

УДК 378.147

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики (физико-математические науки, экономические науки)

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Карманова Анна Валентиновна

доцент, канд. педаг. наук

SPIN-код: 3361-8905

e-mail avkarm@mail.ru

*ФГБОУ ВО Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, РФ*

Косников Максим Сергеевич

магистрант факультета прикладной информатики

РИНЦ SPIN-код: 5280-2805

e-mail sn_03@rambler.ru

*Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар,
Россия*

Статья посвящена исследованию интеграции современных цифровых технологий в преподавание математики с целью повышения эффективности образовательного процесса, развития исследовательских и аналитических компетенций студентов. Авторы анализируют эволюцию применения информационных технологий в математическом образовании, отмечая переход от поддержки вычислительных процедур к преобразованию содержания и методов обучения. В работе рассмотрены практические аспекты внедрения цифровых средств, включая адаптивные платформы, интерактивные визуализаторы, онлайн-тренажеры и электронные учебные пособия, позволяющие персонализировать траектории обучения и активизировать познавательную деятельность студентов. Уделено внимание необходимости методически обоснованной интеграции технологий, подготовки преподавателей и выбора инструментов, соответствующих типу математических задач. Результатом исследования является систематизация педагогических возможностей цифровых технологий и предложение модели их применения на примере дисциплины магистратуры

Ключевые слова: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ИНТЕРАКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-213-013>

UDC 378.147

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

**THE USE OF MODERN INFORMATION
TECHNOLOGIES IN TEACHING
MATHEMATICS**

Karmanova Anna Valentinovna

Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences

RSCI SPIN-code: 3361-8905

e-mail avkarm@mail.ru

*FSAU HE Kuban State Agrarian University named
after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

Kosnikov Maxim Sergeevich

student of the Faculty of Applied Informatics

SPIN-code: 5280-2805

e-mail sn_03@rambler.ru

*FSAU HE Kuban State Agrarian University named
after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

The article is devoted to the study of the integration of modern digital technologies into the teaching of mathematics in order to increase the effectiveness of the educational process, the development of research and analytical competencies of students. The authors analyze the evolution of the use of information technology in mathematical education, noting the transition from supporting computational procedures to transforming the content and teaching methods. The paper considers practical aspects of the introduction of digital tools, including adaptive platforms, interactive visualizers, online simulators and electronic textbooks, allowing to personalize learning trajectories and enhance cognitive activity of students. Attention is paid to the need for methodically sound technology integration, teacher training, and the selection of tools appropriate to the type of mathematical tasks. The result of the research is the systematization of the pedagogical possibilities of digital technologies and the proposal of a model for their application using the example of a master's degree discipline

Keywords: DIGITAL TECHNOLOGIES, MATHEMATICAL EDUCATION, INTERACTIVE LEARNING TOOLS, DIGITAL TRANSFORMATION, PERSONALIZED LEARNING

Введение

Современное математическое образование переживает изменения под воздействием цифровых технологий, которые влияют на содержание учебных курсов и организацию учебного процесса. Историческая динамика развития информационных средств демонстрирует переход от поддержки вычислительных процедур к преобразованию педагогических подходов и методов преподавания. Это открывает возможности для повышения качества обучения за счет интеграции адаптивных цифровых платформ, интерактивных средств визуализации и инструментов дистанционного взаимодействия.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования методики преподавания математики в условиях цифровой трансформации образования. Традиционные формы изложения материала и контроля знаний недостаточно отражают индивидуальные особенности студентов и не всегда стимулируют их познавательную активность. Использование современных цифровых технологий позволяет организовать обучение в среде, которая поддерживает персонализированные траектории, развивает исследовательские и аналитические навыки, а также укрепляет связь между теоретическими знаниями и практическими задачами.

Особое значение приобретают вопросы внедрения цифровых инструментов в учебный процесс, включая разработку интерактивных заданий, использование онлайн-тренажеров, электронных учебных пособий и платформ для совместной работы. Нерешенной остается проблема выбора эффективных инструментов для различных видов математических задач, а также разработка методических моделей, обеспечивающих согласованность педагогических целей, содержания курса и используемых технологий.

Цель исследования заключается в обосновании и разработке подходов к интеграции современных цифровых технологий в преподавание математики, направленных на повышение качества и результативности обучения, формирование у студентов исследовательских и аналитических компетенций.

Основная часть

Историческая эволюция применения информационных технологий в математическом образовании демонстрирует последовательный переход от инструментальной поддержки вычислений к преобразованию содержания и методов преподавания. В работе Лапчик М. П., Рагулина М. И. и Хеннер Е. К. показано, что информатизация выступила не просто техническим дополнением к традиционным подходам, а изменила понимание целей и задач обучения математике. Авторы отмечают, что в ходе исторического развития на смену идее передачи готовых знаний пришла концепция формирования у обучающихся навыков работы с информацией и математическими моделями в цифровой среде [5].

Повсеместное внедрение компьютеров и специализированного программного обеспечения освободило преподавателей и обучающихся от рутинных вычислений, а также стимулировало использование новых форм организации учебного процесса [7]. Анализ показывает, что исторически важным рубежом стало осознание необходимости интеграции технологических инструментов в содержание математического образования, придав процессу обучения исследовательский и практико-ориентированный характер.

Анализируя развитие информационных технологий в образовании с середины XX в., Дробышева И. В. отмечает, что на первых этапах цифровизация была связана преимущественно с поддержкой вычислительных процедур, однако с ростом технических возможностей сместился акцент на трансформацию учебного процесса. Автор выделяет

этапы, когда информационные технологии стали средством организации учебных заданий, интерактивного взаимодействия и создания новых дидактических моделей, формирующих у студентов навыков самостоятельного анализа и применения математических методов в прикладных задачах [3].

Информатизация не была одномоментным процессом внедрения технологий, а представляла собой длительную смену педагогических парадигм, в ходе которой изменялись содержание курсов, роль преподавателя и формы взаимодействия с обучающимися.

Цифровые технологии в обучении математике – это не только инструмент передачи знаний, но и фактор преобразования образовательного процесса. Их внедрение связано с созданием адаптивной образовательной среды, ориентированной на индивидуальные особенности обучающихся, повышение мотивации и развитие исследовательских навыков. В работе Горпенко Н. А отмечена роль ИКТ в формировании персонализированных траекторий обучения, учитывающая уровень подготовки и когнитивные особенности студентов [2]. Информационные технологии предоставляют возможности коллективной работы и онлайн-взаимодействия, позволяя интегрировать цифровые платформы и сетевые ресурсы в учебный процесс [1]. В свою очередь, Есимбекова А. Ж. рассматривает новые технологии как способ изменения образовательных отношений, придающий обучению интерактивный и исследовательский характер [4].

Практическим вопросам цифровизации уделяют внимание Черхарова Н. И. и Торопова А. А., показывая роль электронных учебных пособий как ресурса, объединяющего систематизированный материал с интерактивными элементами, который упрощает доступ к знаниям и способствует индивидуализации обучения [8]. Необходим системный подход к внедрению цифровых инструментов и методической подготовки

преподавателей. Только при осмысленной интеграции технологий можно добиться повышения качества образования.

Анализ позволил систематизировать педагогическую роль цифровых технологий и определить основные направления их применения (таблица 1).

Таблица 1 – Педагогические возможности цифровых технологий в обучении математике

Направление исследования	Педагогический результат	Практическая реализация в учебном процессе
Индивидуализация обучения	Учет когнитивных особенностей и уровня подготовки обучающихся	Разработка персональных траекторий освоения материала, адаптация темпа и объема заданий, использование диагностических цифровых сервисов
Повышение мотивации и вовлеченности	Формирование устойчивого интереса к математике и развитие самостоятельности	Введение интерактивных заданий, геймифицированных элементов, онлайн-тренажеров и симуляторов
Поддержка коллективной и проектной работы	Развитие навыков коммуникации и сетевого взаимодействия	Использование совместных онлайн-платформ, виртуальных досок, облачных хранилищ данных для групповых проектов
Интерактивное представление учебного материала	Повышение наглядности и доступности сложных тем	Применение визуализаторов, динамических моделей, анимации для объяснения абстрактных понятий
Электронные образовательные ресурсы	Совмещение систематизированного учебного материала с интерактивными инструментами	Использование электронных учебных пособий, баз заданий и тестов, автоматизированного мониторинга прогресса
Методическая поддержка преподавателя	Повышение результативности и эффективности обучения за счет технологической интеграции	Внедрение обучающих цифровых платформ, систем анализа учебных данных, курсов повышения квалификации педагогов

Как видно из данных таблицы 1, цифровые технологии оказывают воздействие на организацию учебного процесса, позволяя формировать персонализированные траектории обучения и способствуя развитию

исследовательских навыков и самостоятельности студентов. Результаты исследований демонстрируют роль цифровых ресурсов в организации сетевого и коллективного обучения, повышение значимости интерактивных инструментов в стимулировании мотивации и вовлеченности обучающихся. Практическая направленность применения цифровых средств показывает их эффективность в упрощении доступа к учебным материалам и повышении гибкости образовательных программ.

Цифровые технологии открывают новые перспективы для совершенствования математического образования, делая его интерактивным и ориентированным на потребности обучающихся. Их эффективное применение требует сочетания технологических возможностей с целенаправленной педагогической стратегией и соответствующей подготовкой преподавателей, формируя основу дальнейшего научного и практического развития в данной области.

Внедрение цифровых технологий в преподавание математики требует не просто добавления новых инструментов, а перестройки методики преподавания и сценариев учебной работы. В работе Тебуевой Ф. Х., Элькановой А. С. и Батчаева А. А. акцент сделан на подходе, который предполагает интеграцию цифровых средств с постановкой проблемных задач, поэтапной организацией совместной и индивидуальной работы студентов, а также критериальной оценкой результата и процесса решения [6]. Такой подход позволяет использовать цифровые ресурсы не изолированно, а в связке с логикой развития математической мысли и формированием аналитических навыков.

В работе Элькановой А. А., Элькановой А. С. и Бостановой М. М. внимание сосредоточено на типологии способов применения цифровых технологий в учебном процессе: от визуализации понятий и динамического моделирования до цифровой поддержки проектной и исследовательской деятельности [10]. Отмечена необходимость

соотнесения выбранного инструмента с характером математической задачи. Так, для изучения алгоритмов эффективны пошаговые симуляторы и электронные таблицы, а для исследования параметрических зависимостей – интерактивные графические среды, для контроля знаний – автоматизированные тестовые комплексы. Это позволяет сделать использование цифровых средств целенаправленным и методически оправданным.

Важным условием является интеграция инновационных методик – готовность преподавателей к разработке цифровых заданий, сочетание различных форм учебной деятельности и учет обратной связи для корректировки содержания и структуры курса. Важна последовательность применения цифровых ресурсов в учебном процессе: постановка задачи, пробное решение, совместное обсуждение, коррекция и формирующее оценивание, которое учитывает не только правильность результата, но и ход рассуждений, качество аргументации и обоснованность выбора инструментов [9].

Анализ показывает, что цифровые технологии наиболее эффективны при их внедрении в учебные форматы, которые обеспечивают целостность педагогического процесса, начиная с мотивации и постановки проблемы и завершая закреплением материала и диагностикой результатов. Целесообразно проектировать модели внедрения цифровых технологий в преподавание конкретных дисциплин. Пример интеграции цифровых инструментов в учебный процесс по дисциплине «Специальные главы математики», реализуемой в рамках программы магистратуры на факультете прикладной информатики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример внедрения цифровых технологий в преподавание дисциплины «Специальные главы математики»

Тема дисциплины	Цель применения цифровых технологий	Используемые цифровые инструменты	Формы учебной деятельности	Ожидаемый результат
Введение. Постановка общей задачи линейного программирования (ЛП)	Повысить наглядность исторических и теоретических аспектов, вовлечь студентов в обсуждение актуальности ЛП	Презентации с анимацией, мультимедиа-лекции, форум на Moodle	Лекция с интерактивным опросом, обсуждение в онлайн-форуме	Формирование у студентов понимания роли ЛП и умения формулировать задачу
Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи ЛП	Демонстрировать геометрический смысл оптимизации и допустить многократное экспериментирование с параметрами	GeoGebra, Desmos, интерактивные графические апплеты	Практическое занятие с динамическими моделями	Развитие визуально-аналитических навыков и способности интерпретировать область допустимых решений
Симплексный метод решения задачи ЛП	Освоить алгоритм и поэтапное решение задачи, закрепить умение работать с симплекс-таблицей	Электронные таблицы (MS Excel), онлайн-симуляторы симплексного метода	Выполнение пошаговых заданий на платформе Moodle, коллективная проверка результатов	Формирование навыков применения алгоритмов оптимизации к реальным задачам
Метод искусственного базиса	Отработать переход от общей задачи к каноническому виду и освоить методы нахождения опорного плана	Специализированные модули в Excel и Python (Jupyter Notebook), видеоИнструкции	Самостоятельная работа с интерактивными заданиями и обратной связью через Moodle	Освоение алгоритмов корректировки задачи и умение интерпретировать результаты
Двойственность задач ЛП	Сформировать понимание взаимосвязи прямой и двойственной задач	Визуализаторы схем двойственности, интерактивные тесты и глоссарий в Moodle	Лекция с визуализацией схем, онлайн-тестирование с автоматической обратной связью	Закрепление понятий двойственности, умение применять теоремы к решению задач
Транспортная задача	Научить применять алгоритмы поиска оптимального плана перевозок и анализировать результаты	Онлайн-симуляторы транспортных моделей, MS Excel, Moodle-тренажеры	Практическое занятие с групповыми кейсами и последующим обсуждением результатов	Развитие практических навыков применения алгоритмов оптимального распределения ресурсов

Эффективное внедрение цифровых технологий требует четкого соотнесения инструментов с учебными целями и содержанием дисциплины. Использование интерактивных визуализаторов, онлайн-тренажеров и электронных таблиц позволяет повысить наглядность материала, активизировать познавательную деятельность студентов и укрепить связь между теорией и практикой. Такой подход обеспечивает поэтапное освоение учебного материала, гибкость образовательного процесса и поддержку формирующего оценивания, что соответствует современным требованиям цифровой трансформации образования.

Таким образом, интеграция цифровых технологий в преподавание математики в рамках дисциплин профессионального цикла может быть реализована через построение учебных сценариев, основанных на проблемно-ориентированных заданиях, динамических моделях и интерактивной обратной связи. Это позволяет модернизировать методику преподавания и развивать у студентов аналитическое мышление, навыки работы с данными и способность применять математический аппарат к практическим задачам.

Заключение

Цифровая трансформация математического образования является неотъемлемым условием повышения качества обучения и формирования у студентов навыков анализа и решения прикладных задач. Результаты анализа показали, что цифровые технологии, при их грамотной интеграции в учебный процесс, создают условия для повышения мотивации, индивидуализации образовательных траекторий и развития исследовательской активности обучающихся.

Внедрение цифровых инструментов требует подхода, включающего сочетание педагогических целей, содержания курса и средств обучения. Особую роль приобретает подготовка преподавателей к проектированию цифровых заданий, выбор оптимальных инструментов решения

конкретных математических задач и организация гибких форм взаимодействия со студентами. Практическая реализация таких подходов на примере дисциплины «Специальные главы математики» демонстрирует эффективность интеграции интерактивных визуализаторов, онлайн-тренажеров и электронных таблиц, обеспечивающих наглядность материала, активизируют познавательную деятельность и способствуют закреплению теоретических знаний через практическую работу.

Литература

1. Боташева, З. Х. Методы использования информационных технологий на уроках математики / З. Х. Боташева // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75-4. – С. 63-65.
2. Горпенко, Н. А. Возможности ИКТ для индивидуализации процесса изучения математики / Н. А. Горпенко // Педагогическая наука и практика. – 2021. – № 1(31). – С. 56-59.
3. Дробышева, И. В. Информационные технологии в обучении математике / И. В. Дробышева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2025. – № 1(54). – С. 127-129.
4. Есимбекова, А. Ж. Новые технологии в обучении математике / А. Ж. Есимбекова // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 98-10. – С. 169-170. – DOI 10.18411/trnio-06-2023-575.
5. Лапчик, М. П. Эволюция математического образования в условиях информатизации: обзор тенденций и результатов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2020. – Т. 14, № 3. – С. 71-79. – DOI 10.17238/issn1998-5320.2020.14.3.8.
6. Тебуева, Ф. Х. Комплексный и исследовательский метод обучения математике с применением цифровых технологий / Ф. Х. Тебуева, А. С. Эльканова, А. А. Батчаев // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 78-4. – С. 228-230.
7. Чанкаев, М. Х. Математическое образование в условиях внедрения и развития цифровых технологий / М. Х. Чанкаев, Х. А. Гербеков, М. А. Сурхаяев // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2020. – № 1(51). – С. 46-52. – DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.06.
8. Черхарова, Н. И. Электронное учебное пособие как эффективное средство обучения математике / Н. И. Черхарова, А. А. Торопова // Научный потенциал. – 2023. – № 4-2(43). – С. 54-58.
9. Эльканова, А. А. Методы использования информационных технологий при преподавании математики / А. А. Эльканова, О. П. Башкаева, Ф. Ю. Боташева // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 84-4. – С. 346-348.
10. Эльканова, А. А. Методы применения информационных технологий на занятиях математики / А. А. Эльканова, А. С. Эльканова, М. М. Бостанова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-3. – С. 321-323.

References

1. Botasheva, Z. H. Metody ispol'zovaniya informacionnyh tehnologij na urokah matematiki / Z. H. Botasheva // Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2022. – № 75-4. – S. 63-65.
2. Gorpenko, N. A. Vozmozhnosti IKT dlja individualizacii processa izuchenija matematiki / N. A. Gorpenko // Pedagogicheskaja nauka i praktika. – 2021. – № 1(31). – S. 56-59.
3. Drobysheva, I. V. Informacionnye tehnologii v obuchenii matematike / I. V. Drobysheva // Vestnik Naberezhnochelninskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2025. – № 1(54). – S. 127-129.
4. Esimbekova, A. Zh. Novye tehnologii v obuchenii matematike / A. Zh. Esimbekova // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2023. – № 98-10. – S. 169-170. – DOI 10.18411/trnio-06-2023-575.
5. Lapchik, M. P. Jevoljucija matematicheskogo obrazovaniya v uslovijah informatizacii: obzor tendencij i rezul'tatov / M. P. Lapchik, M. I. Ragulina, E. K. Henner // Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya. – 2020. – T. 14, № 3. – S. 71-79. – DOI 10.17238/issn1998-5320.2020.14.3.8.
6. Tebueva, F. H. Kompleksnyj i issledovatel'skij metod obuchenija matematike s primeneniem cifrovyh tehnologij / F. H. Tebueva, A. S. Jel'kanova, A. A. Batchaev // Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2023. – № 78-4. – S. 228-230.
7. Chankaev, M. H. Matematicheskoe obrazovanie v uslovijah vnedrenija i razvitiya cifrovyh tehnologij / M. H. Chankaev, H. A. Gerbekov, M. A. Surhaev // Vestnik MGPU. Serija: Informatika i informatizacija obrazovaniya. – 2020. – № 1(51). – S. 46-52. – DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.06.
8. Cherharova, N. I. Jelektronnoe uchebnoe posobie kak jeffektivnoe sredstvo obuchenija matematike / N. I. Cherharova, A. A. Toropova // Nauchnyj potencial. – 2023. – № 4-2(43). – S. 54-58.
9. Jel'kanova, A. A. Metody ispol'zovaniya informacionnyh tehnologij pri prepodavanii matematiki / A. A. Jel'kanova, O. P. Bashkaeva, F. Ju. Botasheva // Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2024. – № 84-4. – S. 346-348.
10. Jel'kanova, A. A. Metody primenenija informacionnyh tehnologij na zanjatijah matematiki / A. A. Jel'kanova, A. S. Jel'kanova, M. M. Bostanova // Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2023. – № 81-3. – S. 321-323.