

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Пензенский

государственный

университет»

(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

ул. Красная, д.40, г. Пенза, Россия, 440026

Тел/факс: (841-2) 66-62-85, e-mail:

cnit@pnzgu.ru, http://www.pnzgu.ru

ОКПО 02069042, ОГРН 1025801440620,

ИНН/КПП 5837003736/583701001

Утверждаю:

Проректор по НРИИД

ФГБОУ ВО

«Пензенский государственный университет»,

доктор экономических наук,  
профессор

С.М. Васин



23 августа 2024 г

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию **Поповой Татьяны Спартаковны**

**«МЕТОДИКА УГЛУБЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА**

**ОСНОВЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ**

**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В**

**ПРОЦЕССЕ ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ»,** представленной на соискание

ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2. –

теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и

механика (основное общее образование)) (педагогические науки).

**Актуальность исследования.** Новые условия обучения в цифровой образовательной среде определяют новые требования к предметным результатам обучения учащихся с углубленным изучением математики. Углубленное изучение математики на уровне основного общего образования ведется в соответствии с п.4 ст.66 главы 7 Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». В новых Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации №287 от 31.05.2021 (далее ФГОС) представлена

возможность изучать математику в углубленной форме с седьмого класса. Особое значение имеет личностное развитие обучающихся в основной школе, которое определяет дальнейший выбор обучающегося профиля обучения.

В связи со сказанным, актуальность темы исследования обусловлена, с одной стороны, развитием личности обучающегося и его когнитивных способностей благодаря обобщению знаний (уровень мышления зависит от способов обобщения), с другой стороны, обобщение математических знаний способствует развитию самостоятельной деятельности обучающихся основной школы, так как изучение нового материала для данного возраста имеет определённые трудности, а систематизация и обобщение знаний накопленных за курс основной школы несёт элементы новизны, расширения и углубления знаний. Кроме того, запрос на самостоятельное изучение математики обусловлен новыми условиями обучения в цифровой среде (расширяется возможность, доступность, насыщенность информации).

Важным фактором успешности самостоятельной математической деятельности является преемственность в формировании самостоятельной деятельности обучающихся основной школы в классах с углубленным изучением математики. Соискатель корректно обозначил проблему исследования: Какова методика углубленного обучения математике в основной школе на основе преемственности самостоятельной деятельности обучающихся в процессе обобщения знаний в информационно-образовательной среде? Решение данной проблемы в основной школе является своевременной и социально-значимой для теории и методики обучения математике, так как в имеющихся исследованиях больше уделяется внимания углубленному изучению математики в старшей школе. Это решение предполагает построение теоретической модели преемственности формирования самостоятельной деятельности в классах с углубленным

обучением математике в процессе обобщения математических знаний и разработку соответствующей технологии.

Анализ научного исследования позволил утверждать, что соискатель предложил ряд существенных инновационных решений для методической науки и сложившейся образовательной ситуации. Эти нововведения определяют **научную новизну** исследования, включая в себя фундирование опыта математической деятельности обучающегося при обобщении математических знаний; структурно-функциональную модель обеспечения преемственности самостоятельной деятельности обучающихся при углубленном обучении математике основной школы на основе обобщения математических знаний, этапы и формы такого обобщения в специально организованной информационно-образовательной среде основной школы.

**Теоретическая значимость** определяется обогащением и расширением теории и методики обучения математике (уровень общего образования) за счет актуализации средового, интерактивного, деятельностного подходов в управлении уровневой когнитивной деятельностью обучающихся. В частности, определены педагогические условия, которые обеспечивают преемственность самостоятельной деятельности обучающихся в процессе обобщения математических знаний на основе концепции фундирования опыта личности в цифровой образовательной среде, определены этапы и уровни такой преемственности, критерии и, показатели их достижения, сформулированы принципы отбора иерархических комплексов заданий, направленных на ее обеспечение

**Практическая значимость** заключается в том, что учебно-методические комплексы практико-ориентированных и математико-информационных заданий могут быть использованы при углубленном изучении математики в 8-9 классах и как основа обобщающего курса математики при подготовке к государственной итоговой аттестации. Структурно-функциональная модель обеспечения преемственности самостоятельной деятельности обучающихся в цифровой образовательной

среде на основе обобщения знаний, может быть трансформирована в другие предметные области. Теоретические и практические результаты данной работы могут быть использованы при разработке учебных программ в школе и в обучении студентов организаций высшего образования, реализующих подготовку учителей математики.

**Структура диссертации** логична, обладает внутренним единством и отражает алгоритм научного поиска Т.С. Поповой. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников, приложения, включающего материалы опытно-экспериментальной работы по внедрению результатов исследования в практику обучения математике.

**Во введении** вполне корректно представлен методологический аппарат исследования. Сформулирована проблема, грамотно определены цель, объект и предмет исследования. Соискателем было поставлено пять задач, решение которых нашли отражение в положениях, выносимых на защиту.

**В первой главе «Обобщение знаний по математике как фактор развития самостоятельной деятельности обучающихся»** проведен качественный анализ исследований, посвящённых проблеме обобщения знаний как общепедагогической категории и проблеме обобщения знаний в процессе обучения математике в средней школе.

Всесторонне раскрывается сущность понятия "обобщение" с общенаучной, психологической, общедидактической и методической позиций. Проведенный анализ показал, что обобщение математических знаний, являясь основным элементом обучения, способствует непрерывности их освоения на каждом этапе учебного процесса. Соискателем определены функции, принципы, педагогические условия и виды обобщения математических знаний и учебных действий обучающихся. На этой основе выделены и охарактеризованы основные результаты обучения математике в виде универсальных учебных действий, составляющих самостоятельную математическую деятельность школьников.

В логике поставленных задач исследования далее раскрываются сущность, структура и особенности преемственности самостоятельной деятельности обучающихся основной школы на основе обобщения знаний в классах с углубленным обучением математике. Преемственность в формировании самостоятельной деятельности обучающихся в классах с углубленным изучением математики в процессе обобщения математических знаний соискатель рассматривает как условие построения единой системы обучения математике, сохраняющей связь и согласованность всех компонентов методической системы, обеспечивающей развитие самостоятельной деятельности.

На основе теоретического изучения и анализа исследований раскрыты *этапы преемственности самостоятельной деятельности* обучающихся для эффективного развития интеллектуальных операций мышления и универсальных учебных действий: мотивационный, целевой, содержательно-технологический, обобщающе-преобразующий, контрольно-оценочный, дана их подробная характеристика. Выделены три уровня сформированности самостоятельной деятельности учащихся в процессе обобщения знаний (репродуктивный, эвристический, творческий). Заслуживает внимания граф согласования уровней развития самостоятельной деятельности и критериев их определения (самостоятельная активность, самоорганизация, саморегуляция), из содержания которого вытекает необходимость применения на практике интерактивных методов освоения обобщающих приемов и действий как средства обеспечения преемственности углубленного обучения математике в основной школе.

Во второй главе диссертации "**Методика углубленного обучения математике на основе обобщений, направленная на преемственность самостоятельной деятельности обучающихся**" теоретически обоснован выбор интерактивных технологий обучения при обобщении знаний в условиях цифровой образовательной среды, способствующих формированию

и развитию самостоятельной деятельности школьников в процессе углубленного обучения математике.

В первом параграфе данной главы раскрыты особенности применения наиболее востребованных кейс-технологий и, в частности, веб-квест-технологий, а также проектных технологий и «технологии открытых задач», которые обеспечивают возможность обучающимся относительно самостоятельно определять учебные цели, осуществлять информационный поиск, оценивать свои действия, продуктивно сотрудничать с педагогом и сверстниками. Задания, предлагаемые здесь для поэтапного обобщения математических знаний, направлены на развитие логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации по родо-видовым признакам, установление не вполне очевидных изначально аналогий и др. Примеры таких заданий представлены в рамках темы «Красота простых чисел» тематического образовательного веб-квеста «Число и наука о нем». В результате его изучения происходит расширение, обобщение и систематизация знаний о числах, а также оценка достижений предыдущих поколений в развитии математики как науки о числах.

Исходя из того, что каждое из фундаментальных понятий (число, уравнение, неравенство, фигура, преобразование, отношение и т. д.) в курсе обучения математике рассматривается в непрерывном развитии, диссертант определил принципы отбора содержания углубленного обучения математике на основе преемственности самостоятельной деятельности обучающихся в процессе обобщения знаний и разработал стратегию такого отбора. Реализация указанных принципов осуществляется на основе процесса фундирования опыта математической деятельности, что нашло свое отражение в таблице 2.1 (стр. 66 диссертации). В рамках этого процесса актуализация внутрипредметных и межпредметных связей понятий той или иной содержательно-методической линии обеспечит возможность гибкого оперирования этими понятиями, свободного переключения от одной умственной операции к другой, готовности мыслить свернутыми

умозаключениями, и, в конечном счете, приводит обучающихся к овладению различными универсальными действиями и обеспечению высокой математической грамотности.

Логическим завершением главы является создание структурно-функциональной модели преемственности самостоятельной деятельности обучающихся на основе обобщения математических знаний. При разработке модели основой послужили концепция обобщения знаний и действий, концепция деятельностного подхода к углубленному обучению математике, теория фундирования опыта личности с помощью наглядного моделирования сущностей базовых математических действий и знаний в специально организованной информационно-образовательной среде.

Модель состоит из целевого, содержательного, организационно-деятельностного и результативно-оценочного блоков. Целевой блок реализует осознание цели обучения учащимися и необходимости преемственности опыта самостоятельной деятельности. Содержательный блок выступает как основа формирования преемственности самостоятельной деятельности в обобщении знаний при углубленном обучении математике, и предоставляет его теоретическое обеспечение. Организационно-деятельностный блок характеризует деятельность обучающегося в процессе обучения, основанного на формах, этапах обобщения, методах и средствах обучения. Результативно-оценочный блок обеспечивает диагностическую оценку по сформированности преемственности самостоятельной деятельности. Структура и содержание модели, представленной схематически на стр.70 диссертации, свидетельствует о достаточной научно-исследовательской компетентности соискателя в плане готовности представлять информацию четко и корректно в свернутом виде.

**В третьей главе диссертации «Реализация методики углубленного обучения математике на основе преемственности самостоятельной деятельности обучающихся основной школы в процессе обобщения знаний» выявлены особенности методики обобщения математических**

знаний, создание которой обусловлено необходимостью поиска новых форм и методов углубленного обучения математике, направленных на развитие самостоятельной познавательной деятельности обучающихся основной школы. Рассматриваемая методика включает следующие конструкты: первичное обобщение; понятийное; межпонятийное; тематическое; итоговое обобщение и межпредметное. В таблице 3.1 (стр. 81-82 диссертации) показана связь указанных выше видов обобщения с этапами фундирования опыта самостоятельной деятельности обучающихся. Наличие данной связи проявилось в том, что активизацию механизмов самостоятельной деятельности обучающихся на основе ее преемственности в процессе обобщения математических знаний предполагается осуществлять через обоснованный отбор, проектирование, интерпретацию и вариативность практико-ориентированных уровневых учебно-исследовательских заданий в насыщенной информационно-образовательной среде.

В разработанной соискателем методике большое место занимает применение интернет-технологий, использование цифровых инструментов и средств обучения, которые определяют направление личностного развития обучающихся через интерактивное обучение, в частности, в процессе обобщения знаний. Созданная методика отвечает реалиям новой образовательной парадигмы и обеспечивает субъект-субъектные отношения, которые проявляются в развитии активной позиции обучающихся в самостоятельном поиске информации, её анализе, преобразовании и применении в новых и нестандартных учебных ситуациях.

Содержание данной главы богато фактологическим материалом, раскрывающим суть разработанной автором методики. Весьма показателен пример глобального фундирования базового понятия числа в ходе углубленного обучения математике, разворачивающегося на фоне применения интерактивных методов обучения, где начальным звеном является тот или иной базовый учебный элемент школьного математического содержания, а конечным – его теоретическое обобщение, сопровождающееся



расширением практического опыта формирования и развития самостоятельности обучающихся.

Важное место в содержании главы занимает описание задачного материала, состоящего из иерархических комплексов задач на обобщение. В тексте раскрывается содержательно-методическое оснащение таких комплексов на каждом этапе обобщения фактического материала (таблица 3.3 стр.92-93 диссертации). При этом большой практический интерес вызывает пример использования комплекса практико-ориентированных и математико-информационных заданий «Элементы теории чисел», который представлен в таблице 3.4 (стр.93-99 диссертации). Здесь обучающиеся должны выполнять задания, которые ориентированы на отработку вычислительных, репродуктивных и исследовательских навыков на репродуктивном, эвристическом и творческом уровнях. В ходе такой работы обучающимся целесообразно воспользоваться интернет-ресурсами, доступными им средствами ИКТ, например, MS Excel, Power Point. В процессе обобщения повышается степень самостоятельности во всех видах деятельности (планирование, прогнозирование, контроль, коррекция знаний, оценка процесса, алгоритмизация действий).

В диссертации представлены также два курса обобщения математических знаний. Курс «Элементы теории чисел» как необходимый этап полного цикла учебно-познавательной деятельности учащихся 8-9 классов по усвоению знаний о числах, предлагается в виде фундирующих модулей этапов обобщения в течение учебного года. В целях развития самостоятельной деятельности обучающихся основной школы разработан курс обобщения знаний «Дополнительно о геометрии». Курс состоит из пяти модулей по основным темам планиметрии. Каждый модуль содержит теоретический, практический и прикладной компоненты. Например, в теоретическом компоненте модуля «О треугольнике» предлагаются теоремы Менелая, Чебы и их обратные теоремы, интересные исторические факты о древнегреческой математике. В практическом компоненте даны задачи на

применение данных теорем, в прикладном компоненте предлагаются поисково-исследовательские задачи. Важно отметить, что диссертант в данном курсе нередко предлагает неожиданные, нестандартные подходы к решению геометрических задач, иллюстрируя неисчерпаемый потенциал геометрии.

Особого внимания заслуживает организация экспериментальной работы. Констатирующий этап эксперимента, на основе качественно составленных вопросов, подтвердил актуальность выбранной проблемы исследования. В частности, в ходе констатирующего этапа эксперимента было установлено, что в процессе изучения курса математики эпизодическое использование информационных технологий и обобщения знаний в обучении недостаточно обеспечивает условия, которые способствуют обеспечению преемственности самостоятельной деятельности обучающихся основной школы. Проверка предположений гипотезы исследования осуществлялась в ходе опытно-экспериментальной работы, в которой принимали участие обучающиеся Майинского лицея и Республиканского лицея-интерната Республики Саха (Якутия). Корректная обработка результатов эксперимента подтвердила эффективность предлагаемых методических решений.

Выводы и обобщения, сделанные автором, свидетельствуют о его зрелости как научного исследователя. Гипотеза исследования получила теоретическое и экспериментальное подтверждение в ходе работы.

В числе относительно новых результатов исследования, позволяющих оценивать его как кандидатскую диссертацию можно указать:

1. Раскрыты сущность, структура и особенности, определены критерии и уровни преемственности самостоятельной деятельности обучающихся основной школы на основе обобщения знаний в классах с углубленным обучением математике.

2. Разработана и реализована структурно-функциональная модель преемственности самостоятельной деятельности обучающихся на основе обобщения математических знаний.

3. Определено, что основным механизмом функционирования построенной модели является развитие опыта математической деятельности через решение практико-ориентированных задач на основе этапности и наглядного моделирования сущностей базовых математических действий и знаний в специально организованной информационно-образовательной среде;

4. Разработана методика углубленного обучения математике на основе преемственности самостоятельной деятельности обучающихся основной школы в процессе обобщения математических знаний, в рамках которой определены и реализованы условия, уровни, содержание и этапы обобщения математических знаний, основанные на использовании иерархических комплексов интерактивных заданий;

5. Определены принципы отбора и структурирования иерархических комплексов практико-ориентированных задач, обеспечивающие обобщение математических знаний и преемственность самостоятельной деятельности обучающихся в условиях информационно-образовательной среды.

В заключение диссертации в тезисной форме представлены основные выводы, сделанные автором в результате решения задач исследования.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.**

Полученные Т.С. Поповой практико-ориентированные результаты диссертационного исследования могут быть успешно использованы учителями, работающими в классах с углубленным изучением математики. Структурно-функциональная модель обеспечения преемственности самостоятельной деятельности обучающихся при углубленном обучении математике основной школы в насыщенной информационно-образовательной среде на основе обобщения знаний, теоретические положения и практические рекомендации по ее реализации могут быть успешно применены в широкой педагогической практике. Технология разработки и использования иерархических комплексов заданий после

некоторой адаптации может быть применена на различных этапах и уровнях математического образования. Разработанные методические материалы могут быть использованы при разработке учебных и учебно-методических пособий для углубленного изучения математики в основной школе.

Несмотря на общую положительную оценку представленной диссертации, хотелось бы высказать **несколько замечаний**, не снижающих общей ценности работы и значимости полученных результатов:

1. На стр.78 диссертации диссертант рассматривает факторы, обеспечивающие формирование у обучающихся самостоятельной деятельности. При этом не совсем понятно, почему в число этих факторов было включено «применение методов математической обработки в экспериментальном исследовании».

2. На стр. 83. диссертант пишет, что «в результате обобщающей деятельности обучающихся происходит переход от отдельных понятий, что соответствует синкретическому образу или представлению о понятиях, к раскрытию значения понятий и образуют общие представления, определяемые совокупностью общих признаков». При этом хотелось бы увидеть здесь более четкий комментарий по поводу того, как фактически осуществляется этот переход в ходе самостоятельной математической деятельности школьников.

3. В ряде предлагаемых в тексте работ математических заданий желательно пояснить ход рассуждения при их решении.

Например, в комментарии к заданиям на странице 83 диссертации на упрощение иррациональных выражений, диссертант поясняет, что их решение позволяет привести в систему и выделить общие признаки понятия «иррациональные числа», раскрыть его значение в абстрактной алгебраической форме. Не вполне понятно, какие конкретно признаки и какая форма имеются в виду.

На этой же странице 83 диссертант говорит, что более высокой степенью обобщения является межпредметная интеграция, характеризующая

такой уровень развития целостной системы, на котором формируются многочисленные **стабильные связи** между отдельными элементами. Пример такого обобщения он демонстрирует при решении следующей задачи:

*Клетчатый квадрат  $18*18$  разрезали на 18 прямоугольников. Один из них отложили, а из остальных сложили квадрат  $10*10$ . Найдите размеры отложенного прямоугольника. Ответ:  $14*16$ . Решение: площадь отложенного прямоугольника  $18*18-10*10=224$ . Разложим на простые множители:  $224=2^5*7$ . Значит, длина одной из сторон отложенного прямоугольника кратна 7. Она не больше 18, значит равна 7 или 14. Но если равна 7, то другая сторона равна 32, что больше 18. Значит, приведенный ответ единственный.* Здесь также желательно указать в явном виде подразумеваемые в тексте **стабильные связи**.

На странице 93 также дается не вполне понятное задание: «Охарактеризуйте число 127». Желательно пояснить, что конкретно здесь имеется в виду.

4. Результаты решения задач исследования представлены только в выводах по главам. Однако, хотелось бы видеть их в целостном виде и в заключении диссертации.

Указанные замечания не снижают общей ценности исследования. Его основные положения и выводы дают основание утверждать, что все поставленные задачи решены, цель достигнута. Представленное диссертационное исследование вносит существенный вклад в теорию и методику обучения и воспитания математике и способствует разрешению ряда проблем, стоящих перед современным математическим образованием. Работа содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, которая убедительно свидетельствует о личном вкладе соискателя в теорию и методику обучения математике. Ее главные положения достаточно строго аргументированы и критически оценены в сопоставлении с исследованиями других ученых. Специфическим результатом методики углубленного обучения математике

является развитие самостоятельной деятельности обучающихся. Преемственность самостоятельной деятельности в процессуальной области представлена объемом умений самостоятельной деятельности в соответствии с эталонным составом действий, с помощью которых реализуются уровни развития самостоятельной деятельности

В целом, диссертация удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и с точки зрения критерия об отражении основных результатов исследования в публикациях. Основные результаты диссертации представлены в 21 научной работе, из которых 1 монография и 4 работы, опубликованные в рецензируемых изданиях, которые включены в перечень ВАК Министерства образования и науки РФ. Публикации автора и автореферат диссертации достаточно полно отражают ее содержание.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что диссертация на тему: **«Методика углубленного обучения математике на основе преемственности самостоятельной деятельности обучающихся основной школы в процессе обобщения знаний»**, является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой. В исследовании представлено решение актуальной проблемы, обладающей научной новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертация отвечает требованиям п.9, п.10, п.11, п.13, п.14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор – Попова Татьяна Спартаковна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2– теория и методика обучения и воспитания (математика, математика и механика (основное общее образование)) (педагогические науки).

Отзыв подготовлен доктором педагогических наук, профессором, заведующим кафедрой «Информатика и методика обучения информатике и математике» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

Родионовым Михаилом Алексеевичем (специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Информатика и методика обучения информатике и математике» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Пензенский государственный университет" (протокол № 12, от 28 августа 2024 г.). Решение принято единогласно.

Зав. кафедрой «Информатика и методика обучения информатике и математике» ФБГОУ ВО «Пензенский государственный университет», доктор педагогических наук (специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)), профессор

М.А. Родионов

*Лицо, подписавшее документ, выражает согласие на обработку персональных данных.*

Личную подпись <u>М. А. Родионов</u>
<b>ЗАВЕРЯЮ</b>
Специалист по кадрам <u>[подпись]</u>
« <u>28</u> » августа 20 <u>24</u> г.



Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный университет"

ул. Красная, д.40, г.Пенза, 440026

телефон +7(8412)66-64-19

адрес электронной почты: [cnit@pnzgu.ru](mailto:cnit@pnzgu.ru);

адрес официального сайта в сети «Интернет»: [www.pnzgu.ru](http://www.pnzgu.ru)

С публикациями сотрудников ведущей организации можно ознакомиться на сайте <https://www.elibrary.ru>