

В заключении следует отметить, что рациональное сочетание компьютерных средств и нетрадиционных методов обучения создаёт условия для качественной профессиональной подготовки будущих специалистов.

### **Библиографический список**

1. Вентцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. М.: Дрофа, 2006. 552 с.
2. Карманов, В.Г. Математическое программирование: учеб. пособие / В.Г. Карманов. 5-е изд. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 264 с.
3. Козлов, С.М. Руководство к решению задач математического программирования в среде MS Excel / С.М. Козлов, В.П. Грибкова. Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2003. 61 с.
4. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование: учебник для экономич. спец. вузов / А.В. Кузнецов, А.В. Сакович, Н.И. Холод; под ред. А.В. Кузнецова. Минск: Вышэйшая школа, 2001. 448 с.

Сведения об авторе:

Эльвира Евгеньевна Кузьмицкая

Служебный адрес: Республика Беларусь, 220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65.

E-mail: Elva62@mail.ru. SPIN-code: 8680-3379.

УДК 378

**О. В. Куликова**

кандидат педагогических наук, доцент

**И. В. Куликова**

Уральский государственный университет путей сообщения,  
г. Екатеринбург, Россия

## **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ СОБЫТИЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ**

**Аннотация.** В статье представлено методическое обеспечение лабораторно-практических занятий для изучения вероятностных закономерностей со студентами первых курсов в транспортном вузе. Выделяются различия в требованиях к уровню подготовки специалистов и бакалавров. Изучение понятия вероятности события осуществляется с использованием имитационного моделирования с помощью системы компьютерной математики *Mathcad*. Формирование общекультурных компетенций специалистов и бакалавров техники и технологии наземного транспорта в рамках дисциплины «Математика» создает условия для вовлечения их в учебно-исследовательскую деятельность.

**Ключевые слова:** имитационное моделирование; общекультурные компетенции; вероятностные закономерности.

**DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-165-170**

В настоящее время во многих транспортных вузах осуществляется подготовка гражданских специалистов и бакалавров в сфере техники и технологии наземного транспорта. Федеральные образовательные стандарты последнего поколения предъявляют различные требования к уровню подготовки специалистов и бакалавров. Конструирование педагогической технологии с учетом отмеченной дифференциации требует проведения проблемно-ориентированного анализа нормативной документации, учебного обеспечения, методического и дидактического сопровождения дисциплины. Развитие современной транспортной системы актуализирует значимость освоения студентами интеллектуальных компетенций в процессе обучения.

Исследование и изучение сложных систем всегда связано с большими материальными затратами, поэтому имитационное моделирование позволяет существенно снизить стоимость выполняемых работ. Освоение элементов имитационного моделирования в учебном процессе вуза позволяет будущим специалистам и бакалаврам успешно адаптироваться в профессиональной деятельности. Использование имитационного моделирования в вузовском курсе математики опирается на знания студентов основ информатики и умения использовать систему компьютерной математики *Mathcad* [1]. Содержание деятельности субъектов образовательного процесса представлено в табл. 1.

Аспекты методической деятельности преподавателя, реализующего компетентностный подход к обучению математики в вузе, представлены в табл. 2.

Формирование понятий случайных событий и процессов рассматривается в контексте развития общепрофессиональных компетенций, как специалистов, так и бакалавров с учетом различия их типов будущей профессиональной деятельности. Содержание лабораторно-практических заданий по имитационному моделированию представлено в табл. 3.

Таблица 1

Модель взаимодействия преподавателя и студентов

Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Построение технологической карты по теме «Теория вероятностей». 2. Составление лабораторно-практических заданий по имитационному моделированию вероятностных процессов [4]. 3. Разработка блок-схемы алгоритма имитации случайного выбора элемента из множества. 4. Написание программы для автоматизации подсчета благоприятных исходов исследуемых событий в системе <i>Mathcad</i> . 5. Организация учебных исследований статистических закономерностей	1. Изучение основных понятий теории вероятностей [5, 12]. 2. Знакомство с элементами имитационного моделирования случайных событий и процессов. 3. Анализ линейных и циклических алгоритмов решения математических задач и их программирование в системе <i>Mathcad</i> . 4. Обсуждение программы для исследования закономерностей случайного выбора элементов из одного или нескольких множеств. 5. Сравнение статистической и классической вероятности события

Задание *A* предлагается использовать для студентов, обучающихся на специалитете «Техника и технология наземного транспорта», а задание *B* – на аналогичных направлениях бакалавриата. Для нахождения статистической вероятности используются блок-схемы имитационных процессов (рис. 1, рис. 2).

В задании *A* выбор урны можно представить с помощью генератора случайных чисел  $b_1$  с равномерным законом распределения с параметрами 0 и 1 (рис. 1). Если сгенерировано число не меньше чем 0,5, то выбирается вторая урна, в противном случае – первая.

Процесс извлечения шара из урны представляется с помощью генератора случайных чисел  $b_2$  с равномерным законом распределения от 0 до  $(k_{11} + k_{12})$  для первой урны и до  $(k_{21} + k_{22})$  для второй урны. Если выбрана первая урна, то извлечение белого шара эквивалентно генерации случайного числа, меньшего, чем  $k_{11}$ . Если выбрана вторая урна, то извлечение белого шара эквивалентно генерации случайного числа, меньшего, чем  $k_{21}$ . В случае извлечения белого шара переменная  $S$  увеличивается на 1. В задании *B* извлечение шара из урны имитируется с помощью генератора случайных чисел  $b$  (рис. 2). Извлечение белого шара эквивалентно генерации случайного числа меньшего, чем  $k_1$ . В этом случае переменная  $S$  увеличивается на единицу.

Таблица 2

Технологическая карта проектирования содержания темы

«Теория вероятностей»

Аспекты методической деятельности в процессе обучения математике	Специалист техники и технологии наземного транспорта [6, 7, 8, 9]	Бакалавр техники и технологии наземного транспорта [10, 11]
Активизация типа профессиональной деятельности	Научно-исследовательский	Экспериментально-исследовательский
Развитие общепрофессиональной компетенции средствами специально составленной системы математических заданий	Способность решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования (ОПК-1)	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)
Формирование знаний и умений по теории вероятностей	Математическое моделирование случайных событий, дискретных и непрерывных случайных величин, имитационное моделирование независимых повторных испытаний	Математическое моделирование случайных событий, дискретных случайных величин, имитационное моделирование элементарных событий

## Лабораторно-практические задания

Задание А	Задание В
<p>Имеется две урны. В первой <math>k_{11}</math> белых шаров и <math>k_{12}</math> черных шаров, во второй <math>k_{21}</math> белых шаров и <math>k_{22}</math> черных шаров. Некто выбирает урну наудачу и извлекает один шар. Найдите статистическую вероятность извлечения белого шара при различных количествах извлечений (<math>N = 10; 100; 1000; 10000</math>). Познакомьтесь с блок схемой (рис. 1) и предложите вариант ее реализации в системе <i>Mathcad</i>. Введите начальные данные в программу и зафиксируйте полученные результаты. Определите классическую вероятность рассматриваемого события и сравните ее со статистическими вероятностями.</p>	<p>Имеется одна урна. В ней лежат <math>k_1</math> белых шаров и <math>k_2</math> черных шаров. Наудачу извлекается один шар. Найдите статистическую вероятность извлечения белого шара при различных количествах извлечений (<math>N = 10; 100; 1000; 10000</math>). Познакомьтесь с блок схемой (рис. 2) и предложите вариант ее реализации в системе <i>Mathcad</i>. Введите начальные данные в программу и зафиксируйте полученные результаты. Определите классическую вероятность рассматриваемого события и сравните ее со статистическими вероятностями.</p>

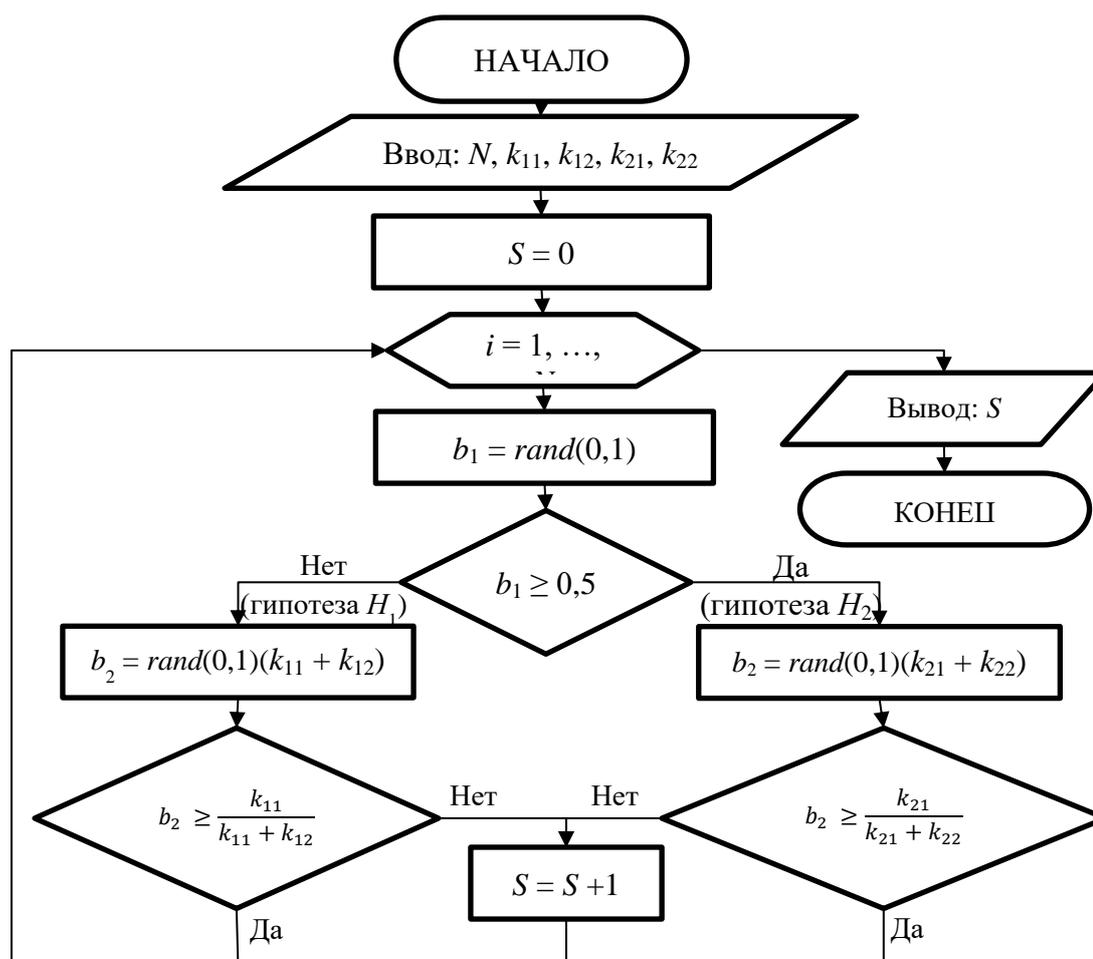


Рис. 1. Блок-схема алгоритма выбора урны и извлечения из нее шара

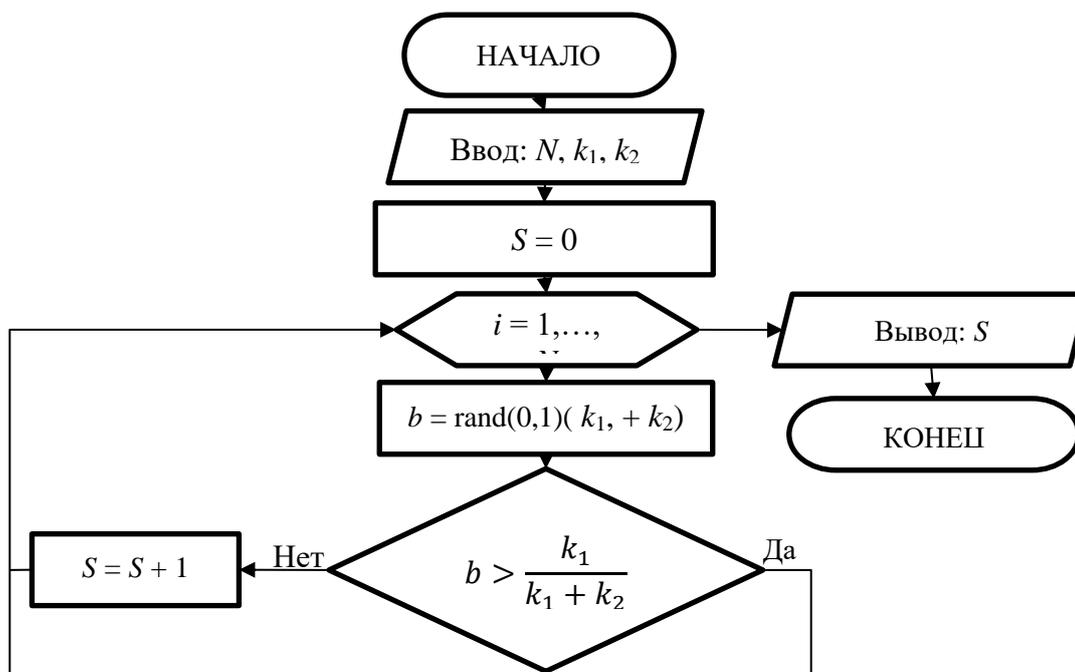


Рис. 2. Блок-схема алгоритма случайного извлечения шара из урны

Применение экспериментальных методов познания в учебном процессе активизирует исследовательскую деятельность студентов не только при выполнении лабораторно-практических заданий, но на лекционных занятиях по теории вероятностей [2, 3]. Использование современного программного обеспечения и разработанного методического сопровождения способствует более успешному формированию у студентов необходимых умений и навыков, которые позволяют им самостоятельно исследовать окружающие нас закономерности.

### Библиографический список

1. Кирьянов Д.В. Mathcad 14. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 704 с.
2. Куликова О.В., Куликова И.В. Иллюстрация вероятностных закономерностей при изучении неравенств закона больших чисел в вузовском курсе математики // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 10–2. С. 342–346.
3. Куликова О.В., Куликова И.В. Применение вычислительного эксперимента для иллюстрации неравенства Чебышева в учебном процессе технического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2.
4. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. М.: Изд. центр «Академия», 2008. 236 с.
5. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты): учеб. пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь, И.П. Гринь. Санкт-Петербург: Лань, 2010. 288 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог (утвержден приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 215)

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (утв. приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 216)

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (утв. приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 217)

9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (утвержден приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 218)

10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Минобрнауки России от 6 марта 2015 г. N 165)

11. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) (утв. приказом Минобрнауки России от 14 декабря 2015 г. N 1470)

12. Фролов А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 304 с.

УДК: 378.1

**В. И. Леванков**

**С. О. Карданов**

кандидат физико-математических наук, доцент

**К. Т. Тибилев**

кандидат физико-математических наук

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

## **КСР КАК ОДИН ИЗ РЫЧАГОВ ПОВЫШЕНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу новой формы работы со студентами – *контролируемой самостоятельной работы*, выяснению источников этого нового метода в образовательном процессе, выяснению связей с известными педагогическими методами организации учебного процесса такими как наш исконный метод наставничества, а также тьюторинг и педагогическая поддержка. Раскрывается значение КСР для решения задачи повышения качества образова-