

На правах рукописи

СЛЕТА Юлия Олеговна

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ
УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ
АНАЛИЗУ УСЛОВИЯ
ПЛАНИМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ**



5.8.2 – Теория и методика
обучения и воспитания (математика)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Волгоград – 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет».

Научный руководитель – *Ковалева Галина Ивановна*, доктор педагогических наук, доцент.

Официальные оппоненты: *Тарасова Оксана Викторовна*, доктор педагогических наук, профессор (ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»), директор Института педагогики и психологии, профессор кафедры математического анализа и методики обучения математики);

Санина Елена Ивановна, доктор педагогических наук, профессор (ГБОУ ВО Московской области «Академия социального управления»), профессор кафедры комплексной безопасности и физической культуры).

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет».

Защита состоится 7 декабря 2022 г. в 10:00 ч. на заседании диссертационного совета 99.2.049.03 в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете по адресу: 400005, г. Волгоград, пр-кт им. В.И. Ленина, 27.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»: <http://www.vspu.ru>.

Автореферат разослан 20 октября 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор



Т.М. Петрова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Общество нуждается в высококвалифицированных кадрах, способных быстро работать с разными видами и большими объемами информации, осуществлять эффективный анализ аргументов, альтернативных точек зрения, интерпретировать информацию, критически осмысливать опыт для принятия эффективных решений. Эта потребность обуславливает изучение математики как системообразующего предмета, развивающего интеллектуальные способности человека (в том числе способности к логическому мышлению) и тем самым влияющего на освоение других предметов. Как отмечают В.А. Крутецкий, Л.М. Фридман и др., решение задач является важнейшим видом учебной деятельности при изучении математики, в процессе которой развивается мышление учащихся, формируются их интеллектуальные способности, усваивается математическая теория. Исследователи в области методики обучения математике (Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, Д. Пойя и др.) выделяют в процессе решения учебной задачи четыре основных этапа: осмысление условия задачи, поиск решения, осуществление плана решения, «взгляд назад». Именно этап осмысления условия учащимися является основополагающим, т. к. при этом происходит выделение структурных элементов задачи и связей между ними, сопоставление задачи с ранее решенными, с изученной теорией; сформированность данных действий обеспечивает выбор стратегии решения задачи. Однако учащиеся испытывают затруднения на этапе анализа условия задачи: не могут считать информацию, заложенную в фабуле задачи, построить чертеж, соответствующий условию задачи, не видят связей между известными величинами и требованиями задачи. Это подтверждает анализ результатов ГИА и ЕГЭ по математике за 2013–2021 гг., представленный на официальном сайте Федерального института педагогических измерений, в котором отмечается, что одним из факторов, вызывающих ошибки, остается недостаточный уровень понимания условия задач, а низкие результаты выполнения геометрических задач свидетельствуют о концептуальных недостатках в обучении геометрии, о необходимости пересмотра традиционных систем обучения, с существенным акцентом на развитие умений смыслового чтения условия задач, геометрической интуиции и наглядных геометрических представлений.

Более 70% опрошенных нами учителей математики Волгоградской области основной причиной затруднения учащихся при решении планиметрических задач назвали несформированность действий, связанных с анализом условия. Проблема анализа условия задачи становится особенно важной в условиях широкого использования учащимися сервисов и ресурсов сети Интернет. Пользователи Интернета быстро привыкают к возможно-

сти найти готовое решение или получить инструкцию, подсказку и т. п., как следствие – при самостоятельном решении задач, в том числе планиметрических, оказываются неготовыми анализировать информацию, заложенную в тексте, выделять данные, неизвестные и искомые величины, связи между ними. Проблема может быть решена при качественно новом рассмотрении сути этапа анализа условия задачи, при внедрении новых методики анализа условия, при новых подходах к анализу условия задачи.

Степень разработанности проблемы исследования. Исследователи-методисты отмечают необходимость специальной организации первого этапа решения задач через осознание данных, неизвестных и искомым величин, связей между ними, разбор и усвоение отдельных элементов условия, поиск необходимой информации в системе памяти ученика, подбор аналогов, похожих задачных ситуаций (Г.И. Саранцев); корректировку субъективного опыта, привлекаемого к решению, обучение языку математики (Н.С. Подходова, Н.Л. Стефанова); выявление свойств фигуры, непосредственно связанных с ее условием (Я.Е. Гольдберг); привлечение эвристической информации (Ю.М. Колягин, Л.М. Фридман); работу с образами объектов (понятий), описанных в задаче (С.Н. Дорофеев, А.Я. Цукарь). Понимая под анализом условия не только констатацию данных и искомого в фабуле задачи, но и выявление информации, которая непосредственно не задана условием, но присуща ему, исследователи-методисты (В.А. Далингер, Л.С. Капкаева, В.И. Крупич, В.И. Мишин) выделяют такие приемы получения информации из условия задачи, как прояснение незнакомых слов, постановка дополнительных вопросов, пересказ условия «своими словами», выведение следствий из условия. Но большинство из приемов нацелено на выявление явной информации. На наш взгляд, выявлению неявной информации, связей между структурными элементами задачи не уделяется должного внимания.

Неумение и неготовность учащихся выявлять связи между структурными элементами задачи, как отмечают Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин и др., наиболее остро ощущаются при решении геометрических задач. Условия текстовых задач по алгебре, как правило, визуализируют в виде краткой записи, таблицы или сетевого графа, которые являются графическими представлениями структуры задачи, в которых явно представлены зависимости между данными, неизвестными и искомыми величинами. Основным средством визуализации условия геометрической задачи является чертеж, не указывающий явно на связь между структурными элементами задачи. Чертеж вместе с текстовой частью задачи представляет материал для логического анализа и геометрических обобщений (Г.А. Владимирский).

В.А. Гусев указывает, что чтение чертежа в процессе решения геометрической задачи связано с восприятием заданной фигуры, с ее мысленной

реконструкцией, с построением дополнительных элементов. При чтении и построении чертежа происходит создание геометрического образа. Однако учитель, как правило, фиксирует результат создания образа по чертежу, но не располагает набором заданий, позволяющих выстроить процесс создания образа.

Таким образом, обучение учащихся анализу условия планиметрических задач является необходимым условием формирования умения решать задачи, что определяет целесообразность разработки специальной методики.

Актуальность исследования обусловлена **противоречиями** между:

– значимостью анализа условия планиметрической задачи для ее успешного решения и недостаточной сформированностью у учащихся умений устанавливать связи между структурными элементами задачи, выполнять чертеж, соответствующий условию задачи и т. д.;

– востребованностью специально организованного этапа осмысления условия задачи и неразработанностью методики обучения учащихся анализу условия планиметрической задачи.

Проблема исследования заключается в недостаточной разработанности теоретико-методических основ организации этапа анализа условия планиметрической задачи, что и определило выбор **темы исследования**: «Методика обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи».

Объект исследования – обучение учащихся основной школы решению планиметрической задачи.

Предмет исследования – процесс обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

Цель исследования – разработать и обосновать методику обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что обучение учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи будет проходить более эффективно, если:

– важнейшим приемом выявления информации, которая непосредственно не задана условием планиметрической задачи, но присуща ему, является варьирование структурных элементов задачи;

– умение анализировать условие планиметрической задачи включает как умения, позволяющие получить информацию из условия задачи без его непосредственного изменения, так и умения получать информацию из условия задачи при его изменении, графические умения;

– одной из приоритетных целей обучения учащихся основной школы решению геометрических задач станет формирование умения анализировать условие планиметрической задачи (целевой блок соответствующей методики), содержание обучения будет представлено в виде систем задач,

направленных на формирование умений получать как явную, так и неявную информацию о структурных элементах задачи и связях между ними (содержательный блок методики), решение систем задач будет реализовано в условиях деятельностного подхода (процессуальный блок);

– соблюдаются дидактические условия, определяющие эффективность разработанной методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи в аспекте учета деятельностной составляющей использования систем задач, обеспечивающих формирование у учащихся умения анализировать условие планиметрической задачи.

Задачи исследования:

1) классифицировать приемы анализа условия планиметрической задачи;

2) построить структурную, уровневую и этапную модели умения анализировать условие планиметрической задачи учащимися основной школы;

3) разработать целевой, содержательный и процессуальный блоки методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи;

4) выявить дидактические условия эффективной реализации методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

Теоретико-методологической основой исследования являются положения системно-деятельностного (В.Г. Афанасьев, В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин и др.) подхода в образовании; основополагающие идеи задачного подхода в обучении математике (Г.А. Балл, Г.В. Дорофеев, Г.И. Ковалева, Ю.М. Колягин и др.); фундаментальные принципы теории и методики обучения математике (Л.В. Виноградова, В.А. Далингер, В.И. Мишин, Н.С. Подходова, Н.Л. Стефанова, Р.С. Черкасов и др.), в том числе геометрии (Н.М. Бескин, В.А. Гусев, И.М. Смирнова, В.Г. Чичигин и др.); основные положения методики формирования математических умений (О.Б. Епишева, С.Е. Ляпин, А.А. Столяр и др.); принципы методики обучения учащихся решению математических задач (Ю.Н. Кулюткин, В.И. Крупич, Л.М. Фридман, А.Я. Цукарь и др.), в том числе геометрических (Я.Е. Гольдберг, С.Н. Дорофеев, Г.И. Саранцев, З.А. Скопец, В.А. Смирнов, И.Ф. Шарыгин и др.).

Методы исследования: анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования, обобщение эмпирического материала, моделирование, тестирование, метод экспертных оценок, наблюдение, педагогический эксперимент.

Эмпирическую базу исследования представляют данные опытно-экспериментальной работы, в которой приняли участие 280 человек. В формирующем эксперименте приняли участие 86 учащихся МБОУ

«ГСОШ № 1 Городищенского района Волгоградской области»; в констатирующем и поисковом экспериментах – студенты и преподаватели ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», слушатели – учителя математики и преподаватели ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования».

Исследование проводилось в 2012–2021 гг. и включало три этапа.

На *первом этапе* (2012–2015 гг.) проведен анализ исследований по научной проблематике, существующей практики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи; разработан методологический аппарат исследования. На *втором этапе* (2015–2018 гг.) разрабатывалась методика обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи; проведен поисковый эксперимент. На *третьем этапе* (2018–2021 гг.) проведен формирующий эксперимент, сформулированы выводы и подведены итоги.

Положения, выносимые на защиту:

1. Основанием классификации приемов анализа условия планиметрической задачи является характер получаемой информации – явный (констатация данных, неизвестных и искомых) и неявный (установление связей между элементами задачи). Основным приемом установления связей между структурными элементами планиметрической задачи является варьирование, при котором изменение одного элемента определяет следование или изменение другого. Варьирование заключается как в переформулировании задачи, так и в ее изменении (замена числовых данных, объектов и/или отношений, добавление и/или изъятие условий, требований). При этом сконструированные задачи сравниваются с данной, что приводит к установлению связей между изменяемыми элементами задачи.

2. *Структурная модель* умения анализировать условие планиметрической задачи учащимися основной школы представлена статическим (умения, позволяющие получить информацию из условия задачи без его непосредственного изменения), преобразующим (умения, позволяющие получить информацию из условия задачи при его изменении), графическим (умения, связанные с графической интерпретацией задачи) компонентами.

Уровневая модель умения анализировать условие планиметрической задачи представлена четырьмя уровнями сформированности в зависимости от совокупности знаний о структуре задачи, методах и приемах анализа условия планиметрических задач, от полноты учета конкретных условий задачной ситуации и от сформированности навыков построения чертежа, отвечающего условию задачи.

Процесс формирования умения анализировать условие планиметрической задачи проходит *три этапа*, цели которых соответственно: 1) адаптировать умения анализировать условие алгебраических задач к анали-

зу условия планиметрических задач, 2) сформировать приемы анализа условия планиметрических задач, 3) сформировать умение анализировать условие нестандартизированных задач: вариативных, переопределенных, неопределенных, противоречивых, провокационных.

1. Методика обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи представлена целевым, содержательным и процессуальным блоками.

Целевой блок методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи включает: 1) глобальную (формирование у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи), 2) фазовые (отражают динамику умения анализировать условие планиметрической задачи в рамках учебных тем), 3) оперативные (достижимы при решении конкретной планиметрической задачи, в условиях диалога и пр.) и 4) интегративную (формирование у учащихся основной школы умения анализировать условие любых задач) цели.

Содержательный блок методики представлен компонентными системами задач, направленными на получение как явно заданной информации, так и неявно заданной информации и отражение этой информации на чертеже. Компонентные системы задач включают задачи в соответствии со структурой формируемого умения с целью формирования каждого его компонента.

Специфику процессуального блока методики отражают такие методы обучения учащихся анализу условия планиметрической задачи, как наглядные (изображение чертежа к задаче, работа на готовых чертежах), практические (построение чертежа и его изменение), индукция и дедукция (выведение основных геометрических закономерностей – основа анализа условия планиметрической задачи), проблемно-поисковые (учебные ситуации на выявление связей между условиями и требованиями задачи).

2. Основными дидактическими условиями реализации методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи являются:

- включение в содержание школьного курса планиметрии компонентной системы задач;
- овладение учителем математики методикой обучения учащихся анализировать условие планиметрической задачи;
- реализация основных положений деятельностного подхода в процессе формирования у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи;
- включение в систему знаний учащихся эвристик по анализу условия планиметрической задачи;
- вовлечение учащихся в деятельность составления компонентной системы задач.

Научная новизна результатов исследования состоит в том, что впервые разработана методика обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи через использование системы задач, нацеленной на формирование у учащихся основной школы умения выявлять информацию о структурных элементах задачи и связях между ними. При этом впервые получены следующие научные результаты исследования:

- обосновано, что варьирование является основным приемом установления связей между элементами задачи;
- разработана структурная модель умения анализировать условие планиметрической задачи; критерии, показатели и уровни сформированности, этапы процесса формирования данного умения;
- обоснована специфика использования систем задач на каждом этапе формирования у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи;
- выявлены дидактические условия эффективной реализации методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в том, что полученные выводы вносят вклад:

- в теорию и методику обучения математике за счет выделения варьирования как основного приема получения неявной информации при анализе условия планиметрической задачи; теоретического обоснования модели формирования умения анализировать условие планиметрической задачи; определения целевого, содержательного и процессуального блоков методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи;
- в теорию задачного подхода за счет описания процедур конструирования и использования компонентной системы задач на этапе анализа условия планиметрической задачи.

Полученные результаты исследования могут служить основой для решения научных проблем в области обучения учащихся основной школы решению планиметрических задач.

Практическая ценность результатов исследования состоит в том, что:

- создано методическое обеспечение (учебные ситуации на выявление связей между условиями и требованиями задачи и методические рекомендации по их включению в процесс обучения решению планиметрических задач) обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи;
- сконструированы компонентные системы задач по разным темам школьного курса планиметрии («Решение треугольников», «Площади фигур», «Вписанная и описанная окружности», «Четырехугольники»);

– разработана диагностика уровней сформированности у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи.

Результаты исследования могут быть использованы учителями общеобразовательных школ в практике обучения учащихся решению планиметрических задач, а также преподавателями учреждений высшего образования, реализующих подготовку учителей математики.

Достоверность результатов исследования обеспечивается обоснованностью исходных теоретико-методологических позиций; использованием комплекса методов исследования; длительным характером опытно-экспериментальной работы по реализации методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

Апробация результатов исследования осуществлялась через:

– участие в международных, всероссийских и региональных научных и научно-практических конференциях: «Теория и практика обучения математике в условиях модернизации общего образования» (Волгоград, 2015), «Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты» (Пермь, 2016), «Приоритетные научные направления: от теории к практике» (Новосибирск, 2016), «Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 2017), «Становление учителя будущего в пространстве дополнительного профессионального образования» (Волгоград, 2020), «Инновационные методы обучения и воспитания» (Пенза, 2021);

– публикацию материалов исследования в различных научных и научно-методических изданиях (всего 18 работ общим объемом 6,35 п. л., из них 7 статей – в ведущих рецензируемых научных изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России).

Внедрение результатов исследования проводилось на базе МБОУ «ГСОШ № 1 Городищенского района Волгоградской области», МБОУ «Новонадеждинская СШ» Городищенского района Волгоградской области, МОУ «Лицей № 3 Тракторозаводского района Волгограда», МОУ «Лицей № 5 имени Ю.А. Гагарина Центрального района Волгограда».

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, двух глав, списка литературы (183 источника) и трех приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В **первой главе** «Теоретические основы обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи» рассмотрены приемы анализа условия планиметрической задачи, обоснована роль приема варьирования при установлении связей между структурными элементами планиметрической задачи. Построены структурная, уровневая и этапная

модели умения анализировать условие планиметрической задачи учащимися основной школы.

Исследователи-методисты отмечают, что выбор стратегии решения задачи обеспечивается эффективным выполнением анализа ее условия. «Успех в решении задач во многом определяется умением извлекать информацию из требования и условия задачи...» (Г.И. Саранцев).

Понимая под *анализом условия планиметрической задачи* выявление как заданной информации, так и той, которая непосредственно не задана условием, но присуща ему, проведем классификацию приемов. Первая группа приемов выявления информации констатирует данные, неизвестные и искомые в фабуле задачи. Приемы второй группы нацелены на установление связей между структурными элементами задачи. Все они основываются на каком-либо преобразовании задачи (замена условия или требования ему равносильным, вывод следствий из условия и пр.). Это позволило выделить варьирование как прием установления связей между структурными элементами планиметрической задачи. Однако наше понимание варьирования не останавливается на переформулировании задачи в равносильную ей. Варьирование может заключаться и в изменении числовых данных, в замене объектов и/или отношений, в добавлении и/или изъятии структурных элементов (условий, требований). При этом могут получаться «новые» задачи, сравнение которых с данной приведет к установлению связей между изменяемыми элементами задачи. Предельными случаями варьирования могут быть задачи с несформированным требованием или условием. Первые позволяют учащимся вывести следствия из условия задачи (сформулировать требования), вторые – найти достаточные условия для выполнения требования. Таким образом, основным приемом установления связей между структурными элементами планиметрической задачи является варьирование, при котором связь между данными и требованиями задачи устанавливается за счет изменения одного из элементов при следовании или изменении другого.

Различная последовательность реализации связей ведет к различным способам решения планиметрической задачи. Поэтому на этапе анализа условия задачи необходимо выявить как можно больше связей между структурными элементами задачи, чтобы обеспечить учащимся выбор стратегии ее решения.

Успешность осуществления первого этапа решения задачи определяется сформированностью соответствующего умения. Умение анализировать условие задачи состоит из комплекса различных умений, и проблема разработки его структуры была решена следующим образом.

Умения, позволяющие получить информацию без изменения условия, будем называть статическими; умения, позволяющие получить информа-

цию из условия задачи при его варьировании, – преобразующими; умения, связанные с чертежом, – графическими.

Статические умения

1. Умение выявлять существенное (известные, неизвестные, искомые). Формируется с помощью вопросов ориентировочного анализа: «О какой фигуре идет речь в задаче?»; «Какие ее элементы известны?»; «Что требуется найти?»; «Какие элементы неизвестны?».

2. Умение распознавать известные элементы в различных сочетаниях. Например, в треугольнике ABC CK является высотой, с другой стороны, CK является катетом прямоугольных треугольников ACK и CKB (рис. 1).

3. Умение сопоставлять задачу с известными задачами. Например, для нахождения медиан равностороннего треугольника можно использовать формулу нахождения высоты равностороннего треугольника. Данное умение предполагает умение действовать по аналогии.

4. Умение переводить ситуацию на язык математики. Например, за задача: *В 24 метрах одна от другой растут две сосны. Одна из которых 23 метра, а другая – 16 метров. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами.* Исходные данные: высоты деревьев – 23 и 16 м, расстояние между их основаниями – 24 м. Найти: расстояние между вершинами сосен. Дано: $AB = 23$ м, $CD = 16$ м, $AC = 24$ м. Найти: BD (рис. 2).

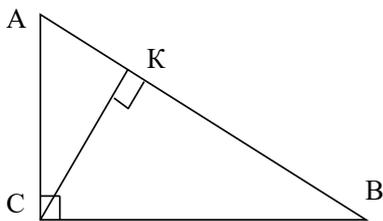


Рис. 1. Чертеж к задаче (п. 2)

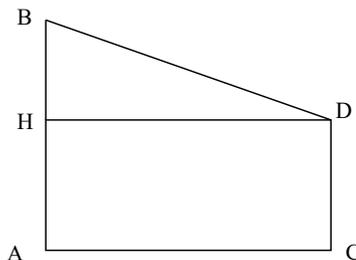


Рис. 2. Чертеж к задаче (п. 4)

5. Умение актуализировать знания, необходимые для решения задачи. Задача: *В треугольнике ABC катет $AB = 9$, катет $BC = 12$. Найдите радиус описанной около треугольника окружности.* Актуализация: где расположен центр окружности, описанной около остроугольного, тупоугольного и прямоугольного треугольников?

Преобразующие умения

1. Умение преобразовывать требование задачи в равносильное ему. Например, задача: *В окружности хорды AB и CD пересекаются в точке O . Доказать, что $AO \cdot OB = CO \cdot OD$.* Переформулируем требование: доказать, что $\frac{AO}{CO} = \frac{OD}{OB}$ или $\frac{AO}{OD} = \frac{CO}{OB}$.

2. Умение преобразовывать условие задачи в равносильное ему. Дано: *M – середина отрезка AB . Найдите AM , если $AB = 10$.* Переформулируем условие: $AB = 2BM$ или $AM = M$ или $AM = \frac{1}{2} AB$.

3. Умение устанавливать полноту условий (достаточность или избыточность данных). Данное умение формируется при включении в процесс обучения нестандартизированных задач (неопределенных, переопределенных). Критерием определенности геометрической задачи может быть условие определенности геометрической фигуры. Например, n -угольник определен своими $(2n - 3)$ независимыми элементами. Таким образом, количество данных элементов в задаче поможет сразу сделать предположение о степени ее определенности. Далее обязательно следует проверить независимость данных элементов. Данные в переопределенных задачах могут быть противоречивыми, и выявление этой противоречивости или непротиворечивости является обязательным элементом анализа условия задачи. Например, прочитав следующую задачу: *Катеты прямоугольного треугольника равны 3 и 4 см, а высота, проведенная к гипотенузе, – 2 см. Найдите отрезки, на которые делит высота гипотенузу,* – приступать к вычислению не стоит, ведь такого треугольника не существует.

4. Умение выявлять скрытые свойства задачной ситуации. Данное умение формируется при решении вариативных задач, у которых формулировки не допускают точного установления взаимного расположения объектов условия или требования. Например, задача: *Площадь равнобедренного треугольника равна 16, а высота, опущенная на боковую сторону, равна 4. Найдите угол при основании.* Результат решения будет зависеть от вида исходного треугольника (рис. 3).

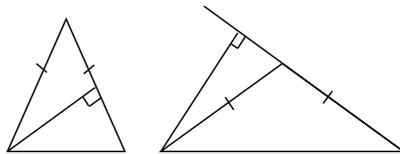


Рис. 3. Чертеж для вариативной задачи

5. Умение создавать новые комбинации известных понятий и фактов, относящихся к элементам данной задачи. Например, задача: *Медиана BM треугольника ABC является диаметром окружности, пересекающей сторону BC в ее середине. Найдите этот диаметр, если диаметр описанной окружности треугольника ABC равен 8.* Угол BKM – вписанный, опирающийся на диаметр BM , сле-

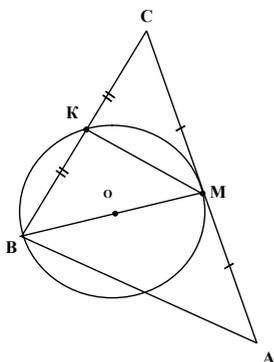


Рис. 4. Чертеж к задаче (п. 5)

зу. Составляя обратную задачу – если высота треугольника есть среднее пропорциональное между отрезками, на которую она делит сторону треугольника, то треугольник является прямоугольным, – учащиеся не только откроют признак прямоугольного треугольника, но и переформулируют условие для его доказательства, осознав связь между углами и сходственными сторонами подобных треугольников.

Поскольку построение чертежа неразрывно связано с анализом условия задачи (хороший анализ условия дает правильные связи на чертеже, и наоборот, хорошо исследованный чертеж дает успешный анализ условия задачи), то в особую группу выделим умения, связанные с правильностью построения чертежа, соответствующего условию геометрической задачи.

Графические умения

1. Умение строить графическую интерпретацию задачи (чертеж) с использованием определенной символики.
2. Умение отождествлять элементы задачи с элементами модели.
3. Умение выделять на чертеже условие задачи и считывать информацию с чертежа. Например, равные элементы: равные стороны выделять одинаковыми штрихами, равные углы – одинаковыми дугами.
4. Умение преобразовывать чертеж.

Процесс формирования умения анализировать условие планиметрических задач имеет свою логику, этапы и уровни.

Совокупность знаний о структуре задачи, о приемах анализа условия планиметрических задач (p_1), полнота учета конкретных условий задачной ситуации (p_2) и сформированность навыков построения чертежа, отвечающего условию задачи (p_3), – показатели сформированности умения анализировать условие планиметрической задачи, позволяющие выделить четыре уровня этого умения.

довательно, он прямой. MK – высота и медиана треугольника BMC , следовательно, треугольник BMC – равнобедренный и $BM = MC$. BM – медиана треугольника ABC и $BM = \frac{1}{2}AC$, следовательно, треугольник ABC – прямоугольный и $BM = 4$.

6. Умение осуществлять мысленный эксперимент, предвидеть его промежуточные и конечный результаты.

7. Умение составлять обратные задачи. Например, высота в прямоугольном треугольнике, проведенная к гипотенузе, есть среднее пропорциональное между проекциями катетов на гипотенузу.



Рис. 5. Структура умения анализировать условие задачи

Таблица 1

Уровни умения анализировать условие планиметрической задачи

Уровень	Возможные комбинации показателей
Исходный	$(\overline{p_1}, \overline{p_2}, \overline{p_3})$
Первый	$(p_1, \overline{p_2}, \overline{p_3})$
Второй	$(p_1, p_2, \overline{p_3}); (p_1, \overline{p_2}, p_3)$
Третий	(p_1, p_2, p_3)

В исследовании разработана диагностика определения уровня сформированности умения анализировать условие планиметрической задачи.

Процесс формирования у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи проходит три этапа.

Цель первого этапа – адаптировать умения анализировать условия алгебраических задач к анализу условий планиметрических задач. Основные средства формирования: разбор условия по образцу, составление условия задачи по чертежу, изображение чертежа по условию.

Например, работа на составление условия задачи по чертежу может быть представлена в различных вариациях. Так, перед конструированием условия задачи учащиеся в одних случаях должны определить вид фигуры (рис. 6 или 7), в других случаях – найти ошибку на чертеже (рис. 7) или объяснить, что мешает зрительному восприятию объекта (рис. 8).

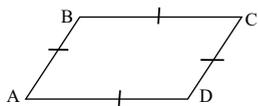


Рис. 6. Чертеж к задаче о параллелограмме

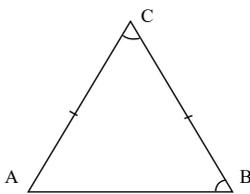


Рис. 7. Чертеж к задаче о равнобедренном треугольнике

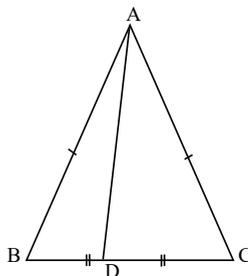


Рис. 8. Чертеж к задаче о медиане в равнобедренном треугольнике

Сформировать приемы анализа условия планиметрических задач – цель второго этапа. Основное средство формирования – варьирование: составление обратных задач, переформулирование требования и условия задачи в равносильное, изменение числовых значений величин, составление условия задачи по формуле, выделение одинакового математического содержания для разных задач.

Варьирование условия может быть направлено на уяснение сходства между фигурами с сохранением способа решения и на различие фигур с изменением решения. Рассмотрим варьирование условия заменой основной фигуры.

✓ *Диагонали параллелограмма (трапеции) равны 4 и 7 см соответственно, а угол между ними – 30° . Найдите площадь параллелограмма (трапеции).*

✓ *Длина окружности, описанной около равнобедренного остроугольного (тупоугольного) треугольника, равна 20π . Найдите площадь треугольника, если основание равно 12.*

В первой задаче при замене фигуры решение не изменяется, а во второй задаче варьирование вида треугольника изменяет ход решения.

На этапе «взгляд назад» продолжаем работать над взаимообусловленностью условий задач. Для первой задачи – на какой четырехугольник можно заменить «параллелограмм»? Если заменить «параллелограмм» на «ромб» («прямоугольник»), какое условие будет противоречивым? Для второй – если в условии задачи дан равнобедренный треугольник, то какие виды треугольников надо рассматривать для того, чтобы решить задачу?

Изменение числовых величин должно приводить в том числе и к противоречивой или нереальной задаче. Такие ситуации формируют у учащихся потребность более тщательного анализа условия задач. Например, учащимся предлагается найти площадь треугольника со сторонами 10, 15 и 20. Чтобы актуализировать связь между сторонами треугольника, варьируем числовые значения: треугольник со сторонами 10, 15 и 30. Учащиеся должны понять, что, прежде чем найти площадь треугольника, необходимо проверить, существует ли треугольник. *Задача: Найдите радиус окружности, вписанной в прямоугольник со сторонами 5 и 3,* – также является нереальной, т. к. не выполняется условие, при котором в четырехугольник можно вписать окружность.

Цель третьего этапа – сформировать умение анализировать условие нестандартизированных задач. Основные средства формирования: постановка требования задачи по условию, составление условия с недостающими данными, составление условия из переполненного набора данных, переформулирование многовопросной задачи в вариативную, решение провоцирующих задач, варьирование условия, влекущее изменение самого типового приема решения.

Начинать работу на данном этапе следует с введения задач переопределенных, предупреждая на первых порах учащихся о наличии избыточных данных и предлагая им найти такие данные, постепенно переходя от задач простых к таким задачам, в которых избыточные данные не сразу бросаются в глаза. Например, *задача: Найдите площадь прямоугольника, если одна сторона равна 6 см, диагональ – 12 см, а угол между диагоналями равен 60° ,* – может быть переформулирована в стандартные задачи:

✓ *Найдите площадь прямоугольника, если одна сторона равна 6 см, а диагональ – 12 см.*

✓ *Найдите площадь прямоугольника, если диагональ равна 12 см, а угол между диагоналями – 60° .*

✓ *Найдите площадь прямоугольника, если одна сторона равна 6 см, а угол между диагоналями – 60° .*

Последняя задача – вариативная: сторона, равная 6 см, может лежать против угла 60° или 120° .

Когда учащиеся приобретут навыки анализа условия и решения переопределенных задач, можно перейти к введению таких задач уже без предупреждения о наличии избыточных данных, чередуя эти задачи с традиционными определенными задачами. Таким образом, не зная, имеется ли в условии задачи лишнее данное или нет, но подозревая, что оно может быть, учащиеся к каждой задаче будут подходить критически, что вызовет большую, чем в традиционных условиях, необходимость внимательного анализа условия задачи.

Когда учащиеся научатся выявлять переопределенные задачи, можно включить в структуру урока неопределенные задачи, опять же вначале предупреждая учащихся о том, что в условии задачи некоторых данных не хватает, и предлагая им указать каких. Например: *Найдите площадь ромба с высотой 12 см. Данных в условии задачи недостаточно. Условие можно дополнить, например: Высота ромба равна 12 см. Найдите его площадь, если известно следующее:*

- ✓ его острый угол равен 30° ;
- ✓ одна из диагоналей равна $6\sqrt{5}$ см;
- ✓ высота, проведенная из вершины тупого угла, делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные 3 к 2, считая от вершины острого угла, и пр.

Варьирование условия задачи на данном этапе имеет целью не столько закрепление в памяти учащихся того или иного типового приема, сколько выработку умения распознавать за различной внешней формой задачи ее логическую структуру (связи, взаимообусловленность элементов).

Во **второй главе** «Разработка и реализация методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи» приводятся характеристики целевого, содержательного и процессуального блоков соответствующей методики, описывается опытно-экспериментальная работа исследования, включающая констатирующий, поисковый и формирующий эксперименты.

Целевой блок методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи представлен глобальной, этапными, фазовыми и интегративной целями.

Глобальная цель – формирование у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи – конкретизируется на каждом этапе процесса формирования умения анализировать условие планиметрической задачи.

Фазовые цели отражают динамику умения анализировать условие планиметрической задачи в рамках учебных тем (табл. 2).

Примеры фазовых целей в рамках учебных тем из курса планиметрии

Тема	Дидактические цели	Цели обучения учащихся анализу условия планиметрической задачи
Биссектриса, высота и медиана треугольника (7-й класс)	<ol style="list-style-type: none"> 1) познакомить с понятиями перпендикуляра, медианы, биссектрисы и высоты треугольника; 2) научить распознавать в треугольнике медиану, биссектрису и высоту и применять эти понятия при решении задач; 3) сформировать умение строить медиану, биссектрису и высоту 	<ol style="list-style-type: none"> 1) сформировать умение конструировать простейшие математические модели данной задачной ситуации; 2) сформировать умение отождествлять элементы задачи с элементами модели: выделять на чертеже известные элементы, использовать символика (равные углы обозначать равными дугами, равные отрезки – одинаковыми штрихами)
Площадь треугольника (8-й класс)	<ol style="list-style-type: none"> 1) вывести формулу площади треугольника по стороне и высоте, проведенной к данной стороне; 2) конкретизировать формулу для нахождения площади равностороннего и прямоугольного треугольника 	Продолжить формирование умений: <ul style="list-style-type: none"> – распознавать известные элементы в различных сочетаниях; – сопоставлять данную задачу с известными задачами; – переосмысливать элементы фигуры с точки зрения другого понятия; – устанавливать полноту условий
Соотношение между сторонами и углами треугольника (9-й класс)	<ol style="list-style-type: none"> 1) вывести формулу площади треугольника через две стороны и синус угла между ними; 2) доказать теоремы синусов и косинусов; 3) научить «решать» треугольник по трем определяющим его элементам 	Продолжить формирование умений: <ul style="list-style-type: none"> – умение переосмысливать элементы фигуры с точки зрения другого понятия; – умение преобразовывать требование задачи в равносильное ему; – умение выявлять скрытые свойства задачной ситуации; – умение создавать новые комбинации известных понятий и фактов; – умение составлять обратные задачи

Интегративная цель ориентирована на формирование у учащихся основной школы умения анализировать условие задач по разным предметам школьного курса на основе умения анализировать условие планиметрической задачи.

Содержательный блок методики определяет компонентная система задач. Выделим требования к компонентной системе задач как средству формирования у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи (табл. 3):

1) целевой критерий отбора задач в систему – формирование у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи;

2) включение в компонентную систему задач в соответствии со структурой умения с целью формирования каждого его компонента (в рамках поискового эксперимента такие задачи были определены).

Таблица 3

Состав компонентной системы задач

Статический компонент	Преобразующий компонент	Графический компонент
<ul style="list-style-type: none"> – задачи на осознание смысла слов, входящих в формулировку задачи; – задачи на распознавание известных элементов в различных сочетаниях 	<ul style="list-style-type: none"> – задача на преобразование формулировки в равносильное; – обратные задачи; – нестандартизированные задачи; – задачи на отработку ключевой идеи (переосмысление элементов фигуры с точки зрения другого понятия) 	<ul style="list-style-type: none"> – задачи на нахождение ошибки в чертеже; – задачи на составление условия по чертежу; – задачи на варьирование чертежа

Рассмотрим пример системы задач на конкретном примере: *Из одной точки окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды, удаленные от центра на расстояние 6 и 10 см. Найдите их длины (рис. 9).*

Система задач

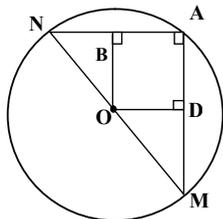


Рис. 9. Чертеж к задаче об окружности

1. Вопросы и задачи для осознания смысла слов, входящих в формулировку задачи.

- Какие из отрезков являются хордами окружности?
- Какой из отрезков является расстоянием от точки до отрезка?
- Сравните длину отрезков ON , OB , OA .
- Какие отрезки являются радиусами?
- Пересекаются ли взаимно перпендикулярные прямые? Под каким углом?

2. Выбрать элементы задачи, рассматриваемые в различных сочетаниях.

- Элементами каких фигур являются отрезки BO , OD ? (расстояние от центра окружности до хорд; стороны прямоугольника; высота и медиана соответствующих треугольников, катеты соответствующих прямоугольных треугольников).

- Элементами каких фигур являются отрезки NO , OM ? (радиусы окружности; стороны соответствующих треугольников.)

• Элементами каких фигур является отрезок OA ? (радиус окружности; сторона треугольника; диагональ прямоугольника).

3. Переформулировать условие (данные/требование) задачи в равносильное.

Катеты прямоугольного треугольника удалены от центра описанной окружности на расстояние 6 и 10 см. Найдите их длины.

4. Составить и решить обратную задачу.

Две взаимно перпендикулярные хорды с длинами 20 и 12 см проведены из одной точки окружности. Найдите расстояние от центра окружности до этих хорд.

5. Составить и решить (если возможно) нестандартизированную задачу.

Из одной точки окружности проведены две хорды, расположенные от центра на расстоянии 6 и 10 см. Найдите их длины.

В данном случае задача не имеет решения, но она необходима для осознания важности угла между хордами.

6. Составить и решить задачу на отработку ключевой идеи (радиусы являются сторонами равнобедренного треугольника).

AM – хорда окружности длиной 10 см. Найдите радиус, если расстояние от центра до хорды равно 4 см.

При решении задач необходимо выполнять чертеж, данные и искомые величины отмечать разными цветами, соблюдать символику (равные углы отмечать равными дугами, равные отрезки – равными штрихами).

7. Найти ошибку на чертеже (рис. 10).

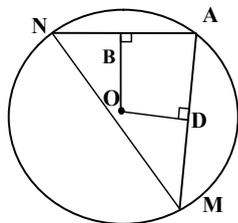


Рис. 10. Чертеж к задаче 7

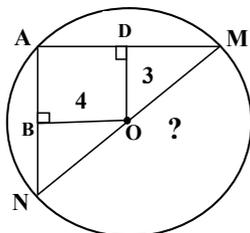


Рис. 11. Чертеж к задаче 8

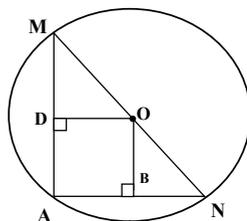


Рис. 12. Чертеж к задаче 9

Специфику **процессуального блока** методики отражают такие методы организации обучения учащихся анализу условия планиметрической задачи, как наглядные (изображение чертежа к задаче, работа на готовых

чертежах), практические (построение чертежа и его изменение), индукция и дедукция (выведение основных геометрических закономерностей – основа анализа условия планиметрической задачи), проблемно-поисковые (учебные ситуации на выявление связей между условиями и требованиями задачи).

В диссертационном исследовании представлено описание таких ситуаций, как ситуации «Выбор», «Успех», «Возврат», «Название объекта», «Комбинация фигур», «Элемент фигуры», «Условия на чертеже», «Дорисуй фигуру», «Найди часть фигуры», «Замени определением, сформулируй свойство», «Обратная задача», «Обобщение», «Конкретизация», «Поиск аналогов», «Доопредели условие», «Лишние условия», «Сформулировать требование», «Перевод задачи», «Переформулирование условия», «Геометрия на практике», «Объект на клетчатом листе», «Верно ли...?», «Диалогические сочетания», «Круговой диалог», «Аргументы».

Модель методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи представлена на рис. 13.

Опытно-экспериментальная работа представлена констатирующим, поисковым и формирующим педагогическими экспериментами. В *констатирующем эксперименте* приняли участие студенты и преподаватели ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», слушатели – учителя математики и преподаватели ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования». Констатирующий эксперимент позволил выявить трудности решения планиметрической задачи, большая часть которых связана с неумением находить связи между структурными элементами задачи, строить чертеж, соответствующий условию задачи.

В ходе *поискового эксперимента*, в котором приняли участие учащиеся 7–9-х классов МБОУ «ГСОШ № 1 Городищенского района Волгоградской области» и МБОУ «Новонадеждинская СШ» Городищенского района Волгоградской области, апробировались отдельные системы задач, анализировались методические подходы к формированию у учащихся умения анализировать условие планиметрической задачи, уточнялась гипотеза исследования.

В результате были выделены следующие *дидактические условия эффективности методики* обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи:

- 1) включение в содержание школьного курса планиметрии компонентной системы задач;
- 2) овладение учителем математики методикой обучения учащихся анализировать условие планиметрической задачи;
- 3) реализация основных положений деятельности подхода в процессе сформированности у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи;

- 4) включение в систему знаний учащихся эвристик по анализу условия планиметрической задачи;
- 5) вовлечение учащихся в деятельность составления компонентной системы задач.



Рис. 13. Модель методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи

Формирующий эксперимент был организован и проведен в естественных условиях учебного процесса на уроках геометрии с учащимися 7–9-х классов МБОУ «ГСОШ № 1 Городищенского района Волгоградской

области» (86 чел.). В контрольных группах анализ условия планиметрической задачи проводился по классической методике, в экспериментальных – по разработанной нами методике.

В качестве примера приведем результаты сформированности умения анализировать условие планиметрической задачи в контрольной (44 чел.) и экспериментальной (42 чел.) группах учащихся 7–9-х классов МБОУ «ГСОШ № 1 Городищенского района Волгоградской области» на начало и конец эксперимента.

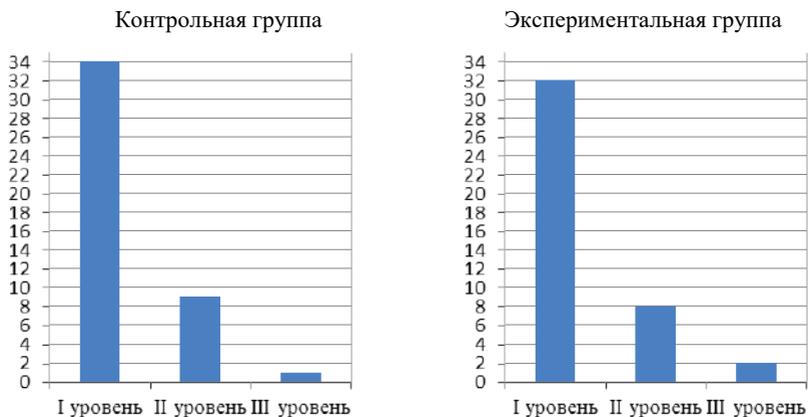


Рис. 14. Результаты сформированности умения анализировать условие планиметрической задачи в контрольной и экспериментальной группах на начало эксперимента

Определим достоверность совпадений и различий для пары экспериментальных данных, измеренных в порядковой шкале с использованием критерия однородности χ^2 . Статистическую значимость сравниваемых выборок проверяем на уровне значимости $\alpha = 0,05$. Тогда критическое значение $\chi_{cr}^2 = \chi_{(0,05)}^2 = 5,99$. Для экспериментальной группы вектор баллов есть $n = (7, 18, 17)$, для контрольной группы вектор баллов $m = (21, 16, 7)$. Эмпирическое значение:

$$\chi_{эм}^2 = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^l \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{n_i + m_i} = 44 \cdot 42 \cdot \left(\frac{\left(\frac{7}{42} - \frac{21}{44}\right)^2}{7+21} + \frac{\left(\frac{18}{42} - \frac{16}{44}\right)^2}{18+16} + \frac{\left(\frac{17}{42} - \frac{7}{44}\right)^2}{17+7} \right) \approx 11,244.$$

$\chi_{эм} = 11,244$ и $\chi_{0,05}^2 = 5,99$, следовательно, $\chi_{эм} > \chi_{0,05}^2$. Это означает, что достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп после окончания эксперимента составляет 95%. Следовательно

но, можно сделать вывод о том, что эффект изменений обусловлен именно применением экспериментальной методики обучения.

Таким образом, итоги диагностической работы показали, что экспериментальная группа лучше справилась с предложенными заданиями, т. е. реализуемая нами методика позволила сформировать у учащихся основной школы умение анализировать условие планиметрической задачи.

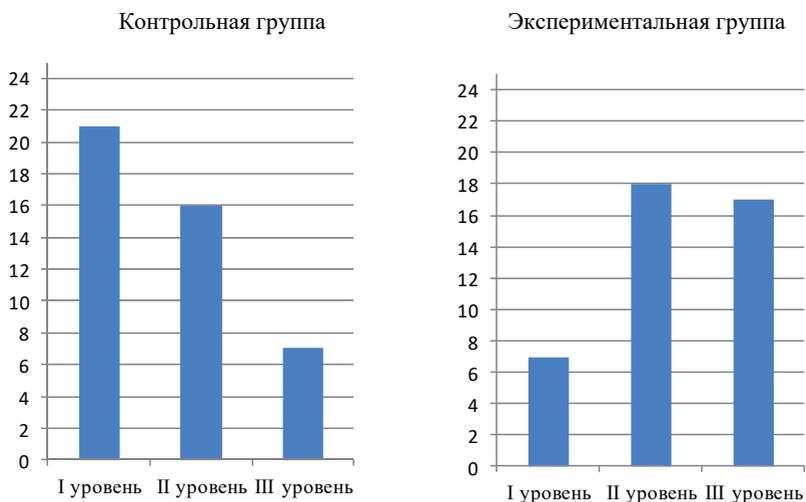


Рис. 15. Результаты сформированности умения анализировать условие планиметрической задачи в контрольной и экспериментальной группах на конец эксперимента

Перспективными представляются построение методической системы использования систем задач для анализа информации в разных (смешанных) формах представления и конструирование систем задач, обеспечивающих формирование у учащихся критической оценки информации.

Основные результаты исследования:

1. Разработана методика обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи, включающая целевой, содержательный и процессуальный блоки, обеспечивающая положительную динамику сформированности у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи.

2. Построены структурная, уровневая и этапная модели умения анализировать условие планиметрической задачи.

3. Раскрыты особенности построения компонентной системы задач как средства формирования у учащихся основной школы умения анали-

зировать условие планиметрической задачи, описаны процедуры конструирования и использования компонентной системы задач на разных этапах формирования.

4. Создано методическое обеспечение (компонентные системы задач по разным темам курса планиметрии, методические рекомендации по их использованию, описание учебных ситуаций) процесса обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

5. Выделены дидактические условия обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи.

Основное содержание диссертационного исследования изложено в следующих публикациях:

Статьи в рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

1. Слета, Ю.О. Этапы формирования у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи / Ю.О. Слета // Вестник Костромского государственного университета. Сер.: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2017. – № 1. – С. 137–140 (0,4 п. л.).

2. Слета, Ю.О. Структура умения анализировать условие планиметрической задачи учащимися основной школы / Ю.О. Слета // Наука и школа. – 2017. – № 2. – С. 175–180 (0,5 п. л.).

3. Слета, Ю.О. Содержательный компонент методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи / Г.И. Ковалева, Ю.О. Слета // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2018. – № 4(127). – С. 49–53 (авт. – 0,3 п. л.).

4. Слета, Ю.О. Целевой и процессуальный компоненты методики обучения учащихся основной школы анализу условия планиметрической задачи / Ю.О. Слета // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2018. – № 2. – С. 260–265 (0,5 п. л.).

5. Слета, Ю.О. Сквозные задачи как средство обучения учащихся анализу условия математических задач / Г.И. Ковалева, Ю.О. Слета // Вестник Государственного гуманитарно-технологического университета. – 2021. – № 3. – С. 20–26 (авт. – 0,5 п.л.).

6. Слета, Ю.О. Актуальность использования задач на готовых чертежах при обучении учащихся 7-го класса анализу условия планиметрических задач / Ю.О. Слета // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2021. – № 6(159). – С. 85–91 (0,4 п. л.).

7. Слета, Ю.О. Анализ условия задач – основа формирования математической грамотности / Г.И. Ковалева, Ю.О. Слета // Вестник Государственного гуманитарно-технологического университета. – 2022. – № 2. – С. 34–41 (авт. – 0,6 п. л.).

*Статьи докладов и выступлений
на научных конференциях и семинарах*

8. Слета, Ю.О. Приемы организации учебной деятельности школьников на этапе понимания условия планиметрической задачи [Электронный ресурс] / Ю.О. Слета // Студенческий научный форум: VI Междунар. студ. конф. (15 февр. – 31 марта 2014 г.). URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/10/2751> (0,2 п. л.).

9. Гришина (Слета), Ю.О. Формы организации умственной деятельности учащихся на этапе осмысления условия планиметрической задачи [Электронный ресурс] / Ю.О. Гришина // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журн. – 2013. – № 2(22). – С. 116–119. – URL: <http://grani.vspu.ru/files/publics/1367242615.pdf> (0,35 п. л.).

10. Слета, Ю.О. Проблема обучения учащихся анализу условия планиметрических задач / Ю.О. Слета // Теория и практика обучения математики в условиях модернизации общего образования: сб. науч.-метод. работ учителей математики Волгоградского региона. – Волгоград, 2015. – С. 87–88 (0,2 п. л.).

11. Слета, Ю.О. Причины возникновения затруднений у учащихся основной школы при решении планиметрических задач на вычисление / Ю.О. Слета // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты: сб. науч. ст. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. – Пермь, 2016. – № 7. – С. 76–77 (0,2 п. л.).

12. Слета, Ю.О. Обучение учащихся основной школы построению чертежа планиметрической задачи / Ю.О. Слета // Приоритетные научные направления: от теории к практике: сб. материалов XXX Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2016. – С. 28–34 (0,4 п. л.).

13. Слета, Ю.О. Диагностика сформированности у учащихся основной школы умения анализировать условие планиметрической задачи / Ю.О. Слета // Математика в образовании: сб. ст. – Чебоксары, 2016. – № 12. – С. 56–63 (0,4 п. л.).

14. Слета, Ю.О. Решение учащимися задач с одной математической моделью как способ анализа их условия / Ю.О. Слета // Система задач урока математики как средство построения индивидуальной образовательной траектории: приемы конструирования, проблемы и опыт использования: сб. материалов межрегион. науч.-метод. семинара. – Волгоград, 2016. – С. 37–40 (0,2 п. л.).

15. Слета, Ю.О. Варьирование планиметрической задачи как один из приемов формирования у учащихся умения анализировать ее условие / Ю.О. Слета // Учитель. – 2017. – № 1. – С. 11–13 (0,4 п. л.).

16. Слета, Ю.О. Прием переформулирования на этапе анализа условия планиметрической задачи / Ю.О. Слета // Современное образование: ак-

туальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. IX Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2017. – С. 47–50 (0,3 п. л.).

17. Слета, Ю.О. Организация учителями поиска решения планиметрической задачи / Ю.О. Слета // Становление учителя будущего в пространстве дополнительного профессионального образования: электрон. сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2020. – С. 140–142 (0,2 п. л.).

18. Слета, Ю.О. Актуальность проблемы анализа условия геометрических задач учащимися средней школы / Ю.О. Слета // Инновационные методы обучения и воспитания: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2021. – С. 88–91 (0,3 п. л.).

СЛЕТА Юлия Олеговна

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ
УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ
АНАЛИЗУ УСЛОВИЯ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Подписано к печати 04.10.22. Формат 60x84/16. Бум. офс.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 110 экз. Заказ

Научное издательство ВГСПУ «Перемена»
Типография Научного издательства ВГСПУ «Перемена»
400005, Волгоград, пр-кт им. В. И. Ленина, 27