

*На правах рукописи*

**ТАГАЕВА Екатерина Алексеевна**

**ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ  
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
В УСЛОВИЯХ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ МЕЖДУ ШКОЛОЙ И ВУЗОМ**

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Саранск – 2023

Работа выполнена на кафедре математики и методики обучения  
математике ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М. Е. Евсевьева»

**Научный руководитель:** **Капкаева Лидия Семеновна,**  
доктор педагогических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Тестов Владимир Афанасьевич,**  
доктор педагогических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный  
университет», профессор кафедры  
математики и информатики

**Аксёнов Андрей Александрович,**  
доктор педагогических наук, доцент, ФГБОУ  
ВО «Орловский государственный  
университет имени И. С. Тургенева»,  
профессор кафедры математики и  
прикладных информационных технологий  
им. Н. А. Ильиной

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Донецкий государственный  
университет»

Защита состоится **«23» ноября 2023 г. в 09.00** на заседании  
диссертационного совета **33.2.011.01**, созданного на базе федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Мордовский государственный педагогический университет  
имени М. Е. Евсевьева», по адресу: 430007, Республика Мордовия, г. Саранск,  
ул. Студенческая, д. 11 А, ауд. \_\_\_\_\_

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Мордовского  
государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева по  
адресу: [https://www.mordgpi.ru/upload/iblock/34c/Dissertatsiya-\\_1\\_.pdf](https://www.mordgpi.ru/upload/iblock/34c/Dissertatsiya-_1_.pdf)

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Маслова Светлана Валерьевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** В настоящее время наблюдается активная деятельность, регламентируемая на государственном уровне, по развитию системы непрерывного образования, базовым механизмом которого является преемственность.

Основные государственные документы в системе образования, такие как Закон «Об образовании в Российской Федерации», Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования», Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года, Концепция развития математического образования в Российской Федерации, федеральный государственный образовательный стандарт общего образования и другие направлены на обеспечение единства образовательного пространства Российской Федерации и преемственность основных образовательных программ дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования.

Однако процессы, происходящие в отечественном образовании, свидетельствуют о том, что существует значительный разрыв между средним и высшим образованием в содержании, формах и методах обучения, характере учебно-познавательной деятельности школьников и студентов. В этот переходный период все более заметным становится противоречие между требованиями, предъявляемыми к абитуриентам в вузах, и базовым уровнем выпускников школ. Этот разрыв особенно четко проявляется в процессе обучения математике, все части и разделы которой взаимосвязаны и взаимообусловлены.

В последнее время многие авторы научно-методических публикаций (Н. Н. Дербеденева, С. Н. Дорофеев, Р. М. Зайниев, Л. С. Капкаева, Л. Ю. Макаренко, А. Г. Мордкович, М. А. Родионов, Е. И. Скафа, В. А. Тестов, М. Е. Ткаченко, Р. А. Утеева и др.) отмечают слабую математическую подготовку студентов, поступивших в технические и педагогические вузы по итогам единого государственного экзамена. Окончив школу, многие выпускники на первых курсах испытывают трудности при обучении в вузе. Они слабо владеют приемами получения и переработки информации, не умеют самостоятельно работать с учебным материалом и очень часто пытаются по школьной привычке все выучить, то есть зазубрить.

Практика обучения математическим дисциплинам в педагогическом вузе, в частности математическому анализу, также подтверждает недостаточность подготовки выпускников школы к продолжению математического образования, особенно в области решения задач. У них не сформированы умения работать с задачей, применять анализ, синтез, аналогию и другие методы при поиске решения задачи. Они не всегда могут делать выводы и обобщения, приводить примеры по изученному теоретическому материалу, слабо владеют вычислительными навыками, не знают определения некоторых основных элементарных функций, их свойств, плохо представляют себе графики

функций, слабо владеют математической речью и поэтому не могут четко объяснить свойства функций, их геометрический смысл, выполняемые действия при решении задач и т. д.

Несмотря на это, количество часов, отводимых на изучение математических дисциплин в вузах, сокращается, доминирующая роль в учебном процессе, согласно ФГОС высшего образования, отводится организации самостоятельной работы студентов. На практике указанные выше недостатки в математическом образовании выпускников школ не позволяют организовать полноценную самостоятельную работу студентов в изучении математических дисциплин в вузе.

Одним из связующих звеньев между элементарной математикой, изучаемой в школе, и высшей математикой является алгебра и начала математического анализа. Основная цель введения элементов математического анализа в курс математики средней школы – создание возможности для расширения области приложений школьной математики, так как знания и умения, формируемые по этой дисциплине, лежат в основе дальнейшего, более глубокого изучения математического анализа в вузе.

Обучение математике в школе и вузе – сложный, многоуровневый процесс, состоящий из целого ряда этапов. Эффективность усвоения знаний, умений и способов действий, изучаемых в рамках данного предмета, в значительной степени зависит от условий, которые позволяют осуществить тесную, органичную внутреннюю связь между этими этапами, обеспечить целостность, непрерывность образовательного процесса. Поэтому одной из обязательных составляющих успешного обучения математике в школе и вузе становится реализация преемственности.

**Степень разработанности проблемы.** Анализ научной литературы показал, что проблеме преемственности в воспитании, обучении, образовании посвящено большое число исследований. В рамках философского подхода преемственность рассматривалась в работах Э. А. Баллера, В. С. Батурина, А. И. Зеленкова и др. В психологической науке вопросы преемственности освещены в исследованиях Б. Г. Ананьева, А. Г. Асмолова, Л. С. Выготского, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, А. А. Люблинской, С. Л. Рубинштейна, Н. Ф. Талызиной и др. В исследованиях Ю. К. Бабанского, А. В. Батаршева, С. М. Годника, А. П. Сманцера, В. Э. Тамарина преемственность рассматривается как дидактическая категория и определяется как принцип, закономерность, связь, условие, фактор, требование.

Изучению места и роли преемственности в учебно-воспитательном процессе посвящены работы Ш. И. Ганелина, С. М. Годника, Ю. А. Кустова и других ученых.

Много и активно исследуется преемственность между различными ступенями обучения. Так, между средней и высшей школой проблема преемственности раскрывается в работах С. М. Годника, Л. С. Капкаевой, Ю. А. Кустова, Г. И. Саранцева, Ю. В. Сидорова, А. П. Сманцера, С. Н. Рягина, М. В. Шабановой и др.

Между лицеем и вузом проблема преемственности описана в работах В. А. Гусева, Р. М. Зайниева, Л. Ю. Макаренко, М. Е. Ткаченко и др.

Вопросам преемственности в обучении математике также посвящено большое число работ, среди которых работы известных ученых Г. В. Дорофеева, М. И. Зайкина, К. И. Нешкова, Г. И. Саранцева, Ю. В. Сидорова и др.

В контексте математической готовности выпускника школы к обучению в вузе данная проблема раскрывается в работах И. В. Антоновой, Н. Н. Дербеденовой, И. В. Егорченко, Л. Ю. Нестеровой, Е. А. Перминова, В. А. Смирнова, М. А. Степкиной, В. А. Тестова, М. Е. Ткаченко и др.

С позиций математической и методической подготовки студента к будущей профессиональной деятельности преемственность рассматривается в работах С. Н. Дорофеева, Л. И. Боженковой, М. В. Егуповой, Р. М. Зайниева, Т. А. Ивановой, Г. А. Ковалевой, Е. И. Лященко, А. Г. Мордковича, А. Х. Назиева, В. В. Орлова, М. А. Родионова, Г. И. Саранцева, Е. И. Скафы, И. М. Смирновой, Р. А. Утеевой, Н. Н. Яремко и других известных ученых.

Исследование преемственности в обучении в рамках общих вопросов преподавания математических дисциплин в школе и педвузе раскрывается в работах Н. Я. Виленкина, Л. Д. Кудрявцева, М. В. Потоцкого и др.

Кроме перечисленных аспектов проблема преемственности в обучении рассматривалась частично в контексте других проблем, таких как: проблема внутри- и межпредметных связей (В. А. Гусев, В. А. Далингер, Л. С. Капкаева, А. М. Пышкало и др. ), преемственность в самостоятельной работе школьников и студентов (Л. С. Капкаева и др.); в формах и методах обучения (Д. Ш. Ситдикова, Н. Н. Дербеденева и др.).

Большинство авторов подчеркивают, что основой успешного дальнейшего обучения математике школьников является преемственность в содержании математического образования, в формах организации и методах обучения, что взаимодействие между школой и вузом должно быть обязательно встречным, направленным на обеспечение плавного перехода от одного уровня математической подготовки к другому, и в современных условиях должно осуществляться адекватно тем основным задачам, которые призвано решать непрерывное математическое образование.

При всей несомненной важности и востребованности научных исследований вышеназванных авторов укажем, что данная проблема в настоящее время в полной мере не решена, так как остается нераскрытой проблема преемственности в обучении решению задач между школой и вузом, особенно в области алгебры и начал математического анализа.

Анализ научной литературы и результаты собственной научно-исследовательской деятельности позволили выявить **противоречия между:**

– современными требованиями к организации образовательного процесса в средней школе, направленными на решение проблемы преемственности между школой и вузом, и недостаточной разработанностью методических подходов к реализации этих требований в процессе обучения математике в школе;

– необходимостью совершенствования систем задач, содержания и методов решения задач по алгебре и началам математического анализа в старших классах средней школы и недостаточной разработанностью научно-

методического обеспечения обозначенного процесса;

– необходимостью совершенствования методов, форм и средств обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа, отвечающих требованиям ФГОС среднего общего образования, в частности преемственности между школой и вузом, и слабой разработанностью соответствующей методики обучения.

Выявленные противоречия определяют **актуальность** исследования.

Осознание этих противоречий и необходимость их разрешения позволили сформулировать **проблему исследования**: каковы теоретические основы и методические особенности обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом?

**Цель исследования** состоит в теоретическом обосновании, разработке и экспериментальной проверке методики обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом.

**Объект исследования** – обучение алгебре и началам математического анализа в средней общеобразовательной школе.

**Предмет исследования** – методическая система обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа для реализации преемственности между школой и вузом.

**Гипотеза исследования**: если обучение старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа осуществлять на основе разработанной методической системы, учитывающей направления реализации преемственности между школой и вузом посредством специальных систем задач, включающих алгоритмические, полуалгоритмические и эвристические задачи, методы решения которых имеют свое развитие и продолжение при изучении математических дисциплин в вузе, то это позволит повысить уровень усвоения математических знаний, умений и способов деятельности старшеклассников, необходимых им для обучения в вузе.

Для достижения выбранной цели и проверки сформулированной гипотезы были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ содержания понятия преемственности и исследовать состояние проблемы обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа.

2. Определить направления преемственности между школой и вузом в обучении старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа и раскрыть их содержание.

3. Построить методическую систему обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом.

4. Разработать методику обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа, отвечающую направлениям реализации преемственности между школой и вузом.

5. Проверить экспериментально эффективность разработанной методики

обучения старшекласников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом.

**Методологической основой исследования** выступили положения системного (Б. Г. Ананьев, Ю. К. Бабанский, В. П. Беспалько, И. В. Блауберг и др.); деятельностного (А. Г. Асмолов, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, В. И. Крунич, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, Г. И. Саранцев, Д. Б. Эльконин и др.); личностно-ориентированного (В. В. Сериков, В. А. Сластенин, И. С. Якиманская и др.) подходов.

**Теоретическая основа исследования:**

– концепции системного и деятельностного подходов и их применение в методических исследованиях (В. А. Гусев, И. В. Егорченко, О. Б. Епишева, Л. С. Капкаева, Г. И. Саранцев, А. А. Столяр, П. М. Эрдниев и др.);

– исследования, раскрывающие роль и место преемственности в учебно-воспитательном процессе (Ш. И. Ганелин, С. М. Годник, Ю. А. Кустов и др.);

– исследования по проблеме преемственности обучения между средней и высшей школой (С. М. Годник, Р. М. Зайниев, Л. С. Капкаева, Ю. А. Кустов, М. В. Потоцкий, С. Н. Рягин, Г. И. Саранцев, Ю. В. Сидоров, А. П. Сманцер, В. А. Смирнов, В. А. Тестов, В. М. Туркина, М. В. Шабанова и др.);

– исследования по проблеме преемственности в обучении математике (Г. В. Дорофеев, М. И. Зайкин, К. И. Нешков, Г. И. Саранцев и др.);

– исследования по проблеме математической готовности выпускника школы к обучению в вузе (И. В. Антонова, И. В. Егорченко, Р. М. Зайниев, Л. Ю. Нестерова, Е. А. Перминов, В. А. Смирнов, М. А. Степкина, В. А. Тестов, М. Е. Ткаченко и др.);

– исследования по теории и методике обучения решению математических задач в школе и вузе (А. А. Аксёнов, Л. И. Боженкова, В. А. Далингер, С. Н. Дорофеев, М. В. Егупова, М. И. Зайкин, Т. А. Иванова, Г. А. Ковалева, Ю. М. Колягин, В. И. Крунич, Е. И. Лященко, В. И. Мишин, А. Г. Мордкович, А. Х. Назиев, В. В. Орлов, М. А. Родионов, Г. И. Саранцев, И. М. Смирнова, Е. И. Скафа, Н. А. Терешин, Р. А. Утеева, Н. Н. Яремко и др.).

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений использовались: теоретические (анализ литературы, синтез основных идей, сравнение, сопоставление и обобщение, аналогия и моделирование), эмпирические (изучение нормативных документов, обобщение педагогического опыта, беседа, наблюдение, анкетирование, опрос, качественный и количественный анализ результатов эксперимента, рефлексия) методы, а также методы статистической обработки результатов (критерий Пирсона,  $t$ -критерий Стьюдента).

Исследование проводилось в **три этапа**, с 2010 по 2022 г., на базе образовательных организаций Республики Мордовии: МОУ «Лицей № 43», МОУ «Лицей № 4», МОУ «СОШ № 5», МОУ «СОШ № 27», МБОУ «Образовательный центр "Краснослободская СОШ №1"», МБОУ «Ковылкинская СОШ имени Героя Советского Союза М. Г. Гуреева», МБОУ «Ковылкинская СОШ № 4», ФГБОУ ВО «НИ МГУ имени Н. П. Огарева», ФГБОУ ВО «МГПУ имени М. Е. Евсевьева».

*На первом этапе – поисково-теоретическом (2010 – 2017 гг.)* – был проведен анализ научно-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, учебников и учебных пособий по алгебре и началам математического анализа; обоснована актуальность и определен методологический аппарат исследования; проводился констатирующий и поисковый этап эксперимента.

*На втором этапе – опытно-экспериментальном (2017 – 2021 гг.)* – были разработаны теоретические основы исследования: выделены и обоснованы направления преемственности между школой и вузом; разработана методическая система обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом и соответствующая ей методика; проведен обучающий эксперимент в школе.

*На третьем этапе – аналитико-обобщающем (2021 – 2022 гг.)* – были проведены анализ, интерпретация и обработка полученных экспериментальных данных; систематизация материалов исследования; подведение итогов, формулировка основных выводов; техническое оформление текстового материала диссертационного исследования.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Повышению качества обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа способствует установление преемственности между школой и вузом. Под преемственностью обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа понимается процесс и результат подготовки старшеклассников к овладению математическими знаниями, умениями и методами решения задач, имеющими свое развитие и применение при изучении математических дисциплин в вузе. Преемственность является основным условием обеспечения непрерывности математического образования.

2. Способ организации обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа соответствует следующим направлениям преемственности:

– мотивационно-целевому (наличие мотивов и целей в изучении алгебры и начал математического анализа, осознание ценности математических знаний для продолжения обучения в вузе);

– задачно-содержательному (соответствие типов и видов задач школьного курса алгебры и начал математического анализа задачам вузовского курса математического анализа);

– эвристическому (соответствие способов поиска приемов и методов решения задач школьного курса алгебры и начал математического анализа способам поиска приемов и методов решения задач вузовского курса);

– формирующему (соответствие способов формирования приемов и методов решения задач по алгебре и началам математического анализа в школе и вузе путем овладения составляющими их действиями);

– оценочно-рефлексивному (овладение учащимися рефлексией собственных действий, умение дать оценку и самооценку результатов решения



задачи, сделать самоанализ, самопознание, осуществить саморазвитие).

3. Основой обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в соответствии с направлениями преемственности между школой и вузом выступает методическая система, содержательный компонент которой представлен системами задач по основным разделам: «Функции», «Предел и непрерывность функции», «Производная и ее приложения», «Первообразная и интеграл».

4. Методика обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом реализуется посредством разработанных систем задач, отвечающих требованиям, корректирующим недостатки, связанные с преемственностью между школой и вузом. В систему должны входить задачи на:

- усвоение определения понятия;
- геометрический или физический смысл понятия;
- нахождение производной, первообразной, интеграла или вычисление их значений;
- доказательство утверждений;
- использование логических приемов (анализа, синтеза, сравнения, аналогии, обобщения и др.);
- использование компьютерных программ.

Также должны быть включены практико-ориентированные задачи и задачи наглядного содержания. Применение этих систем задач в учебном процессе осуществляется как с помощью традиционных методов, форм и средств, так и интерактивных методов (компьютерное тестирование), форм (компьютерный интерактивный практикум), средств (кейс-задания, индивидуальные домашние задания, задания на выполнение проектов, компьютерные программы) обучения.

**Научная новизна** исследования заключается в том, что:

- проблема обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа решается на основе разработанной методической системы, функционирование которой раскрывается в выделенных направлениях преемственности между школой и вузом;
- методика реализуется посредством систем задач, включающих три типа: алгоритмический, полуалгоритмический, эвристический, которые осуществляют преемственность обучения решению задач между школой и вузом в мотивационно-целевом, задачно-содержательном, эвристическом, формирующем, оценочно-рефлексивном направлениях с использованием как традиционных, так и информационных технологий;
- выделены требования к составлению систем задач по алгебре и началам математического анализа, с учетом направлений преемственности между школой и вузом.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в том, что:

1. Обоснована необходимость преемственности между школой и вузом в процессе обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа.

2. Уточнено содержание понятия «преемственность обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа между школой и вузом», которое трактуется как процесс и результат подготовки старшекласников к овладению математическими знаниями, умениями и методами решения задач, имеющими свое развитие и применение при изучении математических дисциплин в вузе.

3. Определены и раскрыты направления преемственности обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа между школой и вузом: мотивационно-целевое; задачно-содержательное; эвристическое; формирующее; оценочно-рефлексивное, способствующие формированию умений учащихся работать с задачей.

4. Разработана методическая система обучения старшекласников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, представляющая взаимосвязь целевого, теоретико-методологического, содержательного, процессуального и результативно-оценочного компонентов.

**Практическая значимость** результатов исследования заключается в том, что разработанные системы задач, учитывающие преемственность обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа в школе и вузе, и методические рекомендации к ним могут непосредственно использоваться учителями математики при организации учебного процесса в школе; при разработке типовых стандартов, программ, учебников и учебных пособий по алгебре и началам математического анализа для средней школы.

**Достоверность и обоснованность результатов исследования** полученных выводов обеспечивается согласованностью методологических и теоретических положений, составляющих основу исследования, их адекватностью целям, предмету и задачам исследования, положительными результатами педагогического эксперимента.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Полученные в процессе исследования научные результаты были отражены в соответствующих публикациях, представлены широкой педагогической общественности в форме докладов и выступлений на международных («Осовские педагогические чтения» (Саранск, 2016 – 2021); «Евсевьевские чтения» (Саранск, 2016 – 2019, 2021 – 2022); «Современные проблемы и перспективные направления инновационного направления науки» (Уфа, 2017); «Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе» (Москва, 2019); «Эвристика и дидактика математики» (Донецк, 2020), «76-е Герценовские чтения» (Санкт-Петербург, 2023)), всероссийских («Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития» (Саранск, 2015 – 2016); «Современное содержание и технологии проектной и исследовательской деятельности школьников» (Саранск, 2017); «Профессиональная ориентация и профессиональное самоопределение обучающихся: вызовы времени» (Саранск, 2020); «Саранцевские чтения «Современная методика обучения математике: теория и практика математического образования в школе и вузе» (Саранск, 2023) научно-практических конференциях, а также в форме выступления на

стратегической сессии «Опыт, проблемы и перспективы физико-математического образования в России и странах СНГ» (Грозный, 2023). Апробация результатов исследования также осуществлялась в процессе реализации грантов на проведение научно-исследовательской работы по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров в сетевом взаимодействии (Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы (2017), Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева (2019, 2022)).

**Структура диссертации** определена логикой и последовательностью решения задач исследования. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель, задачи и гипотеза исследования, определены его предмет и объект, описаны методологические основы и методы исследования, охарактеризованы теоретическая и практическая значимость работы, ее научная новизна, изложены основные положения, выносимые на защиту, приведены данные об апробации и внедрении результатов экспериментального исследования.

В первой главе диссертационного исследования **«Теоретические основы обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом»** представлены теоретические основы обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в средней школе. Рассмотрены сущность понятия и пути реализации преемственности; проведен анализ основных затруднений школьников в процессе решения этих задач; определены основные направления преемственности между школой и вузом в обучении решению задач старшеклассников, указаны формы их реализации; построена методическая система обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом.

*В первом пункте* проведен анализ проблемы преемственности, который показал, что в настоящее время данная проблема остается актуальной. Приоритетность и значимость преемственности неоднократно подчеркивается во многих нормативно-правовых документах Российской Федерации: в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», в Постановлении Правительства РФ «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изменениями и дополнениями от 27 февраля 2023 г.), в Национальной доктрине образования в Российской Федерации до 2025 года, в Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Результаты исследований по проблеме преемственности раскрыты в работах С. М. Годника, Ю. А. Кустова, А. П. Сманцера и других исследователей. Многими учеными под преемственностью понимается

категория дидактики, методологический принцип, процесс, условие, требование, правило, средство. Как правило, преемственность в обучении рассматривается в аспекте понятия «связь», под которой понимается и связь между «старыми» и «новыми» знаниями, и связь между формами и методами обучения, и связь между способами подготовки учащихся к переходу с низших ступеней обучения на более высокие. Проблема преемственности школьного и вузовского математического образования раскрыта в работах М. И. Зайкина, Р. М. Зайниева, Е. А. Перминова, Г. И. Саранцева, В. А. Тестова, М. В. Шабановой и других ученых. Ключевым положением, лежащим в основе большинства исследований, является рассмотрение организации учебно-воспитательной работы, которая отражает закономерности перестройки структуры содержания учебного материала и оптимизации форм и методов обучения, направленных на преодоление противоречий процесса обучения.

Несмотря на множество исследований, посвященных проблеме преемственности, в том числе и в процессе обучения математике, преемственность в обучении решению задач между школой и вузом является недостаточно исследованной, особенно в области алгебры и начал математического анализа.

*Второй пункт этой главы* посвящен проблемам обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа в средней школе. Раскрыты сущность понятий «задача», «решение задачи», проведена классификация задач по алгебре и началам математического анализа. Охарактеризованы типы и виды задач по алгебре и началам математического анализа: алгоритмические, полуалгоритмические, эвристические.

Основными проблемами в решении задач по алгебре и началам математического анализа в школе являются:

- большая абстрактность изучаемых понятий и утверждений;
- неумение оперировать с информацией, представленной в знаково-символической форме;
- неумение оперировать наглядными моделями, задачи с которыми предлагаются на едином государственном экзамене.

*В третьем пункте* первой главы определены направления преемственности в обучении решению задач по алгебре и началам математического анализа между школой и вузом. В результате анализа научных работ С. М. Годника, Ю. А. Кустова, Г. И. Саранцева, А. П. Сманцера и других ученых обоснован понятийный аппарат исследования, уточнена сущность понятия «*преемственность обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа между школой и вузом*», которое в исследовании рассматривается как процесс и результат подготовки старшеклассников к овладению математическими знаниями, умениями и методами решения задач, имеющими свое развитие и применение при изучении математических дисциплин в вузе.

Здесь же определены и раскрыты направления преемственности обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа:

– *мотивационно-целевое* (наличие мотивов и целей в изучении алгебры и начал математического анализа, осознание ценности математических знаний для продолжения обучения в вузе, то есть стремление обладать умениями и навыками при решении математических задач);

– *задачно-содержательное* (соответствие типов и видов задач школьного курса алгебры и начал математического анализа типам и видам задач вузовского курса математического анализа);

– *эвристическое* (соответствие приемов анализа текста задач и поиска методов решения задач школьного курса алгебры и начал математического анализа приемам и методам вузовского курса математического анализа);

– *формирующее* (соответствие способов формирования приемов и методов решения задач по алгебре и началам математического анализа в школе и вузе путем овладения составляющими их действиями);

– *оценочно-рефлексивное* (овладение учащимися рефлексией собственных действий, умение дать оценку и самооценку результатов решения задачи, сделать самоанализ, самопознание, осуществить саморазвитие).

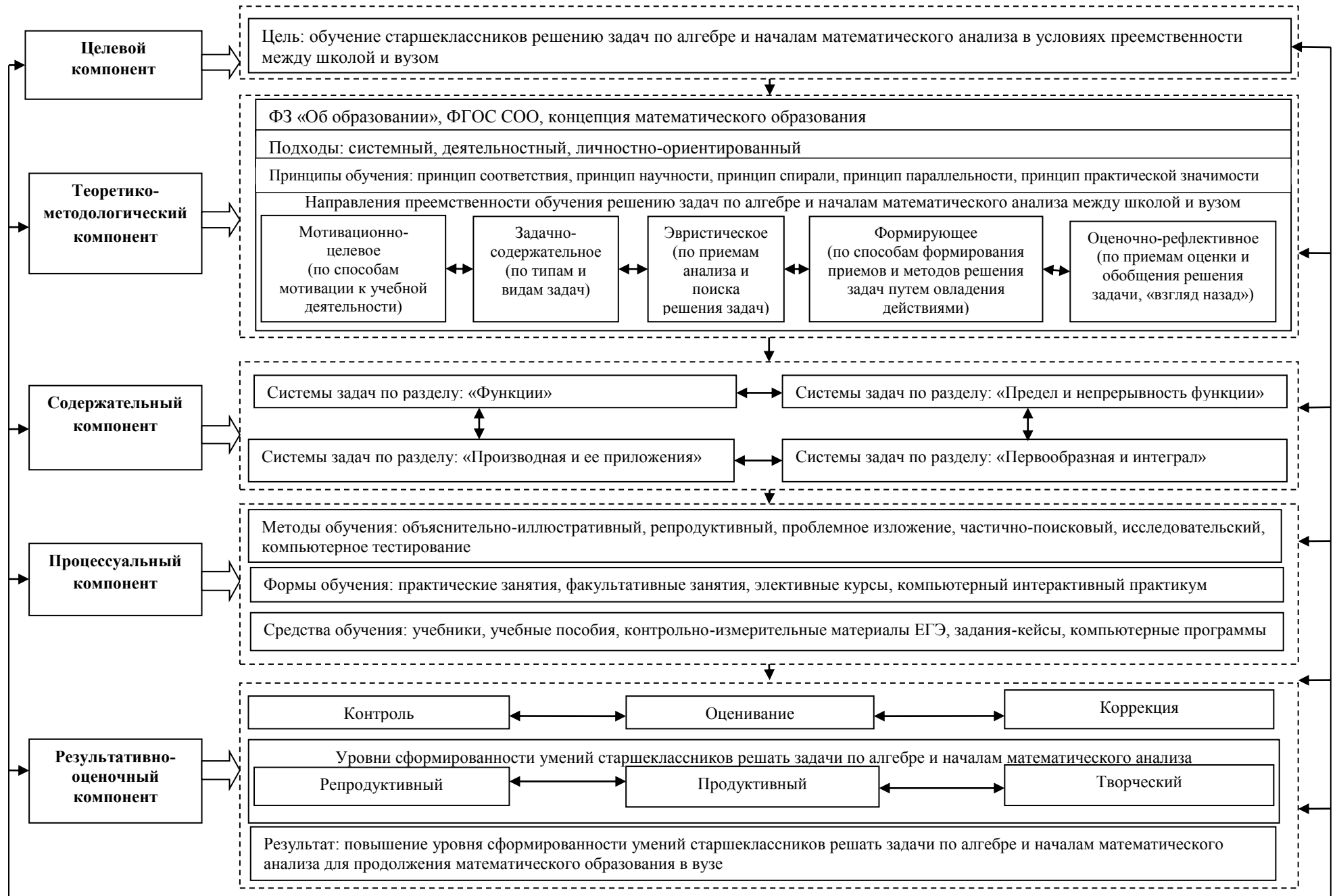
В четвертом пункте представлена методическая система обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом. Структура методической системы представлена следующими основными компонентами: целевым, теоретико-методологическим, содержательным, процессуальным, результативно-оценочным (схема 1).

**Целевой компонент** методической системы включает основную цель – обучение старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, предопределен социальным заказом и недостаточным уровнем математической подготовки абитуриентов вузов.

**Теоретико-методологический компонент** представлен нормативными документами в сфере образования, методологическими подходами (системный, деятельностный и личностно-ориентированный) и принципами обучения решению задач (принцип соответствия, принцип научности, принцип спирали, принцип параллельности, принцип практической значимости).

Обучение старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа следует вести в соответствии со следующими направлениями преемственности: мотивационно-целевым; задачно-содержательным; эвристическим; формирующим; оценочно-рефлексивным.

В **содержательный компонент** методической системы заложено предметно-смысловое наполнение процесса обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, представленное системами задач по основным разделам: «Функции», «Предел и непрерывность функции», «Производная и ее приложения», «Первообразная и интеграл».



**Схема 1 Методическая система обучения старшекласников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом**

Основная задача **процессуального компонента** – определить методы, формы и средства обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом. Обучение осуществляется как с помощью традиционных методов, форм и средств, так и интерактивных методов (компьютерное тестирование), форм (компьютерный интерактивный практикум), средств (кейс-задания, индивидуальные домашние задания, задания на выполнение проектов, компьютерные программы) обучения.

**Результативно-оценочный компонент** определяет особенности контроля и оценки результатов обучения. К ним относятся: отслеживание изменений в процессе обучения; проведение коррекции в обучении через содержательный, целевой и процессуальный компоненты и получение результата, соответствующего заявленной цели; выявление уровней сформированности умений старшеклассников решать задачи по алгебре и началам математического анализа: репродуктивный, продуктивный, творческий.

Вторая глава **«Методика обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом»** посвящена методике обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, а также результатам педагогического эксперимента по проверке ее эффективности.

*Первый пункт* посвящен особенностям организации системы задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом. Учитывая уровень применения теоретических знаний в процессе решения задач, в каждой системе выделены три типа задач:

- алгоритмические (применение знаний в знакомой ситуации);
- полуалгоритмические (применение знаний в измененной ситуации);
- эвристические (применение знаний в новой ситуации).

Эти задачи должны отвечать требованиям, корректирующим недостатки, связанные с преемственностью между школой и вузом. Как было указано выше, в систему должны входить задачи: на усвоение определения понятия; на геометрический или физический смысл понятия; на нахождение производной, первообразной, интеграла или вычисление их значений; на доказательство утверждений; на использование логических приемов (анализа, синтеза, сравнения, аналогии, обобщения и др.); на использование компьютерных программ. В систему также должны быть включены практико-ориентированные задачи и задачи наглядного содержания.

Приведем пример системы задач по теме: «Определение производной функции».

#### **Усвоение определения понятия**

*Задача 1.* Пользуясь определением производной, найдите производные следующих функций:

- а)  $f(x) = 3x + 1$ ;    б)  $\varphi(x) = x^2$ ;    в)  $h(x) = 5x^2 + 3x + 8$ ;

г)  $g(t) = \frac{1}{t}$ ;      д)  $h(t) = \frac{2}{t+1}$ ;      е)  $y(x) = \frac{2x-3}{4-x}$ .

**Задача 2.** С помощью определения производной найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке, если:

а)  $f(x) = 3 - 4x$ ,  $x = -1$ ;      б)  $f(x) = 5 - x^2$ ,  $x = 5$ ;

в)  $f(x) = 5x + x^2$ ,  $x = -3$ ;      г)  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ ;  $x = -8$ .

**Задача 3.** С помощью определения найдите производную функции  $y = \frac{2x-1}{x+1}$ . Вычислите  $y'(2)$ .

**Усвоение физического смысла понятия**

**Задача 4.** Найдите среднюю скорость изменения функции  $y = 3x^2 - 6$  при изменении  $x$  от  $x_1 = 3$  до  $x_2 = 3,5$ .

**Задача 5.** Материальная точка движется по закону  $S(t) = t^2 + 2t + 1$ . Определить ее скорость в момент времени  $t = 3$  с.

**Задача 6.** Путь  $s(t)$ , пройденный свободно падающим телом за время  $t$ , выражается формулой  $s(t) = \frac{gt^2}{2}$ , где  $g$  – ускорение свободного падения. Найдите: а) скорость падающего тела в любой момент времени; б) мгновенную скорость при  $t = 3$  с.

**Доказательство утверждений**

**Задача 7.** Найдите по определению производную функции  $f(x) = 4x^2 + 1$  и докажите, что  $4f'(1) - f(2) = 15$ .

**Задача 8.** Найдите по определению производную функции  $f(x) = 5x^2 + 6x$  и докажите, что  $f(2) + 2f'(-2) = 4$ .

**Использование логических приемов (анализа, синтеза, сравнения, аналогии, обобщения и т. д.)**

**Задача 9.** Заполните таблицу:

$f(x)$	$c$	$x$	$x^2$	$x^3$	$\sqrt{x}$	$\frac{1}{x}$	$ax + b$	$ax^2 + bx + c$
$\Delta f(x)$								
$\frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$								
$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$								
$f'(2)$								

**Практико-ориентированные задачи на доказательство**

**Задача 10.** Докажите, пользуясь определением, что производная от площади квадрата с переменной стороной равна его полупериметру.

**Задача 11.** Пользуясь определением производной, докажите, что производная площади круга при переменном радиусе равна длине окружности этого круга.

Во втором пункте описаны формы и методы обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом. Проиллюстрировано использование кейс-заданий, метода проектов и информационно-коммуникационных



технологий.

Использование метода активного проблемно-ситуационного анализа, основанного на обучении путем решения конкретных задач-ситуаций – кейс-метода – в обучении решению задач по алгебре и началам математического анализа способствует реализации преемственности между школой и вузом.

Кейс-задание представляет собой учебное задание, состоящее из описания ситуации, реальной или приближенной к реальности, и совокупности сформулированных к ней вопросов (подзадач). Таких заданий в учебниках нет, однако их можно составлять из обычных школьных задач.

Приведем пример кейс-задания по теме: «Определение производной функции», которое составлено из известной физической задачи.

**Кейс-задание. Описание ситуации.** Высота камня, брошенного вертикально вверх со скоростью  $v_0$  с начальной высоты от земли  $h_0$  меняется по закону  $x = h_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ , где  $g = 10 \text{ м/с}^2$  – ускорение силы тяжести.

*Подзадача 1.* Зависимость скорости камня от времени равна ...

*Подзадача 2.* При  $h_0 = 20 \text{ м}$ ,  $v_0 = 8 \text{ м/с}$  скорость камня через  $2 \text{ с}$  равна ...

*Подзадача 3.* Скорость обратится в 0 на высоте, равной ...

*Подзадача 4.* Энергия камня  $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$  (где  $m$  – масса камня) не зависит от времени. Докажите это.

Для организации совместной (коллективной) работы, а также для формирования творческих, исследовательских умений старшеклассников в процессе решения задач целесообразно на уроках алгебры и начал математического анализа применять метод проектов, который успешно помогает решать учебные, развивающие и воспитательные задачи. В диссертации представлен перечень тем проектов.

В связи с широким развитием цифровой образовательной среды особое внимание при обучении старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа следует уделять применению информационно-коммуникационных технологий.

Примером компьютерных программ для решения математических задач, а особенно задач по алгебре и началам математического анализа, являются GeoGebra и «1С: Математический конструктор». Задачи на исследование функций с помощью производной и построение графиков традиционным способом требует больших вычислений, часто затрудняет понимание поведения функции и занимает много времени, а компьютерные программы позволяют строить и анализировать графики функций и любые геометрические построения. Всё это востребовано как в школьном, так и в вузовском математическом образовании. Приведем пример решения задачи с использованием интерактивной среды GeoGebra.

**Задача.** Построить график функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x$ , ее производной, найти точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Решение данной задачи представим в интерактивной среде GeoGebra (рисунки 1–4).

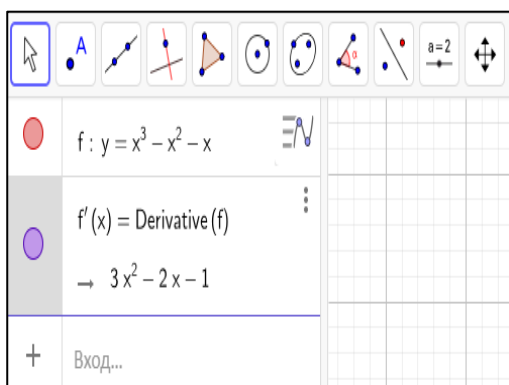


Рисунок 1 Задание графика функции и ее производной

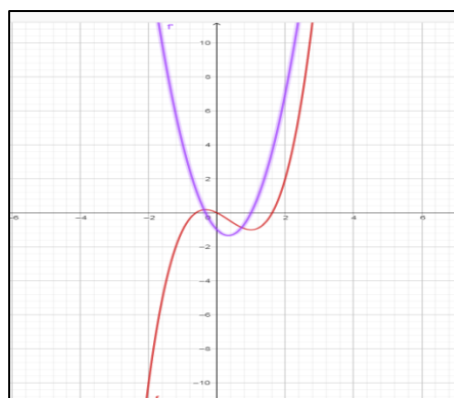


Рисунок 2 Графики функции и производной

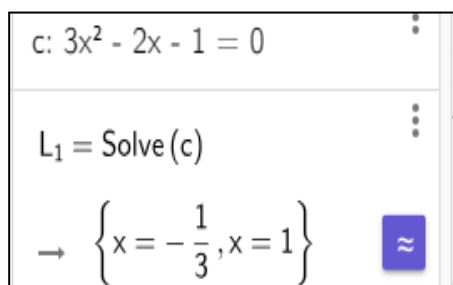


Рисунок 3 Точки экстремума функции

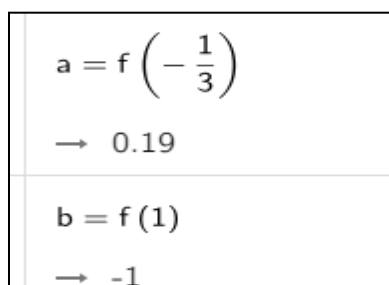


Рисунок 4 Наибольшее и наименьшее значения функции

Для обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом разработан элективный курс «Исследование и построение графиков функций» для учащихся 11 класса с помощью компьютерных программ. Программа курса составляет 16 часов. В элективном курсе рассматриваются задачи по алгебре и началам математического анализа, решение которых можно проиллюстрировать с помощью компьютерных программ, а именно GeoGebra и «1С: Математический конструктор».

*Третий пункт* посвящен контролю знаний и умений старшеклассников при обучении решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом. Подробно рассмотрено использование компьютерного тестирования в школе, как одной из форм проведения контроля знаний обучающихся, применение индивидуальных домашних заданий, зачета по теоретическому материалу. Все эти формы контроля применяются также в вузе.

В *последнем пункте* второй главы диссертации представлены описание и результаты экспериментальной работы по проверке эффективности методики обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом.

Педагогический эксперимент проводился в период с 2015 по 2022 гг. на базе общеобразовательных организаций Республики Мордовии (МОУ «Лицей

№ 43», МОУ «Лицей № 4», МОУ «СОШ № 5», МОУ «СОШ № 27», МБОУ «Образовательный центр "Краснослободская СОШ № 1"», МБОУ «Ковылкинская СОШ имени Героя Советского Союза М. Г. Гуреева», МБОУ «Ковылкинская СОШ № 4», ФГБОУ ВО «НИ МГУ имени Н. П. Огарева», ФГБОУ ВО «МГПУ имени М. Е. Евсевьева»). Всего участвовало 648 человек. Педагогический эксперимент состоял из следующих этапов: констатирующий, поисковый, обучающий.

Целью *констатирующего этапа эксперимента* (2015 – 2017 гг.) было определение исходного уровня знаний и умений старшеклассников в решении задач по алгебре и началам математического анализа. В контрольной и экспериментальной группах он был в основном репродуктивный (29,17 % и 38,10 %) и продуктивный (62,50 % и 52,38 %) соответственно.

*Поисковый этап эксперимента* был посвящен уточнению построенной методической системы обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом и содержанию ее компонентов.

*Обучающий эксперимент* проводился в период с 2018 по 2022 гг. в два этапа. Целью *первого этапа* являлась проверка эффективности разработанной методики обучения, усовершенствованных методов, форм и средств обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом.

Результаты проведения обучающего эксперимента представлены на рисунке 5. Процент учащихся в экспериментальной группе (выделено красным цветом), находящихся на репродуктивном уровне, существенно уменьшился по сравнению с данными до проведения эксперимента (38,10 % и 9,52 % соответственно). Процент же учащихся, находящихся на творческом уровне, значительно повысился: 9,52 % до проведения эксперимента и 47,62 % – после проведения. Изменения показателей в контрольной группе (выделено синим цветом) незначительны.

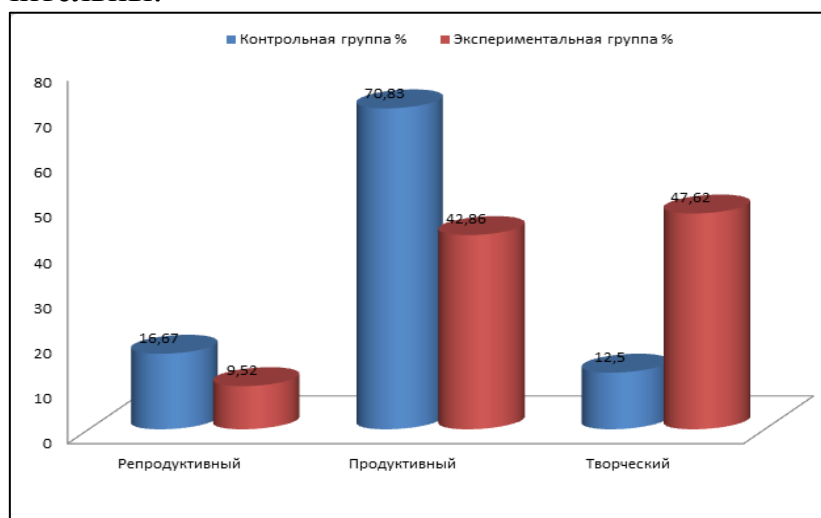


Рисунок 5 **Распределение учащихся контрольной и экспериментальной групп после проведения эксперимента**

Обработка результатов проведена интерпретацией критерия согласия  $\chi^2$  - Пирсона, для которого оказались выполненными все необходимые

ограничения. Сравнение экспериментальных данных наглядно показывает, что разработанные методические решения эффективнее традиционных в отношении обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа.

На *втором этапе* обучающего эксперимента проводился сравнительный анализ результатов сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике у старшеклассников, обучающихся в школе по авторской методике, с результатами остальных старшеклассников, который показал, что средний балл ЕГЭ по математике учащихся экспериментальных групп выше, чем у учащихся контрольных групп. Обработка результатов статистических расчетов проводилась с использованием параметрического метода – *t*-критерия Стьюдента (для независимых выборок).

Для подтверждения результатов обучающего этапа эксперимента в школе было проведено сравнение результатов сдачи экзамена по дисциплине «Математический анализ» за первую экзаменационную сессию в вузе у студентов, обучавшихся в школе по авторской методике (выпускников экспериментальных групп, поступивших на математические профили) с результатами других студентов этих же профилей. Анализ полученных результатов в вузах Республики Мордовия: ФГБОУ ВО «НИ МГУ имени Н. П. Огарева» и ФГБОУ ВО «МГПУ имени М. Е. Евсевьева» показал, что средний балл на экзамене по дисциплине «Математический анализ» студентов экспериментальных групп выше, чем у студентов, не обучавшихся по разработанной методике.

Таким образом, применение данной методики обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа повышает уровень математических знаний и умений старшеклассников, необходимых им для обучения в вузе.

В **заключении** диссертации подведены итоги исследования, перечислены полученные результаты, сделаны выводы.

В процессе диссертационного исследования, в соответствие с его целью и задачами, получены следующие основные **результаты**:

1. Проведен анализ содержания понятия преемственности в обучении. Применительно к исследуемой проблеме уточнено понятие преемственности обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа между школой и вузом, которое трактуется как процесс и результат подготовки старшеклассников к овладению математическими знаниями, умениями и методами решения задач, имеющими свое развитие и применение при изучении математических дисциплин в вузе.

2. Определены и раскрыты направления преемственности обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа:

– мотивационно-целевое (наличие мотивов и целей в изучении алгебры и начал математического анализа, осознание ценности математических знаний для продолжения обучения в вузе, то есть стремление обладать умениями и навыками при решении математических задач);

– задачно-содержательное (соответствие типов и видов задач школьного курса алгебры и начал математического анализа задачам вузовского курса математического анализа);

– эвристическое (соответствие приемов анализа текста задач и поиска методов решения задач школьного курса алгебры и начал математического анализа приемам и методам вузовского курса математического анализа);

– формирующее (соответствие способов формирования приемов и методов решения задач по алгебре и началам математического анализа в школе и в вузовском курсе математического анализа путем овладения составляющими их действиями);

– оценочно-рефлексивное (овладение учащимися рефлексией собственных действий, умение дать оценку и самооценку результатов решения задачи, сделать самоанализ, самопознание, осуществить саморазвитие).

3. Построена методическая система обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, представляющая взаимосвязь целевого, теоретико-методологического, содержательного, процессуального и результативно-оценочного компонентов.

4. Разработана методика обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, которая реализуется посредством специальных систем задач, включающих три типа: алгоритмические, полуалгоритмические, эвристические и отвечающих определенным требованиям к их составлению. В систему должны входить задачи на: усвоение определения понятия; геометрический или физический смысл понятия; нахождение производной, первообразной, интеграла или вычисление их значений; доказательство утверждений; использование логических приемов (анализа, синтеза, сравнения, аналогии, обобщения и др.); использование компьютерных программ. Должны быть представлены также практико-ориентированные задачи и задачи наглядного содержания.

Полученные результаты позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Обучение старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом следует осуществлять посредством специально разработанной методической системы, функционирование которой раскрывается в выделенных направлениях преемственности между школой и вузом.

2. Для обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом необходимо использовать систему задач, включающих три типа: алгоритмические, полуалгоритмические, эвристические, которые отвечают требованиям, корректирующим недостатки, связанные с преемственностью между школой и вузом.

3. Методика обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа, способствующая реализации преемственности между школой и вузом, должна включать как традиционные методы, формы и

средства, так и инновационные (интерактивные) методы (компьютерное тестирование, метод проектов), формы (компьютерный интерактивный практикум), средства (кейс-задания, индивидуальные исследовательские задания, задачи на применение компьютерных программ и др.).

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил достоверность разработанных теоретических положений и эффективность предлагаемой методики обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом

Стоит отметить, что наше исследование не может претендовать на исчерпывающее решение проблемы обучения старшеклассников решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом, а предлагает лишь один из возможных вариантов ее решения.

Данное исследование в перспективе может стать основой для последующих работ, например, изучения проблем, связанных с обучением старшеклассников решению нестандартных или олимпиадных задач по алгебре и началам математического анализа, обучением будущих педагогов решению математических задач в системе «вуз – школа» и др.

Основные положения диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

**1. Тагаева, Е. А. Преемственность в обучении математике и началам математического анализа в системе «школа – вуз» / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 4. – С. 91–95.**

**2. Тагаева, Е. А. Теоретические основы обучения учащихся старших классов решению задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Гуманитарные науки и образование. – 2016. – № 3. – С. 58–61.**

**3. Тагаева, Е. А. Реализация преемственности обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа в системе школа-вуз посредством информационно-коммуникационных технологий / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Педагогическая информатика. – 2016. – № 4. – С. 27–31.**

**4. Тагаева, Е. А. Задачи по алгебре и началам математического анализа как средство формирования универсальных учебных действий в условиях реализации преемственности между школой и вузом. – Текст : непосредственный / Е. А. Тагаева, Л. С. Капкаева // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 1. – № 12. – С. 19–22 (авторский вклад – 50 %).**

**5. Тагаева, Е. А. Методическая система обучения учащихся старших классов алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом / Е. А. Тагаева, Л. С. Капкаева. – Текст : электронный // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т. 5. – № 5 – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/39PDMN517.pdf> (авторский вклад –**

50 %).

6. Тагаева, Е. А. Поисково-исследовательские задачи по математике как средство реализации преемственности обучения в школе и вузе / Е. А. Тагаева, Л. С. Капкаева. – Текст : электронный // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – № 6. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/46PDMN619.pdf> (доступ свободный) (авторский вклад – 50 %).

7. Тагаева, Е. А. Потенциальные возможности интерактивной среды Geogebra в реализации преемственности математического образования «школа-вуз» / Е. А. Тагаева, В. И. Сафонов, О. А. Бакаева. – Текст : электронный // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 1 (37). – С. 431–444 (авторский вклад – 40 %).

8. Тагаева, Е. А. Прикладные задачи по алгебре и началам математического анализа как средство реализации преемственности обучения в школе и вузе / Е. А. Тагаева, Л. С. Капкаева. – Текст : непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2022. – № 3. – С. 52–61 (авторский вклад – 50 %).

9. Тагаева, Е. А. Проблема преемственности в обучении: исторический аспект / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Гуманитарные науки и образование. – 2010. – № 3. – С. 118–120.

10. Тагаева, Е. А. Проблема преемственности в обучении математике в системе «школа–педвуз» / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Интеграция математической и методической подготовки студентов в педвузе : межвузовский сборник научных трудов / под общей редакцией Л. С. Капкаевой; Мордовский гос. пед. ин-т. – Вып. 2. – Саранск, 2010. – С. 25–28.

11. Тагаева, Е. А. Преемственность как научно-методический феномен / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование: новое время – новые решения; Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция – Осовские педагогические чтения «Педагогическое образование: новое время – новые решения», 24–25 ноября 2010 г. [материалы] : в 4 ч. Ч. II / редколлегия: Т. И. Шукшина (отв. Ред.) [и др.]; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2011. – С. 92–94.

12. Тагаева, Е. А. Возможности применения информационно – коммуникационных технологий при обучении студентов и школьников алгебре и началам математического анализа / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития : материалы заочной Всероссийской научно-практической конференции / под общей редакцией С. М. Мумряевой. – Саранск, 2015. – С. 170–174.

13. Тагаева, Е. А. Информационные технологии в преподавании курса алгебры и начал математического анализа в школе / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Новая наука: современное состояние и пути развития: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (30 сентября 2016 г., г. Оренбург). – Стерлитамак : АМИ, 2016. – С. 69–71.

14. Тагаева, Е. А. К вопросу преемственности математического образования в системе «школа–вуз» / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Новая наука: опыт, традиции, инновации: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (12 октября 2016 г., г. Омск) / В 2 ч. Ч. 1 – Стерлитамак : АМИ, 2016. – С. 84–86.

15. Тагаева, Е. А. Использование программной среды «Математический конструктор» при решении задач по алгебре и началам математического анализа в условиях преемственности между школой и вузом / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2016. – № 4. – С. 28–33.

16. Тагаева, Е. А. Формирование универсальных учебных действий при решении задач по алгебре и началам математического анализа в условиях реализации требований ФГОС / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // «Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития»; Всероссийская научно-практическая конференция «Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития», 23 декабря 2016 г. : [материалы] / ред. коллегия: Л. С. Капкаева (отв. ред.) [и др.] ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – С. 74–78.

17. Тагаева, Е. А. Использование программной среды GeoGebra при изучении темы «Производная функции» в средней школе / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2018. – № 3. – С. 40–44.

18. Тагаева, Е. А. Возможности использования программы GeoGebra при решении задач по алгебре и началам математического анализа в средней школе / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2018. – № 1. – С. 48–52.

19. Тагаева, Е. А. Проектная деятельность учащихся на уроках алгебры в средней школе / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // «Современное содержание и технологии проектной и исследовательской деятельности школьников»; Всероссийская научно-практическая конференция «Современное содержание и технологии проектной и исследовательской деятельности школьников, 24–25 октября 2017 г. : [материалы] / редколлегия : Т. И. Шукшина (пред.), И. Б. Буянова, М. Ю. Кулебякина; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2018.

20. Тагаева, Е. А. Изучение темы «Графики функций» в условиях реализации преемственности между школой и вузом / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективные направления инновационного направления науки : сборник статей Международной научно-практической конференции (1 марта 2017 г., г. Уфа). В 2 ч. Ч. 2. – Уфа : АЭТЕРНА, 2017. – С. 138–141.

21. Тагаева, Е. А. Роль задач в обучении математическому анализу в условиях преемственности между школой и вузом / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Материалы и методы инновационных исследований и разработок : сборник статей Международной научно-практической



конференции (15 марта 2017 г., г. Екатеринбург). В 2 ч. Ч. 1 – Екатеринбург : АЭТЕРНА, 2017. – С. 201–203.

22. Тагаева, Е. А. Изучение темы «Интеграл» в условиях реализации преемственности между школой и вузом / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Современные проблемы и перспективные направления инновационного направления науки : сборник статей Международной научно-практической конференции (1 марта 2017 г., г. Уфа). В 2 ч. Ч. 2. – Уфа : АЭТЕРНА, 2017. – С. 138–141.

23. Тагаева, Е. А. Применение информационных технологий при обучении школьников и студентов элементам математического анализа / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе : материалы V Международной заочной научной конференции, г. Москва, 18–22 декабря 2019 г. / под редакцией М. В. Егуповой, Л. И. Боженковой [Электронное издание сетевого распространения]. – Москва : МПГУ, 2020. – С. 407–412.

24. Тагаева, Е. А. Преемственность между школой и вузом как фактор профессионального самоопределения учащихся / Е. А. Тагаева, Н. Н. Дербеденева. – Текст : непосредственный // Профессиональная ориентация и профессиональное самоопределение обучающихся: вызовы времени: сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАО, доктора педагогических наук, профессора С. Н. Чистяковой (г. Саранск, 24 апреля 2020 г.) / редколлегия : М. В. Антонова, Т. И. Шукшина, Ж. А. Каско, С. Н. Горшенина ; отв. ред. Т. И. Шукшина; Мордовский государственный педагогический институт. – Саранск : РИЦ МГПИ, 2020. – 1 электрон. опт. диск. – Заглавие с экрана. – Текст : электронный (авторский текст – 50 %).

25. Тагаева, Е. А. Прикладные задачи как средство преемственности обучения математике в школе и вузе / Е. А. Тагаева. – Текст : непосредственный // Эвристика и дидактика математики: материалы IX Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2020. – С. 122–124.

*Научное издание*

**ТАГАЕВА Екатерина Алексеевна**

**ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ  
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
В УСЛОВИЯХ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ МЕЖДУ ШКОЛОЙ И ВУЗОМ**

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (математика)

Подписано в печать 00.00.2023 г.  
Формат 60x80 1/16. Печать ризография.  
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л.  
Тираж 100 экз. Заказ №

---

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет  
имени М. Е. Евсевьева»  
Редакционно-издательский центр  
430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а