

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

Педагогический институт

Кафедра физики и методики ее преподавания  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЁМОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ  
ИЗУЧЕНИИ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ В РАЗДЕЛЕ «ДИНАМИКА»**

АВТОРЕФЕРАТ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 451 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование,  
профиль подготовки «Физика»  
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

**Бочкова Никиты Александровича**

Научный руководитель

к.п.н., доцент

О.В. Пикулик

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

Т.Г. Бурова

Саратов 2025

## **Введение**

В современном образовательном процессе наблюдается стремительное развитие технологий, что значительно расширяет возможности преподавания и изучения сложных предметов. Раздел «Динамика», изучающий движение тел под воздействием различных сил, традиционно вызывает у обучающихся определённые трудности из-за абстрактности и математической сложности представленных в нём концепций.

Визуализация в обучении физике позволяет создавать наглядные образы и модели, которые помогают обучающимся лучше усваивать и запоминать сложные теоретические концепции. Например, использование компьютерных симуляций и анимаций позволяет наблюдать за движением тел в реальном времени, анализировать влияние различных сил и параметров, а также экспериментировать с условиями задачи, что в традиционном формате зачастую невозможно. Это не только способствует более глубокому пониманию материала, но и развивает у школьников навыки критического мышления и анализа.

Кроме того, визуализация способствует повышению мотивации и интереса к изучаемому предмету. Визуальные средства обучения делают процесс изучения более интерактивным и увлекательным, что особенно важно в условиях, когда внимание обучающихся становится всё более рассеянным из-за обилия информационных потоков. Интерактивные модели и симуляции позволяют обучающимся более активно участвовать в процессе обучения, что способствует лучшему закреплению материала.

Визуальные образы и модели оказываются особенно полезными для тех, кто лучше воспринимает информацию через зрительные каналы. Таким образом, внедрение визуальных приёмов в учебный процесс делает его более инклюзивным и эффективным.

Ключевым преимуществом визуализации является моделирование физических процессов в реальном времени через компьютерные симуляции. Например, изучая второй закон Ньютона, школьники могут увидеть, как изменения массы или силы влияют на ускорение. Такие модели делают абстрактные концепции более доступными и укрепляют понимание принципов динамики

Визуальные инструменты расширяют возможности объяснения сложных концепций, что создает более активную учебную среду.

**Цель** квалификационной бакалаврской работы:

изучить эффективные методы визуализации, которые могут быть использованы в процессе изучения динамики тел.

**Задачи** работы можно сформулировать следующим образом:

1. Изучить теоретические аспекты визуализации учебного материала.
2. Разработать примеры учебно-дидактических материалов для проведения занятий с использованием приемов визуализации.
3. Сделать выводы о проделанной работе.

## Краткое содержание

Работа имеет традиционную структуру и состоит из введения, двух разделов, заключения и списка использованных источников.

В первой части представлен подробный обзор теоретического материала, который включает теоретические аспекты визуализации учебного материала, современные технологии визуализации учебной информации, приёмы визуализации при изучении движения тел в разделе «Динамика».

Также рассматривается технология визуализации учебной информации как система, включающая в себя следующие слагаемые:

- комплекс учебных знаний;
- визуальные способы их представления;
- визуально-технические средства передачи информации;
- набор психологических приемов использования и развития

визуального мышления в процессе обучения.

К наиболее распространенным технологиям визуализации, используемым в образовательном процессе относятся следующие:

Инфографика – способ передачи информации использующий графические объекты: таблицы, диаграммы, графические элементы, схемы, блок-схемы. Главная особенность этой технологии – содержательность и легкость восприятия информации.

Таймлайн (от англ. Timeline) – временной отрезок, который показывает хронологическую последовательность. Эту технику используют при работе с историческими процессами, биографией и представляют этапы проектирования. Благодаря этому у школьников формируется системный взгляд на данный процесс.

Интеллект-карта – графическое представление информации в виде карты состоящей из главных и второстепенных тем.

Скрайбинг (от англ. «scribe») – визуализация информации при помощи символов. Это популярная техника одновременно использует речь, фломастер и белую доску. Этот способ иллюстрируют самые ключевые моменты.

Интерактивный плакат – цифровой плакат с расположенными на нем интерактивными элементами (графика, звук, видео, аудио, текст).

Кроссенс – эта технология помогает проводить ассоциацию между информацией и изображением. Этот прием способствует критическому мышлению, коммуникации и формирует креативность у студентов.

Кластер – это графическая форма представления информации, представлена в виде блок-схемы, где видны все связи взаимодействия. Этот прием охватывает большое количество учебной информации, систематизирует пройденный материал.

Облако слов – эта техника выделяет набор ключевых слов или словосочетаний. Выделяется с помощью размером, стилей или цветом шрифта. Благодаря этому у учащихся развивается пространственное критическое аналитическое мышления.

Динамика, как раздел физики, изучает движение тел под действием сил и является фундаментальной частью механики. В основе динамики лежат законы Ньютона, которые описывают взаимодействие сил и движение объектов. Первый закон Ньютона, также известный как закон инерции, гласит, что тело продолжает находиться в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока на него не подействуют внешние силы. Этот принцип подчеркивает важность силы как ключевого фактора, изменяющего состояние движения. Второй закон Ньютона вводит концепцию силы как произведения массы на ускорение, выражая это уравнением  $F=ma$ . Этот закон позволяет количественно описать, как силы влияют на изменение скорости тела, и является основой для анализа динамических систем. Третий закон, или закон действия и

противодействия, утверждает, что силы взаимодействия двух тел равны по величине и противоположны по направлению. Все три закона вместе предоставляют полное описание движения, от простых систем до сложных многочастичных взаимодействий.

Не менее важным является метод экспериментального моделирования, который включает в себя проведение лабораторных работ с использованием датчиков движения и других измерительных приборов. Такие эксперименты позволяют собрать реальные данные о движении и использовать их для последующего анализа и визуализации, что помогает связать теоретические знания с практическими навыками.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и может быть использован в зависимости от целей исследования и доступных ресурсов. Комплексное применение различных приемов визуализации обеспечивает более полное и глубокое понимание законов динамики и их применения в реальных условиях.

В последние годы технологии визуализации в физике преобразили наше восприятие сложных концепций, таких как динамика движения тел. Современные инструменты, включая компьютерную графику, симуляции и виртуальную реальность, позволяют глубже проникнуть в материал.

Компьютерные симуляции стали ключевым инструментом, моделируя сложные физические процессы с высокой точностью. Например, симуляции движения тел под действием различных сил позволяют наблюдать за траекторией, скоростью и ускорением в реальном времени, облегчая понимание динамики. Программы, такие как MATLAB или Python, дают возможность учащимся изменять параметры и наблюдать изменения движения. Этот подход развивает более глубокое понимание процессов.

Виртуальная и дополненная реальность (VR и AR) открывают новые перспективы в изучении динамики. VR-гарнитурные позволяют учащимся

погрузиться в мир физики, взаимодействуя с объектами и наблюдая результаты своих действий. Это не только делает обучение увлекательным, но и помогает понять пространственные отношения и динамические процессы. Например, изучение законов Ньютона в виртуальной лаборатории упрощает визуализацию сил и векторов.

В практической части работы представлены разработанные учебно-дидактические материалы для проведения занятий с использованием приемов визуализации.

Разработка компьютерных симуляций в изучении движения тел предоставляет уникальные возможности для более глубокого понимания физики процессов, благодаря наглядному представлению сложных концепций и явлений. Компьютерные симуляции позволяют не только визуализировать движение тел, но и интерактивно моделировать различные сценарии, которые в реальной жизни могли бы быть труднодоступными или вовсе невозможными.

Обучающие программы, которые могут быть использованы при преподавании физики, можно разделить на: моделирующие, вычислительные, проверочные и справочные. Моделирующие программы – это программы, представляющие пользователю компьютерную модель физического явления или объекта. Они могут быть использованы, когда демонстрация самого явления или объекта невозможна в связи с его дороговизной, малой наглядностью или опасностью для жизни. Вычислительные программы разработаны для обработки и интерпретации результатов экспериментов. Подобные программы могут производить за учащихся сложные расчеты, строить графики и диаграммы, они особенно эффективны в сочетании с измерительными модулями. Проверочные программы обеспечивают проверку знаний путем тестирования или путем пошагового решения задач. Они отличаются объективностью и беспристрастностью.

Справочные программы – это базы и банки данных, предоставляющие учащимся доступ к справочной учебной информации.

Использование компьютерных моделей физических явлений в учебном процессе в ряде случаев имеет свои несомненные преимущества. Они позволяют иначе взглянуть на изучаемое явление, получить более полную информацию об изменяющихся физических величинах, построить соответствующие графики, траектории, в динамике пронаблюдать исследуемые процессы, сформировать у учащихся наглядный образ изучаемого явления, проникнуть в его физическую сущность, получить ответы на вопросы, которые остаются открытыми в результате проведения реального эксперимента.

Интеллект-карты помогают учащимся систематизировать и обобщать знания, что значительно улучшает процесс обучения. На уроках они изучают образцы карт, совместно создают их, а затем работают индивидуально. Такой подход развивает навыки анализа и структурирования информации, что способствует лучшему усвоению материала и подготовке к государственной итоговой аттестации.

Основное правило построения интеллект-карт гласит: «Интеллект-карта представляет информацию в графическом виде». Это является главной, отличающей от конспекта особенностью интеллект-карт. Вместо того чтобы писать логически связанный текст, в интеллект-картах информация представляется в виде схемы, графа. Основные значимые мысли связываются между собой направленными стрелками. Интеллект-карты предназначены для визуализации различных сведений, данных, а также лучшего их запоминания. В создании интеллект-карт задействованы воображение, творческое и критическое мышление, и все виды памяти: зрительная, слуховая, механическая.

Облако слов представляет собой визуальное представление ключевых слов текста, содержания блога, тегов любых пользователей, хранящихся на сервисах.

В контексте образования, облако слов может использоваться для различных целей. Во-первых, оно может служить инструментом для активации и предварительного изучения темы урока. Представление ключевых слов или понятий в графическом виде помогает ученикам сформировать общее представление о предмете обсуждения и определить его основные аспекты. Во-вторых, оно способствует развитию ассоциативного мышления. Ученики могут ассоциировать выражения, находящиеся в облаке, с предыдущими знаниями или опытом, что помогает им лучше понять материал и запомнить его. В-третьих, метод используется как инструмент для обсуждения и взаимодействия на уроке. Учитель может позволить ученикам выбирать лексемы из облака для обсуждения или задавать им вопросы на основе представленных в нем понятий.

Создание мультимедийных презентаций начинается с четкого определения образовательных целей. Преподавателю необходимо понять, какие аспекты движения тел требуют визуального подкрепления. Это могут быть законы Ньютона, понятия силы, массы, ускорения и трения. Следующим шагом является выбор подходящих инструментов и программного обеспечения, таких как PowerPoint, Prezi или специализированные программы для физического моделирования. Эти инструменты позволяют создавать анимации, которые демонстрируют, как силы взаимодействуют с телами, вызывая их движение или остановку.

Презентации чаще всего используются:

- для объяснения нового материала (например, презентации по решению задач и тестов, применяемые при изучении нового характера задачи или нового способа решения);
- для демонстрации речи учителя;

- для виртуального проведения опыта;
- для создания условий проведения самостоятельной работы, учащихся на уроке;
- для организации самостоятельного выполнения домашнего задания;
- для контроля за результатами выполнения домашнего задания;
- для работы с учебными программами, видео- и аудиофайлами;
- для создания учебного проекта или выполнения творческого задания.

## Заключение

В данной выпускной квалификационной работе была рассмотрена проблема использования приёмов визуализации при изучении движения тел в разделе «Динамика». Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности образовательного процесса, особенно в условиях современного информационного общества, где визуальные методы становятся неотъемлемой частью обучения. Визуализация позволяет преодолеть сложности, связанные с абстрактностью физических концепций, и сделать процесс обучения более доступным, увлекательным и эффективным.

Теоретический анализ источников подтвердил, что визуализация играет ключевую роль в понимании сложных физических явлений, таких как движение тел под действием сил, законы Ньютона, инерция, ускорение и другие аспекты динамики. Визуальные методы, такие как компьютерные симуляции, анимации, графики и диаграммы, позволяют школьникам не только увидеть абстрактные концепции в действии, но и активно взаимодействовать с ними, изменяя параметры и наблюдая результаты в реальном времени. Это способствует более глубокому пониманию материала и развитию критического мышления.

Одним из ключевых выводов работы является то, что визуализация значительно повышает вовлечённость учащихся в учебный процесс. Интерактивные модели и симуляции делают обучение более динамичным и интересным, что особенно важно в условиях, когда традиционные методы преподавания могут восприниматься как скучные или сложные. Школьники, использующие визуальные инструменты, демонстрируют более высокий уровень мотивации и интереса к предмету, что положительно сказывается на их академической успеваемости.

Кроме того, визуализация способствует развитию практических навыков и аналитических способностей.

Всего в списке источников представлено 20 наименований. Наиболее значимые из них отражены в ниже приведённом **списке**:

1. Аркабаев Н. К., Абдугулова Г. С., Кудуев А. Ж. Цифровизация обучения физике: использование компьютерных моделей и анимации // Бюллетень науки и практики. 2024. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-obucheniya-fizike-ispolzovanie-kompyuternyh-modeley-i-animatsii> (дата обращения: 05.04.2025).
2. Ермилова Е.Б. Визуализация обучения как средство формирования учебных способностей: дис. кандидат педагогических наук: 13.00.01 — Общая педагогика, история педагогики и образования. — Казань. 1999. — С. 169.
3. Каштанова, Е. Н. Особенности применения интеллект-карт в процессе развития наглядно-образного мышления на уроках физики / Е. Н. Каштанова // Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации кадров : Материалы XXI Международной научно-практической конференции, Челябинск, 20 апреля 2020 года / Отв. редактор Д.Ф. Ильясов. – Челябинск: Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации работников образования, 2020. – С. 289-295. – EDN LTSRQJ.
4. Новосельцева О.Н. Возможности применения современных средств мультимедиа в образовательном процессе / О.Н. Новосельцева // Педагогическая наука и образование в России и за рубежом. - Таганрог: ГОУ НПО ПУ, 2006. - №2.
5. Оспенников Н. А. Школьный физический эксперимент в условиях развития компьютерных технологий обучения // Вестник ПГПУ. Сер. «ИКТ в образовании». 2006. Вып. 2. С. 47-76.

6. Савинкина С.Ю. Разработка и использование интерактивных плакатов, схем и таблиц. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://vio.uchim.info/Vio\\_117/cd\\_site/articles/art\\_1\\_9.htm](http://vio.uchim.info/Vio_117/cd_site/articles/art_1_9.htm) (дата обращения: 11.04.2025).

7. Шевелер Л.В. Интерактивный плакат как средство активизации познавательной деятельности учащихся на уроках. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnyy-plakat-kak-sredstvo-aktivizatsii-poznavatelnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-na-urokah-informatiki/viewer> (дата обращения: 19.04.2025).



Н.А. Бочков