

УДК 372.851

Н. М. Кутепов,институт передовых информационных технологий,
Тульский государственный педагогический университет
им. Л. Н. Толстого

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Е. В. Панферова

О преимуществах использования виртуальных лабораторий при изучении вероятностных дисциплин

Аннотация. Анализируется и раскрывается потенциал использования multifunctional виртуальных образовательных лабораторий. В качестве примера рассматривается проект «1С: Математический конструктор». Представлены предложения по наращиванию функционала типичной лаборатории и создания на ее основе обучающего приложения по теории вероятностей и математической статистике. Делается вывод о том, что виртуальные лаборатории выходят за рамки простого предоставления информации, предлагая интерактивное взаимодействие с учебным материалом.

Ключевые слова: образование, информационные технологии, виртуальные образовательные лаборатории, математика, теория вероятностей, математическая статистика.

Информационные технологии всё глубже проникают во все сферы жизнедеятельности человека и помогают повысить эффективность протекающих в них процессов. Одной из таких сфер является профессиональное образование, которое сейчас тяжело представить без большого количества обучающих веб-ресурсов, приложений, видеороликов, без платформ для прохождения тестов по различным областям знаний.

Теория вероятностей и математическая статистика традиционно считаются одними из самых сложных для изучения математических дисциплин среди школьников, студентов и специалистов, использующих эти разделы в профессиональной деятельности, и информационные технологии для изучения вероятностных аспектов представляются крайне полезными.

Виртуальная лаборатория — это программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном отсутствии таковой. В первом случае мы имеем дело с так называемой лабораторной установкой с удаленным доступом, в состав которой входит реальная лаборатория, программно-аппаратное обеспечение для управления установкой и оцифровки полученных данных, а также средства коммуникации. Во втором случае все процессы моделируются при помощи компьютера [3].

У виртуальных образовательных лабораторий можно выделить два режима работы: неинтерактивный и интерактивный. Неинтерактивный режим заключается в непрерывном просмотре готовой модели, построенной по введенным пользователям параметрам, обучающийся просто ее запускает и дальше наблюдает за построением графика, вмешиваться в этот процесс он не может, а интерактивный заключается во взаимодействии пользователя с моделью, когда он может управлять ее видом, меняя значения параметров, выделять ее элементы, двигать их, вращать.

В качестве примера интерактивной модели может служить модель для изучения вида графика плотности нормального распределения в зависимости от значений математического ожидания и среднеквадратичного отклонения: пользователь может либо перемещать ползунки, регулирующие эти значения, либо вводить значения вручную и наблюдать, как при этом будет меняться график. В отличие от неинтерактивных моделей здесь пользователь обладает большей властью и может самостоятельно изменять вид интерактивной модели.

Преимущества использования виртуальных образовательных лабораторий для изучения теории вероятностей и математической статистики [1; 2], очевидно, заключаются в следующем: они обладают высокой степенью наглядности, позволяют проводить собственные исследования, выдвигать

гипотезы, ставить эксперименты, которые невозможно провести в реальных условиях: многократное подбрасывание монеты, игральной кости привносит в обучение элемент геймификации.

«1С: Математический конструктор» — пример одной из самых качественных лабораторий, которая позволяет исследовать модели по теоремам о вероятностных событиях, условной вероятности, закону больших чисел, схеме Бернулли и многим другим темам, также в ней можно выполнять различные лабораторные работы, которые основаны на том, что сначала нужно изучить предложенную модель, а затем ответить по ней на ряд вопросов. Также в лаборатории реализованы модели по известным вероятностным задачам: парадоксу Монти-Холла и задаче Бюффона о бросании иглы.

На рисунке 1 приведена одна из итераций выполнения модели для изучения схемы Бернулли, в этой модели одна итерация означает однократную генерацию очередной последовательности из успехов и неудач. Вид такой последовательности меняется в зависимости от значений параметров p , q и N . Если p больше q , то в последовательности чаще будут появляться зеленые смайлы (удача); если q больше p , то в последовательности чаще будут появляться красные смайлы (неудача). Если p и q равны, то зеленые и красные смайлы будут появляться с одинаковой вероятностью.

На рисунке 2 приведены фрагменты модели для изучения геометрической вероятности на примере задачи о встрече. Здесь представлен ползунок и поле ввода для изменения значения параметра δ : он отвечает за наибольшее значение разности между x и y , но дополнительно здесь пользователю разрешается работать с графиком, перемещать точку M и формулировать собственные гипотезы. При перемещении точки M фиксируется информация о том, произошло ли событие « $|x - y| \leq \delta$ ». Если точка $M(x, y)$ удовлетворяет этому условию, то она отмечается на графике. Таким образом, перемещая точку M по координатной плоскости, мы получим множество тех точек, в которых заданное условие оказалось верным и событие произошло.

Чтобы использование подобного приложения было еще более эффективным, рекомендуем нарастить функционал типичной виртуальной лаборатории и добавить в нее такие функции, как тестирование знаний и отслеживание прогресса пользователя по пройденным темам. Это поможет создать программное приложение, которое, с од-

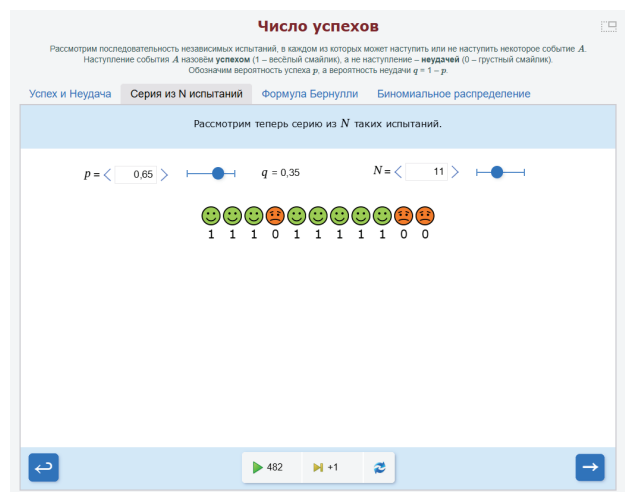


Рис. 1. Итерация выполнения модели для изучения схемы Бернулли

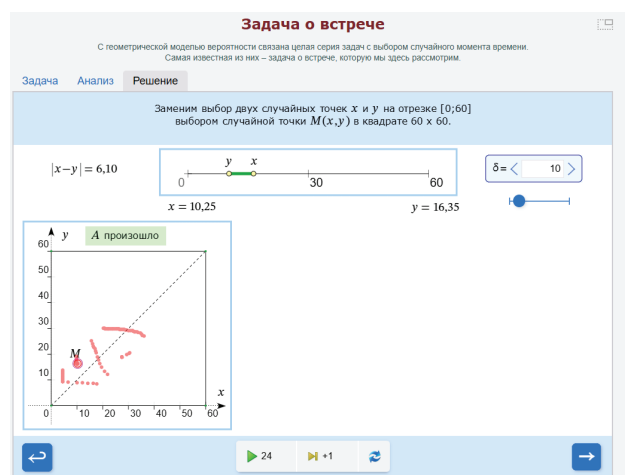


Рис. 2. Фрагмент модели для изучения геометрической вероятности

ной стороны, обладает богатыми возможностями виртуальной лаборатории, а с другой — помогает пользователю более глубоко изучить нужную тему за счет текущего контроля и отслеживания прогресса.

Информационные технологии стремительно трансформируют сферу образования, предоставляя беспрецедентные возможности для персонализации обучения и повышения его эффективности. Огромное количество обучающих веб-ресурсов уже стало неотъемлемой частью образовательного процесса. Однако виртуальные лаборатории выходят за рамки простого предоставления информации, предлагая интерактивное взаимодействие с учебным материалом.

2. *Ваныкина Г. В.* «1С: Математический конструктор» как инструмент изучения динамических стохастических моделей в школе // Новые информационные технологии в образовании : сб. науч. тр. XXIV Междунар. науч.-практ. конф. — М. : 1С-Публишинг, 2024. — С. 260–263.

3. *Сениченков Ю. Б.* Виртуальные лаборатории: использование, разработка, стандартизация // Компьютерные инструменты в образовании. — 2022. — № 3. — С. 108–130.