

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Балашовский институт (филиал)


Кафедра математики, информатики, физики

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ
РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПРОЦЕНТЫ В 7-9 КЛАССАХ**


АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 151 группы
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)»,
профили «Математика и информатика»,
факультета математики и естественных наук
Мосиной Анастасии Дмитриевны

Научный руководитель
зав. кафедрой математики, информатики, физики,
кандидат педагогических наук,
доцент _____

 27.08.26 Е. В. Сухорукова
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики
кандидат педагогических наук,
доцент _____

 27.08.26 Е. В. Сухорукова
(подпись, дата)

Введение. Актуальность. В современных условиях обучения математике особую значимость приобретает формирование у школьников умения применять математические знания в практических ситуациях. Одной из таких содержательно важных и одновременно сложных для усвоения тем являются задачи на проценты.

В этом контексте визуализация выступает как дидактический инструмент, способный преодолеть абстрактность математических понятий и сделать процесс решения задач более наглядным, осмысленным и, как следствие, более успешным.

Теоретические основы исследования принципа наглядности в обучении математике были заложены выдающимися педагогами и психологами. Я.А. Коменский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин заложили фундаментальные положения о роли наглядности в образовательном процессе. И.Г. Песталоцци рассматривал наглядность как средство развития способностей и духовных сил учащихся.

К.Д. Ушинский определял наглядность как важнейший дидактический принцип воспитания мышления, а П.Ф. Каптерев считал наглядное обучение единственно правильным и естественным методом.

Использование схем, таблиц, диаграмм, графиков, опорных конспектов и цифровых образовательных ресурсов способствует лучшему пониманию структуры задачи, выделению главного, установлению связей между величинами и выбору рационального способа решения.

Несмотря на практическую значимость темы, у учащихся 7–9 классов нередко возникают трудности при решении задач на проценты. В связи с этим возрастает роль средств визуализации, которые позволяют сделать учебный материал более наглядным, доступным и осмысленным.

Цель бакалаврской работы — разработать методические подходы к использованию средств визуализации при обучении решению задач на проценты в 7–9 классах.

Согласно цели сформированы следующие **задачи**:

1. Изучить психолого-педагогические основы принципа наглядности в обучении математике.
2. Рассмотреть современные виды средств визуализации, применяемые в образовании.
3. Представить типичные трудности учащихся при решении задач на проценты.
4. Разработать методический комплекс заданий с использованием средств визуализации.

Объект исследования — процесс обучения математике в 7–9 классах.

Предмет исследования — использование средств визуализации при обучении решению задач на проценты.

Практическая значимость: возможность использования разработанных материалов учителями математики при изучении темы «Проценты» в 7–9 классах, а также при подготовке учащихся к ВПР и ОГЭ.

Бакалаврская работа прошла частичную апробацию в работе учителем в МОУ «СОШ №16 г. Балашова» с 2023 по 2026 год. Материалы исследования были представлены 28.10.2025 на X Региональном научно–методическом семинаре учителей математики, информатики, физики «ФГОС: современное образовательное пространство школы и вуза», тема доклада «Интеграция финансовой грамотности в школьные дисциплины и монетизация педагогического опыта», 16.02.2026 на заключительном этапе олимпиады студентов «Я–профессионал» по направлению «Педагогическое образование (основное)» IX сезон, 15.01.2026 на Международной научно-практической конференции «Искусственный интеллект и цифровые ресурсы в образовании и науке, тема доклада «Интеграция ИИ-технологий в педагогическую практику: от автоматизации к этичному применению».

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Основное содержание работы. Первая глава исследования посвящена глубокому анализу того, как визуализация помогает учащимся осваивать абстрактные математические понятия. Фундамент работы составляют труды классиков дидактики — от Я. А. Коменского до Л. С. Выготского и П. Я. Гальперина. В педагогической традиции наглядность рассматривается не как вспомогательное украшение урока, а как важнейший дидактический принцип, позволяющий связать чувственный опыт ребенка с абстрактным миром чисел. Как справедливо отмечал К. Д. Ушинский, обучение должно опираться на конкретные образы, а П. Ф. Каптерев называл наглядный метод единственно естественным для развития личности.

В математике этот принцип приобретает особое значение: такие понятия, как доля, пропорция и процент, крайне абстрактны. Психологический аспект здесь заключается в том, что у школьников среднего звена ведущим остается наглядно-образное мышление. Визуальные опоры — схемы, чертежи, модели — позволяют «перевести» абстракцию на понятный язык, снижая когнитивную нагрузку и формируя устойчивые образы в памяти. Наглядность выполняет в обучении четыре ключевые функции: объяснительную (пошаговая визуализация условий задачи), организующую (структурирование данных), мотивационную (повышение интереса через динамические модели) и корректирующую (самоконтроль через сравнение результата с визуальным образом).

Объяснительная функция проявляется в том, что схемы, чертежи, графики и диаграммы помогают «разложить» задачу на отдельные элементы и увидеть взаимосвязи между ними. Организующая функция заключается в структурировании учебной информации. Мотивационная функция связана с повышением интереса учащихся к изучаемому материалу, а корректирующая — с возможностью визуально фиксировать ошибки и осуществлять самоконтроль.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что у учащихся 7–9 классов ведущими являются наглядно-образное и наглядно-действенное мышление. Именно поэтому при изучении абстрактных понятий, к которым относится и понятие процента, визуальные опоры играют особенно важную роль. Они позволяют снизить когнитивную нагрузку, сделать учебный материал более доступным и обеспечить более прочное усвоение знаний.

Кроме того, были рассмотрены современные типы визуального представления информации: обычное визуальное представление, преобразование данных в форму, концептуальная визуализация, стратегическая визуализация, графически организованная структурная информация и комбинированная визуализация. Показано, что данные виды визуализации могут быть успешно использованы в обучении математике, в том числе при изучении процентных отношений.

Отдельное внимание было уделено современным видам средств визуализации в образовании. В работе отмечено, что в школе используются схемы, опорные конспекты, графики, таблицы, диаграммы, чертежи, модели, инфографика и динамические визуализации с применением цифровых технологий. Эти средства особенно эффективны в обучении решению задач на проценты, так как позволяют показать соотношение части и целого, динамику изменения величин, процентные соотношения и реальные жизненные ситуации.

Традиционные учебники активно используют круговые и столбчатые диаграммы, но современная методика требует большего. Сегодня в практику обучения уверенно входят цифровые средства визуализации: интерактивные тренажеры, онлайн-симуляторы финансовых расчетов и виртуальные лаборатории. Эти инструменты позволяют ученику не просто пассивно воспринимать информацию, а проводить «цифровые эксперименты» — например, менять процентную ставку в кредитном калькуляторе или размер скидки в онлайн-симуляции и мгновенно видеть, как это отражается на финансовом результате. Такие подходы формируют у детей интуитивное

понимание математических зависимостей, которые трудно осознать через сухие вычисления.

Отдельное внимание в главе уделено практической проверке знаний — заданиям ВПР и ОГЭ. Анализ показывает, что типичные задачи на проценты часто носят прикладной характер: расчеты долей в статистике, определение концентрации веществ или изменение стоимости товара. Особую сложность для учащихся представляют задачи на растворы и смеси. Здесь крайне эффективным оказывается метод «Квадрата Пирсона» — классический пример визуализации, который превращает сложную систему алгебраических уравнений в наглядную геометрическую схему, позволяющую безошибочно определить пропорции компонентов.

Тем не менее, практика демонстрирует, что многие ученики 7–9 классов испытывают серьезные затруднения в этой теме. Были выявлены типичные трудности, возникающие у школьников при решении задач на проценты. К ним относятся:

- непонимание смысла процентного отношения;
- ошибки при определении базы сравнения;
- трудности при решении обратных задач;
- сложности в задачах на последовательное изменение величины;
- недостаточно сформированные навыки анализа визуальной и текстовой информации.

Для преодоления этих барьеров в работе обосновывается комплекс стратегий. Предлагается не просто учить формулы, а формировать «визуальный словарь» ученика — умение самостоятельно переводить текст задачи в графическую форму. Важно внедрять дифференцированные задания: от простых наглядных опор (где процент представлен в виде закрашенных ячеек квадрата) до комплексных «обратных» задач, где требуется найти исходное значение после ряда процентных изменений. Использование

реальных жизненных контекстов — таких как банковские вклады или анализ состава продуктов — делает математику осязаемой.

Вторая глава исследования переходит от теоретических основ визуализации к вопросам методики преподавания. Основной акцент сделан на концепции «когнитивной визуализации», которая подразумевает не просто демонстрацию наглядности, а активное включение ученика в процесс обработки информации. Важным аспектом главы является анализ отношений между двумя типами учебной деятельности: восприятием наглядного материала и его содержательным усвоением. Опираясь на идеи А. Н. Леонтьева, подчеркивается: наглядность эффективна лишь тогда, когда она не отвлекает от сути математической проблемы, а становится инструментом понимания, «подготавливающим» усвоение алгоритмов.

Для каждой группы задач на проценты в работе подобран свой инструментарий. Для простых задач на нахождение процента от числа наиболее эффективными признаны ленточные модели и схемы «целое — часть». Они позволяют учащимся наглядно представить число как 100%, а искомую часть — как результат деления целого на равные сегменты. Это переводит абстрактную операцию умножения на дробь в плоскость понятного действия с конкретными частями величины.

Для задач на нахождение числа по его проценту целесообразно использовать таблицы и опорные схемы. В них наглядно фиксируются известная часть, соответствующий ей процент и неизвестное целое. Это помогает учащимся понять обратную зависимость между величинами и осознанно выбрать способ решения.

В задачах на нахождение процентного отношения между двумя величинами эффективны сравнительные таблицы и круговые диаграммы. Они позволяют показать, какую долю составляет одна величина от другой, и способствуют формированию представления о проценте как об отношении части к целому, выраженном в сотых долях.

Сложнее обстоит дело с задачами на увеличение или уменьшение величины, а также с задачами на последовательное изменение цен. Здесь использование «плоских» формул часто ведет к ошибкам (например, к неверному сложению процентов). В таких случаях целесообразно использование визуализации этапов изменений: фотографии реальных ценников, таблицы с динамическими данными и инфографику. Когда ученик видит, что каждая последующая операция совершается от «новой базы», понимание сути сложных процентов становится интуитивно доступным.

В работе также рассмотрены практико-ориентированные задачи, связанные с реальными жизненными ситуациями: скидками, ценами, банковскими операциями, статистическими данными, составом растворов и продуктов. Для таких заданий эффективны фотографии, ценники, инфографика, таблицы и диаграммы. Подобная визуализация делает математический материал более близким и понятным для учащихся, повышает мотивацию и показывает значимость математики в повседневной жизни.

Особое внимание в главе уделено современным методам структурирования данных, таким как интеллект-карты (mind-maps). Построение такой карты по теме «Проценты» помогает школьникам систематизировать знания: центральный образ — сама тема — обрастает ветвями, где фиксируются типы задач, методы их решения и примеры. Это развивает регулятивные навыки: планирование деятельности и умение корректировать свои шаги при решении.

Развитие математической культуры невозможно без перехода от наглядно-действенного к абстрактному мышлению, и здесь незаменимы цифровые образовательные ресурсы. В работе детально проанализированы возможности платформ, таких как Khan Academy, РЭШ, Учи.ру, ЯКласс и интерактивных конструкторов типа Wordwall. Современные онлайн-сервисы позволяют создавать «визуальный контур» обучения: видеоуроки с демонстрацией финансовых расчетов, интерактивные тренажеры, где ученик может мгновенно увидеть результат изменения переменных, и симуляторы

реальных жизненных ситуаций. Например, задача о покупке билетов с различными льготами, представленная через интерактивные поля для заполнения, заставляет учащегося не просто угадать ответ, а пройти через последовательный логический путь рассуждений.

На основе проведенного анализа был сформирован целостный методический комплекс, включающий рабочие листы, презентации, диагностические работы, тренажеры, памятки и карточки. Структура этого комплекса строится по принципу постепенного усложнения: от простых памяток с алгоритмами до комплексных интерактивных заданий, снабженных QR-кодами для мгновенной самопроверки.

Во второй главе подчеркивается, что использование цифровых инструментов не отменяет, а дополняет классические тетрадные записи. Разработаны специальные рабочие тетради, которые выступают связующим звеном между «экраном» и «бумагой». В них теория представлена в виде лаконичных опорных конспектов, которые ученик дополняет сам в процессе решения задач. Это приучает школьников к культуре оформления: они учатся структурировать свои мысли, выделять главное в тексте задачи и переводить его на язык математических моделей. Таким образом, тетрадь становится не просто местом для записи ответов, а полноценным инструментом визуализации процесса мышления.

Особое внимание в методическом комплексе уделено диагностике. Диагностические работы, предлагаемые в нашей разработке, не ограничиваются стандартными тестами. Они включают задания на интерпретацию графиков и диаграмм, где от ученика требуется не только найти число, но и объяснить закономерность: почему график растет, что означает резкий скачок доли в круговой диаграмме, как влияет изменение одного из компонентов на общую массу смеси. Такой подход позволяет учителю оценить не только вычислительную технику, но и уровень сформированности визуального мышления.

Акцентируется внимание на принципе «чувства меры» в использовании визуальных средств. Избыточное количество ярких образов на одном слайде презентации может привести к «когнитивной перегрузке», когда внимание ребенка рассеивается. Поэтому в разработанных материалах реализован принцип последовательной визуализации: информация выдается порционно, в строгом соответствии с логикой решения задачи. От этапа к этапу количество визуальных опор может сокращаться, что подводит ученика к самостоятельному решению более сложных абстрактных задач без внешней помощи.

Важной частью комплекса являются рабочие листы, где визуализация (диаграммы, таблицы, схемы) интегрирована в процесс решения. Презентации же играют роль «учебного театра», где анимация помогает увидеть динамику процентных изменений. Наглядность должна быть дозированной, чтобы не подменять собой мыслительную деятельность учащегося.

Заключение. Бакалаврская работа была посвящена использованию средств визуализации при обучении решению задач на проценты в 7-9 классах. В ходе исследования была достигнута поставленная цель — теоретически обоснована и методически разработана система применения визуальных средств в процессе изучения процентных задач.

Анализ психолого-педагогических и дидактических источников позволил выявить значение принципа наглядности в обучении математике, определить его основные функции и установить, что визуализация способствует более глубокому пониманию абстрактных математических понятий, повышает познавательную активность учащихся и облегчает усвоение учебного материала.

Рассмотрены типичные трудности, возникающие у учащихся при решении задач на проценты. Было выявлено, что основные ошибки связаны с недостаточным пониманием смысла процентных отношений, неумением определять базу сравнения, сложностью в решении задач на последовательное

изменение величины, а также с недостаточной сформированностью навыков анализа визуальной и текстовой информации.

Проанализированы современные средства визуализации, используемые в обучении математике. В ходе работы были выделены и охарактеризованы схемы, таблицы, диаграммы, ленточные модели, графики, опорные конспекты и цифровые образовательные ресурсы. Установлено, что выбор средства визуализации должен определяться типом задачи, уровнем подготовки учащихся и дидактической целью урока.

Составлен методический комплекс заданий на проценты с использованием средств визуализации. Данный комплекс может быть использован на уроках математики в 7–9 классах, при организации самостоятельной работы, а также в процессе подготовки обучающихся к ВПР и ОГЭ.