

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

Полуэктова Ирина Михайловна

студент магистратуры

Спирин Дмитрий Владимирович

кандидат физико-математических наук, доцент

Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан

Аннотация. В данной статье представлен интерфейс разработанной универсальной демонстрационной программы «Демонстрация движения», дано его описание. Рассматривается результат проведенного педагогического эксперимента с использованием данной программы на уроках информатики, его анализ. Составлены перспективы развития программного продукта.

Ключевые слова: информатика, компьютерная программа, моделирование.

Современный учитель в своей деятельности обязан использовать современные педагогические технологии и технические решения. Это продиктовано рядом факторов: во-первых, придирчивый родитель выберет ту школу и того педагога, где уроки проходят на высоком эмоциональном и интеллектуальном уровне, во-вторых, зачастую пассивный ученик не готов осваивать трудный материал, если теоретический урок не разбавлен элементами демонстрации, опытов и другой визуализации изучаемых процессов.

Особое место в обучении информатике в старших классах занимает тема «Компьютерное моделирование», когда оно представляется как один из методов научного познания. Трудность для учителя кроется в том, что моделирование – сложный мыслительный процесс. Изложив решаемую задачу в виде математической модели, у ученика не всегда складывается наглядное представление о том, как именно происходит этот процесс. Поэтому учитель всегда строит чертежи и графики, чтобы хоть немного визуализировать происходящие в условии задачи действия. Но и этого зачастую оказывается недостаточно.

Для решения данной проблемы на уроках информатики компьютерного моделирования при изучении темы механическое движение была разработана и апробирована универсальная демонстрационная компьютерная программа для визуализации механического движения. Программа «Демонстрация движения» позволяет визуализировать табличную модель, полученную учениками на уроках информатики, продемонстрировав анимацию движения тела.

Окно приложения (рис. 1) для разработанной компьютерной модели одномерного (двумерного) движения будет выглядеть следующим образом:

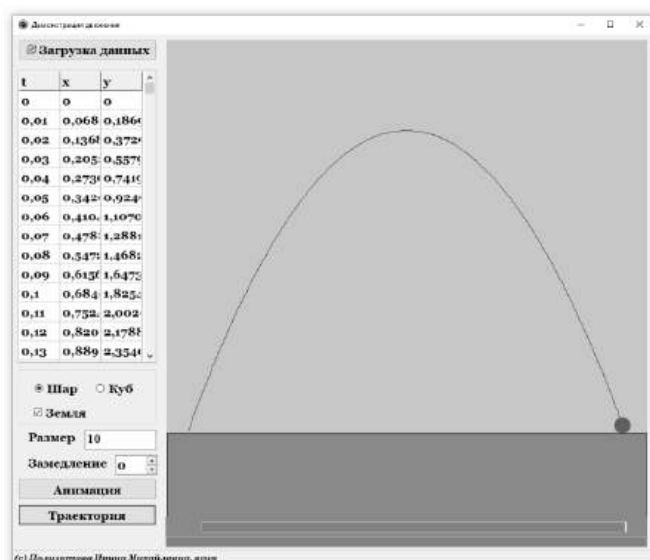


Рис. 1. Окно компьютерной программы

Интерфейс программы содержит следующие элементы:

1. Кнопка «Загрузка данных». Служит для выбора файла, предварительно подготовленного учениками по одному из видов механического движения. Таблица с данными. В момент первичного запуска данная таблица пустая. После выполнения загрузки данных в таблице будут отображены данные из файла (время, координаты по осям Ox и Oy)
2. Элемент выбора формы объекта. Позволяет выбирать, какой объект будет представлен во время анимации движения. На выбор пользователя предложены два варианта: шар и куб. Во время просмотра анимации данный элемент доступен для изменения и пользователь может менять объект.
3. Чек-бокс «Земля». Данный элемент служит для определения, нужно ли во время анимации рисовать поверхность земли. В случае, когда рассматривается падение тела или полет снаряда, брошенного под углом к горизонту, видимая поверхность земли улучшает восприятие такого движения. В некоторых случаях (например, при демонстрации движения небесного тела вокруг другого небесного тела) данную галочку необходимо снять, чтобы поверхность земли не отображалась.
4. Поле ввода «Размер». Служит для того, чтобы пользователь мог сам указать размер объекта для лучшего восприятия в той или иной ситуации. Данное поле остается активным во время анимации.
5. Поле «Замедление». Служит для увеличения или уменьшения скорости анимации. В некоторых ситуациях, когда моделируемое механическое движение достаточно сложное, лучше увеличить этот показатель, чтобы дать возможность ученикам более детально рассмотреть нюансы движения тела.
6. Кнопка «Анимация». Доступна только после загрузки данных из файла. Служит для

запуска процесса анимации моделируемого движения.

7. Кнопка «Траектория». Доступна только после загрузки данных из файла. Служит для демонстрации графика движения на основе данных исследуемой модели.
8. Центральная часть окна. До первичного нажатия кнопки «Анимация» или «Траектория» пустое, а после – служит в качестве окна вывода анимационной информации.
9. Под окном вывода анимации находятся две зеленые полосы. Нижняя демонстрирует прогресс выполнения моделируемого движения. На верхней отображается текущая скорость объекта, что позволяет не только увидеть анимацию движения, но и оценить характер изменения скорости.

Есть особенность в том, что пока не произойдет загрузка данных, области для анимации, для таблицы, кнопок «Анимация» и «Траектория» и других элементов не будут доступны. Это позволит избежать некорректную работу учениками с программой.

Данная программа была апробирована. Для проведения эксперимента был выбран 11 класс с углубленным изучением информатики. Количество обучающихся в классе – 14 человек. Для проведения эксперимента учеников разделили на две группы по 7 человек случайным образом: первая группа – экспериментальная, вторая – контрольная.

Были составлены диагностический и контрольный тесты, разработаны 8 уроков (по 45 минут) – по 4 урока на каждую группу, для экспериментальной с внедрением разработанной демонстрационной программы. В целом содержание уроков было одинаковым, но принципиально они отличаются проведением третьего урока, который характеризуется внедрением в урок компьютерной программы «Демонстрация движения».

Сначала шел разбор одной из типовых задач. Далее ученики были поделены на мини группы, каждой из которых было выдано индивидуальное задание. Их задача состояла в том, чтобы написать программу моделирующую один из видов движения, после того как ученики справились с задачей, осталось собрать все файлы результатов и с помощью своей программы продемонстрировать через проектор полученные ими модели. Таким образом, удалось посмотреть модели каждой группы и всем вместе обсудить результаты.

В конце этого урока у обеих групп была проведена рефлексия в форме анкетирования. На основании статистики ответов на данный вопрос можно сделать вывод о том, что урок с применением программы был действительно интересным (рис. 2).



Рис. 2. Анализ рефлексии

Замечено, что уроки с применением демонстрационной программы выглядят лучше. Большой массив данных со значениями переменных трудно проанализировать и сделать вывод по ним даже успевающему ученику, поэтому необходимо посмотреть на ситуацию в целом, описанную в конкретной задаче. Разработанная программа помогает это сделать через анимацию движения, а интерактивные области программы позволяют изменить форму движущегося объекта, указать наличие или отсутствие поверхности земли, в зависимости от вида движения, и время анимации

Проанализировать результаты эксперимента по контрольному тестированию можно с помощью непарного критерия Стьюдента для сравнения двух независимых групп. Статистическая задача – выявление различий в уровне исследуемого признака.[1,3]

Сформулируем гипотезы:

H_0 – средний балл у двух групп после тестирования не различается; H_1 – средние баллы у двух групп после тестирования различны друг от друга.

В результате расчета критерия получили значение $t = 2,461$ и количество степеней свободы $df = 12$. Согласно табличным данным [2] для критического уровня статистической значимости, равного 0,05, и количества степеней свободы, равного 12, критическое значение t составляет 2,179, ниже значения t , полученного в результате расчетов. Как следствие, нулевая гипотеза отвергается и принимается альтернативная гипотеза: средний балл у экспериментальной группы после тестирования больше чем у контрольной в среднем на 2,14 балла (рис. 3).



Рис. 3. Средний балл экспериментальной и контрольной групп до и после эксперимента

Следует отметить, что соблюдены все требования, необходимые для использования критерия Стьюдента: анализируются количественные данные, сравниваются две независимые выборки, признаки имеют распределение, близкое к нормальному и дисперсии сравниваемого признака близки друг к другу по значению.

Так как условия соблюдены, можно говорить о достоверности проведенного исследования. Можно утверждать, что апробация прошла успешно.

В перспективе доработать программу для ее дальнейшего использования в процессе обучения. С формой приложения планируется осуществить следующие изменения:

1. разместить динамические графики, чтобы в процессе реализации анимации они демонстрировали изменение определенной величины (например, изменение скорости или ускорения);
2. вертикальную и горизонтальную линейки для легкой визуальной оценки расстояний; пополнить коллекцию визуальных объектов для анимации (ракета, автомобиль);
3. организовать возможность импорта данных из файлов, созданных в программе Excel.

Таким образом, при доработке намеченных элементов, взяв на заметку достоинства других подобных программ и учитывая их недостатки, получится хорошее приложение для использования в процессе обучения компьютерному моделированию.

Список литературы:

1. Гржибовский А.М., Иванов С.В., Горбатова М.А. Сравнение количественных данных двух независимых выборок с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS: параметрические и непараметрические критерии [Научная электронная библиотека] // Наука и здравоохранение. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/>.

2. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс] / URL: <https://statpsy.ru/t-student/t-test-tablica/>.
3. Стефанова, Н. Л. , Основы математической обработки информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. Л. Стефановой. — М. :Юрайт, 2018. — 218 с. / Текст : электронный // Учебные материалы для студентов [сайт]. — URL: <https://studme.org>.