

**Влияние дидактического промпта  
на уровень обученности студентов  
при изучении дисциплины  
«Дополнительные главы математического анализа»  
The impact of a didactic prompt  
on students' learning achievements in the course  
"Additional Chapters of Mathematical Analysis"**

**Авторы статьи**

**Блейхер Оксана Владимировна**,  
кандидат философских наук, докторант кафедры мето-  
дики обучения математике и информатике  
ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогиче-  
ский университет им. А. И. Герцена», г. Санкт-Петер-  
бург, Российская Федерация  
oxanableikher@mail.ru  
ORCID: 0009-0002-5536-7304

**Рванова Алла Сергеевна**,  
кандидат педагогических наук, доцент Института ма-  
тематики ФГАОУ ВО «Национальный исследовате-  
льский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург, Россий-  
ская Федерация  
alla\_rv@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-7235-1016

**Купера Александра Валерьевна**,  
кандидат экономических наук, доцент Института ма-  
тематики; старший преподаватель факультета техно-  
логического менеджмента и инноваций ФГАОУ ВО  
«Национальный исследовательский университет  
ИТМО», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
avkupera@itmo.ru  
ORCID:0000-0003-2972-2640

**Конфликт интересов**

Конфликт интересов не указан

**Для цитирования**

Блейхер О. В., Рванова А. С., Купера А. В. Влияние дидак-  
тического промпта на уровень обученности студентов  
при изучении дисциплины «Дополнительные главы ма-  
тематического анализа» // Научно-методический элек-  
тронный журнал «Концепт». – 2026. – № 06. – С. 394–  
408. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261163.htm> – DOI:  
10.24412/2304-120X-2026-11163

**Authors of the article**

**Oksana V. Bleikher**,  
Candidate of Philosophical Sciences, Doctoral Re-  
searcher, Department of Methods of Mathematics and  
Computer Science Teaching, Herzen State Pedagogical  
University of Russia, St. Petersburg, Russian Federation  
oxanableikher@mail.ru  
ORCID: 0009-0002-5536-7304

**Alla S. Rvanova**,  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Institute of Mathematics, ITMO University, St. Peters-  
burg, Russian Federation  
alla\_rv@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-7235-1016

**Alexandra V. Kupera**,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, In-  
stitute of Mathematics, Senior Lecturer, Faculty of Tech-  
nological Management and Innovations, ITMO Univer-  
sity, St. Petersburg, Russian Federation  
avkupera@itmo.ru  
ORCID:0000-0003-2972-2640

**Conflict of interest statement**

Conflict of interest is not declared

**For citation**

O.V. Bleikher, A. S. Rvanova, A.V. Kupera, The impact of a  
didactic prompt on students' learning achievements in  
the course "Additional Chapters of Mathematical Analy-  
sis" // Scientific-methodological electronic journal "Kon-  
cept". – 2026. – No. 06. – P. 394–408. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261163.htm> – DOI:  
10.24412/2304-120X-2026-11163

Поступила в редакцию <i>Received</i>	12.03.26	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	13.04.26
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	13.04.26	Опубликована <i>Published</i>	30.06.26



**Аннотация**

В статье представлено экспериментальное исследование влияния специально разработанного дидактического промпта на уровень обученности студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа». Промпт рассматривается как инструмент педагогического сопровождения самостоятельной учебной деятельности, обеспечивающий поэтапную организацию решения задач, актуализацию теоретических положений и формирование навыков самопроверки. Актуальность исследуемой проблемы обусловлена необходимостью разработки новых инструментов педагогического сопровождения самостоятельной работы студентов в условиях активного внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс, особенно при изучении сложных математических дисциплин, требующих сформированности абстрактного мышления и устойчивых учебных действий. Цель статьи заключается в экспериментальной оценке влияния специально разработанного дидактического промпта на уровень обученности студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа». Ведущий метод исследования – педагогический эксперимент с формированием контрольной и экспериментальной групп и применением повторных измерений учебных результатов. Статистический анализ данных проводился с использованием параметрических (t-критерий Стьюдента) и непараметрических (критерий Вилкоксона) методов, а также расчета размера эффекта. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование дидактического промпта приводит к более выраженному росту показателей обученности студентов экспериментальной группы и сопровождается перераспределением обучающихся в сторону более высоких уровней освоения учебного материала. Это позволяет рассматривать дидактические промпты как эффективный инструмент формирования устойчивых учебных умений в условиях интеграции технологий искусственного интеллекта в преподавание математических дисциплин. Теоретическая значимость работы заключается в развитии представлений о дидактическом потенциале промпт-инжиниринга применительно к обучению математике и обосновании возможностей использования структурированных текстовых инструкций в качестве инструмента педагогического сопровождения самостоятельной работы студентов. Практическая значимость исследования определяется возможностью применения методики промпт-ориентированной подготовки при преподавании дисциплин математического цикла, требующих интенсивной самостоятельной работы обучающихся. Предложенный подход не требует сложных технических решений и может быть легко масштабирован в рамках различных образовательных программ.

**Ключевые слова**

искусственный интеллект в образовании, дидактический промпт, обученность, педагогический эксперимент, математический анализ, образовательная аналитика, цифровые технологии обучения

**Благодарности**

Авторы выражают благодарность Антону Александровичу Бойцеву за организацию научно-исследовательской работы в Институте математики в области применения технологий искусственного интеллекта в образовательной деятельности.

**Abstract**

This article presents an experimental study of the influence of a specially designed didactic prompt on the level of students' learning proficiency in the course "Additional Chapters of Mathematical Analysis". The prompt is considered a tool for pedagogical support of independent learning activities, providing a step-by-step organization of problem-solving, the actualization of theoretical principles, and the development of self-assessment skills. The relevance of the research problem is determined by the need to develop new tools for pedagogical support of students' independent work in the context of the active integration of artificial intelligence technologies into the educational process, especially when studying complex mathematical disciplines that require developed abstract thinking and stable learning skills. The aim of the article is to experimentally evaluate the influence of a specially designed didactic prompt on the level of students' learning proficiency in the course "Additional Chapters of Mathematical Analysis". The leading research method was a pedagogical experiment with the formation of control and experimental groups and the application of repeated measurements of learning outcomes. Statistical data analysis was performed using parametric (Student's t-test) and non-parametric (Wilcoxon test) methods, as well as effect size calculation. The obtained results indicate that the use of the didactic prompt leads to a more pronounced increase in the learning proficiency levels of students in the experimental group and to the growing number of students with higher levels of mastering the educational material. This allows us to consider didactic prompts as an effective tool for developing sustainable learning skills in the context of integrating artificial intelligence technologies into the teaching of mathematical disciplines. The theoretical significance of the work lies in developing ideas about the didactic potential of prompt engineering in relation to teaching mathematics and substantiating the possibilities of using structured text instructions as a tool for pedagogical support of students' independent work. The practical significance of the study is determined by the possibility of applying the methodology of prompt-oriented preparation in teaching mathematical cycle disciplines that require intensive independent work of students. The proposed approach does not require complex technical solutions and can be easily scaled within various educational programs.

**Key words**

artificial intelligence in education, didactic prompt, learning achievement, pedagogical experiment, mathematical analysis, educational analytics, digital learning technologies

**Acknowledgements**

The authors express their gratitude to Anton A. Boytsev for organizing research work at the Institute of Mathematics in the field of applying artificial intelligence technologies in educational activities.

## Введение / Introduction

Современный этап развития высшего образования характеризуется активным внедрением интеллектуальных цифровых инструментов в образовательный процесс, что существенно изменяет организацию самостоятельной учебной деятельности студентов. В условиях инженерной подготовки особое значение приобретает формирование устойчивой обученности по математическим дисциплинам, обеспечивающей способность обучающихся не только воспроизводить алгоритмы решения задач, но и применять методы математического анализа в новых ситуациях. Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» относится к числу курсов, требующих высокой степени абстрактного мышления, развитых навыков математического моделирования и уверенного владения аналитическими методами, что делает проблему поддержки самостоятельной подготовки студентов особенно актуальной.

Вопросы разработки новых инструментов, регулирующих учебную деятельность в цифровой среде, активно обсуждаются в современных педагогических исследованиях. В работе А. Ю. Уварова и соавторов [1] представлен анализ трудностей и перспектив цифровой трансформации образования, обоснована необходимость поиска методических подходов и разработки новых педагогических средств, направляющих познавательную активность обучающихся. Эмпирические данные, представленные в исследовании С. Г. Давыдова и других ученых [2], подтверждают, что отсутствие педагогических моделей взаимодействия с искусственным интеллектом является сегодня одним из основных сдерживающих факторов для его эффективного внедрения в образовательный процесс.

Как отмечают У. Холмс, М. Бялик, Ч. Фейдел [3], эффективность использования систем искусственного интеллекта в обучении определяется педагогическим дизайном сценариев взаимодействия обучающихся с интеллектуальными инструментами, обеспечивающих структурирование самостоятельной учебной деятельности.

В последние годы в образовательной практике все более активно используются большие языковые модели. Современные исследования показывают, что промпт-инжиниринг открывает новые возможности для генерации учебных заданий, в том числе по математике. Так, К. В. Чан с соавторами [4] на материале STEM-дисциплин демонстрируют, что структурирование запросов значительно повышает качество генерируемого контента. У. Ли и другие [5] показывают, что применение техник пошаговых рассуждений (Chain-of-Thought) позволяет повысить точность оценки открытых математических задач с помощью языковых моделей. В свою очередь З. Г. Дертли и Б. Йылдыз [6] экспериментально обосновывают, что использование промпт-инжиниринга при создании заданий по математическому моделированию повышает их педагогическую релевантность.

Вместе с тем, как подчеркивают Й. Крейс с соавторами [7], педагогический эффект применения технологий искусственного интеллекта определяется не столько фактом использования интеллектуальной системы, сколько методическим проектированием сценариев взаимодействия обучающегося с ней; важно выходить за рамки простого промпт-инжиниринга и интегрировать принципы педагогической психологии и человеко-компьютерного взаимодействия. Одним из таких сценариев выступает дидактический промпт – специально разработанная текстовая инструкция, задающая структуру учебной деятельности студента и последовательность выполняемых им действий при работе с учебным материалом. О. Брандигур, М. Филипович-Хомко, Е. Гирейко и другие ученые [8] на примере университетских курсов по высшей

математике показали, что применение структурированных промптов (Chain-of-Thought, Few-Shot) способствует вовлеченности студентов и развитию рефлексивного подхода к обучению.

Несмотря на растущий интерес к использованию промптов в образовательной практике, их влияние на формирование обученности студентов при изучении математических дисциплин остается недостаточно исследованным. Это определяет актуальность исследования, направленного на экспериментальную оценку влияния дидактического промпта на уровень обученности студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа».

Цель исследования заключается в экспериментальной оценке влияния специально разработанного дидактического промпта на уровень обученности студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» в условиях организации самостоятельной подготовки к контрольным мероприятиям.

Предполагается, что использование промпта, структурирующего процесс решения задач и обеспечивающего поэтапную регуляцию учебных действий обучающихся, приводит к более выраженному росту обученности студентов по сравнению с традиционными формами подготовки. Экспериментальное обоснование такого подхода определяет возможность применения дидактического промпта при организации самостоятельной подготовки студентов по дисциплинам математического цикла, а также в системах цифровой образовательной поддержки обучения.

### Обзор литературы / Literature review

Современные исследования в области цифровой дидактики и математического образования все чаще фокусируются на проблеме педагогического дизайна взаимодействия обучающихся с инструментами искусственного интеллекта. Теоретической базой для понимания механизмов формирования учебных действий служат классические работы П. Я. Гальперина [9], заложившего основы поэтапного формирования умственных действий, где ключевым звеном выступает ориентировочная основа деятельности. Развивая эти идеи, Н. Ф. Талызина [10] в своих исследованиях обосновала, что управление процессом усвоения знаний возможно лишь при условии четкого структурирования учебных действий и организации системы ориентиров, что непосредственно перекликается с функцией дидактического промпта как внешнего регулятора. В русле деятельностного подхода Д. Б. Эльконин [11] и В. В. Давыдов показали [12], что формирование теоретического мышления и устойчивой обученности требует особой организации учебной деятельности, где способ действия становится предметом специального усвоения, а не только средством получения ответа. Современное звучание эти идеи получают в работах Б. Д. Эльконина [13], который, анализируя перспективы теории учебной деятельности, вводит понятие посреднического действия, предполагающего совместное действие педагога и обучающегося, в котором педагог инициирует построение обучающимся опор и образа поля своей деятельности.

В условиях, когда студенты все чаще обращаются к большим языковым моделям для получения готовых решений, особую актуальность приобретает вопрос о том, как сохранить развивающий характер обучения и направить взаимодействие с искусственным интеллектом в русло формирования устойчивых учебных действий. В контексте теории поэтапного формирования умственных действий специально сконструированный дидактический промпт может выполнять функцию такого «посред-

ника», задавая полную ориентировочную основу действия и структурируя самостоятельную работу студентов с цифровыми инструментами. Однако, как показывают современные исследования, педагогический эффект применения промптов зависит не столько от факта их использования, сколько от методического качества их проектирования и соответствия психологическим закономерностям усвоения, что требует специального экспериментального изучения.

В зарубежной научной школе сложилось несколько направлений, изучающих потенциал больших языковых моделей для поддержки учебной деятельности. Одним из ключевых вопросов является не столько техническая возможность получения решения от ИИ, сколько качество этого решения с точки зрения образовательных задач. Фундаментальный обзор возможностей генеративных моделей в образовании, выполненный Э. Каснечи и соавторами [14], подчеркивает двойственную природу таких систем: с одной стороны, они открывают беспрецедентные возможности для персонализации, а с другой – требуют разработки новых педагогических стратегий, предотвращающих некритичное принятие готовых ответов. Авторы утверждают, что именно разработка корректных запросов (промптов) становится ключевой компетенцией как для преподавателя, так и для студента в современном цифровом мире.

В своем исследовании З. Шорхт, Н. Бухгольц и Л. Бауманс [15] провели масштабную валидацию математических решений, полученных с помощью различных версий GPT при применении разных промпт-техник. Авторы убедительно показали, что такие техники, как Chain-of-Thought (построение цепочки рассуждений), значительно улучшают процессуальное качество решения, делая его более прозрачным и пригодным для обучения, хотя и не всегда влияют на содержательную правильность ответа. Это принципиально важный вывод, так как он смещает акцент с поиска правильного ответа на понимание процесса его получения, что созвучно целям нашего исследования, направленного на формирование устойчивых учебных действий.

Развивая эту логику, А. В. Данилов, Р. Р. Зарипова, М. А. Лукьянова [16] экспериментально обосновали эффективность гибридных стратегий промпт-инжиниринга для генерации педагогически релевантного математического контента. Используя комбинацию методов Few-Shot Learning, Chain-of-Thought и Role Prompting (обучение с малым количеством примеров плюс цепочка мыслей плюс ролевой промптинг), исследователи добились высокой степени структурной согласованности генерируемых задач и их соответствия дидактическим требованиям. Особо подчеркивается критическая роль пошаговых инструкций в создании многошаговых задач, что подтверждает гипотезу о значимости структурирования деятельности обучающегося.

Использование больших языковых моделей в образовании сопряжено с рядом рисков, которые необходимо учитывать при проектировании педагогических сценариев. Первый риск связан с так называемой проблемой «черного ящика»: современные модели ИИ, включая ChatGPT, не раскрывают логику своих рассуждений, что делает их работу непрозрачной и сложной для педагогической оценки. В обзоре Р. Навильи, С. Кониа и Б. Росса [17] показано, что модели не только непрозрачны, но и потенциально предвзяты: они могут систематически воспроизводить ошибки или стереотипы, заложенные в обучающих данных. Авторы подчеркивают, что использование «сырых» ответов модели без критического анализа особенно опасно для студентов, чьи знания еще неустойчивы, так как они не могут отличить верное решение от ошибочного, а справедливое суждение – от предвзятого.

Второй, еще более глубокий, риск раскрыт в работе Э. М. Бендер с соавторами [18], которые ввели метафору «стохастических попугаев» для описания природы больших языковых моделей. Авторы доказывают, что модели не обладают пониманием в человеческом смысле: они не оперируют значениями, а лишь статистически предсказывают наиболее вероятную последовательность слов на основе колоссальных массивов текстов. Для образования это означает, что студент, получая от ИИ внешне логичное и связное объяснение математической задачи, на самом деле взаимодействует не с «понимающим помощником», а с системой, имитирующей понимание. Это создает риск формирования поверхностных, формальных знаний.

Оба рассмотренных риска: непрозрачность и отсутствие подлинного понимания – актуализируют проблему поиска педагогических инструментов, способных опосредовать взаимодействие студента с ИИ. Одним из возможных решений этой задачи может выступать использование дидактического промпта, который задает структуру анализа, требует пошаговой фиксации рассуждений, содержит критерии самопроверки.

Вопрос о том, как именно пошаговые методы решения влияют на когнитивные процессы учащихся, поднимается в исследовании М.-П. Гуле-Лайл, Д. Войе и Л. Версхаффеля [19]. Авторы показали, что навязывание пошагового метода решения математических задач по-разному сказывается на разных группах студентов. Одним это помогает структурировать деятельность и снизить когнитивную нагрузку, тогда как у других может ограничивать поисковую активность и креативность. При этом исследователи подчеркивают, что педагогический эффект зависит от того, насколько предлагаемый алгоритм соответствует зоне ближайшего развития ученика. Таким образом, в зарубежных исследованиях фиксируется не только потенциал пошаговых инструкций, но и необходимость их дифференциации в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся.

Проблемы цифровой трансформации математического образования рассматриваются в работах отечественных исследователей. В монографии А. Ю. Уварова [20] анализируются общие закономерности цифровой трансформации образования. Автор показывает, что эффективная интеграция цифровых технологий в образовательный процесс требует не просто их внедрения, а перестройки методических подходов и разработки новых инструментов, регулирующих учебную деятельность студентов. Фундаментальные основы информатизации образования, заложенные И. В. Роберт [21], определяют принципы адаптивности и интерактивности обучения как базовые для цифровых образовательных решений. Реализуя указанные принципы, В. И. Снегурова, И. Б. Готская и С. А. Сивинский [22] представляют концепцию и архитектуру системы компьютерного адаптивного тестирования, учитывающей познавательный стиль обучающегося и регулирующей учебную деятельность в цифровой среде.

Перспективы использования интеллектуальных систем в образовательном процессе анализируются в работе С. М. Мальцевой, Е. А. Кудряшовой и С. А. Шигаевой [23]. Авторы рассматривают широкий спектр возможностей, которые открывает искусственный интеллект для трансформации обучения, включая персонализацию учебных траекторий и автоматизацию рутинных педагогических задач. Особое внимание в исследовании уделяется не только технологическим аспектам, но и анализу готовности самой образовательной системы к интеграции ИИ, а также связанным с этим рискам и ограничениям. Авторы подчеркивают, что реализация потенциала ИИ напрямую зависит от разработки адекватных педагогических моделей его использования.

В исследовании Т. Н. Носковой [24] представлен методологический анализ цифровой образовательной среды как пространства запуска педагогических инноваций. Автор обосновывает структуру цифровой системы обучения, включающую три типа взаимосвязанных ресурсов: информационные, коммуникационные и ресурсы управления учебно-познавательной деятельностью. Ключевым условием достижения инновационных эффектов выступает качественное изменение связей между элементами этой системы. Особую значимость для нашего исследования представляет вывод о необходимости расширения меры свободы образовательных действий обучающихся через вариативность выбора глубины проработки задачи, способов решения и коммуникационных действий в цифровой среде. Такое расширение пространства образовательного выбора, по мнению автора, способствует переходу обучающегося из позиции объекта управления в позицию субъекта самоуправления учебной деятельностью.

Проблемы использования компьютерных технологий в обучении математике рассматриваются в работах В. А. Далингера [25]. Анализируя потенциал цифровых технологий в процессе обучения, в качестве необходимого условия их эффективного применения автор называет разработку четких указаний, направляющих познавательную деятельность обучающихся. Вопросы трансформации математического мышления под влиянием цифровой среды рассматриваются в работе В. А. Тестова [26]. Автор анализирует, как использование цифровых инструментов изменяет структуры математического мышления, и подчеркивает необходимость сохранения баланса между технологическими возможностями и развитием понятийного мышления.

Актуальное состояние и перспективы интеграции технологий искусственного интеллекта в систему высшего образования России анализируются в работе С. Г. Давыдова и др. [27] Опираясь на эмпирические данные, авторы рассматривают текущий уровень проникновения ИИ в образовательные и управленческие процессы вузов, выявляя как успешные практики, так и существующие барьеры. Особое внимание уделяется анализу отношения преподавателей и студентов к использованию ИИ, а также их готовности к работе в новых условиях. Исследователи приходят к выводу, что, несмотря на высокий потенциал технологий, их эффективное внедрение сдерживается не только техническими и организационными трудностями, но и недостаточной разработанностью педагогических моделей, регламентирующих взаимодействие субъектов образования с интеллектуальными системами.

Фундаментальные вызовы, которые цифровая трансформация ставит перед системой высшего образования, анализируются в исследовании А. Д. Короля и Ю. И. Воротницкого [28]. Авторы рассматривают цифровую трансформацию не просто как технологическое обновление, а как смену образовательной парадигмы, затрагивающую цели, содержание и методы обучения. Особое внимание в работе уделяется изменению ролей участников образовательного процесса: преподаватель перестает быть транслятором готовых знаний и становится навигатором в цифровом пространстве, а студент из пассивного получателя информации превращается в активного субъекта, самостоятельно выстраивающего свою образовательную траекторию. Авторы подчеркивают, что эффективность цифровой трансформации напрямую зависит от того, насколько удастся перестроить педагогические практики в соответствии с новыми возможностями и рисками цифровой среды. Ключевым условием успеха, по их мнению, является разработка таких моделей обучения, которые используют уникальные возможности цифровых технологий для организации открытой, ва-

риативной, субъектно-ориентированной учебной деятельности. Перечисленные исследования фиксируют потребность в инструментах, способных обеспечить педагогически обоснованное сопровождение учебной деятельности в цифровой среде.

Таким образом, отчетливо проявляется потребность в инструментах, способных обеспечить педагогически обоснованное сопровождение учебной деятельности в цифровой среде. Таким инструментом может быть дидактический промпт, который позволил бы структурировать учебную деятельность студентов в условиях растущего влияния искусственного интеллекта. Эта проблематика получает развитие в исследованиях, изучающих дидактический потенциал промптов.

В зарубежных исследованиях последних лет активно изучается дидактический потенциал промпт-инжиниринга. В работе Дж. Уайта и других ученых [29] систематизированы паттерны промптов для решения различных задач, включая инженерные и математические. Авторы предлагают классификацию промпт-стратегий и показывают, что использование структурированных шаблонов запросов повышает качество и предсказуемость результатов работы языковых моделей. Исследование З. Чжана и соавторов [30] непосредственно посвящено влиянию промпт-инжиниринга на математические рассуждения. В нем экспериментально доказывается, что техника пошаговых рассуждений (Chain-of-Thought) значительно улучшает решение многошаговых математических задач.

Обобщающий обзор современного состояния промпт-инжиниринга представлен в работе Б. Чена, Ч. Чжана, Н. Лангрена, Ш. Чжу [31]. Авторы систематизируют как базовые, так и продвинутое техники построения запросов, включая chain-of-thought, self-consistency и генерацию знаний, и показывают их значимость для повышения точности и надежности работы больших языковых моделей. Особое внимание в исследовании уделяется роли промпт-инжиниринга в обеспечении безопасности ИИ, в частности защите от атак, эксплуатирующих уязвимости моделей. Этот анализ подтверждает, что качество взаимодействия с ИИ определяется не только содержанием запроса, но и его продуманной структурой, что соответствует логике использования дидактического промпта в образовательных целях.

Проведенный анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о возрастающем интересе исследователей к проблеме использования промптов и интеллектуальных систем в образовании. В работах последних лет активно изучаются как технологические аспекты взаимодействия с большими языковыми моделями (разработка и оптимизация промпт-стратегий, повышение качества выходных данных), так и общие педагогические условия их применения в учебном процессе.

В данном исследовании дидактический промпт рассматривается как инструмент, который переводит технологические возможности искусственного интеллекта на язык педагогически регулируемых учебных действий в обучении математике. Эффективность такого подхода подтверждается полученными в ходе педагогического эксперимента данными, демонстрирующими положительную динамику обученности студентов экспериментальной группы по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа».

## Материалы и методы / Materials and methods

Педагогический эксперимент был организован в логике формирующего исследования с созданием контрольной и экспериментальной групп и применением по-

вторных измерений учебных результатов. В исследовании участвовали студенты, обучающиеся по инженерным направлениям подготовки, изучающие дисциплину «Дополнительные главы математического анализа».

В эксперименте были сформированы две независимые группы обучающихся: экспериментальная группа (далее – ЭГ) и контрольная группа (далее – КГ). Для каждого студента фиксировались результаты двух контрольных работ: первая контрольная работа проводилась до формирующего воздействия и отражала исходный уровень обученности, вторая контрольная работа выполнялась после периода подготовки, в течение которого в экспериментальной группе применялся разработанный дидактический промпт, тогда как в контрольной группе подготовка осуществлялась в традиционном формате.

Таким образом, для статистического анализа были сформированы четыре числовых ряда результатов: результаты первой и второй контрольных работ в экспериментальной группе и соответствующие результаты в контрольной группе.

Проверка экспериментальных гипотез строилась на последовательном анализе данных. Сначала оценивалась сопоставимость экспериментальной и контрольной групп по результатам первой контрольной работы, что позволяло подтвердить отсутствие статистически значимых различий в исходном уровне подготовки обучающихся. Далее оценивалась внутригрупповая динамика результатов в каждой группе, что позволяло выявить изменения уровня обученности в результате учебного процесса.

Выбор статистических методов осуществлялся с учетом характеристик распределения данных и типа сравниваемых выборок. Для межгруппового сравнения применялся t-критерий Стьюдента для независимых выборок, для внутригруппового анализа – парный t-критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона для связанных выборок. Для оценки практической значимости различий рассчитывались показатели размера эффекта ( $d$  Коэна и  $r$ ).

Представленная методика позволила обеспечить статистически обоснованную проверку влияния дидактического промпта на показатели обученности студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа».

## Результаты исследования / Research results

Анализ результатов педагогического эксперимента проводился в соответствии с логикой исследования и включал оценку исходной сопоставимости групп, внутригрупповую динамику показателей обученности, межгрупповое сравнение приростов и интерпретацию полученных эффектов в педагогическом контексте.

На первом этапе анализа оценивалась сопоставимость экспериментальной и контрольной групп до начала формирующего воздействия. Результаты первой контрольной работы показали, что средний балл в экспериментальной группе составил 8,07 (стандартное отклонение 1,57), в контрольной группе – 8,31 (стандартное отклонение 1,68). Применение двухвыборочного t-критерия для независимых выборок подтвердило отсутствие статистически значимых различий между группами ( $t = -0,91$ ;  $p = 0,37$ ), что свидетельствует об их исходной сопоставимости и создает корректную основу для дальнейших сравнений.

На рис. 1 представлено распределение результатов экспериментальной группы в первом и втором срезах. Видно, что во втором срезе произошел сдвиг распределения в сторону более высоких баллов, сократился разброс оценок, а минимальные результаты не снизились, что может свидетельствовать о поддержке слабых учащихся.

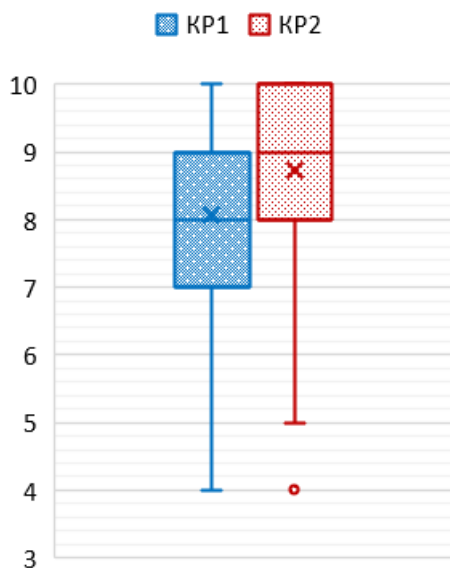


Рис. 1. Распределение результатов экспериментальной группы в первом (KP1) и втором (KP2) срезах

Далее анализировалась внутригрупповая динамика результатов. В экспериментальной группе средний балл повысился с 8,07 до 8,73. Парный t-критерий Стьюдента выявил статистически значимые различия ( $t = -3,84$ ;  $p < 0,001$ ) со средним размером эффекта ( $d = 0,52$ ), что указывает на практическую значимость изменений. Критерий Вилкоксона для связанных выборок подтвердил наличие значимой положительной динамики ( $W = 94,5$ ;  $p < 0,001$ ); медиана в группе увеличилась с 8 до 9 баллов, а размер эффекта для непараметрического критерия также достиг значения 0,52. Согласованность параметрического и непараметрического методов повышает надежность вывода о том, что применение промпта привело к статистически значимому и практически ощутимому повышению результатов.

Рис. 2 демонстрирует распределение результатов в контрольной группе. Здесь во втором срезе появились экстремально низкие результаты (вплоть до 0 баллов), увеличился размах, что указывает на нарастание разнородности в группе.

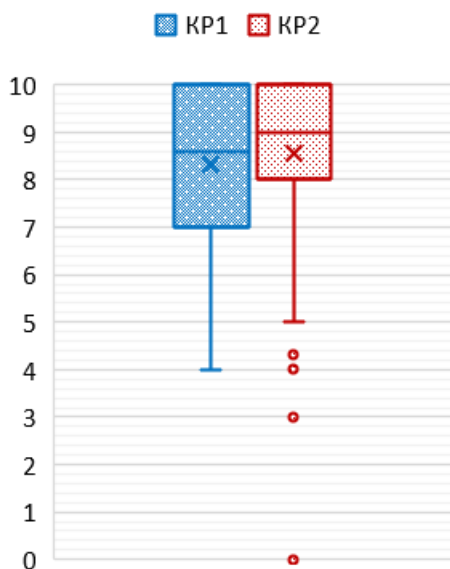


Рис. 2. Распределение результатов контрольной группы в первом (KP1) и втором (KP2) срезах

В контрольной группе, обучавшейся в традиционном формате, средний балл изменился с 8,31 до 8,54. Однако ни парный t-критерий ( $t = -1,19$ ;  $p = 0,237$ ), ни критерий Вилкоксона ( $W = 1763$ ;  $p = 0,189$ ) не зафиксировали статистически значимых различий. Медианный сдвиг оказался несущественным (с 8,59 до 9 баллов). Таким образом, в отсутствие специально организованного сопровождения значимой динамики обученности не наблюдается.

На рис. 3 представлено сравнение средних баллов и их прироста в экспериментальной и контрольной группах. Экспериментальная группа продемонстрировала более выраженную положительную динамику.

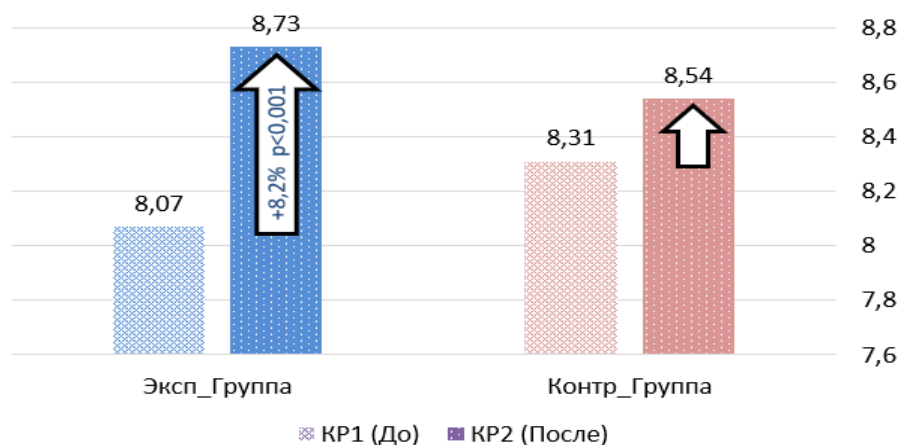


Рис. 3. Средние баллы экспериментальной и контрольной групп в первом (КР1) и втором (КР2) срезах

Дополнительный анализ корреляционных связей между результатами первого и второго срезов показал, что в экспериментальной группе корреляция составила 0,64, тогда как в контрольной – лишь 0,30. Более высокая согласованность индивидуальных результатов в экспериментальной группе свидетельствует о том, что использование дидактического промпта способствует не только общему повышению успеваемости, но и большей стабильности и предсказуемости учебных достижений. В условиях сопровождения самостоятельной работы обучающиеся, показавшие высокие результаты в первой работе, с большей вероятностью сохраняют свои позиции и во второй, тогда как в отсутствие поддержки индивидуальная траектория успеваемости становится менее устойчивой.

Анализ распределения результатов также выявил важные различия между группами. В экспериментальной группе дисперсия уменьшилась с 2,48 в первом срезе до 1,87 во втором, что указывает на снижение разброса оценок и повышение однородности группы. В контрольной группе, напротив, дисперсия незначительно возросла (с 2,82 до 2,93), а во втором срезе появились экстремально низкие результаты (минимум снизился до 0 баллов), что отразилось в высоком значении эксцесса (5,98) и выраженной отрицательной асимметрии (-2,09). Эти данные дополнительно подтверждают, что отсутствие целенаправленного сопровождения может приводить к нарастанию разнородности в группе и появлению учащихся с критически низкими результатами.

Полученные данные позволяют рассматривать дидактический промпт не только как средство повышения текущих показателей успеваемости, но и как инструмент формирования устойчивой обученности. В отличие от традиционных форм подготовки, ориентированных на воспроизведение типовых алгоритмов, промпт обеспечивает структурирование самостоятельной деятельности, задавая последовательность

действий от анализа условия до проверки результата. Отсутствие значимой динамики в контрольной группе подтверждает, что повторение материала и выполнение стандартных заданий сами по себе не приводят к существенным изменениям уровня обученности при изучении сложных разделов математического анализа. Выявленный в экспериментальной группе эффект связан не столько с увеличением количества решенных задач, сколько с изменением качества учебной деятельности, пошаговой организацией решения и формированием навыков самоконтроля.

Вместе с тем при интерпретации результатов следует учитывать ограничения проведенного исследования. Эксперимент проводился в рамках одной учебной дисциплины и одного формата оценочных мероприятий, что ограничивает возможность прямого переноса выводов на другие математические курсы. Кроме того, влияние индивидуальных мотивационных факторов обучающихся и особенностей их взаимодействия с интеллектуальными системами не было предметом отдельного анализа, хотя эти параметры могут дополнительно модифицировать эффект промпт-ориентированной подготовки. Указанные ограничения определяют направления дальнейших исследований, связанных с расширением экспериментальной базы и изучением механизмов формирования обученности студентов в условиях интеграции технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс.

### Заключение / Conclusion

Проведенное исследование было направлено на экспериментальную оценку влияния дидактического промпта на уровень обученности студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы математического анализа». В рамках педагогического эксперимента с формированием контрольной и экспериментальной групп и применением повторных измерений учебных результатов были получены эмпирические данные, позволяющие сделать обоснованные выводы о педагогической результативности предложенного подхода.

Результаты анализа показали, что использование дидактического промпта при организации самостоятельной подготовки студентов сопровождается положительной динамикой показателей обученности экспериментальной группы, тогда как в контрольной группе существенных изменений результатов не наблюдается. Более выраженный прирост учебных достижений студентов, обучавшихся с применением промпт-ориентированной подготовки, позволяет интерпретировать выявленные различия как эффект формирующего воздействия, обусловленный иной организацией учебной деятельности обучающихся.

С педагогической точки зрения полученные результаты свидетельствуют о том, что дидактический промпт может рассматриваться как эффективный инструмент сопровождения самостоятельной учебной деятельности, обеспечивающий поэтапную регуляцию действий обучающихся, развитие навыков самоконтроля и более устойчивое освоение методов решения задач математического анализа. Использование подобных инструментов способствует не только повышению текущих показателей успеваемости, но и формированию более высокого уровня обученности студентов в условиях интеграции технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс высшей школы. Предложенная методика промпт-ориентированной подготовки может быть применена при преподавании дисциплин математического цикла, требующих интенсивной самостоятельной работы обучающихся; она не требует сложных технических решений и легко масштабируется в рамках различных образовательных программ.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением экспериментальной базы, анализом влияния дидактических промптов на различные компоненты обученности студентов и разработкой адаптивных моделей цифровой педагогической поддержки математического образования.

### Ссылки на источники / References

1. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др.; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 343 с. – URL: [https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra\\_text.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra_text.pdf)
2. Давыдов С. Г., Матвеева Н. Н., Адемукова Н. В., Вичканова А. А. Искусственный интеллект в российском высшем образовании: текущее состояние и перспективы развития // Университетское управление: практика и анализ. – 2024. – Т. 28, № 3. – С. 32–44. DOI: 10.15826/umpa.2024.03.023
3. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 140 p.
4. Chan K. W., Farhan Ali, Park J., Sham K. S. B. et al. Automatic item generation in various STEM subjects using large language model prompting // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2025. – Vol. 8. – Art. 100344. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100344.
5. Lee U., Kim Y., Lee S., Park J. et al. Can we Use GPT-4 as a Mathematics Evaluator in Education? Exploring the Efficacy and Limitation of LLM-based Automatic Assessment System for Open-ended Mathematics Question // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2025. – Vol. 35. – P. 1560–1596. DOI: 10.1007/s40593-024-00448-4.
6. Dertli Z. G., Yildiz B. The Use of Prompt Engineering in Creating Mathematical Modelling Activities with Artificial Intelligence Tool ChatGPT // Anatolian Journal of Education. – 2025. – Vol. 10, No. 1. – P. 59–80. DOI: 10.29333/aje.2025.1015a.
7. Kruis J., Pera M. S., Napel Z. et al. Toward Personalised Learning Experiences: Beyond Prompt Engineering // Proceedings of the 23rd Annual ACM Interaction Design and Children Conference. – New York: Association for Computing Machinery, 2024. – P. 644–649. DOI: 10.1145/3628516.3659367.
8. Brandibur O., Filipowicz-Chomko M., Girejko E., Kaslik E. et al. Higher Mathematics Education and AI Prompt Patterns: Examples from Selected University Classes // Applied Sciences. – 2025. – Vol. 16, No. 1. – Art. 339. DOI: 10.3390/app16010339.
9. Гальперин П. Я. Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действий и понятий». – М.: Изд-во МГУ, 1965. – 51 с.
10. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 344 с.
11. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
12. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
13. Эльконин Д. Б. Современность теории и практики Учебной Деятельности: ключевые вопросы и перспективы // Психологическая наука и образование. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 28–39. DOI: 10.17759/pse.2020250403.
14. Kasneci E., Sessler K., Küchemann S., Bannert M., et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.
15. Schorcht S., Buchholtz N., Baumanns L. Prompt the problem – investigating the mathematics educational quality of AI-supported problem solving by comparing prompt techniques // Frontiers in Education. – 2024. – Vol. 9. – Art. 1386075. DOI: 10.3389/feduc.2024.1386075.
16. Danilov A. V., Zaripova R. R., Lukoyanova M. A., Batrova N. I. et al. Effectiveness of prompt engineering strategies in generating mathematics educational content: An experimental study // Science for Education Today. – 2025. – Vol. 15, No. 4. – P. 113–135. – URL: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2504.05>
17. Navigli R., Conia S., Ross B. Biases in Large Language Models: Origins, Inventory, and Discussion // ACM Journal of Data and Information Quality. – 2023. – Vol. 15, No. 2. – P. 1–21. DOI: 10.1145/3597307.
18. Bender E. M., Gebru T., McMillan-Major A., Shmitchell S. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? // Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21). – New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021. – P. 610–623. DOI: 10.1145/3442188.3445922.
19. Goulet-Lyle M.-P., Voyer D., Verschaffel L. How Does Imposing a Step-By-Step Solution Method Impact Students' Approach to Mathematical Word Problem Solving? // ZDM Mathematics Education. – 2020. – Vol. 52, No. 1. – P. 139–149. DOI: 10.1007/s11858-019-01098-w.
20. Уваров А. Ю. Образование в мире цифровых технологий: на пути к цифровой трансформации. – М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2018. – 168 с.

21. Роберт И. В. Развитие информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Педагогика. – 2022. – Т. 86, № 1. – С. 40–50.
22. Снегурова В. И., Готская И. Б., Сивинский С. А. Система компьютерного адаптивного тестирования: концептуальные основания, архитектура, функции // Письма в Эмиссия.Оффлайн. – 2023. – № 4. – Art 3244. – URL: <http://emissia.org/offline/2023/3244.htm>
23. Мальцева С. М., Кудряшова Е. А., Шигаева С. А. Перспективы развития искусственного интеллекта в образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 86-3. – С. 192–194.
24. Носкова Т. Н. Цифровая образовательная среда: методологический аспект запуска инноваций // Информатика и образование. – 2023. – № 38(6). – С. 45–51. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-6-45-51.
25. Далингер В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография. – М.: Флинта, 2021. – 150 с.
26. Тестов В. А. Формирование структур математического мышления при обучении математике в цифровую эру // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2025. – № 3. – С. 204–217. – URL: <http://e-koncept.ru/2025/251047.htm>
27. Давыдов С. Г., Матвеева Н. Н., Адемуклова Н. В., Вичканова А. А. Искусственный интеллект в российском высшем образовании: текущее состояние и перспективы развития.
28. Король А. Д., Воротницкий Ю. И. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31, № 6. – С. 48–61. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61.
29. White J., Fu Q., Hays S., Sandborn M. et al. A Prompt Pattern Catalog to Enhance Prompt Engineering with ChatGPT // arXiv preprint arXiv: 2302.11382. – 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2302.11382.
30. Zhang Z., Liang Z., Yu W., Yu D. et al. Learn Beyond the Answer: Training Language Models with Reflection for Mathematical Reasoning // arXiv preprint arXiv: 2406.12050. – 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2406.12050.
31. Chen B., Zhang Z., Langrené N., Zhu S. Unleashing the potential of prompt engineering for large language models // Patterns. – 2025. – Vol. 6, No. 6. – Art. 101260. DOI: 10.1016/j.patter.2025.101260.

1. Uvarov, A. Yu. et al. (2019). *Trudnosti i perspektivy cifrovoj transformacii obrazovaniya [Challenges and Prospects of Digital Transformation in Education]*, Izd. dom Vysshej shkoly ekonomiki, Moscow, 343 p. Available at: [https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra\\_text.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra_text.pdf) (in Russian).
2. Davydov, S. G., Matveeva, N. N., Ademukova, N. V., & Vichkanova, A. A. (2024). “Iskusstvennyj intellekt v rossijskom vysshem obrazovanii: tekushchee sostoyanie i perspektivy razvitiya” [Artificial Intelligence in Russian Higher Education: Current Status and Development Prospects], *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, t. 28, № 3, pp. 32–44. DOI: 10.15826/umpa.2024.03.023 (in Russian).
3. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*, Center for Curriculum Redesign, Boston, 140 p. (in English).
4. Chan, K. W., Farhan, Ali, Park, J., & Sham, K. S. B. et al. (2025). “Automatic item generation in various STEM subjects using large language model prompting”, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 8, art. 100344. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100344 (in English).
5. Lee, U., Kim, Y., Lee, S., Park, J. et al. (2025). “Can we Use GPT-4 as a Mathematics Evaluator in Education? Exploring the Efficacy and Limitation of LLM-based Automatic Assessment System for Open-ended Mathematics Question”, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 35, pp. 1560–1596. DOI: 10.1007/s40593-024-00448-4 (in English).
6. Dertli, Z. G., & Yildiz, B. (2025). “The Use of Prompt Engineering in Creating Mathematical Modelling Activities with Artificial Intelligence Tool ChatGPT”, *Anatolian Journal of Education*, vol. 10, no. 1, pp. 59–80. DOI: 10.29333/aje.2025.1015a (in English).
7. Kruis, J., Pera, M. S., Napel, Z. et al. (2024). “Toward Personalised Learning Experiences: Beyond Prompt Engineering”, *Proceedings of the 23rd Annual ACM Interaction Design and Children Conference*, New York: Association for Computing Machinery, pp. 644–649. DOI: 10.1145/3628516.3659367 (in English).
8. Brandibur, O., Filipowicz-Chomko, M., Girejko, E., Kaslik, E. et al. (2025). “Higher Mathematics Education and AI Prompt Patterns: Examples from Selected University Classes”, *Applied Sciences*, vol. 16, no. 1, art. 339. DOI: 10.3390/app16010339 (in English).
9. Gal'perin, P. Ya. (1965). *Osnovnye rezul'taty issledovanij po probleme "Formirovanie umstvennyh dejstvij i ponyatij" [The main results of research on the problem of "Development of mental actions and concepts"]*, Izd-vo MGU, Moscow, 51 p. (in Russian).
10. Talyzina, N. F. (1984). *Upravlenie processom usvoeniya znaniy (psihologicheskie osnovy) [Managing the process of knowledge acquisition (psychological foundations)]*, Izd-vo Mosk. un-ta, Moscow, 344 p. (in Russian).
11. El'konin, D. B. (1989). *Izbrannye psihologicheskie trudy [Selected psychological works]*, Pedagogika, Moscow, 560 p. (in Russian).
12. Davydov, V. V. (1986). *Problemy razvivayushchego obucheniya: opyt teoreticheskogo i eksperimental'nogo psihologicheskogo issledovaniya [Problems of developmental education: experience of theoretical and experimental psychological research]*, Pedagogika, Moscow, 240 p. (in Russian).

13. El'konin, B. D. (2020). "Sovremennost' teorii i praktiki Uchebnoj Deyatel'nosti: klyuchevye voprosy i perspektivy" [Modernism of the Theory and Practice of Learning Activities: Key Issues and Prospects], *Psihologicheskaya nauka i obrazovanie*, t. 25, № 4, pp. 28–39, DOI: 10.17759/pse.2020250403 (in Russian).
14. Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M. et al. (2023). "ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education", *Learning and Individual Differences*, vol. 103, DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274 (in English).
15. Schorcht, S., Buchholtz, N., & Baumanns, L. (2024). "Prompt the problem – investigating the mathematics educational quality of AI-supported problem solving by comparing prompt techniques", *Frontiers in Education*, vol. 9, art. 1386075, DOI: 10.3389/feduc.2024.1386075 (in English).
16. Danilov, A. V., Zaripova, R. R., Lukyanova, M. A., Batrova, N. I. et al. (2025). "Effectiveness of prompt engineering strategies in generating mathematics educational content: An experimental study", *Science for Education Today*, vol. 15, no. 4, pp. 113–135. Available at: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2504.05> (in English).
17. Navigli, R., Conia, S., & Ross, B. (2023). "Biases in Large Language Models: Origins, Inventory, and Discussion", *ACM Journal of Data and Information Quality*, vol. 15, no. 2, pp. 1–21, DOI: 10.1145/3597307 (in English).
18. Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., Shmitchell, S. (2021). "On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?", *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 610–623, DOI: 10.1145/3442188.3445922 (in English).
19. Goulet-Lyle, M.-P., Voyer, D., & Verschaffel, L. (2020). "How Does Imposing a Step-By-Step Solution Method Impact Students' Approach to Mathematical Word Problem Solving?", *ZDM Mathematics Education*, vol. 52, no. 1, pp. 139–149, DOI: 10.1007/s11858-019-01098-w (in English).
20. Uvarov, A. Yu. (2018). *Obrazovanie v mire cifrovyyh tekhnologiy: na puti k cifrovoj transformacii [Education in a Digital World: Towards Digital Transformation]*, Izd. dom GU-VShE, Moscow, 168 p. (in Russian).
21. Robert I. V. (2022). "Razvitie informatizacii obrazovaniya v usloviyah cifrovoj transformacii" [Development of informatization of education in the context of digital transformation], *Pedagogika*, t. 86, № 1, pp. 40–50 (in Russian).
22. Snegurova, V. I., Gotskaya, I. B., & Sivinskij, S. A. (2023). "Sistema komp'yuternogo adaptivnogo testirovaniya: konceptual'nye osnovaniya, arhitektura, funkcii" [Computer adaptive testing system: conceptual foundations, architecture, functions], *Pis'ma v Emissiya.Offline*, № 4, art 3244. Available at: <http://emissia.org/offline/2023/3244.htm> (in Russian).
23. Mal'ceva, S. M., Kudryashova, E. A., & Shigaeva, S. A. (2025). "Perspektivy razvitiya iskusstvennogo intellekta v obrazovanii" [Prospects for the development of artificial intelligence in education], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, № 86-3, pp. 192–194 (in Russian).
24. Noskova, T. N. (2023). "Cifrovaya obrazovatel'naya sreda: metodologicheskij aspekt zapuska innovacij" [Digital Educational Environment: A Methodological Aspect of Launching Innovations], *Informatika i obrazovanie*, № 38(6), pp. 45–51, DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-6-45-51 (in Russian).
25. Dalinger, V. A. (2021). *Izbrannyye voprosy informatizacii shkol'nogo matematicheskogo obrazovaniya [Selected issues of informatization of school mathematical education]: monografiya*, Flinta, Moscow, 150 p. (in Russian).
26. Testov, V. A. (2025). "Formirovanie struktur matematicheskogo myshleniya pri obuchenii matematike v cifrovuyu eru" [On the formation of mathematical thinking structures in teaching mathematics in the digital era], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 3, pp. 204–217. Available at: <http://e-koncept.ru/2025/251047.htm> (in Russian).
27. Davydov, S. G., Matveeva, N. N., Ademukova, N. V., & Vichkanova, A. A. (2024). Op. cit.
28. Korol', A. D., & Vorotnickij, Yu. I. (2022). "Cifrovaya transformaciya obrazovaniya i vyzovy XXI veka" [Digital Transformation of Education and the Challenges of the 21st Century], *Vyshee obrazovanie v Rossii*, t. 31, № 6, pp. 48–61, DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-6-48-61 (in Russian).
29. White J., Fu Q., Hays S., Sandborn M. et al. (2023). "A Prompt Pattern Catalog to Enhance Prompt Engineering with ChatGPT", *arXiv preprint arXiv: 2302.11382*, DOI: 10.48550/arXiv.2302.11382 (in English).
30. Zhang, Z., Liang, Z., Yu, W., Yu, D. et al. (2024). "Learn Beyond the Answer: Training Language Models with Reflection for Mathematical Reasoning", *arXiv preprint arXiv: 2406.12050*, DOI: 10.48550/arXiv.2406.12050 (in English).
31. Chen, B., Zhang, Z., Langrené, N., & Zhu, S. (2025). "Unleashing the potential of prompt engineering for large language models", *Patterns*, vol. 6, no. 6, art. 101260, DOI: 10.1016/j.patter.2025.101260 (in English).

#### Вклад авторов

О. В. Блейхер – концептуализация, разработка методологии, проведение исследования, создание рукописи и ее редактирование.

А. С. Рванова – проведение теоретического обзора, формальный анализ, аннотирование данных, создание рукописи и ее редактирование.

А. В. Купера – верификация данных, статистическая обработка результатов эксперимента.

#### Contribution of the authors

O. V. Bleikher – conceptualization, development of methodology, conducting research, writing of the manuscript and its editing.

A. S. Rvanova – conducting a theoretical review, formal analysis, annotation of data, writing of the manuscript and its editing.

A. V. Kupera – data verification, statistical processing of the experimental results.