстояний между точками в пространстве. Учебная программа для этих классов часто включает

более сложные задачи по стереометрии, связанные с практическим применением знаний в области физики (например, расчет отражений света, объемов газов и т. д.).

В преподавании стереометрии в таких классах основное внимание уделяется развитию аналитического мышления и пространственного воображения, а также подготовке учащихся к углубленному изучению математики, физики и других дисциплин, где требуется математическое моделирование и точные вычисления. Также рекомендуется применение компьютерных технологий для визуализации объектов (например, для моделирования куба как кристаллической решетки в химии).

В классах гуманитарного профиля стереометрия изучается в меньшей степени, однако она все равно играет важную роль в развитии аналитического и логического мышления, а также помогает учащимся разобраться в пространственных аспектах, что может быть полезно в таких областях, как искусство.

Поэтому изучение стереометрии в данных классах, как правило, максимально приближено к базовому уровню с целью развития у школьников пространственного воображения и логического мышления. Важно научить учащихся целостному восприятию формы и структуры объектов, поэтому основной упор делается на понимание основных понятий – многогранника, сферы, площади, объема и т. д. Так, данной категории учащихся стереометрия будет полезна, например, при изучении искусства и архитектуры, где важны форма, пропорции и объем, что поможет в более осознанном восприятии произведений искусства и архитектуры. Изучение стереометрии в данных классах для установления связей с реальными примерами из искусства и архитектуры предполагает использование всевозможных визуальных материалов и разработку творческих заданий, таких, как создание моделей объектов.

Социально-экономический профиль ориентирован на подготовку учащихся к дальнейшему совершенствованию знаний в области экономики, социологии, права и т. п. Несмотря на то, что для данной категории учащихся стереометрия играет менее значимую роль, тем не менее, ее элементы могут быть полезны для развития их практических и аналитических умений и навыков.

Поэтому в преподавании основной акцент делается на алгебру, где важно уметь работать с данными. Стереометрия в этом случае может быть полезна при решении задач, связанных с измерением объемов (например, расчет объемов складских помещений или контейнеров) или анализом пространственных характеристик объектов в экономике (например, в управлении и логистике).

Технологический профиль ориентирован на подготовку учащихся к изучению технических, инженерных и строительных специальностей. В этом случае, стереометрия имеет особое значение, поскольку напрямую связана с проектированием, а также с работой с различными строительными системами.

В данных классах стереометрия используется для решения задач, связанных с проектированием и моделированием объектов, а также с механикой и строительством. Важно научить школьников работать с техническими чертежами, моделями различных объектов (зданий, машин и др.). Стереометрия здесь активно применяется для разработки чертежей и проектирования объектов в 3D. Предлагаемые для решения задачи могут включать в себя расчеты площадей для покрытия различных поверхностей, объемов материалов для строительства, вычисление нагрузки на конструкции и другие практические аспекты.

И, наконец, универсальный профиль предназначен для учащихся, которые еще не определились с будущей профессией и поэтому заинтересованы в получении широкого круга знаний – наряду с гуманитарными дисциплинами и элементами точных наук.

Поэтому, ввиду неопределенности для данной категории учащихся сферы деятельности в будущем, стереометрия для них изучается на базовом уровне, при этом элементы теоретического изучения сочетаются с элементами практического применения. Важность стереометрии в данном случае состоит в развитии у школьников логического мышления и пространственного воображения, которые будут востребованными ими вне зависимости от выбранной профессиональной области. При этом, задачи могут быть как теоретического характера, так и прикладными, что помогает учащимся понять значение стереометрии в различных областях жизни. Рекомендуется включение задач различной сложности, от базовых до более сложных, с возможностью индивидуализации подхода, в зависимости от интересов школьников.

При разработке заданий также важно учитывать особенности профиля. Так, для гуманитарных классов вполне достаточно простых задач, в классах технического и естественно-научного профиля целесообразно применение более сложных задач, а также задач прикладного характера.

Но, независимо от профиля обучения, существуют общие рекомендации для преподавания стереометрии. Так, важнейшим элементом при обучении является визуализация объектов. В различных классах используются модели, чертежи, компьютерные программы для создания 3D-моделей, что помогает учащимся лучше понять пространство, объекты в нем и их свойства.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, все сказанное выше свидетельствует о том, что изучение стереометрии в разных профильных классах требует индивидуального подхода, учитывающего особенности и потребности учащихся. В естественно-научных и технологических классах акцент на стереометрии должен быть более глубоким и практическим, в гуманитарных – более развивающим и теоретическим, в социально-экономическом – ограниченным и прикладным. Универсальные классы требуют сбалансированного подхода, сочетающего элементы теории и практики для разностороннего развития школьников.

### **Список литературы**

1. **Бекмолдаева, Р. Б.** Профильное обучение математике / Р. Б. Бекмолдаева, П. С. Дуйсебаева, А. А. Маденова, А. М. Полатбек // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016. – № 7. – С. 28–30.
2. **Гусев, В. А.** Теоретические основы обучения математике в средней школе: психология математического образования / В. А. Гусев. – М. : Дрофа, 2010. – 480 с.
3. **Дорофеев, Г. В.** Дифференциация обучения в математике / Г. В. Дорофеев, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова, В. В. Фрисов // Математика в школе, 1990. – № 4. – С. 15–21.
4. **Капкаева, Л. С.** Теория и методика обучения математике: частная методика: учебник для вузов / Л. С. Капкаева. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2025. – 519 с.
5. Приказ Минобразования РФ «Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования» от 18 июля 2002 г. № 2783 [Электронный ресурс] / ООО «НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС"». – URL: <https://base.garant.ru/184895/> (Дата обращения: 15.03.2025).
6. **Смирнова, И. М.** Методические основы профильного обучения математике / И. М. Смирнова, В. А. Смирнов // Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации: Материалы XXXIV семинара преподавателей математики и информатики университетов и пед. вузов (г. Калуга, 25-27 сентября 2015 г.). – Москва : Изд-во ООО «ТРП», 2015. – С. 441–443.
7. **Солощенко, М. Ю.** Методические рекомендации по преподаванию математики в классах гуманитарного профиля / М. Ю. Солощенко // Сборник конференций НИЦ Социосфера, 2015. – № 35. – С. 80–82.
8. **Тетерина, Ж. С.** Проблемы реализации профильного обучения математике / Ж. С. Тетерина // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3, № 9-1(20-1). – С. 356–359.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 12.08.2022 г. № 732, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.ру». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211/> (дата обращения: 15.03.2025).

**10. Хаценович, Ж. В.** Концепция профильного обучения математике / Ж. В. Хаценович, Н. В. Попова, С. В. Побегуца, В. И. Шевченко, С. Р. Чанышева, С. А. Дегтярь, А. В. Ефременко, Н. В. Маслова // Образование: прошлое, настоящее и будущее: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2018 г.). – Краснодар : Новация, 2018. – С. 52–53.

**11. Цыбикова, В. К.** Преподавание математики в различных профильных направлениях / В. К. Цыбикова // Вестник БГУ. – 2010. – № 15. – С. 118–122.

## РАЗДЕЛ 4. НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

УДК 517.3

**Калайдо Юлия Николаевна,**  
*старший преподаватель кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: kalaydo28@yandex.com*

### О НЕКОТОРЫХ ПРИЕМАХ ИНТЕГРИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые подходы и приемы решения нестандартных задач из раздела «Интегральное исчисление функции одной переменной». Даны методические рекомендации, приведены примеры, которые в дальнейшем могут быть использованы при подготовке студентов к математическим олимпиадам различного уровня.

**Ключевые слова:** математический анализ; интеграл; нестандартные задачи; олимпиадные задачи.

**Актуальность и постановка проблемы.** В процессе преподавания такой дисциплины как математический анализ, перед преподавателем стоит как основная задача, которая включает в себя передачу студентам базовых знаний по предмету, формирование у них умений и навыков работы с заданиями типового характера, так и задача по развитию их творческого мышления, подготовки к будущей профессиональной деятельности. Умение решать задачи составляет основу в изучении математических дисциплин, так как в ходе решения вырабатываются навыки и умения анализа, выбора подходов и методов, формируются общие и профессиональные компетенции. Необходимо использовать в учебном процессе не только алгоритмические задачи, но и задачи повышенной сложности. Именно решение нестандартных задач из различных разделов математического анализа является одним из эффективных способов повышения мотивации студентов к дальнейшему освоению дисциплины, а также формированию не поверхностных, а глубоких знаний по математическому анализу [1; 2].

В настоящее время можно найти большое количество сборников задач, посвященных подготовке к школьным математическим олимпиадам. Для студентов издания такого рода встречаются нечасто. Возникает необходимость в систематизации методов и типовых приемов решения нестандартных математических задач, которые можно встретить на студенческих олимпиадах.

**Изложение основного материала.** При освоении новых разделов и тем обычно вначале выбирают задачи традиционные, основанные на использовании четких алгоритмов и применении формул. Но для достижения поставленных целей по подготовке высококвалифицированных специалистов, обладающих фундаментальными математическими знаниями, необходимо знакомить студентов также с нестандартными задачами, которые можно встретить в олимпиадных заданиях. Чтобы найти решение такой задачи, студент должен в совершенстве владеть программным материалом, а также обладать высоким уровнем творческого и логического мышления, интуицией. Поэтому привлечение студентов к участию в олимпиадах и различных математических конкурсах является одной из важнейших задач высшего профессионального образования.

Решение задачи повышенной сложности включает себя выбор из известного арсенала приемов и подходов тех, что максимально отвечают условию задачи и собственно вычисление, реализация выбранного направления [3].

Вначале, при первом ознакомлении с нестандартной задачей, необходимо попробовать переформулировать ее условие, попытаться упростить, конечно, не меняя основного смысла задачи. Затем можно порекомендовать студентам использовать приемы разложения сложной задачи на несколько простых, обобщения формулировки, выдвижения гипотезы и доказательства обратного утверждения и т.п. На этапе вычислений не должно возникнуть трудностей, если студенты знают таблицу интегралов, основные методы интегрирования, свойства неопределенного и определенного интегралов, геометрические и физические приложения определенных интегралов. То есть очень важно, чтобы навыки интегрирования типовых задач были отработаны до автоматизма.

Задачи повышенной сложности по теме: «Интегральное исчисление функции одной переменной» почти всегда присутствуют в олимпиадных заданиях. При систематизации таких задач можно выделить общие черты и представить некоторые возможные варианты решения и приемы, основанные на основных теоремах интегрального исчисления. Использование этих подходов позволит студентам пройти первоначальные этапы в решении, без потери времени и сил, даст возможность им сосредоточиться на дальнейшем творческом поиске «красивого» решения.

Задачи повышенной сложности по теме: «Интегральное исчисление функции одной переменной» могут в себя включать интегралы следующего типа:

- интеграл, который после преобразований содержит свой первоначальный вид (циклический);
- интеграл по симметричному интервалу интегрирования (с нечетной подынтегральной функцией);

– интеграл, для решения которого требуется инверсия переменной ( $x = \frac{1}{t}$ ), позволяющая перейти от полубесконечного промежутка интегрирования к конечному;

– рекуррентный интеграл и т.д. [2; 3].

Рассмотрим на примерах некоторые приемы, которые можно использовать при вычислении интегралов повышенной сложности.

Пример 1.  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x + 2025x^{2025}}.$

Метод замены переменной, а именно инверсия переменной, позволяет перейти от полубесконечного промежутка к конечному:

$$\begin{aligned} \int_1^{\infty} \frac{dx}{x + 2025x^{2025}} &= \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^{2025}(x^{-2024} + 2025)} = \left\{ \begin{array}{l} t = x^{-2024} \quad t_1 = 1 \\ dt = -2024x^{-2025} dx \quad t_2 = 0 \\ dx = -\frac{x^{2025} dt}{2024} \end{array} \right\} = \\ &= -\int_1^0 \frac{d(t + 2025)}{2024(t + 2025)} = \int_0^1 \frac{d(t + 2025)}{2024(t + 2025)} = \frac{1}{2024} \ln \frac{2026}{2025}. \end{aligned}$$

Пример 2.  $I = \int_{-1}^1 \frac{dx}{(e^x + 1)(x^2 + 1)}.$

После замены переменной и проведенных преобразований был получен исходный интеграл (циклический интеграл):

$$\begin{aligned} I &= \int_{-1}^1 \frac{dx}{(e^x + 1)(x^2 + 1)} = \left\{ \begin{array}{l} t = -x \quad t_1 = 1 \\ dt = -dx \quad t_2 = -1 \end{array} \right\} = \\ &= -\int_1^{-1} \frac{dt}{(e^{-t} + 1)(t^2 + 1)} = \int_{-1}^1 \frac{dt}{\left(\frac{1}{e^t} + 1\right)(t^2 + 1)} = \int_{-1}^1 \frac{e^t}{(e^t + 1)(t^2 + 1)} dt = \\ &= \int_{-1}^1 \frac{e^t + 1 - 1}{(e^t + 1)(t^2 + 1)} dt = \int_{-1}^1 \frac{1}{t^2 + 1} dt - \underbrace{\int_{-1}^1 \frac{dt}{(e^t + 1)(t^2 + 1)}}_I = \\ &= \arctg t \Big|_{-1}^1 - I = \frac{\pi}{2} - I \Rightarrow I = \frac{\pi}{4}. \end{aligned}$$

Пример 3.  $I = \int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$ .

Метод замены переменной и формулы приведения позволяют первым шагом разбить интеграл на разность интегралов. Затем, вернувшись к первоначальным обозначениям и собрав сумму в один интеграл, получим выражение, содержащее исходный интеграл (циклический интеграл):

$$\begin{aligned} I &= \int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx = \left\{ \begin{array}{ll} x = \pi - y & y_1 = \pi \\ dx = -dy & y_2 = 0 \end{array} \right\} = \\ &= - \int_{\pi}^0 \frac{(\pi - y) \sin(\pi - y)}{1 + \cos^2(\pi - y)} dy = \pi \int_0^{\pi} \frac{\sin y}{1 + \cos^2 y} dy - \int_0^{\pi} \frac{y \sin y}{1 + \cos^2 y} dy = \\ &= -\pi \int_0^{\pi} \frac{d(\cos y)}{1 + \cos^2 y} - \underbrace{\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx}_I = -\pi \arctg(\cos y) \Big|_0^{\pi} - I = \frac{\pi^2}{2} - I \end{aligned}$$

Откуда  $I = \frac{\pi^2}{4}$ .

Пример 4.  $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(\sin x) dx$ .

В данной задаче последовательно используются тригонометрические преобразования, свойства логарифма, а также замена, позволяющая с помощью формул приведения получить исходный интеграл[4]:

$$\begin{aligned} I &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(\sin x) dx = \left\{ \begin{array}{l} \text{точка разрыва} \\ x = 0 \end{array} \right\} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln \left( 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \right) dx = \\ &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln 2 dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln \left( \sin \frac{x}{2} \right) dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln \cos \left( \frac{x}{2} \right) dx = \left\{ \begin{array}{ll} y = \frac{x}{2} & y_1 = 0 \\ 2dy = dx & y_2 = \frac{\pi}{4} \end{array} \right\} = \\ &= \frac{\pi}{2} \ln 2 + 2 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln(\sin y) dy + 2 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln(\cos y) dy = \left\{ \begin{array}{ll} y = \frac{\pi}{2} - z & z_1 = 0 \\ dy = -dz & z_2 = \frac{\pi}{4} \end{array} \right\} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi}{2} \ln 2 + 2 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln(\sin y) dy - 2 \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \ln \left( \cos \left( \frac{\pi}{2} - z \right) \right) dz = \\
 &= \frac{\pi}{2} \ln 2 + 2 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln(\sin y) dy + 2 \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \ln \sin z dz = \frac{\pi}{2} \ln 2 + 2 \underbrace{\int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(\sin x) dx}_I
 \end{aligned}$$

$$\text{То есть } I = \frac{\pi}{2} \ln 2 + 2I \Rightarrow I = -\frac{\pi}{2} \ln 2.$$

Аналогичное решение можно привести для интеграла

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(\cos x) dx = \left\{ \begin{array}{l} \text{точка разрыва} \\ x = \frac{\pi}{2} \end{array} \right\}$$

Интеграл сведется к предыдущему, введем следующей замены:

$$\begin{aligned}
 I &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(\cos x) dx = \left\{ \begin{array}{ll} x = \frac{\pi}{2} - y & y_1 = \frac{\pi}{2} \\ dx = -dy & y_2 = 0 \end{array} \right\} = - \int_{\frac{\pi}{2}}^0 \ln \left( \cos \left( \frac{\pi}{2} - y \right) \right) dy = \\
 &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(\sin y) dy = \dots = -\frac{\pi}{2} \ln 2.
 \end{aligned}$$

$$\text{Пример 5. } \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} (x + \cos x) \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) dx.$$

В данном примере после преобразования получаем два интеграла от нечетной и четной функций по симметричным пределам. Используя свойства интегралов от этих типов функций, а также метод интегрирования по частям, получим [5; 6]:

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} (x + \cos x) \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) dx = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} x \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) dx + \underbrace{\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \cos x \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) dx}_{I=0} =$$

$$\begin{aligned}
 &= \left\{ \begin{aligned} (-x) \ln \left( \frac{1-x}{1+x} \right) &= x \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) - \text{четная} \\ \cos(-x) \ln \left( \frac{1-x}{1+x} \right) &= -\cos x \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) - \text{нечетная} \end{aligned} \right\} = \\
 &= 2 \int_0^{\frac{1}{2}} x \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) dx = \left\{ \begin{aligned} u &= \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) & du &= \frac{2dx}{1-x^2} \\ dv &= x dx & v &= \frac{x^2}{2} \end{aligned} \right\} = \\
 &= \frac{2x^2}{2} \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right) \Big|_0^{\frac{1}{2}} - 2 \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{x^2}{2} \cdot \frac{2}{1-x^2} dx = \frac{1}{4} \ln 3 + 2 \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{1-x^2-1}{1-x^2} dx = \\
 &= \frac{1}{4} \ln 3 + 2x \Big|_0^{\frac{1}{2}} - \ln \frac{1+x}{1-x} \Big|_0^{\frac{1}{2}} = 1 - \frac{3}{4} \ln 3.
 \end{aligned}$$

Пример 6.  $I = \int_1^2 \frac{\sqrt{\ln(5-x)}}{\sqrt{\ln(5-x)} + \sqrt{\ln(x+2)}} dx.$

В данном интеграле благодаря замене  $5-x = y+2$  получен интеграл по тому же промежутку интегрирования и с таким же знаменателем:

$$\begin{aligned}
 I &= \int_1^2 \frac{\sqrt{\ln(5-x)}}{\sqrt{\ln(5-x)} + \sqrt{\ln(x+2)}} dx = \left\{ \begin{aligned} 5-x &= y+2 & y_1 &= 2 \\ x &= 3-y & y_2 &= 1 \\ dx &= -dy \end{aligned} \right\} = \\
 &= - \int_2^1 \frac{\sqrt{\ln(y+2)}}{\sqrt{\ln(y+2)} + \sqrt{\ln(5-y)}} dy = \int_1^2 \frac{\sqrt{\ln(y+2)}}{\sqrt{\ln(y+2)} + \sqrt{\ln(5-y)}} dy
 \end{aligned}$$

Сложим первоначальный интеграл и полученный, с учетом еще одной замены ( $x=y$ ):

$$\begin{aligned}
 2I &= \int_1^2 \frac{\sqrt{\ln(5-x)}}{\sqrt{\ln(5-x)} + \sqrt{\ln(x+2)}} dx + \int_1^2 \frac{\sqrt{\ln(x+2)}}{\sqrt{\ln(x+2)} + \sqrt{\ln(5-x)}} dx = \\
 &= \int_1^2 \frac{\sqrt{\ln(5-x)} + \sqrt{\ln(x+2)}}{\sqrt{\ln(5-x)} + \sqrt{\ln(x+2)}} dx = \int_1^2 dx = 1 \Rightarrow I = \frac{1}{2}.
 \end{aligned}$$

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, в статье рассмотрены некоторые приемы интегрирования, которые можно

использовать при решении нестандартных олимпиадных задач, приведены примеры вычисления таких интегралов. Использование задач повышенной сложности в учебном процессе активизируют познавательную деятельность студентов, позволяют им воспринимать математику как универсальный инструмент для решения прикладных проблем. Знакомство с такими задачами может быть полезно не только студентам математических направлений подготовки, планирующим участие в математических олимпиадах, но также тем обучающимся, кто интересуется задачами интегрального исчисления на более высоком уровне.

### **Список литературы**

1. **Попов, И. Ю.** Задачи повышенной трудности в курсе высшей математики: учеб. пособие / И. Ю. Попов. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2008. – 214 с.
2. **Копылова, Е. В.** Некоторые методы решения олимпиадных задач по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной» / Е. В. Копылова, И. А. Баев // Инновационные технологии в образовательном процессе : сборник материалов XXIV Всероссийской заочной научно-практической конференции (Краснодар, 12 ноября 2023). – Краснодар: КВВАУЛ, 2023. – С. 90–96.
3. **Беркович, Ф. Д.** Задачи студенческих математических олимпиад с указаниями и решениями / Ф. Д. Беркович, В. С. Федий, В. И. Шлыков. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 171 с.
4. **Берман, Г. Н.** Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для вузов / Г. Н. Берман. – 13-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2025. – 492 с.
5. **Шамайло, О. Н.** Сборник задач для подготовки к математическим олимпиадам студентов технических вузов: учебное пособие / О. Н. Шамайло. – Астрахань : АГТУ, 2009. – 96 с.
6. **Эвнин, А. Ю.** Задачи по математическому анализу на студенческих олимпиадах / А. Ю. Эвнин // Математическое образование. – 2020. – № 2(94). – С. 55–76.

УДК 375

**Косниченко Марина Андреевна,**  
учитель информатики  
Государственное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
Луганской Народной Республики  
«Петровская школа № 22 имени генерал-майора  
М.М.Шаймуратова», ЛНР, г. Петровское  
e-mail: marina-kosnichen@mail.ru

## **НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА**

**Аннотация.** В статье рассматриваются передовые подходы к решению математических задач с использованием компьютерных технологий, подчеркивая их значимость в современном образовательном процессе. Основной мыслью работы является существование множества нестандартных методов, доступных через компьютер, которые открывают новые возможности для решения задач, в том числе тех, которые трудно решить вручную. Данная работа представляет собой ценный ресурс для преподавателей и студентов, интересующихся современными методами решения математических задач, и подтверждает роль технологий в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** математические задачи; компьютерные технологии; нестандартные задачи; метод перебора.

**Актуальность и постановка проблемы.** В современном мире компьютерные технологии играют важную роль в образовании. Они позволяют решать сложные задачи, которые невозможно решить вручную. В этой статье мы рассмотрим несколько нестандартных методов решения математических задач с помощью компьютера.

Использование компьютеров для решения математических задач открывает новые горизонты, позволяя применять нестандартные методы и подходы.

### **Изложение основного материала. Метод перебора**

Один из самых простых и эффективных методов решения задач – метод перебора. Он заключается в том, что мы перебираем все возможные варианты решения и выбираем тот, который удовлетворяет условиям задачи.

Например, пусть нам нужно найти все пары натуральных чисел 28, 2, 20, 29, такие что 20, 2, 20, 10. Мы можем перебрать все возможные значения  $x$  от 1 до 9 и для каждого значения  $x$  найти соответствующее значение  $y$ .

for  $x$  in range(1, 10):

$y = 10 - x$

```
print(x, y)
```

Этот код выведет все пары чисел, удовлетворяющие условию.

Метод динамического программирования

Метод динамического программирования позволяет решать задачи, в которых оптимальное решение можно получить, разбив задачу на подзадачи и решив их по очереди.

Например, пусть нам нужно найти количество способов, которыми можно разложить число  $n$  на сумму  $k$  слагаемых. Мы можем использовать метод динамического программирования для решения этой задачи.

```
def count_ways(n, k):  
    if k == 1:  
        return 1  
    if n < k:  
        return 0  
    ways = [0] * (n + 1)  
    ways[0] = 1  
    for i in range(1, n + 1):  
        for j in range(k):  
            if i - j >= 0:  
                ways[i] += ways[i - j - 1]  
    return ways[n]
```

Эта функция `count_ways` возвращает количество способов, которыми можно разложить число  $n$  на сумму  $k$  слагаемых.

Метод рекурсии

Метод рекурсии позволяет решать задачи, в которых решение можно выразить через решение более простых задач.

Например, пусть нам нужно найти  $n$ -е число Фибоначчи. Мы можем использовать рекурсию для решения этой задачи.

```
def fibonacci(n):  
    if n <= 1:  
        return n  
    return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2)
```

Эта функция `fibonacci` возвращает  $n$ -е число Фибоначчи.

Численные методы: В случаях, когда аналитическое решение невозможно или сложно получить, численные методы, такие как метод Эйлера, метод Рунге-Кутты и метод конечных разностей, позволяют находить приближенные решения дифференциальных уравнений и других задач.

Символьные вычисления: Программные системы типа Mathematica, Maple и SymPy позволяют выполнять алгебраические манипуляции символически, что может помочь в нахождении решений сложных уравнений.

Алгоритмическое моделирование: Создание моделей на основе алгоритмы, например, генетические алгоритмы или алгоритмы муравьиной колонии, которые могут использоваться для решения оптимизационных задач, может принести неожиданные результаты.

**Методы машинного обучения:** Использование нейронных сетей и других методов машинного обучения для поиска закономерностей в данных или для предсказания решений математических задач. Например, нейронные сети могут использоваться для решения уравнений или для классификации математических объектов.

**Симуляции:** Метод Монте-Карло и другие статистические методы позволяют проводить симуляции сложных систем и делать выводы на основе вероятностных оценок.

**Визуализация алгоритмов:** Визуализация различных алгоритмов или математических процессов с помощью графиков и интерактивных интерфейсов может помочь понять сложные концепции и найти решения.

**Краевой анализ:** Применение методов компьютерного анализа для изучения предельных случаев или границ математических систем, что может выявить интересные свойства и решения.

**Облачные вычисления:** Использование мощностей облачных платформ для решения больших задач, например, о больших данных или для повышения скорости вычислений в сложных симуляциях.

**Комбинированный подход:** Сочетание различных методов и технологий, таких как символьные вычисления и численные методы, для достижения лучших результатов.

**Интерактивные образовательные платформы:** Использование веб-сервисов и приложений, таких как GeoGebra или Desmos, для интерактивного решения задач и их визуализации.

Каждый из этих методов может быть адаптирован для конкретных задач и может помочь в нахождении нестандартных решений.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В этой статье мы рассмотрели несколько нестандартных методов решения математических задач с помощью компьютера. Эти методы могут быть полезны при решении сложных задач, которые невозможно решить вручную. Однако важно помнить, что компьютер – это инструмент, который помогает нам решать задачи, но не заменяет нашего мышления и умения анализировать.

### **Список литературы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». – М. : Омега-Л, 2014. – 134 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]: // Министерство образования и науки Российской Федерации. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo> (дата обращения: 14.01.2025).
3. Стандарт среднего полного (общего) образования по математике. Базовый уровень / Сайт «[www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)». – URL: <http://www.school.edu.ru/dokedu.asp?obno=19814> (дата обращения: 14.01.2025).

4. Стандарт среднего полного (общего) образования по математике. Профильный уровень / Сайт «[www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)». – URL: <http://www.school.edu.ru/dokedu.asp?obn0=19812> (дата обращения: 14.01.2025).

5. **Лутц Марк** Изучаем Python. Базовый учебник по программированию на Python, сост. из 2-х т. : 2 т. / Марк Лутц. – Пер. с англ. – СПб. : Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.

6. **Лусиану Рамальо** Python – к вершинам мастерства: Лаконичное и эффективное программирование / Лусиану Рамальо // Пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд. – М.: МК Пресс, 2022. – 898 с.

7. **Плас, Дж. Вандер** Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Дж. Вандер Плас. – СПб. : Питер, 2018. – 576 с.

8. **Ян Эрик, Солем** Программирование компьютерного зрения на Python / Ян Эрик Солем // пер. с англ. А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 312 с.

УДК 37.016:51

**Кривко Яна Петровна,**  
доктор педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: yakrivko@yandex.ru

**Кузнецова Анна Сергеевна,**  
студент 5 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: «Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: anna-kuznecova-2003@mail.ru

## **РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

**Аннотация.** Статья посвящена обзору подходов к формированию содержания понятия творческие способности учащихся. Рассмотрено понятие «способности», «творческие способности». Проанализировано понятие «занимательные задачи», представлена классификация занимательных задач. Рассмотрено влияние занимательных задач на развитие творческих способностей учащихся старшей школы.

**Ключевые слова:** способности; творческие способности; занимательные задачи; классификация занимательных задач; школьный курс математики;

**Актуальность и постановка проблемы.** На сегодняшний день, проблема качества школьного образования, является одной из более обсуждаемых в обществе, а так же в научных кругах. Обучение математике выделяется как один из ключевых аспектов решения данной проблемы. В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования большое внимание уделяется развитию метапредметных компетенций, среди которых творческое мышление занимает ключевое место [17]. Так, в стандарте подчеркивается необходимость формирования у учащихся способности к самостоятельному поиску решений, аналитическому и критическому мышлению, а также развитию исследовательских навыков.

В современном образовательном процессе особое значение приобретает развитие творческих способностей учащихся. Одним из наибольших

потенциалов школьных предметов с точки зрения развития творческих способностей обладает дисциплина математика. Обучение нестандартному мышлению, раскрытию потенциала обучающихся, достигается различными средствами, одним из которых является решение занимательных задач по математике. Чаще всего занимательные задачи по математике предлагаются младшего и среднего звена, однако не менее важно решение подобных задач в 10-11 классах, для повышения эффективности учебно-образовательного процесса обучения математики.

Целью данной статьи является обзорный анализ исследований по вопросам решения занимательных задач по математике в 10-11 классах.

**Изложение основного материала.** Решение занимательных задач по математике относится к той части образовательной деятельности, которая фактически формирует творческую личность, как основу движущей силы человечества. Выявление содержания понятия творческая личность в большей степени является задачей психологии, как разработка теоретических основ творчества, однако данная проблематика непосредственно связана и с проблематикой педагогических исследований [16, с. 7].

В. Д. Шадриков определял творческую деятельность как процесс, приводящий к созданию новых материальных или духовных ценностей. Он рассматривал творческие способности как наиболее развитую форму психической активности, которая позволяет человеку самостоятельно генерировать нечто новое и оригинальное [18, с. 7].

Творческая деятельность является особой движущей силой, которая в своей основе направляет развитие личности, через изучение и создание новых объектов материального мира и форм культуры, изучение и воплощение новых идей. Творческая деятельность учащихся является основой изучения нового, она связана с познавательным интересом человека к нововведениям, инновациям и стремлению их воплощать в реальность. В. А. Сухомлинский видел в творчестве своего рода «духовный магнит», притягивающий людей друг к другу и формирующий их отношения [15, с. 37].

В научной литературе существуют различные подходы к определению творчества. Творчество определяется как характерное человеку иерархически организованный союз способностей, которые определяют уровень и качество рассуждений, направленных на приспособление к изменяющимся и неизвестным условиям в невербальных, наглядных, оперативно-деятельностных и логико-теоретических формах. Представляя собой одну из сторон личности, которая характеризует ее переход на более высокий интеллектуальный уровень [10].

Психологический словарь (Б. Г. Мещеряков, 2002) определяет творчество как практическую или теоретическую деятельность человека, в процессе которой появляются новые результаты, выражающиеся в виде знаний, решений, методов действий и материальных объектов [9, с. 484].

В педагогической энциклопедии (А. М. Прохоров, 1999) творчество рассматривается как наивысшая форма активности и самостоятельной

деятельности личности, которая оценивается в зависимости от ее социальной значимости и оригинальности [12, с. 359].

Творческая деятельность является важным фактором в развитии личности, так как она способствует созданию новых идей и продуктов, а также раскрывает новые аспекты как в самом индивиде, так и в уже существующих культурных формах. Процесс творчества невозможен без активного вовлечения познавательных способностей человека, а также его мотивации и ценностной ориентации.

Для того чтобы глубже понять сущность понятия «творческие способности», необходимо начать с определения категории «способности». Следует отметить, что различные ученые дают разные трактовки этому понятию. Например, С. Л. Рубинштейн рассматривает способности как сложное образование, объединяющее разнообразные психологические характеристики личности, которые позволяют выполнять даже самые простые действия и служат основой для любой деятельности. Способность представляет собой сложное психологическое явление, закрепленное в личности индивида. Говоря о различиях между навыками и способностями, следует отметить, что способности изначально предопределены природой, тогда как навыки формируются исключительно в результате практической деятельности [14, с. 5].

Отечественные психологи К. К. Платонов и Б. М. Теплов в своих научных работах, анализируя понятие «способность», отмечают, что она представляет собой уникальное качество каждой личности, содействующее овладению определенной деятельностью. Каждая личность индивидуальна и обладает своим набором способностей, которые способствуют ее творческому самовыражению. Нельзя утверждать, что существует какой-то универсальный набор способностей, который в большей степени влияет на творческое развитие личности [7, с. 124].

Б. М. Теплов подчеркивает, что способности всегда связаны с врожденными чертами личности, однако они не всегда могут полностью проявляться в определенной деятельности. Среди факторов, влияющих на развитие способностей, ученый выделяет темперамент, мотивацию к деятельности и самооценку личности [7, с. 124].

Так же понятие «творческие способности» раскрыто и в трудах отечественных ученых, таких, как Л. С. Рубинштейн, В. А. Сластенин, Л. С. Выгодский, Г. М. Ярошевский и др.

Развитие творческих способностей, как отмечал Л. С. Рубинштейн, происходит по спирали: использование возможностей, которые предоставляет текущий уровень способностей, открывает новые горизонты для развития более высоких уровней [14, с. 196]. Он утверждал, что творчество представляет собой процесс создания субъективно нового, основанный на умении генерировать оригинальные идеи и применять нестандартные подходы в деятельности. В своей сути творчество – это способность создавать принципиально новые возможности.

В. А. Сластенин определял творческие способности как те, которые проявляют индивидуальные качества и позволяют создавать новые ценности с помощью оригинальных методов. В его работах под творческими способностями подразумеваются умения, отражающие глубокие личностные характеристики, позволяющие принимать нестандартные решения и генерировать оригинальные идеи. Автор рассматривает это понятие в контексте современных образовательных подходов, поскольку в настоящее время основным требованием является развитие творческой личности, способной преодолевать привычные рамки, создавать инновационные продукты и принимать нестандартные решения [15, с. 466].

Л. С. Выготский подчеркивал, что только углубившись в область бессознательного, ученые смогут приблизиться к вопросам искусства. «Бессознательное неразрывно связано с сознанием, между ними нет непреодолимой преграды. Процессы, начинающиеся в бессознательном, часто продолжаются в сознании, и наоборот, многие осознанные мысли вытесняются в подсознательную сферу. Существует постоянная, никогда не прекращающаяся динамическая связь между этими двумя сферами нашего сознания» [3, с. 337].

Б. Г. Ананьев отмечал, что творческие способности формируются на основе личных особенностей и предрасположенностей, в сочетании с определенными знаниями и навыками [1].

В психологическом словаре понятие «творческие» объясняется следующим образом: «творческие способности представляют собой индивидуальные характеристики человека, которые влияют на его успешность в выполнении различных видов творческой деятельности» [13, с. 359].

Таким образом, под творческими способностями понимают индивидуально-психологические особенности человека, заключающиеся в тенденции успешного выполнения творческой деятельности, которые не будут сводиться к системе знаний, умений и навыков, приобретенным школьником в процессе обучения. Это обусловлено тем, что в процессе обучения педагог обращает внимание на индивидуальные способности учеников. Главная цель в развитии творческих способностей у школьников – это создавать такие условия, в которых ребенок будет успешно выполнять задания и создавать что-то оригинальное.

Исследователи Д. Б. Богоявленская, Л. С. Рубинштейн, В. А. Сластенин, Л. С. Выготский [2; 3; 14; 15], выделяют несколько ключевых компонентов творческих способностей: интеллектуальные способности (включают гибкость мышления, ассоциативность, умение устанавливать связи между различными явлениями); воображение (способность мысленно создавать новые образы и идеи, что особенно важно в решении нестандартных задач); интуиция (умение принимать решения и находить ответы без полного анализа исходных данных); эмоциональная восприимчивость (способность воспринимать красоту, гармонию и оригинальность в окружающем мире);

креативность (способность к созданию новых оригинальных идей и решений, которые выходят за рамки привычных подходов).

Согласно современным исследованиям Л. С. Выготскому, С. А. Рубинштейну, Д. Б. Богоявленской [3; 14; 2], развитие творческих способностей зависит от множества факторов: индивидуальных задатков, среды воспитания, характера обучения и методов педагогического воздействия.

В работах Т. А. Ивановой и В. Н. Дружинина указывается, что творческие способности можно развивать с помощью активного использования проблемных и игровых ситуаций, создания условий для самостоятельного поиска решений, стимулирования исследовательского поведения учащихся [6, с. 7; 4, с. 9].

Существуют разные подходы к определению и изучению творческих способностей: когнитивный подход, в рамках которого творческие способности рассматриваются как результат мыслительных процессов, таких как анализ, синтез, абстрагирование; личностно-ориентированный подход акцентирует внимание на индивидуальных особенностях и склонностях, влияющих на развитие творчества; деятельностный подход подчеркивает значимость деятельности, в которой проявляется творчество, а также условий, способствующих его проявлению; системный подход рассматривает творческие способности как результат взаимодействия когнитивных, эмоциональных и мотивационных факторов [7, с. 35].

В условиях современного образования формирование творческих способностей является одним из приоритетных направлений обучения математики. На уроках математики решение занимательных задач возможно посредством создания проблемных ситуаций, использование методов проектной деятельности и других образовательных технологий, что позволяет развивать креативное мышление учащихся.

Эффективность развития творческих способностей посредством решения занимательных задач во многом зависит от методов учебной деятельности. Среди них можно выделить: решение задач с открытым концом, где возможны несколько вариантов решения; поиск нестандартных решений для классических задач; разработка проектов, требующих анализа и синтеза различных подходов; интерактивные игры и соревнования, стимулирующие креативность [7, с. 37].

Таким образом, анализ теоретических подходов к понятию «творческие способности» показывает, что они представляют собой многокомпонентное явление, включающее интеллектуальные, эмоциональные и деятельностные аспекты. Решение занимательных задач способствует развитию творческих способностей, которые способствуют всестороннему развитию личности учащихся.

Занимательные задачи по математике представляют собой мощный инструмент в обучении старшеклассников, способствуя не только усвоению академических знаний, но и развитию творческих способностей. Благодаря

таким задачам учащиеся учатся адаптироваться к новым условиям и находить решения в изменяющихся ситуациях, что является важным навыком в дальнейшем.

Решение сложных занимательных задач и преодоление трудностей повышает уверенность учащихся в своих способностях и мотивацию к дальнейшему обучению.

Задачи могут быть связаны с реальными сценариями из разных профессий, это поможет учащимся понять, как их знания могут быть применены в будущем.

Традиционные уроки направлены на усвоение, формирование знаний, умений, а также их воспроизведение и повторение. На этих уроках отсутствует развивающий момент и соответственно творческая познавательная активность учащихся. Из-за однообразных, объемных и довольно сложных заданий интерес к математике у учащихся угасает.

Нетрадиционные формы урока проводят после изучения какой-либо темы или нескольких тем, выполняя функции обучающего контроля и оценки знания учащихся. Для того что бы у учащихся не пропал интерес к нестандартным урокам, их не следует проводить очень часто.

На традиционных уроках математики упражнения предназначены для закрепления определений, понятий, изучаемого материала, а также для контроля усвоения той или иной темы учащимися. Но для развития творческой поисковой активности старшеклассников необходим разбор упражнений на «догадку», «соображение», нестандартных или логических задач и даже головоломок. Данные упражнения не должны вызывать особую сложность при их выполнении, но при этом учащиеся должны думать, фантазировать и размышлять. В процессе решения этих заданий учащиеся сталкиваются с необходимостью находить нестандартные подходы, генерировать идеи и использовать критическое мышление.

Занимательная задача – это задача, которая представляет собой реальную математическую проблему, но с нетрадиционным решением. Они полезны для развития гибкости ума, навыков мышления, творческих способностей и повышения интереса к предмету.

Задачей будем называть некую ситуацию, включающую в себя набор исходных данных, используя которые требуется ответить на поставленный в условии вопрос.

Определение занимательной задачи впервые было сформулировано математиком Я. И. Перельманом, который определял ее как математическое упражнение, обладающее оригинальной идеей [12, с. 5].

Анализируя занимательные задачи, выделим характерные признаки занимательных задач: задача имеет развивающую направленность; в задаче должны быть использованы нестандартные формы и способы представления данных; в качестве исходных данных и ситуаций используются вымышленные или реальные персонажи, оперируя которыми требуется достигнуть заданной цели; это качественная задача, решение которой строится на рассуждении без

применения математических выкладок; задача включает в себя необычно поставленный вопрос [11, с. 3].

По мнению В. Л. Литвинова, задачи способствуют резкой активизации мыслительной деятельности, умственной активности, дают возможность самостоятельно составлять подобные, а возможно, и более оригинальные задачи, что в итоге приводит со временем к творческим открытиям в различных областях математики [8, с. 6].

Занимательные задачи способствуют формированию навыков, необходимых для инновационного мышления. Учащиеся учатся рассматривать проблемы с различных углов, исследовать альтернативные методы решения и подбирать оптимальные стратегии. Это открывает им путь к самостоятельному мышлению, что является основополагающим в развитии творческой личности [11, с. 3].

Кроме того, решение занимательных заданий развивает уверенность в себе, так как каждый успешный опыт создает ощущение достижения. Творческие способности в математике не только увеличивают интерес к предмету, но и способствуют формированию у учащихся более широкого спектра навыков, которые будут востребованы в будущем как в научной, так и в практической деятельности. В конечном счете, эффект от изучения математики выходит за рамки самой дисциплины, обогащая личность каждого учащегося.

Существуют различные классификации и типологии заданий в том числе занимательных задач, используемых в процессе обучения математики: по способу подачи информации (текстовые, графические, задачи-рисунки); по способу решения (арифметические, алгебраические, геометрические, графические); по содержанию (количественные и качественные); по функциональным возможностям в обучении (задачи с дидактическими функциями); задачи с познавательными функциями; задачи с развивающими функциями и так далее [11, с. 4].

Близка типология, предложенная И. В. Егорченко, которая классифицируется на стандартные прикладные задачи, нестандартные прикладные задачи. При этом под нестандартными И. В. Егорченко понимает занимательные задачи. Нестандартные задачи далее подразделяются по их нестандартным формам, решениям и особенностям [5, с. 17].

К нестандартным задачам относятся задачи практического назначения, содержащие учебные проблемы для учащихся, требующие исследования и доказательства, и редко встречающиеся в базовых школьных учебниках по математике, задачи с необычной формулировкой требования, задачи с определенными ограничениями данных, задачи на построение геометрических фигур и задачи на поиск неординарного решения и т.д.

*Занимательные задачи* отличаются от *нестандартных* тем, что *содержат элементы занимательности* в форме подачи, сюжете, способе решения или иллюстративном материале. Как правило, они не имеют прямого

отношения к школьной программе и не предполагают от школьников большой математической подготовки.

*Нестандартные задачи* отличаются от обычных по форме, содержанию и методу решения. При их решении учащийся не знает заранее ни способа решения, ни того, на какой учебный материал опирается решение. Нестандартность задачи состоит не в ее сложности, а в непривычности для учащихся.

Таким образом, *основное отличие* в том, что занимательные задачи направлены на развитие интереса и не требуют большой математической подготовки, а нестандартные задачи – на развитие навыков синтеза, анализа и исследования, так как их решение непривычно для школьников.

По мнению И. В. Егорченко, наиболее интересными являются следующие задачи: задачи с лишними, недостающими или противоречивыми данными; задачи без явной постановки вопроса или задачи с неявной постановкой вопроса; задачи с нестандартной формой представления данных (рисунки, схемы, диаграммы); задания с рекурсивным способом задания данных или условий (когда от одного вопроса к другому, когда данные задаются косвенно); задания, направленные на установление ассоциаций, аналогий или обобщений; задачи с нестандартными предметными и вопросительными заданиями; задания игрового типа, практического или экспериментального; задания, в которых данные представлены в нестандартных единицах; задания на обнаружение ошибок, установление истины, выявление проблем и решение задач [5, с. 32].

Таким образом, в образовательной практике используются самые разные задачи. Среди этого множества выделяются четыре типа заданий, доказавших свою эффективность: задачи-рисунки, логические задачи, задачи-шутки, задачи с неполным условием.

К задачам первого типа относятся, – рисунки или схемы разных объектов, которые выполнены в нестандартном для учащихся виде. С таким типом задач ученики сталкиваются часто, в частности в 10-11 классах при изучении стереометрии.

Пример. Представьте себе куб, каждая грань которого окрашена в свой цвет (например, красный, синий, зеленый, желтый, оранжевый, фиолетовый). Куб разрезали на 27 маленьких кубиков одинакового размера. Сколько маленьких кубиков имеют три раскрашенные грани? Сколько маленьких кубиков имеют две раскрашенные грани? Сколько маленьких кубиков имеют одну раскрашенную грань? Сколько маленьких кубиков не имеют ни одной раскрашенной грани? В этом примере сложность может заключаться в визуализации куба и подсчете кубиков с разными характеристиками.

К задачам второго типа относятся, – небольшие вопросы, где важные данные явно или неявно уводят от правильного ответа.

Пример. Фермер купил 25 уток, 10 кур и 2 индюка. Сколько всего у фермера птиц, которые умеют летать? Многие, увидев большое количество

чисел и слова «утки», «куры», «индюк», сразу начнут складывать числа ( $25+10+2=37$ ). Однако вопрос не о количестве птиц в целом, а о количестве птиц, умеющих летать.

К задачам третьего типа относятся, – вопросы со скрытым смыслом на которые можно ответить только при определенных знаниях выученного материала. Часто встречаются вопросы, которые возникают в неясных ситуациях и основаны на неверных предположениях. Чтобы ответить на них, требуется дополнительная информация, либо они некорректно сформулированы (например, неправильно используются вопросительные слова), либо содержат скрытые шутки, которые учащийся должен распознать и отреагировать соответствующим образом.

Пример. Что больше: произведение всех цифр или их сумма? В этой задаче скрытый смысл заключается в наличии цифры «0» среди остальных цифр. Произведение всех цифр всегда будет равно нулю, а сумма всегда будет положительной, если есть хотя бы одна положительная цифра. Поэтому сумма цифр, как правило, больше произведения.

К задачам четвертого типа относятся, – задачи, в которых, несмотря на наличие достаточного количества данных для решения, часть информации намеренно скрыта от учащегося. Подобные задачи особенно эффективны при повторении пройденного материала, поскольку стимулируют активное восстановление знаний и поиск недостающих элементов.

Пример. Найдите площадь равнобедренного треугольника, если известна только длина основания 24 см. В этой задаче скрыта информация о высоте треугольника. Эта задача демонстрирует ситуацию, когда учащийся должен не просто применить формулу, но и проанализировать условие и осознать недостаточность информации.

Для развития творческой поисковой активности на уроках у старшеклассников, учителю необходимо подбирать задачи исследовательского характера, задачи, развивающие пространственное мышление, задачи практического содержания, проектные задания. Преимущество многих занимательных заданий заключается в том, что они часто требуют от учеников изменить ход своих мыслей в процессе их решения.

Для развития познавательной творческой активности старшеклассников необходимо на уроках математики выделять несколько минут для решения нестандартных, инесных, увлекательных

Творческие способности играют важную роль в обучении математике, особенно в старших классах. Одним из эффективных способов развития творческих способностей является использование занимательных задач, которые стимулируют нестандартное мышление, аналитические и исследовательские навыки.

Изучение понятия «творческие способности» показывает, что этот процесс включает в себя как личностные, так и интеллектуальные компоненты, которые могут быть развиты через специальные методы и технологии обучения.

Использование занимательных задач на уроках математики является важным инструментом для развития творческих способностей учащихся. Это не только способствует более глубокому усвоению материала, но и активизирует мышление, формирует аналитические и критические навыки. Задачи, которые ставят перед учениками практические или теоретические проблемы с элементами новизны, служат источником для поиска нестандартных решений, что способствует развитию творческого подхода.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Для эффективного использования занимательных задач важно понимать различные методы работы, которые помогут учащимся не только решать задачи, но и развивать креативные навыки.

Занимательные задачи являются важным инструментом для развития творческих способностей учащихся старшей школы. Эти задачи, как правило, обладают элементами неожиданности и требуют от учеников применения нестандартных решений, что развивает их творческие способности, креативное мышление и самостоятельное решение проблем.

### **Список литературы**

1. **Ананьев, Б. Г.** Человек как предмет познания / Б. Г. Ананьев. – СПб. : Питер, 2001. – 288 с. – ISBN 5-272-00315-2.
2. **Богоявленская, Д. Б.** Психология творческих способностей / Д. Б. Богоявленская. – М. : Академия, 2002. – 320 с. – ISBN 5-7695-0888-4
3. **Выготский, Л. С.** Психология искусства / Л. С. Выготский. – Минск : Современное слово, 2000. – 474 с.
4. **Дружинин, В. Н.** Психология общих способностей : учебник для вузов / В. Н. Дружинин. – 3-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-534-09237-0.
5. **Егорченко, И. В.** Математические абстракции и методическая реальность в обучении математике учащихся средней школы: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Егорченко Игорь Викторович; Морд. гос. пед. ин-т им. М. Е. Евсевьева. – Саранск, 2003. – 42 с.
6. **Иванова, Я. В.** Развитие креативных способностей учащихся / Т. А. Иванова – М. : Просвещение, 2005. – 27 с.
7. **Ильин, Е. П.** Психология творчества, креативности, одаренности / Е. П. Ильин. – СПб., 2009. – 390 с. – ISBN 978-5-49807-239-5
8. **Литвинов, В. Л.** 88 занимательных и олимпиадных задач по математике / В. Л. Литвинов. – Самара, 2015. – 43 с. – ISBN 978-5-7964-1298-5.
9. **Мещеряков, Б. Г.** Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. – 3-е изд. – СПб. : Прайм-Еврознак, 2007. – 672 с.
10. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; председатель научно-ред. совета В. С. Степин. – М. : Мысль, 2001. – [Электронный ресурс] – URL:

[http://philosophy.niv.ru/doc/encyclopedia/new-](http://philosophy.niv.ru/doc/encyclopedia/new-philosophical/articles/1393/tvorchestvo.htm)

[philosophical/articles/1393/tvorchestvo.htm](http://philosophical/articles/1393/tvorchestvo.htm) (дата обращения: 05.02.2025).

11. **Перельман, Я. И.** Веселые задачи / Я. И. Пельман – М. : Астрель: АСТ : ХРАНИТЕЛЬ, 2008. – 287 с.: ил. – (Занимательная наука).

12. **Перельман, Я. И.** Занимательные задачи / Я. И. Пельман. – 3-е изд. – СПб., 1934. – 152 с.

13. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / председатель научно-ред. совета А. М. Прохоров. – М. : Большая Российская Энциклопедия, 1999. – 608 с.

14. **Рубинштейн, С. Л.** Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2000. – 712 с.

15. **Сластенин, В. А.** Педагогика / Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. – М. : Академия, 2005 – 576 с.

16. **Сухомлинский, В. А.** Об умственном воспитании / В. А. Сухомлинский. – М. : Концептуал, 2018. – 320 с.

17. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: [утв. приказом Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 № 732]. – URL : <https://fgos.ru> (дата обращения: 29.09.2024).

18. **Шадриков, В. Д.** Психология деятельности и способности человека / В. Д. Шадриков. – М. : ИГ «Весь», 2016. – 328 с.

УДК 381

**Слободян Вячеслав Васильевич,**  
учитель математики высшей категории  
ГООУ ЛНР «Петровская школа №22  
имени генерала-майора М.М. Шаймуратова», г. Петровское  
e-mail: slobodyanv61@mail.ru

## **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

**Аннотация.** В статье отражена актуальность использования практико-ориентированных задач в учебном процессе, их основные виды в формате ЕГЭ и проблемы использования на уроках и во внеурочной деятельности.

**Ключевые слова:** математическая компетентность; практико-ориентированные задачи; прикладные навыки; схемы решения задач; типы задач в формате ЕГЭ.

Математике должно учить еще с той  
целью, чтобы познания здесь  
приобретаемые, были достаточными  
для обыкновенных потребностей  
жизни.

*Н.И. Лобачевский*

**Актуальность и постановка проблемы.** На современном этапе развития образования существует проблема по активизации познавательной деятельности у учащихся. В особенности касает процесса преподавания содержательной линии по математике. Традиционно возникают вопросы по методике решения задач в математическом образовании. В процессе изучения и решения математических задач ученики не умеют соотносить теоретические знания к реальным условиям задачи. Мотивация на уроках математики к решению различных задач зависит от многих факторов. Важным также является какой вид задач необходимо преподнести учителю на уроке в школе, в том числе и практико-ориентированные.

Целью статьи является анализ проблемы использования практико-ориентированных задач в виде формата ЕГЭ в учебном процессе учителем математики.

**Изложение основного материала.** Практико-ориентированные задачи – специальные задачи, разработанные для оценки уровня сформированности математической компетентности выпускников.

В федеральном компоненте государственного стандарта основного и среднего (полного) общего образования сформулированы требования к

уровню подготовки выпускников, которыми принято руководствоваться при характеристике уровня математической компетентности: «Использовать приобретенные знания и умения в практической жизни...».

Для проверки сформированности указанных компетентностей разрабатываются специальные задания и задачи, широко представленные в сборниках, используемых для проведения ОГЭ и ЕГЭ. Практико-ориентированные задачи (ПОЗ) относятся к указанному виду (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Роль практико-ориентированных задач

Они представляют задачи, в содержании которых описываются ситуации из окружающей действительности, связанные с формированием у обучающихся практических навыков использования математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни.

ПОЗ — средство привлечения обучающихся к активной учебной деятельности с учетом их психофизических особенностей [5]. При этом реализуются два методологических признака, которые этому способствуют.

Идея развивающего обучения: спроектировать и сформировать такую учебную деятельность школьников, новообразованиями которой станут их действительное желание и умение учиться (см. рис. 2), т.е. они станут субъектом этой деятельности (В. В. Давыдов, Д. Б. Эльконин).

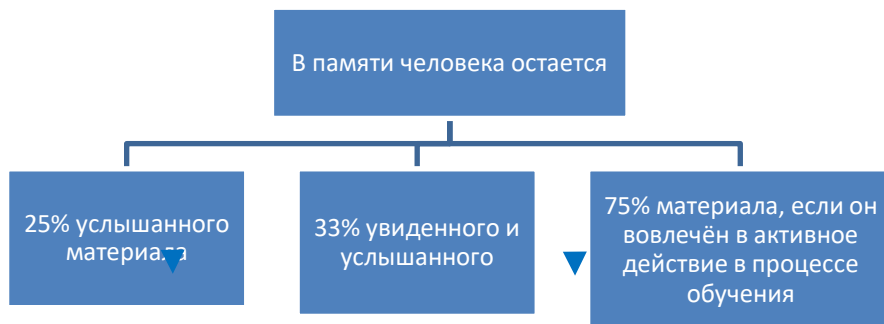


Рисунок 2 – Схема о способности запоминания информации человеком

Принцип самоорганизации: учитель не учит, а помогает учащимся учиться [4]. Он обуславливает необходимость обучения учащихся умениям и навыкам рационального учения, самостоятельного выполнения не только учебно-тренировочных действий, но и творческой самостоятельной учебной деятельности (Л. М. Фридман).

### Схема решения ПОЗ

1. Выделить из условия необходимые данные, которые помогут решить задачу, так как задания достаточно объемные и их условия содержат зачастую лишнюю информацию.
2. Перевести текст задания на язык математики.
3. Установить отношение между данными и вопросом.
4. Сравнить условия с ранее решенными задачами.
5. Составить рациональный план решения задачи.
6. Осуществить план решения, анализируя каждый его пункт.
7. Проверить решение задачи и оценить полученный ответ.

### Основные теоретические положения, необходимые для решения ПОЗ

1. Правила перевода единиц измерения и округления чисел.
2. Алгоритм решения задач на проценты и применение основного свойства пропорции.
3. Правила нахождения части от числа и числа по его части.
4. Правила решения задач на масштаб и использование графиков (их чтение).
5. Анализ табличной информации.
6. Знание теоремы Пифагора и формул синуса, косинуса, тангенса, котангенса острого угла в прямоугольном треугольнике.
7. Формулы периметра, площади и объемов.
8. Формулы длины окружности и ее дуги.

### **Восемь видов ПОЗ конкурсного характера (формат ЕГЭ, ОГЭ)**

- I Задачи про автомобильные шины.
- II Задачи на формат листов бумаги АО-А5.
- III Задачи на планировку квартир.
- IV Задачи на ОСАГО.
- V Задачи о постройках (теплицах).
- VI Задачи о мобильном интернете.
- VII Задачи о земельных участках.
- VIII Задачи на транспортные системы (метро).

Для современного этапа жизни характерна тенденция к возрастанию роли приложений математики в обучении. Однако в практике учебного процесса пока недостаточно включения ПОЗ в основную методическую литературу. Об этом свидетельствует информация в таблице 1.

Таблица 1 – Процентное соотношение практических задач в школьных учебниках (Т. В. Демина, г. Тула)

Название учебника	Процентное соотношение практических задач
Математика, 6 класс	≈ 23%
Алгебра, 7 класс	≈ 9%
Алгебра, 8 класс	≈ 5%
Алгебра, 9 класс	≈ 11%
Алгебра и начала математического анализа, 10-11 класс	≈ 4%
Геометрия, 7-9 класс	≈ 3%
Геометрия, 10-11 класс	≈ 4%

### **Пути решения проблемы**

1. Пропаганда внедрения ПОЗ в учебный процесс (педсоветы, заседания методических комиссий, семинары...), стимуляция самообразования педагогов.
2. Внедрение курсов «Реальная математика», «Занимательная математика», ... в практику работы школы (внеурочная деятельность).
3. Погружение обучающихся в реальные жизненные ситуации.
4. Решение задач разными способами через групповую деятельность.
5. Формирование метапредметных результатов обучения.
6. Осознание важности построения математических моделей.
7. Организация участия школьников в предметных олимпиадах, подготовительных курсах, пробном ЕГЭ, ...

Если современный учитель математики в процессе обучения школьного курса акцентирует внимание учащихся на связь математики с жизнью, то он вызывает у детей интерес к учебе[3], способен добиться формирования у учащихся таких важных черт характера как последовательность в работе, настойчивость, аккуратность, внимание, критическое отношение к своей работе и работе своих товарищей, сообразительность, честность и т.д.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, применение практико-ориентированных заданий позволяет решить проблему качественного усвоения знаний по математике и способности их применения на практике, повышает математическую грамотность учащихся, способствует развитию у них математической компетентности.

### Список литературы

1. Использование практико-ориентированных заданий при обучении математике с целью развития математической грамотности школьников [Электронной адрес] / Педагогический журнал «Коллеги». – URL : <https://collegy.ucoz.ru/publ/39-1-0-16692> (дата обращения: 14.03.2025).
2. **Крутецкий, В. А.** Психология математических способностей школьников / В. А. Крутецкий // Под ред. Н. И. Чуприковой. – М. : Изд-во «ИПП» ; Воронеж : Изд-во НПО «МОДЭК», 1998. – 416 с.
3. **Сергеев, И. Н.** Примени математику / И. Н. Сергеев, С. Н. Олехник, С. Б. Гашков. – М. : Наука, 1990. – 240 с.
4. **Терешин, Н. А.** Прикладная направленность школьного курса математики: Книга для учителя / Н. А. Терешин. – М. : Просвещение, 2014. – 96 с.
5. **Фридман, Л. М.** Психолого-педагогические основы обучения математике в школе : Учителю математики о педагогической психологии / Л. М. Фридман. – М. : Просвещение, 1983. – 160 с.

УДК 373.091.33:51+004-027.44-044.247

**Тищенко Екатерина Васильевна,**  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: tishchenkoet@yandex.ru

**Борзенко Дмитрий Александрович,**  
учитель информатики, высшая категория  
ГБОУ ЛНР «Луганская средняя школа № 17  
имени Валерия Брумелья», г. Луганск

## **ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИКТ**

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос интеграции дисциплин математика и информатика в процессе преподавания в основном и среднем общем образовании с применением различного программного обеспечения. Рассмотрены примеры реализации программ MSExcel, UMS, Python, Machcad и других при решении математических задач учителями математики и информатики образовательных учреждений.

**Ключевые слова:** математика; информатика; интегрированный подход; межпредметные связи; задача; обучение.

**Актуальность и постановка проблемы.** Цифровизация общественных связей в современном социуме влекут за собой потребность в удовлетворении требований информационной грамотности обучающихся образовательных учреждений. Данная потребность реализуется также в рамках содержания Федеральных государственных образовательных стандартов в системе основного и среднего общего образования. В связи с этим интеграция межпредметных областей в учебном процессе, в том числе таких предметов как математика и информатика, позволяют улучшить качество получаемого образования обучающимися.

Межпредметная связь по предметам математики и информатике позволяет осуществить интегрированный подход между несколькими науками, что свидетельствует о происходящих процессах в реальных жизненных ситуациях. В роли компонента практического применения выступает интеграция между предметами математики и информатики на примере использования различных программных средств.

Целью исследования стало выявление способов реализации интегрированного подхода в преподавании математики и информатики в рамках информатизации образовательного процесса.

Методами исследования были сбор, анализ, обобщение и систематизация информации в литературных источниках, а также анализ педагогического опыта учителей, преподавателей математики и информатики.

В процессе исследования были рассмотрены работы авторов и ученых, таких как Т. Л. Блиновой [1], В. А. Далингер [2; 3], Я. П. Кривко [6], В. Н. Максимовой [7], А. Е. Ультан [10], К. Д. Ушинского [11], З. В. Федорова [12] и др.

**Изложение основного материала.** В современных условиях преподавания математики и информатики наблюдается тенденция в применении интеграционного подхода при решении математических задач. Так, согласно проведенных исследований научных и выпускных квалификационных работ за последнее десятилетие можно увидеть неоспоримый интерес к использованию информационно-коммуникативных технологий (далее – ИКТ) в методических разработках по математике. Приведем примеры задач по математике с использованием программных обеспечений информатики:

– Создать программу для вычисления периметр и площадь прямоугольника. (5 класс) (А. А. Ерохина [4, с. 8]). В качестве программного обеспечения применяли Scratch. Решение задачи представлено на рис. 1.

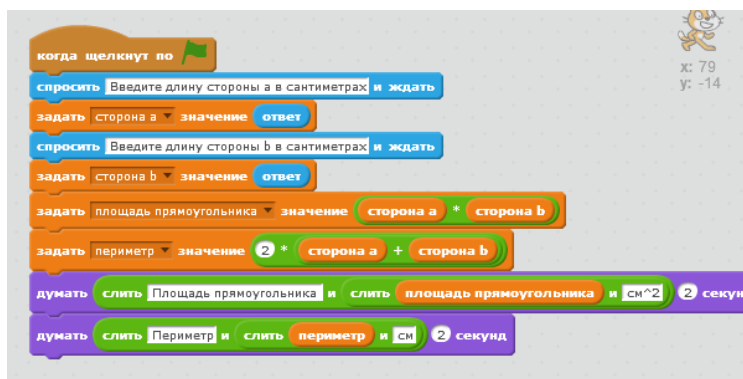


Рисунок 1 – Программа для вычисления периметра и площади прямоугольника с использование программы Scratch [4, с. 8]

– Постройте таблицу значений для функций:  $y_1 = x^2$ ,  $y_2 = x^2 - 3$ ,  $y_3 = x^2 + 3$ . (7 класс) (Т. Л. Блинова [1, с. 366]) В качестве программного обеспечения применяли MSExcel. Решение задачи представлено на рис. 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	x	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	y <sub>1</sub>	9	6,25	4	2,25	1	0,25	0	0,25	1	2,25	4	6,25	9
3	y <sub>2</sub>	6	3,25	1	-0,75	-2	-2,75	-3	-2,75	-2	-0,75	1	3,25	6
4	y <sub>3</sub>	12	9,25	7	5,25	4	3,25	3	3,25	4	5,25	7	9,25	12

Рисунок 2 – Таблица значений для функций  $y_1 = x^2$ ,  $y_2 = x^2 - 3$ ,  $y_3 = x^2 + 3$  с применением программы MSeXcel [1, с. 366]

– Вычислите значение выражения:  $(2c + 1) - (4 - c) + (12 - 5c)$  (8 класс) (А. Е. Ультан [10, с. 173]). Процесс автоматического решения приведен в программе UMS (рис. 3).

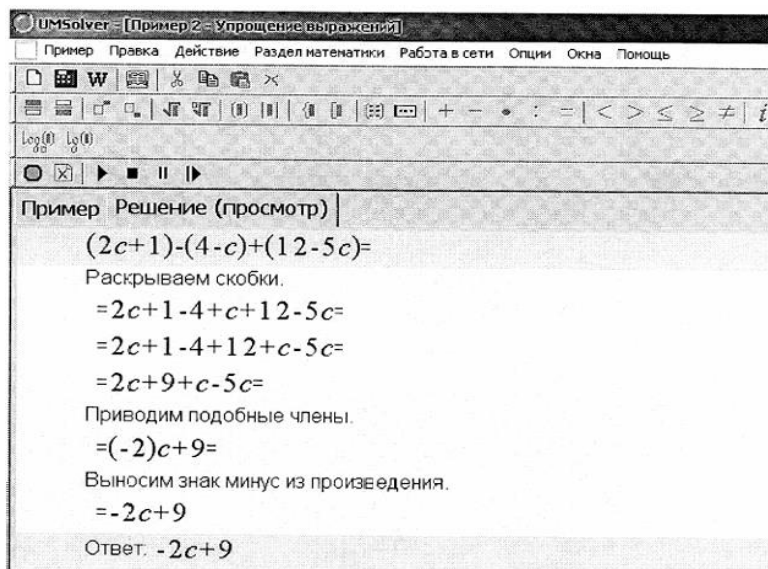
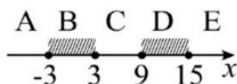


Рисунок 3 – Решение задачи на вычисление буквенного выражения [10, с. 173]

– Написать программу для выполнения с клавиатуры считывания координаты точки на прямой действительных чисел и определения принадлежности этой точки одному из выделенных отрезков В и D (9 класс) (К. К. Медведева [8, с. 54–55]). В качестве программного обеспечения использовали Python. Условие и решение задачи представлено на рис. 4.



### Решение

```
File Edit Format Run Options Window Help
x = float(input())
if (x >= -3 and x <= 3) or (x >= 9 and x <= 15):
    print("Принадлежит")
else:
    print("Не принадлежит")
```

# Вводим действительное число  
# Проверяем условие  
# Выводим нужное сообщение

Рисунок 4 – Условие и решение задачи на составление программы для считывания координаты точки на прямой действительных чисел и определения принадлежности этой точки одному из выделенных отрезков В и D с использованием программы Python [8, с. 54–55]

– Построить график функции  $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ . Сделать цвет графика функции зеленым цветом и увеличить толщину его линии. (10 класс) (Л. Р. Карамова [5, с. 37]). В качестве программного обеспечения применялась Machcad. Решение задачи представлено на рис. 5.

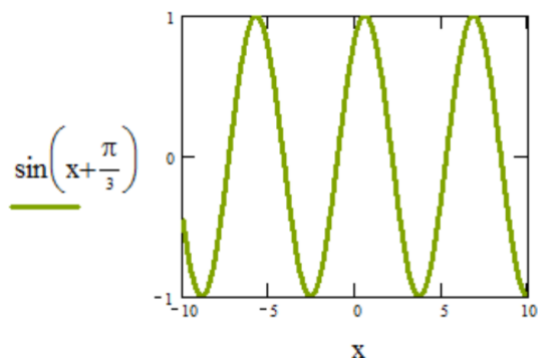


Рисунок 5 – Решение задачи на построение графика функции  $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$  с использованием программы Machcad [5, с. 37]

Рассмотрев примеры различных способов решения вопроса реализации интеграционного подхода в процессе изучения математики и информатики важно понимать целесообразность применения конкретной программы по информатике под определенную поставленную математическую задачу. В свою очередь интеграция требует от преподавателей данных предметов поиск

тем в календарно-тематических планированиях для создания базы взаимосвязанного применения межпредметных связей.

Использование специальных программных средств позволят реализовать интеграционный подход для обучения математике и информатике, который направлен на обеспечение условий для развития познавательной активности обучающихся в образовательном процессе.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, проведенное исследование по выявлению способов реализации интегрированного подхода между предметами математики и информатики с использованием ИКТ позволило выявить целый комплекс программ по информатике, которые решают в зависимости от математической задачи какой именно программой необходимо пользоваться для ее решения. А также, задает ориентир для учителей математики в использовании ИКТ во время образовательного процесса.

### **Список литературы**

1. **Блинова, Т. Л.** Интегрированные задания по математике и информатике как средство формирования межпредметных связей / Т. Л. Блинова, Д. И. Уразаева // Актуальн. вопросы препод. матем., информатики и информацион. технологий. – 2023. – №8. – С. 361–368. – EDN NVXXUR.
2. **Далингер, В. А.** Избранные вопросы информатизации школьного математического образования : монография / В. А. Далингер. – 2-е изд., стереот. – Москва : ООО «ФЛИНТА», 2011. – 150 с. – ISBN 978-5-9765-1159-0. – EDN UIISSZ.
3. **Далингер, В. А.** Цифровые образовательные ресурсы на службе у методики обучения геометрии в школе / В. А. Далингер // Информация и образование : границы коммуникаций INFO. – 2020. – №12(20). – С. 47–50.
4. **Ерохина, А. А.** Решение математических задач в Scratch 5–бклассах/ направление 44.03.01 – Пед. образование; научн. рук. А. В. Букушева. – Саратов : СНИГУ им. Н. Г. Чернышевского, 2022. – URL: [http://elibrary.sgu.ru/VKR/2022/44-03-01\\_051.pdf](http://elibrary.sgu.ru/VKR/2022/44-03-01_051.pdf) (дата обращения: 14.03.2025).
5. **Карамова, Л. Р.** Информационно-методическая поддержка элективного курса «Mathcad в решении математических задач» : выпуск. квалиф. работа / направление 44.03.05 – Пед. образование, профили «Математика и информатика» ; научн. рук. А. Ю. Скорнякова. – Пермь : ПГГПУ, 2016. – 76 с.
6. **Кривко, Я. П.** Программированный контроль знаний в 1960–70 гг. XX века как прообраз современной цифровизации образования / Я. П. Кривко // Общее образование в цифровую эпоху: стандартизация и технологизация, эффективные практики и риски обновления : материал. XXIV междунар. пед. чтений, посвящ. Году семьи и Десятилетию науки и технол. в РФ (Волгоград, 10 апреля 2024). – Волгоград : РИЦ ГАУ ДПО ВГАПО, 2024. – С. 41–46. – EDN INWRNX.

7. **Максимова, В. Н.** Межпредметные связи в процессе образования / В. Н. Максимова. – М. : Педагогика, 1988. – 191 с.
8. **Медведева, К. К.** Реализация межпредметных связей в предметной области математика-информатика : выпускн. квалиф. работа / направление «44.03.01 – Пед. образование». Профиль «Математика» ; научн. рук. Т. Л. Блинова. – Екатеринбург, 2024. – 64 с.
9. **Тищенко, Е. В.** Применение прикладных задач в 5-6 классах по математике с использованием алгебраического метода / Е. В. Тищенко, К. А. Бабич // Теоретико-методологич. аспекты преподавания математики в современных условиях : материал. Всерос. науч.-практич. конф., Луганск, 10 апреля 2024 г. – Луганск : ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», 2024. – С. 177–181. – EDN RKRKES.
10. **Ультан, А. Е.** Разработка обучающей информационной системы «Алгебра» / А. Е. Ультан, Д. А. Кравцов // ОНВ. – 2011. – №3(98). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-obuchayuschey-informatsionnoy-sistemy-algebra>(дата обращения: 25.02.2025).
11. **Ушинский, К. Д.** Избранные педагогические сочинения / К. Д. Ушинский; сост. В. Я. Струминский ; под ред. Е. Я. Струминский. – М. : Учпедгиз, 1945. – 565 с. – URL: <https://libr.msu.by/handle/123456789/20315/> (дата обращения: 25.02.2025).
12. **Федорова, З. В.** Интегрированные уроки / С. В. Маслова, А. И. Свеклина // Математика в школе. – 2002. – №7. – С. 49–54.

УДК 378

**Фомина Ольга Петровна,**  
*методист отдела методического сопровождения  
ГБОУ ДПО ЛНР «Луганский институт  
развития образования»,  
учитель информатики  
ГБОУ ЛНР «Краснолучская школа № 11», г. Луганск  
e-mail: lugrcpk@mail.ru*

## **МАСТЕР-КЛАСС ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ «ЛОГИКА ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ»**

**Аннотация.** В статье приводится мастер-класс, посвященный вопросу внутрипредметных связей школьного курса информатики. Составлена схема логического изучения школьного курса информатики, которая может использоваться учителями информатики в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** внутрипредметные связи; школьный курс информатики; учитель информатики; информатика.

**Актуальность и постановка проблемы.** На современном этапе развития системы школьного преподавания информатики серьезной проблемой остаются внутрипредметные связи. Обращаясь к последним методическим рекомендациям по преподаванию информатики в школе наблюдается рост к цифровизации всех видов деятельности [2], в том числе с привлечением и других предметов. Кроме того, большую роль играет как взаимосвязь и знания по различным разделам предмета информатики.

Целью статьи является составление схемы на вводных уроках по информатике для изучения логического построения всего курса информатики.

**Изложение основного материала.** Вопросами внутрипредметных связей занимались такие ученые и авторы как Н. С. Антонов [1], Е. В. Богомолова [2], К. Д. Ушинский [3], В. Н. Федоров и др.

В качестве примера приведем ниже мастер-класс в школе по возможности определения взаимосвязей между темами в информатике.

**Тема мастер-класса.** Логика изучения школьного курса информатики.

**Цель мастер-класса.** Установление внутрипредметных связей между темами школьного курса информатики на различных этапах изучения предмета.

**Задачи мастер-класса:**

1. Установить внутрипредметные связи между отдельными темами школьного курса информатики.
2. Создать схему, соответствующую логике школьного курса информатики.

3. Определить уроки, на которых целесообразно рассматривать схему или отдельные ее элементы.

4. Определить воспитательные цели использование схемы.

### Ход мастер-класса

Одним из критериев того, что человек знает какой-либо материал или учебный предмет, является умение схематически связать различные темы, фрагменты. Такая схема является свидетельством обобщения знаний по этому предмету.

Попробуем в беседе «препарировать» школьный курс информатики и найти внутрипредметные связи между его отдельными темами. Параллельно на доске или на слайде составляется схема (см. рис. 1). Давайте обсудим вопросы.

1. Из каких двух слов состоит слово информатика? («информация» и «автоматика»). Часто ученики говорят «информация» и «математика». Тогда задаю наводящие вопросы:

### Логика школьного курса информатики

Информатика = информация + автоматика



Рисунок 1 – Схема внутрипредметных связи между темами в школьном курсе информатики

– когда возникла информатика? (первобытные люди уже могли передавать опыт поколениям)

– когда возникла математика? (еще до нашей эры)

– а почему тогда информатика – одна из самых молодых наук, которая в школах изучается только с 1985 года? (потому что в XIX веке был создан компьютер)

– а что он умеет делать с информацией? (обрабатывать) как? (автоматически) Значит, второе слово «автоматика».

2. Что можно делать с информацией? (создавать, хранить, обрабатывать, передавать). Это информационные процессы. Их значительно больше. Это накопление, распространение, защита, кодирование и т.п.

3. Где, в какой среде происходят информационные процессы? (в информационной системе). Обсуждаем, является ли информационной системой компьютер, смартфон, стиральная машина-автомат.

4. Назовите составляющие любой информационной системы (аппаратное обеспечение и программное обеспечение). Наводящий вопрос: без чего нельзя работать с информацией? (без физических устройств, составляющих компьютер и без программ).

5. Назовите аппаратное обеспечение (процессор, память, устройства ввода, устройства вывода). Отдельно можно назвать виды памяти, назвать устройства ввода и вывода. Какое устройство одновременно является и устройством ввода и устройством вывода? (интерактивная доска).

6. Классифицируем программное обеспечение (системное ПО, системы программирования, прикладное ПО). Степень детализации зависит от того, был ли этот материал изучен ранее. Можно рассмотреть составляющие операционной системы, вспомнить классификацию языков программирования на языки низкого и высокого уровня, на языки структурного и объектноориентированного программирования. Называем известные языки программирования. Говорим, что они отличаются синтаксисом. Не очень важно, какой именно язык изучается в школе, главное сформировать мышление, изучить базовые алгоритмические конструкции, а затем изучать любые языки обучаясь в школе, и в вузе.

Прикладное программное обеспечение – это весь набор программ, ради которого приобретается компьютер или смартфон. Все программы знать невозможно, но их можно классифицировать на программы, которыми должен уметь пользоваться каждый (для набора текста, создания презентации и т.п.) и программы, которые нужны в профессиональной деятельности (создание и редактирование изображений, мультфильмов, набор нотных партитур, набор учебников и пособий, содержащих формулы и т.п.).

7. Возвращаемся к информационным процессам. Чтобы хранить информацию, нужно знать, сколько места она занимает, на каких носителях храниться. Для этого нужно знать единицы измерения информации (бит, байт, Кбайт, ...), понимать, как она дискретизируется для хранения в отдельных

ячейках памяти. Получаем тему «Представление информации в памяти компьютера», которая изучается с 7 по 11 класс.

8. Информация хранится двоичными кодами: 0 – сигнал низкого напряжения, ненамагниченная часть жесткого диска, ровная часть оптического диска, 1 – сигнал высокого напряжения, намагниченная часть жесткого диска, углубление на оптическом диске. Нам нужна система записи информации нулями и единицами. Это тема «Система исчисления», изучив которую мы сможем выполнять действия с числами в различных системах исчисления.

9. Информация хранится в триггерах, все процессы обработки информации осуществляются в полусумматорах и сумматорах. Единицы и нули превращаются в логические значения ИСТИНА и ЛОЖЬ, обработка которых изучается в теме «Элементы математической логики».

10. Чтобы любой документ, который существует в памяти компьютера, превратился в реальный документ, его нужно распечатать. В компьютере – его прообраз или его модель. Отдельное место в 9 и 10 классах занимает тема «Моделирование». Это таблицы, графы, решение целого класса задач ЕГЭ и ОГЭ [3] на связи между ними. Также существует тесная связь этой темы с прикладными программами, информационными технологиями, а также с курсом «Вероятность и статистика».

11. Скажите, какая большая тема школьного курса не отражена на этой схеме? (Интернет, «Коммуникационные технологии»). А куда бы вы ее определили? По сути, компьютерные сети – это также информационная система, и ее также можно рассматривать с позиции аппаратного и программного обеспечения. И как практическое приложение – разнообразные сервисы Интернета, коммуникационные технологии, совместная работа с документами, социальная информатика. Дальнейшие рассуждения могут привести нас к теме «Искусственный интеллект».

В результате такой беседы изображается схема (см. рис. 1).

Эта схема полезна на вводных уроках, где можно показать, место изучаемой темы в общей логике курса информатики. Считаю, что наиболее целесообразным использовать данную схему на уроках обобщения практически в любом классе. Можно говорить о том, что уже изучили и что будет изучено в дальнейшем, где эта информация понадобится. В любом месте схемы можно рассматривая любую тему с классом и целей урока.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, предложенная схема поднимает важную тему: что значит знать информатику как науку, а не только как область человеческой жизнедеятельности. Этот разговор полезен и для обучающихся и, при необходимости, для родителей. Ведь обществу требуются молодые люди, которые будут уверенно чувствовать себя в век цифровизации.

Схему можно рассматривать с точки зрения профессиональной ориентации: каким направлением профессиональной деятельности интересны темы школьного курса и будут актуальны.

Можно выбрать темы, которые нужны в жизни каждого человека, даже если мы останемся просто пользователями смартфона. И обязательно необходим акцент на том, что где бы ни продолжалось образование, важно уметь составить и отформатировать реферат, курсовую работу, постоянно работать над повышением скорости печати.

Следует отметить специальности, востребованные на рынке труда: IT-специалист, программист, администратор баз данных и другие, которые в настоящее время являются наиболее высокооплачиваемыми. Новые профессии появились с внедрением в нашу жизнь искусственного интеллекта, так как нейронной сети требуется специальное обучение. Отдельное новое направление в юриспруденции – кибербезопасность, которое очень востребовано в связи с осуществлением в виртуальной реальности доступа к государственным услугам, выполнением операций с денежными средствами. Каждый учитель может творчески использовать и дополнить данную схему.

### **Список литературы**

1. **Антонов, Н. С.** Межпредметные связи измерительных комплексов естественнонаучных дисциплин в средней школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. С. Антонов : АПН СССР. Науч.-исслед. ин-т теории и истории педагогики. – Москва : 1969. – 150 с.
2. **Богомолова, Е. В.** Использование межпредметных связей в школьном курсе информатики / Е. В. Богомолова // Молодой ученый. – 2023. – № 2(449) – С. 439–441.
3. **Тищенко, Е. В.** Пути реализации потребностей общества к педагогическим кадрам в высшем математическом образовании / Е. В. Тищенко // Журавлевские чтения. Реверсивная модель подготовки педагога будущего: от образоват. практики к педагогич. теории : сб. материал. X Международ. науч.-практич. конф., проводимой в рамках X Междунар. Фестиваля науки, посвящен. Году защитника Отечества, 80-летию Победы в ВОВ, 100-летию со дня основ. Междунар. детск. Центра «Артек», 17 февраля 2025. – Москва, 2025. – С. 339–345.
4. **Ушинский, К. Д.** Избранные педагогические сочинения / К. Д. Ушинский; сост. В. Я. Струминский ; под ред. Е. Я. Струминский. – М. : Учпедгиз, 1945. – 565 с.
5. **Чибисова, М. Ю.** Психологическая подготовка к ЕГЭ. Работа с учащимися, педагогами, родителями / М. Ю. Чибисова. – М. : Генезис, 2009. – 184 с.

## РАЗДЕЛ 5. ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ МАТЕМАТИКИ

УДК 378

**Баделина Наталья Леонидовна,**  
*студентка 2 курса направления подготовки*  
*«Педагогическое образование (Математическое образование)»*  
*ФГБОУ ВО «Луганский государственный*  
*педагогический университет»,*  
*учитель математики*  
*ГБОУ ЛНР «Брянковская гимназия», г. Брянка*  
*E-mail: natalyorero@mail.ru*

### ФРЕЙМОВЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В 10-11 КЛАССАХ

**Аннотация.** В статье рассматривается фреймовый подход, его история появления. Анализируется применение фреймового подхода при проведении исследовательской деятельности на уроках математики в 10–11 классах.

**Ключевые слова:** фреймовый подход; исследовательская деятельность; математика; уроки математики; обучение.

**Актуальность и постановка проблемы.** Развитие современного мира происходит ускоренными темпами. Объем информации, которую необходимо переработать и усвоить, увеличивается, а количество часов, отводимых на изучение конкретного учебного предмета – нет. К выпускникам школы предъявляются новые требования: они должны уметь извлекать информацию, работать с информацией, обрабатывать, отсекают лишнее и вычленять существенное. Выпускники должны иметь способность к самоопределению и самореализации, принимать самостоятельные решения и доводить их до исполнения, анализировать и планировать собственную деятельность, взаимодействовать с другими [1].

Важнейшим элементом образовательной системы является математическое образование. Ценность математической науки в мире растет с каждым годом, именно поэтому высокий уровень математического образования является ключом к успеху во всех сферах деятельности. В то же время в последнее время отмечается некоторое снижение уровня математической подготовки выпускников школы. Негативное отношение к этой науке формируется у обучающихся еще в школе, что приводит к нежеланию продолжать изучение этого сложного предмета и, как следствие, к низкому уровню математической подготовки не только школьников, но и студентов.

Использование исследовательской деятельности в обучении математике позволяет выйти за рамки устоявшихся традиционных подходов к обучению, работать в режиме, стимулирующем к поиску новой информации, самостоятельной продуктивной деятельности, направленной на развитие критического и творческого мышления обучающегося. В старшей школе, где ученики имеют уже определенные базовые знания и навыки, исследовательская деятельность становится неотъемлемой частью процесса обучения математике. Целью данной статьи является рассмотрение фреймового подхода к организации исследовательской деятельности при обучении математике в 10–11 классах.

**Изложение основного материала.** Термин «фрейм» впервые введен в 70-е годы XX века лингвистом Г. Бейтсоном, а создателем теории «фреймов» является Марвин Минский. Фрейм (в переводе с англ.) – это сооружение, строение, остов, скелет, костяк, каркас, сруб, структура, система, рама, станина, корпус, решетчатая система (framework – каркас). В кратком словаре когнитивных терминов слово «фрейм» означает базу знаний, которая не является статистическим «хранилищем информации», а представляет собой систему, которая сама настраивается и сама организуется, изменяется на основе новых знаний [2]. По мнению Э. Г. Гельфман [4] фрейм представляет собой определенные «образы» знаний о ситуациях или событиях, имеющих общую структуру. «Фреймовый подход» подразумевает создание некой «совершенной картинки» изучаемого объекта, позволяющей переносить знания в новую ситуацию, дает возможность видеть целостную картину зависимости и связей и облегчает поиск различных способов решения проблемы. Соответственно, трансформируя имеющиеся знания, обучающийся будет развивать познавательную самостоятельность в процессе обучения математике. «Фреймовый подход» позволяет свернуть (сжать) и компактно представить информацию.

Согласно современным исследованиям нейropsychологов, эффективность обучения достигается, когда мозгу предстоит преодолевать интеллектуальные трудности и осознать новую информацию через поиск установленных закономерностей [3]. Полученная информация преобразуется в мозгу и способствует формированию новых когнитивных схем и интеллектуальных действий (новых знаний). Однако запоминание будет успешным для последующего использования, только если в памяти правильно устанавливаются связи между уже известными понятиями, способами действий и полученными новыми знаниями [3]. Фреймовый подход в обучении предоставляет возможность создания представления о конкретных знаниях через визуальные образы или языковые описания. Таким образом, созданный образ через фрейм способствует более быстрому и качественному усвоению новых знаний и применению полученной информации в новых условиях и задачах.

Доцент Ульяновского государственного университета, доктор педагогических наук Р. В. Гурина классифицирует фрейм как способ предоставления информации следующим образом:

- стереотипность (типичность);
- повторяемость;
- наличие рамки (ограничения);
- возможность визуализации;
- ключевые слова;
- ментальность;
- универсальность;
- скелетная форма (наличие каркаса с пустыми окнами);
- ассоциативные связи.

«Фреймовый подход» наиболее актуален и возможен, по нашему мнению, при организации проектно-исследовательской деятельности на уроках математики в старшей школе.

Возникает естественный вопрос: «Почему именно в старшей школе?». В 10–11 классах математика является заключительным и обобщающим разделом школьного курса математики, который заключается в построении фундаментальных основ математических знаний и конкретизации связей с предметами естественного цикла. Изучение математики в данных классах способствует приобретению обучающимися опыта реализации мыслительного эксперимента как одного из способов усвоения математических моделей. Прикладной и гуманитарный характер математики в старших классах способствует развитию навыков математического исследования, развивает научную интуицию и рефлексию обучающихся.

А. В. Леонтович рассматривает понятие «исследовательская деятельность» как технологию, которая предполагает выполнение обучающимися учебных исследовательских задач, нацеленных на обучение методам научного познания, создание представлений об объекте или явлении окружающего мира [5]. Исследовательская деятельность состоит из таких стандартных этапов:

- 1) подготовка к проведению учебного исследования;
- 2) проведение учебного исследования;
- 3) анализ проведенного исследования;
- 4) представление и защита результатов исследования [6].

Последовательное выполнение всех этапов исследовательской деятельности способствует эффективному усвоению новых знаний в удобном для обучающихся темпе и на соответствующем их развитию уровне. Выполнения задач, которые требуют самостоятельного исследования и применения математических знаний, помогает обучающимся не только закрепить уже изученные темы, но и развить навыки самостоятельного мышления, критического анализа, работы в команде и коммуникации.

Во-первых, исследовательская деятельность на уроках математики способствует формированию творческого мышления. Ученикам предлагаются

задачи, которые не имеют прямого решения или предлагают нестандартные подходы. Это требует от обучающихся гибкости мышления, поиска новых методов и возможности их применения. Они учатся предлагать и проверять гипотезы, а также аргументировать свои решения.

Во-вторых, исследовательская деятельность на уроках математики помогает развить навыки анализа и обобщения полученных результатов. Ученики овладевают навыками сбора, структурирования и анализа данных, что позволяет им получать новые знания и выводы на основе уже имеющейся информации. Они учатся выделять основные закономерности, делать выводы и формулировать гипотезы для дальнейшего исследования.

В-третьих, исследовательская деятельность на уроках математики стимулирует развитие навыков коммуникации и сотрудничества. Ученики проводят совместные исследования, делятся своими идеями и мнениями, обсуждают полученные результаты. Это развивает навыки работы в команде, умение слушать других, формулировать свои мысли и аргументировать свою точку зрения. Кроме того, взаимодействие учеников способствует обмену знаниями и опытом, что расширяет их кругозор и позволяет найти новые подходы к решению математических задач.

Рассмотрим один из видов исследовательской деятельности обучающихся на уроках математики в 10-11 классах - создание фреймовых схем-опор по геометрии.

Главный признак фреймовой схемы — наличие в ней постоянного каркаса, имеющего пустые окна (слоты), которые заполняются переменными величинами. На рисунках 1–4 представлены фреймовые схемы для запоминания формул объемов и площадей тел вращения.

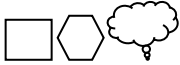
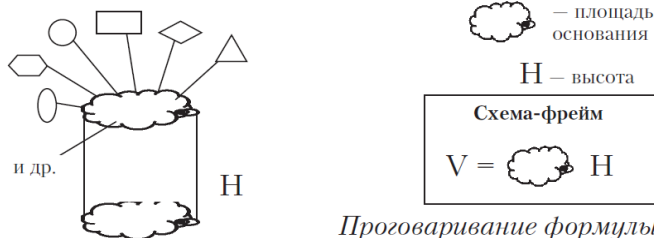
Фигуры в схемах —  играют роль пустых окошек, в которые обучающиеся мысленно вносят буквенные выражения математических величин. — обозначение окна для размерности (единиц измерения: м, см, мм, км, дм, нм и т.д.).

Схема 1 (см. рис. 1) применяется при изучении объемов геометрических тел: прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра:

$$V = S_{\text{осн}} \cdot H.$$

В основании призмы может быть любая фигура. При этом формулирование по схеме таково: объем прямоугольного параллелепипеда (прямой призмы, цилиндра) равен произведению площади основания на высоту.

### Схема № 1: Объем призмы, цилиндра V



Проговаривание формулы:

Объем ..... равен произведению cloud icon на H

Размерность объема:

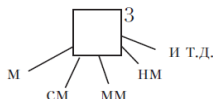


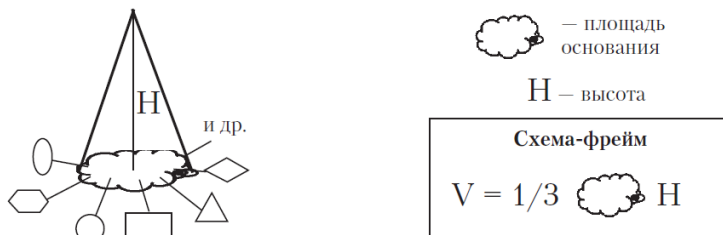
Рисунок 1 – Фреймовая схема «Объем призмы, цилиндра»

Схема 2 (см. рис. 2) применяется при изучении объемов пирамиды и конуса:

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot H,$$

объем пирамиды (конуса) равен  $\frac{1}{3}$  произведения площади основания на высоту. При этом в основании конуса может быть любая фигура.

### Схема № 2: Объем пирамиды, конуса



Проговаривание формулы:

Объем ... равен 1/3 произведению cloud icon на H

Размерность объема:

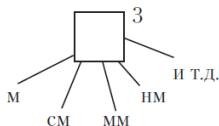


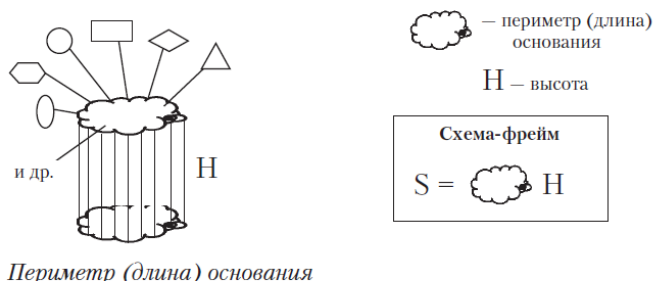
Рисунок 2 – Фреймовая схема «Объем пирамиды, конуса»

Схема 3 (рис. 3) применяется для изучения боковых поверхностей тел: прямой призмы, в основании которой лежат разные фигуры. Постоянная величина здесь — высота призмы  $H$ , а периметр (длина основания) зависит от конфигурации основания.

Формулирование: площадь боковой поверхности прямой призмы равна произведению периметра основания на высоту призмы:

$$S_{\text{б.п.}} = P_{\text{осн}} \cdot H.$$

Схема № 3: Площадь боковой поверхности призмы, цилиндра  $S$



Проговаривание формулы:

$S$  равна произведению (cloud) на  $H$

Размерность площади:

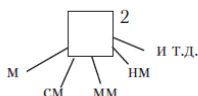


Рисунок 3 – Фреймовая схема «Площадь боковой поверхности призмы, цилиндра»

Схема 4 (рис. 4) используется при изучении площадей боковых поверхностей правильной пирамиды и конуса:

$$S_{\text{б.п.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot h.$$

При этом формула проговаривается следующим образом: площадь боковой поверхности правильной пирамиды (конуса) равна половине произведения периметра основания (длины окружности основания) на апофему (образующую).

При этом в основании пирамиды может быть только правильная фигура.

Наблюдения показали, что запоминание обучающимися математических формул с применением схемных фреймов значительно улучшается. Скорее всего это связано с известным фактом, что использование символов и знаков в обучении расширяет возможности мозга, так как приводит

к одновременному функционированию и образный и логический компоненты мышления.

Схема № 4: Площадь  $S$  боковой поверхности правильной пирамиды, конуса



Рисунок 4 – Фреймовая схема «Площадь боковой поверхности пирамиды, конуса»

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, использование фреймовых схем способствует повышению эффективности обучения математике, а составление обучающимися данных схем способствует активизации их мыслительной деятельности, реализации творческого потенциала и учит самостоятельности в выборе необходимого материала.

### Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17.05.2012 г. №413 (с последними изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732) [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.ру». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70088902/> (дата обращения: 28.09.24).
2. Демьянков, В. З. Когнитивная деятельность / Е. С. Кубрякова, В. З. Демьянков, Ю. Г. Панкрац, Л. Г. Лузина // Краткий словарь когнитивных терминов. – М. : Филол. ф-т МГУ им. М. В. Ломоносова, 1996. – С. 51–52.

3. **Дьяконов, В. П.** Фреймовая модель представления знаний // В. П. Дьяконов, А. В. Борисов // Основы искусственного интеллекта. – Смоленск, 2007. – С. 30.

4. **Гельфман, Э. Г.** Психодидактика школьного учебника: Интеллектуальное воспитание обучающихся / Э. Г. Гельфман, М. А. Холодная. – СПб. : Питер, 2006. – 384 с.

5. **Леонтович, А. В.** Разговор об исследовательской деятельности: публицист. ст. и заметки [Текст] / А. В. Леонтович; под ред. А. С. Обухова. – М., 2006. – 112 с. – (Библиотека журн. «Исследовательская работа школьников»).

6. Подготовка к проведению учебного исследования [Электронный ресурс] / МАОУ «СОШ № 36» г. Владимир. – URL: <https://t79784q.sch.obrazovanie33.ru/> (дата обращения: 28.09.24).

УДК 373.51

**Панишева Ольга Викторовна**,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: Panisheva-ov@mail.ru

**Дущенков Даниил Александрович**,  
студент 5 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),  
Профиль: «Математика. Информатика»»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: dushchenkon631@mail.ru

## **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ**

**Аннотация.** В статье на основе проведенного автором обзора научной литературы кратко описана история зарождения и развития дифференцированного подхода в образовании, рассмотрена основная сущность дифференцированного обучения математике в школе, проведен анализ разных определений понятия «дифференциация» и его отличия от индивидуализации обучения, перечислены виды дифференцированного обучения и особенности их реализации в обучении математике.

**Ключевые слова:** математика в средней школе; вариативность; индивидуализация обучения; дифференциация; виды дифференцированного обучения.

**Актуальность и постановка проблемы.** Важной составляющей нового Федерального государственного образовательного стандарта общего и среднего образования является повышение качества образования и воспитания на основе системно – деятельностного подхода в обучении (ФГОС). Поскольку в современной образовательной системе ученик является субъектом учебно-воспитательного процесса, то целью современного образования декларируется воспитание личности, способной к самоопределению, самообразованию и самовоспитанию [9]. Значит, возникает потребность всевозможно организовать развитие каждого учащегося с учетом его особенностей, наклонностей и познавательных потребностей. Отсюда вытекает, что проблема дифференцированного обучения имеет повышенную актуальность среди педагогов.

Технология дифференцированного обучения не является новой, множество раз изменялась форма его представления и используемых методов ее реализации.

Зарождение технологии произошло еще в школах Платона. В древнегреческих писаниях можно прочесть, что в этих школах, основанных известным философом, пользовались принципами индивидуального обучения, примером можно привести «Диалоговую школу», где основная идея образовательного процесса заключалась в том, чтобы быть «всесторонне развитым» и «саморазвитым» [7].

Спустя время технология дифференцированного обучения неоднократно использовалась в Советском Союзе. На этом этапе происходило освоение технологии индивидуального и дифференцированного обучения. Изучающие способы реализации и подходы к дифференцированному обучению педагоги-философы того времени, такие как М. А. Мельников, Н. М. Шахмаев, Д. А. Милютина, А. П. Арапов, И. Я. Лернер, отмечали, что в истории теоретического развития и реализации этой технологии множество раз наблюдались периоды активного развития и последующей стагнации.

Цель статьи – проведя анализ психолого-педагогической литературы, выделить различные подходы к определению термина «дифференциация» в обучении, определить различие дифференцированного и индивидуального подходов, разные основания при классификации видов дифференциации в обучении математике.

**Изложение основного материала.** Не смотря на проблемы внедрения технологии в образование, дифференцированное обучение стало одним из принципов обучения в советских школах, технология, вышедшая за рамки эпизодического использования во время уроков, получила собственные образовательные учреждения: на начало 1963 года существовали «физико-математические школы-интернаты», ставшие в 1990-х годах «специализированными учебно-научными центрами».

На современном этапе, пройдя множество различных пониманий и интерпретаций, дифференциация обучения получила свое признание и массовое использование в школах как метод преподавания. Технология дифференцированного обучения считается лучшим из возможных способов организации успешной познавательной деятельности в учебной среде, так как способствует осуществлению личностного развития учащихся.

Дифференциация (от лат. «difference») в дословном переводе означает разделение, расслоение целого на различные части, формы ступени [1, с. 85].

У Ю. К. Бабанского дифференциация рассматривается как одна из форм организации учебного процесса, «опирающаяся на педагогические технологии, которые учитывают индивидуальные различия учащихся и преобладающие особенности групп» [1]. Аналогичное понимание встречаем у Н. Деревякиной, определяющей дифференциацию как организацию учебного процесса, «предполагающую учет индивидуально-типологических

особенностей обучающихся, форму их группирования и различное построение учебного процесса в выделенных группах» [4, с.10].

О. В. Иваненко рассматривает дифференциацию как средство для формирования готовности выбора профиля обучения и будущей профессии. Это случай, когда внутренняя дифференциация предшествует внешней [5].

Цель дифференцированного обучения – обеспечение каждому ученику условий для максимального развития его способностей, удовлетворения его познавательных потребностей. В рамках дифференцированного подхода обучение каждого ребенка происходит на доступном для него уровне и в оптимальном для него темпе.

Принципы дифференцированного обучения включают самый важный элемент образования – создание психологически комфортных условий.

Цели и принципы дифференциации очень схожи с аналогичными целями и принципами индивидуализации обучения. Понятия дифференциация и индивидуализация схожи, но не тождественны. Так, в отличие от индивидуализации, дифференциация учитывает индивидуальные особенности не каждого ученика, а группы обучающихся, обладающих сходными особенностями.

Рассмотрим виды дифференциации, выделяемые в научной литературе. По формам организации обучения выделяют внутреннюю и внешнюю дифференциацию.

Внешняя дифференциация подразумевает собой распределение учащихся в отдельные воспитательное-образовательные учреждения (или отдельные классы), в результате внешней дифференциации появились физико-математические и гуманитарные школы и классы. Такую дифференциацию еще называют профильной.

Внутренняя дифференциация осуществляется в пределах одного учебного коллектива. Ее иногда называют уровневой дифференциацией.

Профильная дифференциация связана с различиями в содержании каждого предмета в зависимости от целей его преподавания, а уровневая – с глубиной освоения [10, с. 170].

Самый распространенный вид внутренней дифференциации связан с разделением на группы по уровню интеллектуального развития обучающихся. Уровень интеллектуального развития ребенка в педагогической практике часто связывают с его успеваемостью, поэтому учителя делят учеников по этому критерию на отличников, хороших, средних и плохих учеников [2]. Этот вид дифференциации можно назвать дифференциацией по обученности.

Ю. К. Бабанский предлагает формирование трех групп: группа слабоуспевающих, группа наиболее подготовленных учеников и группа остальных учеников класса. Дальнейшая работа с этими группами строится по-разному. Основное внимание уделяется двум крайним особенностям, отличия между остальными не учитываются [1].

На уровне школы к дифференциации по обученности можно отнести отдельные классы в параллели, сформированные по успеваемости, однако

такую форму дифференцированного обучения исследователи считают неэффективной, так как обученность является постоянным качеством и может изменяться даже в пределах одной учебной темы.

Другим основанием для выделения разных групп обучающихся является учет модальности их восприятия. Это основание для дифференциации выделяют в своих работах Т. Таненкова, Е. Дрягилева, А. Логинов, О. Панишева и др.

Исследователи дают характеристику учащихся с доминирующим зрительным, слуховым или кинестетическим типом восприятия и отмечают, что традиционная стратегия преподавания математики ориентирована в основном на аудиовизуалов. Педагогами разработана дифференцированная система упражнений для школьников с разным типом восприятия, в частности, для кинестетиков эта серия заданий содержит динамические упражнения, при знакомстве с математическими объектами рекомендуется подключать все органы чувств, используя по максимуму движения, эмоции и ощущения [6, с. 40].

Дифференциация обучения по половому признаку в последние годы получает второе дыхание. Так, в дореволюционные и советские времена практиковалось отдельное обучение мальчиков и девочек, только с 1954 года дети начали ходить в совместные классы. Эта идея снова поднимается на страницах педагогической прессы. Так, учету специфики гендерных особенностей в обучении посвящены работы Н. Ерофеевой, Е. Даниловой, С. Коробковой, Л. Маленковой, А. Соколовой. Раздельное обучение сегодня активно практикуется в Новосибирске, Красноярске, Алтайском крае. Педагоги обосновывают такой выбор тем, что в школьный период заметно опережение в физическом развитии девочек по сравнению с мальчиками того же возраста, мальчикам и девочкам присущи разные способы деятельности в обучении: сильный пол предпочитает поисковую деятельность, слабый – работу по алгоритму. Ученые отмечают решение многих психологических проблем при такой организации обучения: снизившееся количество неврозов, нивелирование психологической ситуации «женского доминирования» при обучении мальчиков, лучшая мотивация к учению в отсутствие соперничества с противоположным полом [8]. Однако в научной среде существуют и противники такого обучения.

Психофизиологические особенности школьников реже рассматриваются в качестве оснований для дифференциации, однако в последнее время появился интерес к таким исследованиям. Так, В. Далингер, А. Потапов, О. Панишева предлагают положить в основу дифференциации доминирующее полушарие головного мозга. Исследователи отмечают, что традиционный стиль преподавания математики в основном ориентирован на левополушарных учеников, который отличается абстрактностью и линейностью изложения. При обучении гуманитариев математике исследователи рекомендуют использовать эмоциональное изложение материала, задействовать образы, ассоциации, использовать мнемонические

правила и эйдетические приемы. В. Далингер предлагает избавляться от довлеющего в школе левополушарного стиля преподавания математики с помощью использования когнитивно-визуального подхода в обучении, конструирования визуальной учебной среды, и пользования визуализированных задач [3, с. 304]. Этот подход предполагает широкое использование наглядных образов в обучении не только в качестве вспомогательного, но и в качестве ведущего продуктивного методического средства, которое способствует математическому развитию обучающихся.

Б. Корольков, Н. Деревякина указывают на возможность положить в основу дифференциации особенности темперамента обучающихся. Н. Деревякина отмечает, что темперамент влияет на индивидуальный стиль деятельности обучающихся, определяет учебные ситуации, в которых школьники определенного темперамента испытывают трудности или, наоборот, имеют преимущества. Автор предлагает отбор и трансформацию учебного материала, вариативность приемов учебной деятельности и средств обучения в зависимости от темперамента учащихся [4].

Можно встретить и другие основания для дифференциации, например, учебную мотивацию.

Говоря о способах реализации всех видов внутренней дифференциации, можно выделить, что она реализуется через вариативность целей обучения, отбор содержания, вариативность приемов учебной деятельности школьников [4, с. 5]. Нами отмечено, что все ученые используют систему дифференцированных заданий, которая и является основным способом реализации дифференцированного обучения математике.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Итак, анализ литературы показал, что большинство ученых дает похожие определения дифференциации, однако основания для деления школьников на группы с целью вариативной организации учебного процесса в них предлагаются разные. В зависимости от классифицирующего признака, педагогами используются различные формы и методы обучения в каждой из выделенных групп. Чаще всего средством реализации дифференцированного подхода является серия вариативных заданий по математике. Дифференциация невозможна без предварительного изучения особенностей обучающихся, влияющих на усвоение математических знаний, что является направлением дальнейших поисков.

### **Список литературы**

1. **Бабанский, Ю. К.** Оптимизация процесса обучения / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 2017. – 680 с.
2. **Болтянский, В. Г.** К проблеме дифференциации школьного математического образования / В. Г. Болтянский // Математика в школе. – 1988. – №3. – С. 9–13.

3. **Далингер, В. А.** Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода / В. А. Далингер // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – №1. – С. 299–305.

4. **Деревякина, Н. Ю.** Методическая система дифференциации обучения математике с учетом особенностей темперамента школьников подросткового возраста: автореф. дис.... канд. пед. наук: 13.00.02 / Деревякина Нина Юрьевна; Волгоградский гос. пед. ун-т. – Волгоград, 2005. – 34 с.

5. **Иваненко, О. В.** Дифференциация обучения математике восьмиклассников как средство формирования готовности выбора профиля обучения в старшей школе / О. В. Иваненко // Актуальные проблемы развития математического образования в школе и вузе : сб. материал. XII Региональной науч.-практич. конф. – Барнаул, 2023. – С. 58–66.

6. **Панишева, О. В.** Динамические упражнения в обучении математике в вузе / О. В. Панишева, А. В. Логинов // Вестник Московского университета. – Серия 20: Педагогическое образование. – 2021. – № 4. – С. 37–48.

7. **Певцова, Е. А.** Дифференциация обучения в педагогической теории и практике общеобразовательных учреждений, период 1917–1994 гг. : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Певцова Елена Александровна. – Москва, 1994. – 172 с.

8. **Полонский, А.** Девочки и мальчики учатся отдельно: к чему привел школьный эксперимент [Электронный ресурс] / А. Полонский. – URL: [https://tsargrad.tv/articles/devochki-i-malchiki-uchatsja-otdelno-k-chemu-privjol-shkolnyj-jeksperiment\\_218027?ysclid=m843ns1vja886186737](https://tsargrad.tv/articles/devochki-i-malchiki-uchatsja-otdelno-k-chemu-privjol-shkolnyj-jeksperiment_218027?ysclid=m843ns1vja886186737) (дата обращения 11.03.2025).

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] / сайт «КонтурНорматив». – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=395813> (дата обращения 28.02.2025).

10. **Таненкова, Т. В.** Дифференциация обучения математике с учетом особенностей восприятия / Т. В. Таненкова // Альманах современной науки и образования. – 2008. – №12. – С. 170–172.

УДК 378

**Кривко Яна Петровна,**

*доктор педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: yakrivko@yandex.ru*

## **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**Аннотация.** В статье описываются насущные вопросы о подготовке учителей математики в Луганской Народной Республики. Рассматриваются программы для решения проблематики, связанной с педагогическими кадрами.

**Ключевые слова:** учитель математики; математическое образование; высшее образование; подготовка; повышение квалификации; образовательные учреждения.

**Актуальность и постановка проблемы.** «Новая Стратегия развития образования должна опираться на лучшие традиции отечественного, прошлого образования, накопленный уже позитивный опыт и, конечно, приоритеты развития страны. Она должна учитывать интересы всех участников образовательного процесса», – заявил ректор МГУ им. М. В. Ломоносова Виктор Садовничий [1]. В этом направлении программой предусмотрен Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 г. Среди ключевых моментов этого плана – подготовка повышение качества подготовки учителей математики в государственных и муниципальных общеобразовательных организациях. В тоже время в Луганской Народной Республике проблема качества математического образования в целом и подготовки педагогических кадров стоит достаточно остро.

Прежде всего, речь идет о нехватке учителей математики в школах республики. По словам министра образования и науки республики Ивана Кусова в ЛНР в целом около полутора тысяч педагогических вакансий, и значительную долю из них составляют учителя математики [2]. Дефицит учителей математике в ЛНР, к сожалению, не является уникальной проблемой для Российской Федерации – в СМИ приводятся данные о нехватке порядка 33 % математиков в школах. Однако, в ЛНР ситуация усугубляется еще и последствиями военной агрессии со стороны Украины с 2014 года. Отметим,

что в этот период к педагогической деятельности в республике вернулись педагоги пенсионного возраста, возраст которых на сегодняшний день приближается к 70-ти годам.

В Республике к преподавательской деятельности активно привлекаются студенты Луганского государственного педагогического университета, в частности специальности «Математика. Информатика», «Математика. Экономика», что дает возможность студентам получить практический опыт, определиться с местом дальнейшей работы. Но эта практика имеет и обратную сторону – на работу выходят иногда студенты уже с третьего курса, при этом специфика предмета математики предполагает ежедневное пребывание в школе, а значит наносится ущерб обучению в университете и освоению образовательной программы будущих педагогов. Более того, преждевременный выход на работу в ряде случаев привел к тому, что студенты, будучи неподготовлены в полной мере к педагогической деятельности, отказывались не только от дальнейшей работы учителем в школе, но и от продолжения учебы в ВУЗе.

И при этом то количество выпускников вуза, которое имеется в последние годы, не позволяет закрыть кадровую яму, а низкий уровень заработной платы и высокая нагрузка начинающего учителя не способствуют решению этой проблемы. Надежду на ее решение дает введение на территории ЛНР программы «Земский учитель» с увеличенным финансированием (субсидия составляет два миллиона рублей), по которой учителя математики, осуществляющие педагогическую деятельность в округах ЛНР, кроме единовременной выплаты, будут обеспечены жильем, социальными льготами [2]. Это существенная поддержка со стороны государства молодым педагогам, которая в перспективе позволит устранить кадровый голод в республике. С 2026 года в рамках реализации Комплексного плана планируются дополнительные меры «...в трудоустройстве в общеобразовательные организации выпускников образовательных организаций высшего образования, имеющих педагогическую квалификацию, в первый год после окончания образовательной организации высшего образования, а также обеспечение координации органов служб занятости населения, общеобразовательных организаций и структурных подразделений образовательных организаций высшего образования, ответственных за трудоустройство выпускников» [6]. Это позволит упорядочить работу по наполнению кадрами нуждающиеся учебные учреждения и помочь выпускникам в поиске работы.

Следующей проблемой подготовки будущих учителей математики можно обозначить низкий уровень математических знаний абитуриентов. Отсутствие обязательного Единого государственного экзамена на территории ЛНР, отсутствие выпускных экзаменов в 9 и 11 классах в течение нескольких лет, привели к снижению мотивации выпускников к качественной подготовке к вступительным испытаниям в ВУЗах, что приводит к отсутствию необходимой базы математических знаний для дальнейшего обучения. В

результате мы имеем неудовлетворительные результаты первокурсников во время обучения в университете, высокий уровень отчисления по собственной инициативе, связанный с неумением учиться, самостоятельности в обучении. Решение этой проблемы связано с введением обязательной формы единого контроля качества среднего школьного образования в ЛНР (ЕГЭ, ОГЭ). В масштабах государства принято решение о расширении сети профильных классов с углубленным изучением математики, совершенствовании системы предметных олимпиад, проведение профильных смен научной направленности в процессе организации отдыха и оздоровления детей и т.д. [6]. В рамках повышения уровня подготовки обучающихся как в системе школьного, так и высшего образования предлагается и такая деятельность как создание видеоконтента, с последующим размещением на популярных интернет-площадках.

Отдельного внимания в вопросах обеспечения качества подготовки учителей математики заслуживает проблематика повышения квалификации педагогов республики. Требование регулярного и обязательного повышения квалификации педагога прописано в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [7], однако, в последнее время дискуссии относительно формы реализации курсов (очно, дистанционно, очно-заочно, очно с применением дистанционных образовательных технологий) значительно участились. Это связано с тем, что в ряде случаев курсы повышения квалификации стали носить формальный характер, не выполняя поставленных перед ними целей и задач. Подобная проблема затронула и систему образования в ЛНР. Многообразие предлагаемых курсов в сети не обеспечивает качества обучения на них, иногда они сводятся к выполнению всего трех этапов прохождения – регистрация, оплата, получение сертификата. Ликвидация советской системы повышения квалификации учителей не получила достойной замены в современной системе последиplomного образования. В СССР первые курсы повышения квалификации педагогов были созданы в конце 20-х годов XX века, в Луганске изначально функционировали областные методические кабинеты, а с 1939 года решением Советом народных депутатов УССР был организован Луганский областной институт усовершенствования учителей. На сегодняшний день, после многочисленных трансформаций он вошел в состав «ЛГПУ». В СССР уделялось значительное внимание работе подобных институтов, работе с учителями. В современной практике учитель должен проходить курсы с периодичностью не реже трех лет, что обуславливается стремительным развитием информационных технологий и их внедрением в школьную практику, развитие науки и техники в целом. Учитель имеет возможность самостоятельно регулировать время прохождения курсов, выбирать тематику, обеспечивать мобильность в цифровой среде и мобильность в области образовательных технологий [4, с. 92]. Однако, подобная вольность в ряде случаев приводит к формализму, поверхностности знаний. Педагоги отмечают, что требуется непрерывная корректировка условий и требований от государства в области образования и

науки, распространения инновационных методик обучения, определения уровня компетентности в области воспитательной и образовательной деятельности [3, с. 49]. На наш взгляд работа по повышению квалификации учителя была бы значительно эффективнее, если бы курсы проходили в очном режиме. Ретроинновации советского периода отечественной педагогики в этом отношении является перспективным направлением работы: удлинение сроков между курсами (в СССР они составляли 5 лет [5, с. 141]), увеличение продолжительности их прохождения с унифицированными предметными блоками. Немаловажным было и то, что в Советском Союзе прохождение курсов осуществлялось с отрывом от производства, с сохранением заработной платы. Работа в этом направлении в Российской Федерации уже ведется, что дает основания надеяться на перемены в деле повышения квалификации педагогов ЛНР. В свою очередь, преподавателями кафедры высшей математики и методики преподавания математики ЛГПУ также проводится работа с учителями Республики. Отметим проведение цикла семинаров-практикумов по ключевым проблемам школьного курса математики, по решению задач ОГЭ и ЕГЭ, подготовке учащихся к олимпиадам по математике. Отдельного внимания заслуживает проведение и участие учителей математики ЛНР в совместных конференциях, методических семинарах, привлечение учителей-практиков к работе со студентами.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В целом проблема подготовки будущих учителей математики является комплексной и многокомпонентной, ее корни уходят в школьное образование, качество которого есть основа для всей дальнейшей профессиональной реализации ребенка. Эффективная подготовка студента в стенах ВУЗа и последующее его сопровождение в педагогической деятельности выступает, на сегодняшний день, важнейшей государственной задачей, решение которой возложено на педагогов и требует от них максимальной отдачи.

### **Список литературы**

1. Новая стратегия образования [Электронный ресурс] / Общество; Сетевое издание «Правмир». – URL: <https://www.pravmir.ru/strategiya-razvitiya-obrazovaniya-do-2036-goda-cto-o-nej-izvestno/> (дата обращения 16.02.2025).
2. Минобрнауки ЛНР ждет достойных педагогов в рамках программы «Земский учитель» [Электронный ресурс] / Сетевое издание «Правмир». – URL: <https://www.pravmir.ru/strategiya-razvitiya-obrazovaniya-do-2036-goda-cto-o-nej-izvestno/>; <https://www.vesti.ru/article/4391687> (дата обращения 16.02.2025).
3. **Маркова, Н. Г.** Профессиональное повышение квалификации педагога как условие повышения качества образования / Н. Г. Маркова, Д. Р. Гариева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2022. – № 1(36). – С. 48–50. – EDN LLXQOV.
4. **Сидоров, А. В.** Актуальные направления повышения квалификации педагогов в контексте новых образовательных практик / А. В. Сидоров //

Человек и образование. – 2023. – №1(74). – С. 85–94. – DOI 10.54884/S181570410025312-8. – EDN UUWJAF.

5. **Мунчинова, Л. Д.** Периодизация развития системы повышения квалификации учителей в России / Л. Д. Мунчинова // Дискуссия. – 2013. – №8(38). – С. 138–143.

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р [Электронный ресурс] / сайт «Гарант.ру». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/410881690/> (дата обращения 16.02.2025).

7. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.03.2025) [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/18ecc06c654c0f2e1ffdf7fa3f8c1ef137f01615/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/18ecc06c654c0f2e1ffdf7fa3f8c1ef137f01615/) (дата обращения 16.02.2025).

УДК 378

**Против Татьяна Николаевна,**  
*студентка 1 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (Математическое образование)»,  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: svetlanaprotsiv@mail.ru*

**Кривко Яна Петровна,**  
*доктор педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: yakrivko@yandex.ru*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические подходы к организации дистанционного обучения математики, актуальные в условиях современной образовательной среды. Особое внимание уделяется анализу традиционных и инновационных методик, которые могут быть эффективно адаптированы для онлайн-формата. Обсуждаются принципы проектирования учебного процесса, позволяющие обеспечить высокий уровень вовлеченности студентов и их мотивации. Рассматриваются использование интерактивных платформ, цифровых инструментов и разнообразных форматов взаимодействия, таких как видеозаписи, вебинары и виртуальные семинары.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение математики; организация дистанционного обучения математики; интерактивная среда; технология визуализации учебного материала; персонализация обучения.

**Актуальность и постановка проблемы.** В Российской Федерации на сегодняшний день на самом высоком уровне заявлена важность качественного обучения математики. Так, Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин на заседании совета по науке и образованию 06 февраля 2025 года отметил, что «...в соответствии с отечественными традициями, лучшими мировыми практиками, которые доказывают свою эффективность, наше техническое образование должно быть прежде всего фундаментальным. Важно, чтобы математика, естественно-научные дисциплины увлекали ребят...» [6].

Обучение математики является важным в современном мире. Однако, сложившаяся ситуация последних лет показывает, что одну из ведущих ролей

преподавания математики стало играть дистанционное обучение. Дистанционное обучение позволяет осуществлять процесс обучения в условиях чрезвычайных ситуаций (пандемия, СВО и т.п.); обеспечивает возможность получения полноценного образования, соответствующего всем требованиям государства.

«Обучение дистанционно позволяет студенту работать в стандартном графике 5/2 и осваивать знания, например, по вечерам или в выходные. Обучаясь онлайн, студент может не тратить время и деньги на дорогу, что понадобилось бы, если бы ему пришлось посещать учебное заведение. Если человек хочет получить профессию в сфере IT, маркетинга и дизайна онлайн, по сути, он сразу попадает в условия, в которых ему предстоит работать, потому что эти направления часто предполагают удаленку.» – отметила Мария Ковалева, руководитель лаборатории образовательных технологий в статье «Что такое дистанционное обучение: виды и технологии» [4].

Специфика математической науки, требующей логического мышления, практических навыков и постоянной обратной связи, предъявляет особые требования к организации дистанционного обучения. В этой статье мы рассмотрим ключевые методические подходы, которые помогут сделать дистанционное обучение математике эффективным и увлекательным.

**Изложение основного материала.** Важнейшим аспектом дистанционного обучения математике является создание интерактивной обучающей среды, которая будет способствовать активному вовлечению учащихся в процесс обучения. «Интерактивная среда – это совокупность духовных (ценности, психологический климат, традиции) и материальных условий, обеспечивающих активное субъектное взаимодействие всех участников образовательного процесса» – выделила в своей работе Морозова Мария Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и педагогических технологий в Ленинградском государственном университете им. А. С. Пушкина [5, с. 123].

Однако, согласно педагогическому энциклопедическому словарю доктора педагогических наук, профессора, члена Международного философско-космологического общества и телеведущего Б.М. Бим-Бада «Интерактивное обучение – это обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта» [2, с. 258].

В целом отметим наиболее целесообразные и динамичные инструменты и технологии в учебном процессе, такие как:

– Платформы для онлайн-обучения (LMS): LMS (Learning Management Systems) представляют собой мощный инструмент для организации и управления учебным процессом. Они позволяют централизованно хранить учебные материалы, отслеживать прогресс учащихся, проводить тестирование и обеспечивать взаимодействие между учениками и преподавателями. Примеры: Moodle, Canvas, Coursera.

– Интерактивные доски делают обучение более визуальным и увлекательным. Они позволяют преподавателям демонстрировать мультимедийные материалы, проводить интерактивные уроки, а ученикам – активно участвовать в процессе обучения, решая задачи и отвечая на вопросы прямо на доске.

– Интерактивные симуляции и онлайн-калькуляторы, особенно полезны для изучения сложных концепций в науке, математике и инженерии. Они позволяют учащимся экспериментировать с различными параметрами и наблюдать за результатами в режиме реального времени, что способствует лучшему пониманию материала.

– Видеоконференции обеспечивают возможность проводить онлайн-уроки, лекции и семинары, независимо от местонахождения участников. Они позволяют организовать живое общение между преподавателем и учениками, задавать вопросы и получать ответы в режиме реального времени [7, с. 416].

В то же время организация дистанционного обучения математики предполагает акцентирование внимание на визуализацию и практическое применение полученных знаний.

Математика часто воспринимается как абстрактная наука, что может затруднять ее понимание при дистанционном обучении. Доктор педагогических наук Г. В. Лаврентьев предложил термин «Технология визуализации учебного материала – это использование не только знаковых, но и других образов, которые выступают на первый план в зависимости от свойств изучаемого объекта». Поэтому, важно акцентировать внимание на визуализации концепций и демонстрации их практического применения:

– Использование графиков и диаграмм, что помогает ученикам лучше понимать взаимосвязи между математическими понятиями.

– Решение задач, связанных с реальной жизнью – прямая демонстрация того, как математика применяется в различных сферах жизни, таких как финансы, инженерия или наука, повышает мотивацию учеников и делает обучение более значимым.

– Использование видеороликов и анимаций, объясняющие сложные темы, и анимированные примеры помогают визуализировать абстрактные концепции и сделать их более понятными.

Дистанционное обучение предоставляет возможность для персонализации обучения и индивидуальной поддержки учеников. Российский педагог и писатель К. Д. Ушинский считал, что обучение – это не зубрежка, не механическое запоминание и не слепое следование инструкциям, а живой процесс, и ученики должны понимать не только что они учат, но и для чего. Также он говорил, что «Учение, лишённое всякого интереса и взятое только силой принуждения, убивает в ученике охоту к учению, без которой он далеко не уйдет, а учение, основанное только на интересе, не дает возможности окрепнуть самообладанию и воле ученика, так как не все в учении интересно и придет многое, что надобно будет взять силою воли».

Важно учитывать индивидуальные потребности и темп обучения каждого ученика, путем проведения таких форм, как:

- Диагностическое тестирование, что позволяет выявить пробелы в знаниях и адаптировать программу обучения к индивидуальным потребностям ученика.

- Индивидуальные консультации – предоставление возможности для индивидуальных консультаций с преподавателем позволяет ученикам получить ответы на свои вопросы и получить дополнительную поддержку.

- Адаптивные обучающие системы – использование программного обеспечения, которое адаптируется к уровню знаний ученика и предлагает задачи соответствующей сложности, способствует более эффективному обучению.

Также очень важно создать ощущение общности и стимулировать взаимодействие между учениками. Обмен знаниями и опытом, совместная работа над проектами и обсуждение сложных тем помогают ученикам лучше усваивать материал и развивать навыки сотрудничества:

- Создание онлайн-форумов или чатов, где ученики могут задавать вопросы, делиться своими знаниями и опытом, а также обсуждать сложные темы.

- Организация групповых проектов, требующих совместной работы и обмена знаниями, способствует развитию навыков сотрудничества и укрепляет чувство общности.

- Проведение вебинаров и онлайн-дискуссий с участием преподавателя и учеников позволяет обсуждать сложные темы в интерактивном формате и обмениваться мнениями [3, с. 192].

В условиях инновационных технологий и повышенного внимания к компьютерным играм необходимо использовать геймификации и интерактивные задания, что делает обучение более увлекательным и стимулируют активность обучающихся:

- Использование онлайн-игр и викторин для закрепления полученных знаний и проверки понимания материала.

- Предложение интерактивных задач и головоломок, требующих применения математических знаний для решения, стимулирует интерес к обучению и развивает навыки логического мышления.

- Введение системы поощрений и достижений, например, начисление баллов за выполнение заданий или прохождение тестов, мотивирует учеников к активному участию в процессе обучения [8, с. 274].

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В современном образовательном пространстве дистанционное обучение математики приобретает все большую значимость, обеспечивая доступность и гибкость образовательного процесса. Однако специфика математической науки требует особых методических подходов, направленных на визуализацию, интерактивность и персонализацию обучения. Использование современных

технологий, таких как LMS-платформы, интерактивные симуляции, видеоконференции, адаптивные обучающие системы и геймификация, позволяет сделать процесс усвоения математических знаний более эффективным и увлекательным.

Важно учитывать индивидуальные потребности учеников, предоставляя им возможность самостоятельного выбора темпа обучения и получения индивидуальной поддержки. Взаимодействие между учащимися, групповые проекты и обсуждения способствуют не только лучшему усвоению материала, но и развитию коммуникативных навыков.

Таким образом, успешное дистанционное обучение математики основано на сочетании интерактивных технологий, педагогических инноваций и индивидуального подхода к обучающимся. Это позволяет не только повысить качество математического образования, но и развивать у студентов логическое мышление, аналитические способности и умение применять знания на практике, что является важным элементом подготовки конкурентоспособных специалистов в современном мире.

### **Список литературы**

1. **Андреев, А. А.** Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / А. А. Андреев. – М. : МГУ, 1999. – 144 с.
2. **Бим-Бад, Б. М.** Педагогический энциклопедический словарь / Б. М. Бим-Бад. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2002. – 528 с.
3. **Захарова, И. Г.** Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. Г. Захарова. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
4. **Ковалева, М.** Что такое дистанционное обучение: виды и технологии [Электронный ресурс] / М. Ковалева, Ж. Соловьева, П. Овчинникова; Практикум. – URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-distancionnoe-obuchenie/> (дата обращения 18.01.2025).
5. **Морозова, М. И.** Интерактивная среда как фактор развития образовательного процесса / М. И. Морозова // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. – 2015. – № 4. – С. 123–130.
6. **Путин, В. В.** Заседание Совета по науке и образованию, 6 февраля 2025 года [Электронный ресурс] / В. В. Путин; сайт «Сайт Президента России». – URL: <http://www.kremlin.ru/events/councils/76222> (дата обращения 18.01.2025).
7. **Полат, Е. С.** Теория и практика дистанционного обучения / Е. С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
8. **Роберт, И. В.** Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогические и технологические аспекты) / И. В. Роберт. – М. : ИИО РАО, 2009. – 274 с.

УДК 378

**Ткаченко Ольга Андреевна,**  
студентка 2 курса направления подготовки  
«Педагогическое образование (Математическое образование)»  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: olat7004@gmail.com

**Кривко Яна Петровна,**  
доктор педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск  
e-mail: yakrivko@yandex.ru

## **МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** Методика контроля знаний учащихся на уроках математики является важным аспектом образовательного процесса. В данной статье рассматривается проблема проведения контроля знаний на уроках математики, ищутся способы улучшения методов проверки знаний и разрабатываются методические рекомендации для повышения эффективности этого процесса.

**Ключевые слова:** методика; контроль; контроль знаний; математика; методы проверки знаний.

**Актуальность и постановка проблемы.** Контроль включает в себя выявление, измерение и оценку результатов обучения. Проверка знаний является неотъемлемой частью контроля. Ученые, занимающиеся проблемой контроля и оценки знаний, внимательно изучили эту тему и выдвинули различные подходы к улучшению процесса контроля.

Основная цель контроля – обеспечение обратной связи между учителем и учащимися, получение объективной информации о степени усвоения учебного материала, а также выявление пробелов в знаниях. Эффективность контроля зависит от организации процесса, включая время, частоту и последовательность проведения контрольных занятий, формы самостоятельной работы учащихся, использование различных средств обучения, а также сочетание методов контроля и самоконтроля.

Научной целью данной статьи является выявление принципов контроля знаний и разработка методических рекомендаций для улучшения процесса контроля знаний учащихся на уроках математики.

**Изложение основного материала.** Исследуя довольно широкий спектр форм и методов контроля знаний учащихся на уроках математики, выявляем, что у каждого из методов существуют свои недостатки и преимущества. Поэтому нетуниверсального метода, использование которого обеспечивает наиболее полную и содержательную, систематическую и оперативную информацию о ходе учебного процесса и его результативности. Также следует отметить, что эффективность контроля обеспечивается следованием некоторым требованиям.

Контроль знаний учащихся должен носить индивидуальный характер, то есть обязательным является выявление уровня знаний каждого учащегося, его успехов или неудач; знание уровня самостоятельности учащегося в познавательном процессе, характера трудностей, как он их преодолевает и как помощь требуется; особенное внимание к учащимся с физическими недостатками; умелое формулирование вопросов, использование дополнительных вопросов при опросе слабых учащихся и др. Индивидуальный подход учащимся состоит не в повышении или снижении к ним требований, а в умении обращать внимание на их особенности и помочь им успешнее выполнять поставленные перед ними задачи.

Необходимо проводить фиксацию письменной проверки, что дает возможность показать каждому учащемуся (и его родителям) результаты обучения, определить уровень усвоения учебного материала, пропуски в знаниях и наметить мероприятия по поводу их устранения.

Соглядкой на психологические и физиологические особенности некоторых детей применение некоторых методов контроля не дает желаемых результатов: устная проверка дает возможность более смелым учащимся получить более высокий балл, чем тем, кто знает, но не умеет уверенно выражать свои мысли; большое значение имеет письменный опрос для учащихся, которые имеют дефекты речи, очень волнуются при устном ответе.

Контроль должен быть систематическим, что приучает учащихся систематически выполнять уроки, при этом в классе создается соответствующий морально-психологический климат, когда «не знать – стыдно». Необходимым является проведение систематических письменных опросов при помощи самостоятельных мини-заданий, после которых оценки выставляют и учащимся, которые дополняли ответы других, были активными на уроке; уделение особого внимания слабым учащимся, побуждение их к познавательной деятельности.

#### *Методика преподавания математики в СШ и ВУЗ*

Отсутствие системы в опросах учащихся приводит к тому, что они учат материал только тогда, когда чувствуют, что их могут вызвать. Чтобы избежать этого, необходимо хорошо продумать систему контроля знаний учащихся.

Проводя проверку необходимо разнообразить формы и методы контроля знаний учащихся, то есть в процессе обучения комплексно

использовать разные формы, методы и средства контролирования, проверки и оценивания, что определяет универсальность некоторых отдельных методов и средств диагностики.

Во время проведения контролирующих мероприятий следует проверять и оценивать не только теоретические знания, умения и навыки, но и умение применять их на практике, а также навыки самостоятельной работы учащихся.

Контроль должен иметь тематическую направленность. Поэтому осуществляя опрос, проводя контрольные работы, учитель должен определить, как именно раздел программы, тема, вид знаний, умений и навыков учащихся подлежат проверке и оцениванию.

Как и в обычных классах, в классах с углубленным изучением математики имеют неодинаковый уровень знаний. Поэтому учитель, проводя контролирующие мероприятия, должен дифференцировать задания, чтобы наиболее полным образом оценить уровень овладения определенной темой или видом деятельности.

Для оптимизации контроля успешности учащихся необходимо предусматривать минимальные затраты усилий и времени педагогов и учащихся для получения обязательных сведений о состоянии учебного процесса, что предотвращает переутомление их использованием лишних заданий.

Очень важно, чтобы контроль знаний учащихся носил поощряющий, стимулирующий, а не карательный характер. Поэтому не каждый раз контролирующие мероприятия должны заканчиваться оцениванием.

Вообще, нельзя к оцениванию знаний и умений учащихся относиться формально, слепо придерживаясь общих рекомендаций. Каждый раз необходимо заботиться о том, чтобы выставленные учащимся оценки на самом деле были стимулом в обучении, а не отбивали у учащегося желание учиться.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Безусловно, роль контроля знаний учащихся в учебно-воспитательном процессе трудно переоценить, особенно в классах с углубленным изучением математики. Поскольку у учащихся в этих классах преимущественно присутствует мотивация при изучении математики, то контролирующие мероприятия могут иметь нестандартную форму. Эта составляющая работы учителя требует определенных усилий, времени и мастерства. Формы, методы, стиль проведения контроля является показателем компетентности учителя. Организованный должным образом контроль может положительно влиять как на ход, так и на результат процесса обучения.

### **Список литературы**

1. **Басова, Н. В.** Педагогика и практическая психология / Н. В. Басова. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 416 с.
2. **Мойсею, Н. Е.** Педагогика: учеб. пособие / Н. Е. Мойсею. – [Изд. 3:

дополнение.] – К., 2001. – 608 с.

3. **Слепкань, З. И.** Методика обучения математики: [учеб. для студ. мат. специальностей пед. обуч. заведений.] / З. И. Слепкань. – К. : Зодиак-ЭКО, 2000. – 512 с.

4. **Бабанский, Ю. К.** Методы обучения в современной образовательной школе / Ю. К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1985. – 208 с.

5. **Ильин, Ф. Г.** Некоторые пути преодоления формализма в оценке знаний учащихся. Преодоление формализма в обучении / Ф. Г. Ильин, И. И. Сарро. – Л., 1989. – С. 137–146.

6. **Кузнецов, А. А.** Контроль и оценка результатов обучения в условиях внедрения стандартов образования / А. А. Кузнецов // Педагогическая информатика. –1997. – С. 17–22.

7. **Майоров, А. Н.** Мониторинг учебной эффективности / А. Н. Майоров // Школьные технологии. – М., 2000. – С. 96–131.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На базе ФГБОУ ВО «Луганского государственного педагогического университета» состоялась Всероссийская научно-практическая конференция «Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях», которая проходила 09 апреля 2025 года. Работа конференции представлена в пяти секциях: «Актуальные проблемы подготовки будущих учителей математики», «Роль математической подготовки в системе высшего профессионального образования», «Актуальные вопросы методики преподавания математики в общеобразовательных учреждениях I-III уровней аккредитации», «Нестандартные методы решения математических задач» и «Избранные вопросы истории и методологии математики».

Материалы конференции освещают наиболее актуальные вопросы современной педагогики и математики, поскольку они напрямую связаны с задачей создания условий для улучшения профессиональных навыков педагогов и распространения успешного опыта преподавания дисциплин, направленного на подготовку высококвалифицированных специалистов.

Доклады первой секции посвящены решению актуальных проблем подготовки будущих учителей математики: развитию культурно-просветительской и инновационной деятельности, осуществлению системно-деятельностного подхода, профессиональному развитию кадров педагогического коллектива.

В секции «Роль математической подготовки в системе высшего профессионального образования» представлены доклады по предметно-методическому модулю в содержании подготовки будущих учителей математики на современном этапе высшего педагогического образования, подготовке магистрантов математического образования к проектированию обучения в цифровой образовательной среде и т.д.

В третьей секции обсуждаются актуальные вопросы, посвященные методике преподавания математики в общеобразовательных учреждениях I-III уровней аккредитации, такие как проектная деятельность на уроках математики как средство реализации ФГОС; преподавание математики с использованием компьютера; цифровая компетентность как часть профессиональной компетентности будущего учителя математики и прочее.

В секции «Нестандартные методы решения математических задач» рассматриваются место и роль задач с экономическим содержанием в процессе

активизации познавательного мышления школьника, нестандартные подходы к решению некоторых текстовых задач по математике, решение задач с использованием ИКТ.

В последней секции обсуждаются избранные вопросы истории и методологии математики: реализация практической направленности школьного курса тригонометрии в 50-х годах XX века; использование биографий математиков – участников великой отечественной войны при изучении теории вероятностей; особенности преподавания математики в различные временные периоды.

Все представленные на конференции материалы носят актуальный характер поскольку, во-первых, характеризуют общее состояние математики и методики преподавания математики на современном этапе, особенности предметной подготовки, во-вторых, в них отражаются конкретные приемы и методики, применяемые при обучении математике обучающихся в образовательных учреждениях различных уровней аккредитации.

Широкий спектр исследовательских работ отражает новые оригинальные разработки, характеризующиеся высокой научной ценностью и практико-ориентированной значимостью.

## **ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

## **ДЛЯ ЗАМЕТОК**

Научное издание

**Теоретико-методологические аспекты преподавания  
математики в современных условиях**

*Материалы  
II Всероссийской научно-практической конференции  
(Луганск, 09 апреля 2025 года)*

*Редакционная коллегия оставляет за собой право технического и  
стилистического редактирования статей. Авторы статей несут полную  
ответственность за содержание статьи.*

Под общей редакцией – **Я. П. Кривко, Е. В. Тищенко**  
Дизайн обложки – **Е. В. Тищенко**  
Верстка – **Е. В. Тищенко**

Подписано в печать 15.10.2025. Бумага офсетная. Гарнитура TimesNewRoman.  
Печать ризографическая. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 13,25.  
Тираж 100 экз. Заказ № 67.

ФГБОУ ВО «ЛГПУ»  
Издательство ЛГПУ  
ул. Оборонная, 2, г. Луганск, ЛНР, 291011. Т/ф.: +7-857-258-03-20.  
e-mail: knitaizd@mail.ru

