

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Методика обучения решению задач с практическим содержанием
в курсе алгебры 9 класса**
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование
механико-математического факультета

Задонцевой Анастасии Дмитриевны

Научный руководитель

доцент, к.п.н., доцент

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

Т. А. Капитонова

И. К. Кондаурова

Саратов 2021

Введение. В основе Федерального государственного образовательного стандарта общего образования лежит системно-деятельностный подход, который «предполагает ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей». Ориентируясь на формирование целостной системы универсальных знаний, умений, навыков, ФГОС настаивает на создании таких условий обучения, при которых ученики уже в стенах школы приобретут «опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности».

Цель современного образования – «прикладная» направленность обучения. Но именно перевод «жизненной» (практической) ситуации в предметную область для детей и составляет основную трудность при решении задач.

Актуальность использования задач с практическим содержанием в курсе математики не вызывает сомнения, так как условия естественного развития личности ребёнка наиболее полно реализуются в случае, когда обучение раскрывает взаимосвязь математики не только с другими науками, но и с жизнью.

Проблема реализации практической направленности задач в процессе обучения математике школьников неоднократно рассматривалась в различных научных исследованиях. Теоретическое обоснование она получила в работах В.А. Гусева, Ю.М. Колягина, Г.Л. Луканкина, В.Л. Матросова, И.М. Смирновой, В.В. Пикан, Н.А. Терешина, И.М. Шапиро. Идеи практической направленности школьного курса математики были отражены и в более поздних исследовательских работах (С.Н. Дворяткиной, И.В. Зубовой, И.А. Иванова, М.Ю. Тумайкиной, Л.Э. Хайминой, Н.А. Хоркиной, Е.Н. Эрентраут и др.).

В литературе имеются публикации по рассматриваемой теме. Можно назвать таких авторов: А.С. Бикеева, Л.В. Виноградова, М.В. Егупова, И.М. Смирнова, В.А. Смирнов, С.К. Соболев, И.М. Шапиро, Л.Г. Шестакова. В работах названных авторов дано определение задач с практическим

содержанием (И.М. Шапиро, Т.А. Иванова, Д. Пойа, Г.И. Саранцев, Л.М. Фридман), описаны требования для таких задач и мотивация обучения (И.М. Шапиро, С.К. Соболев), рассматриваются причины малого количества практических задач в школьном курсе математики (М.В. Егупова).

Цель бакалаврской работы – выявить методические особенности обучения учащихся 9 класса решению задач по алгебре с практическим содержанием и разработать методические материалы по теме исследования.

Для достижения поставленной цели, сформулируем и решим следующие задачи:

1. На основе анализа научной и учебно-методической литературы рассмотреть определение понятия «задача с практическим содержанием».
2. Рассмотреть различные классификации и примеры задач с практическим содержанием.
3. Охарактеризовать методы и этапы решения задач с практическим содержанием.
4. Провести сравнительный анализ содержания учебников «Алгебра-9» на наличие задач с практическим содержанием.
5. Разработать пособие и серию задач с практическим содержанием для курса «Алгебра-9».

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анализ научной и учебно-методической литературы; изучение нормативных документов; разработка методических материалов.

Структура бакалаврской работы: титульный лист, введение, два раздела («Теоретические аспекты задач с практическим содержанием в курсе «Алгебра-9», «Практические аспекты задач с практическим содержанием в курсе «Алгебра-9»»), заключение, список использованных источников.

Основное содержание работы. В первом разделе «Теоретические аспекты задач с практическим содержанием в курсе «Алгебра-9»» решались первые три задачи бакалаврской работы.

Практическая направленность обучения математике, представляет собой ориентацию содержания и методов обучения на решение задач с практическим содержанием, на развитие у обучающихся самостоятельной деятельности математического характера.

Известный методист-математик Т.А. Иванова определяла задачи с практическим содержанием как задачи, которые, формируют у обучающихся способность решения конкретных проблем, возникающих в реальной жизни, применяя обобщённые знания и умения по математике.

Г. И. Саранцев разделяет точку зрения с Л. М. Фридманом, который определяет задачу с практическим содержанием, как модель проблемной ситуации, выраженную с помощью знаков некоторого естественного и искусственного языка.

В нашей работе под задачей с практическим содержанием, вслед за М.В. Егуповой, будем понимать задачу, представляющую собой содержательную модель реального объекта, математическая модель которого может быть построена средствами школьной математики.

Г.С. Ларина выделяет следующие существенные характеристики практической задачи. Первый – это формулирование ее условий на быденном языке: ситуация должна быть описана с использованием слов, знаков, случаев, с которыми человек сталкивается каждый день. Вторым критерием практической задачи является ситуационная значимость контекста: заложенные в него объекты и отношения должны иметь непосредственное отношение к выбранному алгоритму решения и к полученному ответу.

Ю. А. Тюменева рассмотрела ключевые характеристики реальной ситуации, которые должны быть сохранены в практических задачах. В дополнение к быденной семантике и ситуационной значимости как критериям практической задачи она предложила следующие два параметра: новизна формулировки задачи и относительная жесткость ее структуры. Под новизной практической задачи понимается отсутствие в ее тексте отсылок к необходимому алгоритму решения, не шаблонность задачи. Под относительной жесткостью

структуры задачи имеется в виду допустимость использования нескольких стратегий решения.

Существует классификация задач с практическим содержанием по величине проблемности, по числу объектов в условии задачи и связей между ними, по характеру требования, по формам решения и другие (схема 1) [12].



Схема 1 – Классификации задач с практическим содержанием

Рассмотрим пример *простой* задачи с практическим содержанием (по числу объектов в условии задачи и связей между ними), встречающейся в ОГЭ.

Задача 1.1 По плану предприятие на протяжении нескольких месяцев должно было изготовить 6000 деталей. Увеличив производительность, предприятие стало изготавливать в месяц на 70 деталей больше, чем было предусмотрено, и на один месяц раньше условленного срока перевыполнило плановое задание на 30 деталей. Сколько месяцев предприятие должно было работать, чтобы выполнить план?

С.В. Лебедева и А.П. Мускатина [13] в своей работе подразделяет все задачи школьного курса математики на (1) математические; (2) нематематические (решаемые математическими методами). Нематематические задачи, в свою очередь, делятся на прикладные (из других наук), практические и занимательные. Практические задачи подразделяются на два типа: практико-ориентированные и задачи реальной математики. В свою очередь задачи

реальной математики делятся на задачи с реальными данными и задачи с реальным сюжетом. Под задачами с реальными данными скрываются задачи исторические (в т.ч. краеведческие) и задачи бытовые, которые так же можно подразделить на задачи «о прошлом» и задачи «о будущем». Задачи с реальным сюжетом, это задачи «рассказанные участником события» и также к этому типу можно отнести задачи бытовые.

В.В. Сериков, не давая определения, рассматривает следующие типы задач с практическим содержанием [14]

1. Задачи в контексте практико-преобразовательной деятельности человека: политехнические, технико-прикладные, проективные, экспериментально-измерительные, моделирующие, расчетно-монтажные.

2. Задачи, имитирующие научно-познавательную деятельность человека: проблемно-поисковые задачи, основанные на реальном и мысленном эксперименте.

3. Задачи с элементами ценностно-ориентационной деятельности.

4. Задачи, связанные с коммуникационными потребностями человека.

5. Задачи, связанные с художественной деятельностью человека: физико-химические и биологические основания эстетических феноменов природы, красота оптических эффектов, физические основы различных художественных сфер: живописи, театра, кино, телевидения, музыки.

6. Спорт и физические возможности человека.

7. Физика, химия, геометрия, дизайн в обеспечении эстетических свойств жилья и среды обитания человека.

К задачам с практическим содержанием предъявляются наряду с общими требованиями следующие дополнительные требования:

1) Практическая задача должна обладать познавательной ценностью и оказывать воспитывающее влияние на обучающихся.

2) Ученикам должен быть понятен нематематический материал задачи.

3) В задаче с практическим содержанием обязательно должны быть реальные ситуации, числовые данные, задаваемые вопросы и полученные

ответы, которые ученики могли бы наблюдать в настоящей жизни.

Сериков выделяет два типа требований к учебно-практическим задачам: требования к тексту задачи (стилистические) и требования к организации её решения (организационные).

Проанализируем стилистические требования к таким «жизненным» задачам:

- Текст задачи должен описывать реально существующую, житейскую ситуацию.

- Текст задачи не должен указывать на способы и средства ее решения.

- Проблема или ситуация должны быть адаптированы к возрастным и психологическим особенностям школьника, мотивировать его познавательный интерес.

- Такие задачи не могут быть прерогативой какого-то одного предмета

Организационные требования:

- Задача должна содержать открытую (т.к. мы говорим об обучении) цепочку последовательных заданий.

- Каждое отдельное задание общей задачи должно содержать требование и набор необходимых (и избыточных) данных.

- Часть данных может располагаться в преамбуле задачи.

- Предложенные задания должны быть связаны между собой (последующее с предыдущим).

- Результат, полученный при выполнении первого задания, должен служить условием второго задания, а результат второго – условием третьего и т.д.

С.К. Соболев выделяет следующие методические особенности в обучении задач с практическим содержанием:

- В учебниках алгебры, алгебры и начало анализа образцы решения задач расположены в текстах соответствующих параграфов.

- Разработать и реализовать технологию работы с ключевыми задачами на уроке.

– Задача с практическим содержанием должна отражать математическую и нематематическую проблему и их взаимосвязь.

– Задача с практическим содержанием не должна перекрывать её математическую значимость.

– В тексте задачи с практическим содержанием не должно быть указания на способы и средства её решения.

Основными методами решения задач с практическим содержанием являются арифметический и алгебраический метод, а также комбинированный.

1) Арифметический – способ, при котором все логические операции при решении задачи проводятся над конкретными числами и основой рассуждения является знание смысла арифметических действий.

2) Алгебраический – способ, при котором составляется уравнение (система уравнений), решение которого основано на свойствах уравнений.

3) Комбинированный – способ, который включает как арифметический, так и алгебраический способы решения.

Главная цель учителя – научить детей осознанно устанавливать определенные связи между данными и искомыми в разных жизненных ситуациях, предусматривая постепенное усложнение. Чтобы добиться этого, учитель должен предусмотреть в методике обучения решению задач каждого вида такие этапы:

1 этап – Анализ текста задачи.

2 этап – Поиск способа решения задачи и составление плана решения.

3 этап – Реализация плана решения задачи.

4 этап – Анализ и проверка правильности решения задачи.

Во втором разделе «Практические аспекты задач с практическим содержанием в курсе «Алгебра-9»» решались оставшиеся задачи бакалаврской работы.

Чтобы определить место задач с практическим содержанием в школьных учебниках «Алгебра-9», проведен анализ содержания учебников из

федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования на 2020-2021 уч. г.

Анализ проводился по критерию – наличие/отсутствие задач с практическим содержанием, с указанием глав, содержащих эти задачи.

Результаты анализа представлены следующими выводами:

1 Задачи с параметрами присутствуют во всех рассмотренных учебниках, различно только их количество.

2 В рассмотренных учебниках «Алгебра-9» меньшая часть всех задач с практическим содержанием составляют задачи по темам «Неравенства», «Квадратичная функция». Наибольшая часть всех задач с практическим содержанием составляют задачи по темам «Арифметическая и геометрическая прогрессии», «Комбинаторика, статистика и вероятность».

По нашему мнению, наиболее приемлемым является учебник авторского коллектива Г. В. Дорофеев и др. В данном учебнике задачи с практическим содержанием встречаются в достаточном количестве. Поэтому при сдаче государственных экзаменов у учащихся не должно возникать больших трудностей при решении задач практического содержания.

Так как, по темам «Квадратичная функция» и «Неравенства с одной переменной» представлено меньше всего задач с практическим содержанием. Поэтому следующий этап исследования был посвящен разработке серий задач с практическим содержанием по выше названным темам.

Используя материалы ОГЭ нами разработаны серии задач по этим темам, которые могут быть использованы на уроках алгебры 9 класса.

Тема «Квадратичная функция».

Задача 1. Требуется оградить прямоугольную площадку, примыкающую к стене. Забор должен иметь длину 60 м. Какой должна быть длина и ширина площадки, чтобы площадь ее была бы наибольшей?

Решение.

1. Анализ текста задачи.

В задаче идет речь о квадратичной функции. Из условия задачи известно, что площадь прямоугольной площадки, которую следует огородить, должна быть наибольшей, а забор должен иметь длину 60 метров. В задаче требуется узнать, какой должна быть длина и ширина площадки.

Оформим краткую запись в виде таблицы 3:

Таблица 3 – Краткая запись задачи

Обозначение	Значение
Ширина площадки	?
Длина площадки	?
Площадь площадки	? (наибольшая)

2. Составление плана решения задачи.

В задаче требуется узнать какой должна быть длина и ширина площадки. Поэтому обозначим за x – ширину площадки, тогда длина площадки – длина ее будет равна $(60 - 2x)$ м. За y принимаем площадь площадки. Заполним таблицу 3, заменив знак «?» на x и y соответственно. Получим таблицу 4.

Таблица 4 – Замена знака «?» на x и y

Обозначение	Значение
Ширина площадки	x
Длина площадки	$(60 - 2x)$
Площадь площадки	y

3. Реализация плана решения задачи.

Пусть x м – ширина площадки, тогда длина ее будет равна $(60 - 2x)$ м, а значит площадь площадки составит:

$$y = x \cdot (60 - 2x) \text{ м}^2.$$

Выделим полный квадрат:

$$y = -2(x^2 - 30x) = -2(x^2 - 30x + 225 - 225) = -2(x - 15)^2 + 450.$$

Значит, при $x = 15$, $y_{\text{наиб}} = 450$. Ширина – 15 м, длина – 30 м.

4. Анализ и проверка правильности решения задачи.

В задаче требовалось найти длину и ширину площадки. Получили ширина – 15 м, длина – 30 м, подставим в уравнение:

$$y = 15 \cdot (60 - 2 \cdot 15) = 450 \text{ м}^2.$$

Значит, задача решена верно.

Ответ: ширина – 15 м, длина – 30 м.

Задача 2. Периметр основания лотка для перевозки хлеба составляет 260 см. Каковы должны быть его стороны, чтобы площадь основания была наибольшей?

Задача 3. Для строительства склада заготовлен материал на наружные стены длиной 32 м и высотой 4 м. Какими должны быть размеры склада (в виде прямоугольного параллелепипеда), чтобы он имел наибольший объём?

Задача 4. Вдоль наклонной доски пустили катиться снизу вверх шарик. На расстоянии 0,5 м от начала пути шарик побывал дважды: через 1 и 4 сек. после начала движения. Считая движение равнопеременным, определить его начальную скорость и ускорение.

Задача 5. После начала торможения движение поезда описывается законом $S(t) = 25 - 0,1t^2$, а скорость меняется по закону $v(t) = 25 - 0,2t$, где t – время (с), v – скорость (м/с), S – пройденный путь (м). Через сколько секунд поезд остановится? Каков его тормозной путь? Постройте графики этих функций $S=S(t)$, $v=v(t)$.

Задача 6. Заготовленной плиткой нужно облицевать 6000 м^2 боковых стенок и дна желоба прямоугольного поперечного сечения длиной 1000 м. Каковы должны быть размеры сечения, чтобы пропускная способность желоба была наименьшей?

Для усиления практической составляющей школьного курса алгебры 9 класса нами разработано пособие «Задачи с практическим содержанием», которое может быть использовано на уроках при изучении почти всех тем курса алгебры 9 класса, а также для подготовки к ОГЭ, так как задачи с практическим содержанием встречаются в экзаменационных вариантах. Все задачи, включенные в пособие, подобраны по темам, изучаемым в курсе алгебры 9 класса.

Пособие содержит пять глав («Квадратичная функция», «Уравнения и их системы», «Неравенства», «Арифметическая и геометрическая прогрессии»,

«Комбинаторика, статистика и теория вероятностей»). Каждая глава включает в себя примеры решения задач с практическим содержанием из курса «Алгебра-9». В пособии также представлены задачи для самостоятельного решения по каждой главе, предназначенные для самостоятельной работы как на уроках, так и для домашнего задания, и дополнительное задание – на самостоятельное составление задач с практическим содержанием самими обучающимися, опираясь на знания и используя данные, приобретенные из собственного повседневного опыта. заключительное дополнительное задание – на составление «Сборника задач с практическим содержанием с решениями» всего класса.

Заключение. Основные результаты бакалаврской работы:

1. В ходе анализа научно-методической литературы рассмотрено определение задачи с практическим содержанием.

2. Рассмотрена классификация задач с практическим содержанием: по величине проблемности, по числу объектов в условии задачи и связей между ними, по характеру требования, по формам решения и другие.

3. Охарактеризованы методы и этапы решения задач с практическим содержанием.

4. В ходе написания бакалаврской работы проанализирован задачный материал трех школьных учебников «Алгебра-9» с целью выявления наличия и количества задач с практическим содержанием в этих учебниках.

5. Разработаны серии задач с практическим содержанием и пособие «Задачи с практическим содержанием» для курса «Алгебра-9». Материалы пособия могут быть интересны и полезны учащимся при подготовке к ОГЭ, а также тем, кто интересуется математикой или хочет её полюбить.