

УДК 519.2:378

З. В. Шилова

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» СТУДЕНТОВ ВУЗА**

В данной статье раскрываются возможности применения информационных технологий при обучении теории вероятностей и математической статистике обучающихся вуза. Для усиления мотивации студентов к изучению теории вероятностей и математической статистики, повышения качества их знаний, полученных при изучении этой дисциплины, необходимо знать: когда и какие информационные технологии целесообразнее использовать на учебных занятиях.

*Ключевые слова:* информационные технологии, компьютер, теория вероятностей, математическая статистика.

Отметим, что актуальность применения информационных технологий при обучении дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» студентов вуза обусловлена тем, что необходимо повышать уровень качества знаний обучаемых. В настоящее время «Теория вероятностей и математическая статистика» является одной из необходимых дисциплин для подготовки выпускников, особенно технического и педагогического профилей. Поэтому остается открытым вопрос о добросовестной подготовке специалистов, владеющих методами статистического анализа и математической культурой, появляется проблема поиска педагогических инноваций, средств информационных технологий, позволяющих сделать процесс обучения студентов вуза более эффективным.

Под информационными технологиями понимают совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и

представления информации, расширяющих знания людей и развивающих их возможности по управлению техническими и социальными процессами [1].

Отметим, что аспектам применения информационных технологий при обучении дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» студентов вуза посвящено не так много исследований (А. В. Ванюрин, С. Н. Карташов, А. П. Кулаичев, А. А. Макаров, С. А. Самсонова, И. С. Синева, Ю. Н. Тюрин). Помимо этого заметим, что в 2013 году под научным руководством автора были успешно защищены студентами несколько выпускных квалификационных работ, посвященных вопросам применения информационных технологий в процессе обучения того или иного раздела математики (на примере школьного курса) [2]. Данная статья (как и ранее написанные) является логическим продолжением соответствующей тематики только рассматриваемой в рамках вузовского процесса обучения.

На сегодняшний день выделяют следующие важнейшие характеристики информационных технологий [3]: 1) типы компьютерных обучающих систем (обучающие машины, обучение и тренировка, программированное обучение, интеллектуальное репетиторство, руководства и пользователи); 2) используемые обучающие средства (обучение через открытия, микромиры, гипертекст, мультимедиа); 3) инструментальные системы (программирование, текстовые процессоры, базы данных, инструменты представления, авторские системы, инструменты группового обучения).

Современные информационные технологии активно применяются для передачи информации, обеспечения взаимодействия преподавателя и обучаемого в современных системах открытого и дистанционного образования. При этом квалифицированный преподаватель должен не только обладать знаниями в области информационных технологий, но и уметь профессионально применять их в своей сфере деятельности для обучения студентов вуза, формирования у них соответствующей компетентности будущих специалистов [4].

Использование информационных технологий (ИТ) в процессе обучения теории вероятностей и математической статистике студентов вуза осуществляется с помощью соответствующих средств ИТ, которые, в свою очередь, позволяют сделать процесс обучения более эффективным. Рассмотрим их авторскую типологию (рис. 1).

Приведем некоторые аспекты использования информационных технологий при обучении дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в вузе:

- прогнозирование результатов эксперимента, статистическая обработка данных, их интерполяции и аппроксимации, применение метода наименьших квадратов или метода максимального правдоподобия, реализация метода статистических испытаний (метод Монте-Карло) и т. п. Рассмотрим реализацию метода Монте-Карло на языке программирования Pascal, для этого используем функцию, позволяющую сформировать случайное число в заданном диапазоне: Random. Если эксперимент состоит в подбрасывании игральной кости, то исходами могут быть значения от 1 до 6, и выражение, реализующее этот эксперимент, записывается следующим образом:  $\text{RANDOM}(6)+1$ ; 1 добавляется для того, чтобы сместиться от диапазона  $[0, 6)$  к реальному диапазону значений  $[1, 7)$ . В свою очередь, для реализации эксперимента с вращением колеса рулетки (европейской с 37 секторами) необходимо использовать выражение:  $\text{RANDOM}(37)$  [5].

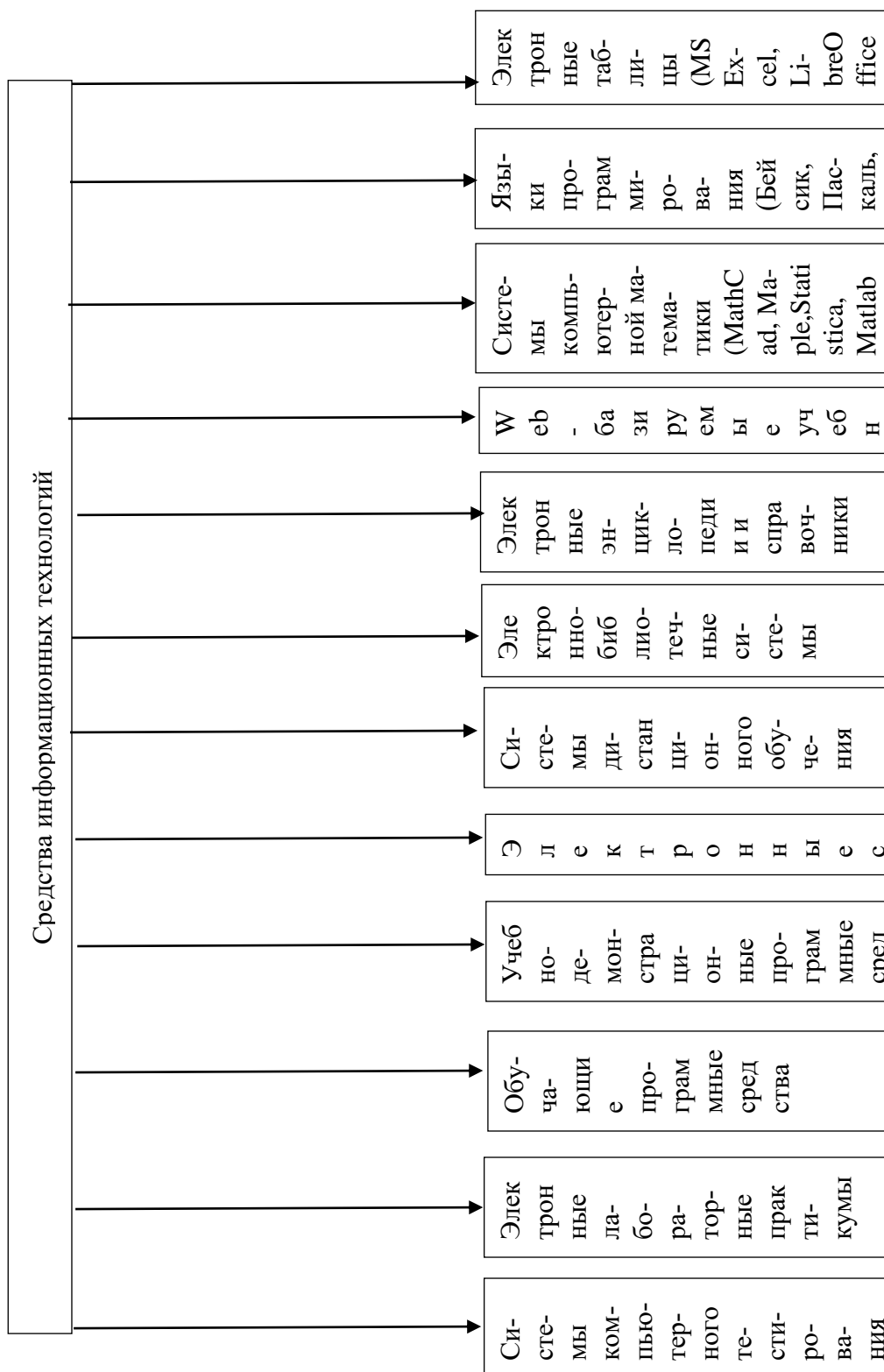


Рис. 1. Средства ИТ при обучении дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» студентов вуза

- изучение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики может быть осуществлено с использованием статистических функций (их порядка 117 в MS Excel 2016) и пакета анализа MS Excel. При изучении основных понятий комбинаторики, теории вероятностей могут быть использованы такие математические функции, как: экспонента, степень, факториал, перестановки, число комбинаций, вероятность. При изучении случайных величин и их характеристики, могут быть использованы, такие статистические функции, как: дисперсия, доверительный интервал, медиана, мода, различные виды распределений случайных величин и т. д. При рассмотрении основных понятий и методов математической статистики используются статистические функции и пакет анализа, позволяющие находить: среднее, дисперсию, доверительный интервал, медиану, моду, значения статистических критериев (Стьюдента, Фишера, Пирсона и др.), а также выполнять дисперсионный анализ, корреляционный анализ и регрессионный анализ;

- решение задач и применение методов теории вероятностей и математической статистики может быть выполнено с помощью программных средств: MathCad, Mathematika, MathLab, SPSS, STATISTICA и т. д. [6].

- создание выборок случайных величин, распределенных по любому из теоретических законов с произвольными параметрами. Эта возможность широко используется, прежде всего, для моделирования самых разнообразных случайных процессов;

- моделирование случайного эксперимента на компьютере, что позволяет студентам гораздо отчетливей и наглядней наблюдать процесс стабилизации частоты, а программы баз данных, в свою очередь, дают обучающимся возможность работы с большими массивами данных, их структурирования, сортировки и упорядочения по различным категориям и признакам.

Приведем в качестве примера лабораторную работу «Моделирование непрерывных случайных величин (на примере нормального распределения)» для обучающихся технического направления подготовки. Здесь для моделирования

нормального распределения студентам рекомендуется вновь обратиться к датчику случайных чисел, генерируя с его помощью  $n$  случайных чисел, обучающиеся строят распределение, которое в соответствии с центральной-предельной теоремой будет близко к нормальному распределению с математическим ожиданием, равным нулю, и дисперсией, равной единице. Далее студентам предлагается:

1. Написать компьютерную программу, статистически моделирующую нормальное распределение с параметрами: математическое ожидание  $a$  и стандартное отклонение  $\sigma$ .

2. Построить полигон нормального распределения на промежутке  $(a - 3\sigma; a + 3\sigma)$  с фиксированным шагом. Полученный полигон сравнить с графиком соответствующего теоретического распределения и выяснить, какое влияние оказывают параметры распределения на вид полигона.

3. Найти приближенное значение вероятности того, что расстояние между двумя значениями случайной величины, равномерно распределенной на отрезке  $[a, b]$ , не превысит заданного числа.

4. Решить задачи: а) «о встрече двух лиц», в качестве приближенного значения вероятности можно взять относительную частоту при 1000000 испытаний; б) на станке вытачивается деталь, длина которой равна  $l$ , а разброс возможных значений характеризуется конкретным стандартным отклонением  $\sigma$  найти приближенное значение вероятности того, длины двух случайно образом взятых деталей различаются не более чем на  $\sigma/10$ .

Заметим, что использование информационных технологий в процессе обучения теории вероятностей и математической статистике приводит существенному изменению учебного процесса, а именно [7]:

- происходит переориентация на развитие мышления и воображения, как основных процессов познания, необходимых для качественного обучения;
- обеспечивается эффективная организация познавательной и самостоятельной деятельности учащихся;

- появляется способность к сотрудничеству, самосовершенствованию, творчеству и т. п.

При этом в течение учебного процесса у обучаемых формируются умения применять знания, полученные при изучении курса информатики, прослеживаются интегративные связи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» с такими дисциплинами, как: «Информатика», «Информационные технологии», «Математические методы», а также позволяет усилить когерентно-интегративные связи с дисциплиной «Математика».

Таким образом, использование информационных технологий и их средств в процессе обучения дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» позволяет преобразить учебный процесс, сделать его более эффективным, познавательным, наглядным, усилить мотивацию и творческую активность студентов. При этом необходимо помнить, что залог успешной реализации образовательных целей – это постоянное соотнесение характера образовательного процесса, педагогических действий, учебной деятельности и ее результатов с образовательными целями и задачами с применением при этом информационных технологий, и их средств.

### Список литературы

1. *Роберт И. В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
2. *Пестова М. С.* Информационные технологии при изучении теории вероятностей // Концепт. – 2013. – № 1 (17).; URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-pri-izuchenii-teorii-veroyatnostey>
3. *Аганова Н. В.* Перспективы развития новых технологий обучения. – М.: ТК Велби, 2005. – 247 с.
4. *Шилова З. В.* Информационные технологии при обучении теории вероятностей // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона: Периодический межвузовский сборник научно-методических работ. – Выпуск 16. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2014. – С. 205–209.

5. *Далингер В. А.* Информационные технологии в обучении учащихся теории вероятностей и математической статистике // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=6574> (дата обращения: 05.02.2017).

6. *Самсонова С. А.* Методическая система использования информационных технологий при обучении стохастике: Монография. – Архангельск: Поморский госуниверситет, 2004. – 240 с.

7. *Шилова З. В.* Роль информационно-коммуникационной среды при обучении математической статистике / Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентного подхода в школе и вузе [Текст] // Материалы Международной научно-практической конференции. – Соликамск: Изд-во СГПИ, 2012. – С. 207–211; *Шилова З. В.* Использование информационных технологий при обучении математической статистике / Информационные технологии в образовании // Материалы Международной заочной научно-практической конференции: в 2 ч. Часть 1. – Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2013. – С. 216–219; *Шилова З. В.* Информационные технологии при обучении теории вероятностей // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона: Периодический межвузовский сборник научно-методических работ. – Выпуск 16. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2014. – С. 205–209.

**ШИЛОВА Зоя Вениаминовна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры фундаментальной и компьютерной математики, Вятский государственный университет. 610000, г. Киров, ул. Московская, 36.

E-mail: [zoya@soi.su](mailto:zoya@soi.su)