

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)

Научная статья

УДК 377.5

<https://doi.org/10.37493/2307-907X.2026.3.31>

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ СТОХАСТИКИ В СОДЕРЖАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ СПО ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ

Аделя Ринатовна Хужаева

Астраханский государственный технический университет (стр. 16/1, ул. Татищева, г. Астрахань, 414056, Российская Федерация)
adelya_25.10@mail.ru; 0009-0006-6744-7079

Аннотация. Введение. В условиях цифровой трансформации, обусловленной развитием современных технологий и повышением роли обработки больших данных, математическая подготовка студентов СПО технических профилей требует использования инновационных подходов. Особое внимание уделяется стохастическим моделям и методам, которые позволяют лучше понимать и учитывать элементы случайности и неопределённости в технических системах. **Цель.** Выделение проблем и перспектив применения моделей и методов стохастики в содержании математической подготовки студентов средних профессиональных образовательных учреждений технических направлений. **Материалы и методы.** Исследование построено на анализе современных педагогических практик, учебных программ и методических комплексов, а также на сравнительном изучении теоретических основ стохастики и её прикладных возможностей в техническом образовании. В статье раскрывается значение стохастических моделей в математической подготовке студентов СПО технических профилей и обосновывается необходимость интеграции теории вероятностей, математической статистики и цифровых инструментов в процесс обучения. Представлены модели и методы стохастики, востребованные в инженерной деятельности, а также подробно описаны примеры поэтапного решения трёх типов типовых прогностических задач с использованием Python, Excel, Mathcad и имитационного моделирования. **Результаты и обсуждение.** В ходе работы обнаружено, что внедрение стохастических элементов способствует формированию у студентов более глубокого понимания вероятностных процессов, развитию навыков анализа данных и принятия решений в условиях неопределённости. Эти методы повышают практическую значимость обучения и готовят студентов к решению реальных профессиональных задач. Также выявлены основные трудности, связанные с адаптацией учебных материалов и необходимостью повышения квалификации преподавателей. **Заключение.** По итогам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что интеграция моделей и методов стохастики в содержание математической подготовки студентов СПО технических профилей является перспективным направлением, способствующим повышению качества профессионального образования и успешной адаптации выпускников к современным условиям.

Ключевые слова: стохастические модели, прогностическая компетентность, цифровые инструменты, имитационное моделирование, типовые прогностические задачи

Для цитирования: Хужаева А. Р. Модели и методы стохастики в содержании математической подготовки студентов СПО технических профилей // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2026. № 3(114). С. 272–278. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2026.3.31>

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 05.02.2026;

одобрена после рецензирования 10.03.2026;

принята к публикации 17.03.2026.

Research article

STOCHASTIC MODELS AND METHODS IN MATHEMATICAL TRAINING OF TECHNICAL COURSE STUDENTS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Adelya R. Khuzhaeva

Astrakhan State Technical University (Bldg. 16/1, Tatishchev Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation)
adelya_25.10@mail.ru; 0009-0006-6744-7079

Abstract. Introduction. Under conditions of digital transformation driven by the development of modern technologies and the increasing role of big data processing, the mathematical training of students in secondary vocational technical fields requires the use of innovative approaches. Particular attention is paid to stochastic models and methods that enable a better understanding and consideration of randomness and uncertainty in technical systems. **Goal.** The purpose of this study is to identify the challenges and prospects for applying stochastic models and methods in the mathematical training of students in secondary vocational technical educational institutions. The **materials and methods** of the study are based on the analysis of modern teaching practices, curricula, and methodological complexes, as well as a comparative study of the theoretical foundations of stochastics and its applications in technical education. This article reveals the importance of stochastic models in the mathematical training of students in secondary vocational technical fields and substantiates the need to integrate probability theory, mathematical statistics, and digital tools into the learning process. Stochastic models and methods, which are in demand in engineering, are presented, and detailed examples of step-by-step solutions to three types of typical predictive problems using Python, Excel, Mathcad, and simulation modeling are provided. **Results and discussion.** The study found that the introduction of stochastic elements helps students develop a deeper understanding of probabilistic processes, data analysis skills, and decision-making skills under uncertainty. These methods enhance the practical relevance of learning and prepare students to solve real-world profes-

sional problems. Key challenges related to adapting educational materials and the need for advanced training for faculty were also identified. **Conclusion.** The study concludes that integrating stochastic models and methods into the mathematical curriculum of technical students in secondary vocational education is a promising approach that can improve the quality of professional education and help graduates successfully adapt to the current environment.

Keywords: stochastic models, predictive competence, digital tools, simulation modeling, typical predictive tasks

For citation: Khuzhaeva AR. Stochastic models and methods in mathematical training of technical course students of secondary vocational education. Newsletter of North-Caucasus Federal University. 2026;3(114):272-278. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2026.3.31>

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 05.02.2026;

approved after reviewing 10.03.2026;

accepted for publication 17.03.2026.

Введение / Introduction. Современные технические специальности требуют от студентов СПО уверенной работы с неопределённостью, оценкой рисков и анализом данных, что делает стохастические модели ключевым элементом их математической подготовки. В статье рассматриваются основные методы стохастики, необходимые для решения прикладных инженерных задач, и показывается, как они интегрируются в обучение через поэтапное решение трёх типов типовых прогностических задач с использованием цифровых инструментов, обеспечивающих практическую направленность и профессиональную применимость полученных знаний.

Материалы и методы исследований / Materials and methods of research. Методологическую основу исследования составили труды отечественных исследователей. К. В. Алексеева отмечает: «Развитие стохастического мышления обучающихся рассматривается как формирование навыков осознания вариативности, неопределённости и вероятностного характера процессов». В её исследовании подчёркивается необходимость включения элементов теории вероятностей и статистики в содержание профессиональной подготовки, поскольку: «...учащиеся начинают различать детерминированные и стохастические модели, понимать свойства случайных величин и закономерностей». При этом она аргументирует, что без такого подхода подготовка технических специалистов остаётся узко ориентированной на алгоритмическое решение задач и не обеспечивает развития прогностической компетентности [1]. Также Е. В. Кузнецова указывает: «Стандартные стохастические модели, положительное отношение к использованию вероятностных методов при решении задач, возникающих в профессиональной подготовке, имеют ключевое значение для технической направленности обучения». Она подчёркивает, что интеграция стохастики в математический курс способствует формированию у обучающихся системного представления об инженерных ситуациях как об условиях с неопределённостью, что повышает их адаптивность в профессиональной деятельности [2].

Е. И. Смирнов и В. С. Абатурова подчеркивают важность интеграции образовательных парадигм в процессе обучения математике, отмечая, что математическая грамотность формируется через решение практико-ориентированных задач и адаптацию сложных научных знаний. Этот подход способствует развитию когнитивных способностей и мотивации к обучению, что непосредственно связано с прогностической компетенцией [3].

Э. Г. Щебельская, Е. А. Киселева под цифровизацией образования понимают переход на электронную систему обучения (E-learning System) с целью реорганизации и интенсификации образовательного процесса на основе создания виртуальной информационной среды и учета ее свойств (мультимедийность, интерактивность, моделируемость процесса коммуникации) [4].

В. А. Казинец и Е. А. Редько считают, что цифровизация образования предусматривает формирование и развитие математической компетентности, как способности человека заниматься интеллектуальной деятельностью, используя математические законы деятельности, направленной на изучение окружающего мира, на выявление закономерностей этого мира [5].

Другой исследователь темы, которой посвящена данная статья, С. В. Пивнева доказывает, что управление качеством профессионального образования на основе стохастического моделирования и интерпретации неопределённых данных становится неотъемлемой частью образовательного процесса СПО. Она рассматривает конкретно, как среднее профессиональное образование может применять стохастические модели для оценки риска, надёжности и вариативности выполнений задач, что напрямую связано с обязанностями специалистов среднего звена [6]. Кроме того, система компетенций, в которой обучение стохастическому моделированию рассматривается как развитие компетенции проектирования научных исследований с применением стохастического моделирования показывает, что профессиональные задачи требуют от специалистов понимания вероятностных процессов, умения строить модели, интерпретировать результаты и выносить управленческие решения [7].

В контексте цифровой трансформации и автоматизации производственных процессов способность работать с данными и вариативностью становится инструментом повышения эффективности и безопасности, что делает стохастические модели ключевым компонентом в математической подготовке специалистов среднего звена технического профиля.

Далее логично рассмотреть, модели и методы стохастики, включаемые в содержание математической подготовки. Е. В. Кузнецова утверждает, что базой современной подготовки по стохастике выступает не набор разрозненных тем, а целостная система, ориентированная на формирование у студентов стохастической культуры, в рамках которой теория вероятностей и математическая статистика задают язык описания случайных явлений, а стохастическое мышление связывает этот язык с реальными процессами технического профиля.

В математической подготовке студентов СПО технических направлений это требует отбора моделей, которые позволяют описывать массовое обслуживание, надёжность оборудования, вариацию технологических параметров и колебания спроса, а также методов оценивания параметров распределений, построения доверительных интервалов и проверки статистических гипотез. Н. Н. Сидняев и Я. В. Скобелева в историческом анализе развития вероятностно-статистических дисциплин подчёркивают: «Такие курсы являются эффективным инструментом в инженерном деле и безусловно должны быть представлены в учебных планах технических вузов; эта позиция напрямую переносится на СПО, где будущие техники и операторы сталкиваются с теми же классами задач, но в прикладной постановке» [8].

Для студентов СПО ключевыми оказываются модели случайных величин и их распределений (нормальное, биномиальное, пуассоновское и экспоненциальное), простейшие модели случайных процессов, а также регрессионные и имитационные модели, позволяющие прогнозировать значения технологических показателей и оценивать вероятности отказов. Е. В. Кузнецова пишет, что курс стохастики в техническом университете должен обеспечивать не только владение формулами, но и понимание функций стохастических моделей в профессиональных задачах, а также уровней их освоения – от репродуктивного использования готовых схем до самостоятельного выбора модели в новой ситуации. В содержание подготовки целесообразно включать задачи оценивания надёжности, анализа вариации качества продукции, моделирования потоков заявок и планирования эксперимента.

Многие современные российские специалисты настаивают на использовании в подготовке цифровых инструментов, например, М. С. Пестова пишет, что при изучении теории вероятностей значительную помощь в организации процесса обучения оказывают информационные технологии, так как компьютер позволяет выполнять быстрые расчёты и организовывать виртуальные математические эксперименты. Это может быть использование пакета MS Excel и других программных средств, что даёт возможность моделировать случайные явления, визуализировать распределения и автоматизировать вычисление вероятностей, выборочных характеристик и доверительных интервалов, что повышает качество усвоения материала. В контексте СПО это означает, что студенты могут отрабатывать навыки построения стохастических моделей не только на абстрактных примерах, но и на данных, приближенных к реальным производственным ситуациям, используя электронные лаборатории по теории вероятностей и математической статистике. Тем самым цифровые инструменты превращают стохастику из преимущественно теоретического раздела курса математики в практико-ориентированную дисциплину, связанную с анализом данных и моделированием рисков.

Т. Е. Чикина считает, что цифровые технологии в процессе обучения математике выступают не столько внешним дополнением, сколько элементом дидактической системы, обеспечивающим новый уровень визуализации, интерактивности и индивидуализации траекторий обучения [9]. В сочетании с выводами М. С. Пестовой о необходимости осознанного выбора средств информационных технологий при изучении теории вероятностей это позволяет выстроить цифровую среду стохастической подготовки, включающую математические пакеты, системы компьютерной алгебры, электронные задачки, интерактивные тренажёры и дистанционные курсы, ориентированные на решение вероятностных и статистических задач [10].

Результаты исследований и их обсуждение / Research results and their discussion. Анализ деятельности специалистов в технической сфере позволил выделить типовые прогностические задачи специалиста среднего звена технического профиля, решение которых требует использования математических методов.

Первая типовая прогностическая задача: «Нахождение будущих значений параметров профессиональной деятельности».

Вторая типовая прогностическая задача: «Оценка будущих значений параметров профессиональной деятельности».

Третья типовая прогностическая задача: «Вычисление вероятности случайного профессионально значимого события».

Типовая прогностическая задача первого типа – прогноз количественного параметра профессиональной деятельности на основе набора данных. В качестве примера рассмотрим задачу прогнозирования будущего расхода технического материала (например, охлаждающей жидкости) на производственной линии. Решение выполняется в цифровой среде Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, SciPy), что позволяет студентам работать с реальными массивами данных, моделировать тренды и строить прогнозы.

На первом этапе производится сбор исходных данных: в таблицу заносятся значения расхода материала за 30 смен. Далее данные импортируются в Python с помощью функции `pandas.read_excel()`. Второй этап включает визуальный анализ – построение линейного графика расхода, поиск тренда, выявление сезонности. С помощью `numpy.polyfit()` или `scipy.stats.linregress()` строится линейная регрессионная модель. На третьем этапе модель калибруется, вычисляются коэффициенты регрессии, остатки и коэффициент детерминации R^2 . Далее прогнозируются будущие значения расхода на период 10–15 смен. На четвертом этапе выполняется визуализация прогноза: студент строит график с фактическими и прогнозными значениями, а также доверительным интервалом, рассчитанным через `stats.t.ppf()` и стандартную ошибку. На заключительном этапе проводится интерпретация: студент анализирует стабильность тренда, обосновывает, насколько прогноз может быть использован в планировании снабжения, и предлагает корректировки, если наблюдается высокая вариативность.

Задачи второго типа связаны не с точечным прогнозом, а с оценкой диапазона будущих значений, например определением интервала времени безотказной работы оборудования. В качестве примера рассмотрим оценку доверительного интервала среднего времени работы узла до отказа. Решение выполняется в Mathcad или Excel, что позволяет студентам гибко выполнять статистические вычисления и визуализировать результат.

На первом этапе проводится сбор выборки: фиксируются наблюдения времени наработки на отказ (например, 20 значений). На втором этапе данные загружаются в Excel и рассчитываются выборочные характеристики: среднее значение, дисперсия, стандартное отклонение. Затем определяется тип распределения – чаще всего в технике используется экспоненциальное или нормальное распределение. На третьем этапе студент рассчитывает доверительный интервал среднего времени безотказной работы. В Excel используются функции `=CONFIDENCE.T()` или расчет по формуле

$$\bar{x} \pm t * (s / \sqrt{n})$$

где t – квантиль распределения Стьюдента.

В Mathcad процедура еще проще: используется специализированный блок Statistics. На четвертом этапе строится визуализация: гистограмма данных, график плотности распределения и визуальное отображение доверительного интервала. На заключительном этапе студент интерпретирует полученный диапазон как прогноз надежности оборудования: например, если интервал 42–55 часов, то можно рекомендовать плановое обслуживание через 40 часов работы. Обязательно обсуждается влияние объема выборки и вариативности на ширину интервала.

Третий тип прогностических задач связан с оценкой вероятности наступления профессионально значимого события, например – вероятности отказа станка в течение смены или вероятности брака продукции. Наиболее эффективным способом решения таких задач является сочетание аналитического расчёта и имитационного эксперимента. Студенты выполняют решение в Python (NumPy + random), Excel и, при необходимости, в среде визуального моделирования GeoGebra.

На первом этапе формализуется событие. Например, вероятность отказа станка за смену равна $p = 0,08$; требуется определить вероятность того, что отказ произойдёт хотя бы один раз за 5 смен. Аналитическое решение выполняется через биномиальную модель:

$$P = 1 - (1 - p)^n$$

На втором этапе студент выполняет аналитический расчёт в Excel или Python. Далее приступают к имитации: в Python генерируют 10 000 циклов работы станка по формуле `np.random.binomial(n = 1, p = 0,08, size = 10 000)`, подсчитывают долю случаев, когда отказ произошёл хотя бы раз. На третьем этапе студент сравнивает аналитический и имитационный результаты; как правило, они очень близки (например, 0,336 по формуле и 0,332 по моделированию). На четвертом этапе визуализация выполняется через построение графика распределения результатов симуляции и отображение

частоты событий (гистограмма, график эмпирической функции). На заключительном этапе студент интерпретирует результат как оценку риска: если вероятность превышает порог (например, 0,3), рекомендуется корректировать режим обслуживания оборудования.

Разработанная методика внедряется поэтапно, чтобы обеспечить её постепенное и максимально органичное освоение преподавателями и студентами. Процесс включает несколько последовательных шагов, начиная с подготовительной работы и завершая масштабированием полученных результатов.

Подготовительный этап предполагает детальный анализ исходного уровня математических и цифровых компетенций студентов, выявление пробелов в знаниях и умении работать с необходимым программным обеспечением. На этом же этапе определяется готовность преподавателей к применению инновационных подходов: оценивается их опыт использования цифровых технологий, владение интерактивными методиками и понимание принципов формирования прогностической компетентности. При необходимости создаются дополнительные учебные материалы для выравнивания базовых умений, а также организуются курсы повышения квалификации, чтобы преподаватели могли расширить свои навыки в сфере цифровизации и интеграции проектно-исследовательских методов. Важным моментом является формирование рабочей группы, в которую могут войти педагоги, имеющие опыт взаимодействия с цифровыми платформами, а также специалисты в области ИТ и представители работодателей. Такая группа берёт на себя координацию внедрения модели, её адаптацию к специфике образовательного учреждения и контроль качества на первоначальном этапе.

Основной этап представляет собой непосредственную реализацию модели в учебном процессе по математическим дисциплинам, в частности по теории вероятностей и статистике. На занятиях студенты постепенно знакомятся с цифровыми платформами, учатся применять различные сервисы для решения математических и квазипрогностических задач. Внедрение модели возможно посредством проектной деятельности: обучающиеся получают задания на анализ статистических данных, моделирование производственных процессов или оценку рисков. Выполнение проектов требует от них овладения инструментами программного анализа (например, Mathcad, Matlab или библиотеками Python) и учит грамотно использовать полученные результаты для принятия решений. Помимо проектов, активно используются групповые кейс-стадии, в ходе которых студенты совместно разбирают реальные или смоделированные ситуации, строят вероятностные сценарии и делают прогнозы на основе расчётов. По завершении таких работ обучающиеся защищают свои решения перед одноклассниками и преподавателями, получая обратную связь и рекомендации по корректировке подхода.

Этап контроля и оценки эффективности органично встраивается в образовательный процесс. Применяются как классические способы проверки знаний (онлайн-тестирование, контрольные работы), так и цифровые инструменты, позволяющие собирать портфолио результатов. Особое внимание уделяется оценке сформированности всех четырёх компонентов прогностической компетентности: мотивационно-ценностного, когнитивного, инструментального и рефлексивно-коррекционного. Для этого анализируются не только итоги тестов или правильность решений задач, но и умение обосновывать выбор математических методов, демонстрировать навыки самоанализа, объективно оценивать собственные ошибки и ставить новые цели. Если результаты показывают, что студенты испытывают сложности с отдельными аспектами (например, неуверенно работают с программным обеспечением или имеют недостаточно развитое аналитическое мышление), преподаватели вносят изменения в учебный план и уточняют структуру заданий, дополнительно развивая проблемные зоны. На этом же этапе дорабатываются разработанные для модели цифровые ресурсы и методические материалы.

Этап распространения опыта нацелен на закрепление достигнутых результатов и более широкое внедрение практики. Методические рекомендации, описывающие процесс интеграции цифровых инструментов в курс математики, дополняются примерами реальных кейсов, иллюстрациями проектных заданий и статистикой по успеваемости студентов. Проводятся семинары или мастер-классы для преподавателей из других колледжей, заинтересованных в повышении качества математической подготовки учащихся. Активное участие в таких мероприятиях представителей работодателей помогает актуализировать содержание курсов и более узко ориентировать учебные модули на специфику той или иной отрасли. В результате коллективного обсуждения и анализа появляются новые формы заданий, способы контроля и примеры тем для проектных работ. Это способствует тому, что модель становится универсальным инструментом, который может быть масштабирован и адаптирован к разным образовательным специальностям в рамках СПО.

Закключение / Conclusion. Таким образом, применение стохастических моделей в математической подготовке студентов среднего профессионального образования технических профилей обеспечивает переход от формального решения задач к профессионально значимому анализу данных, оценке рисков и прогнозированию технических процессов. Интеграция теории вероятностей и статистики с цифровыми инструментами – Python, Excel, Mathcad, GeoGebra – позволяет формировать устойчивые навыки работы с неопределённостью, моделирования параметров и принятия решений на основе объективных данных.

Поэтапное освоение трёх типов типовых прогностических задач демонстрирует, что цифровая среда усиливает практическую направленность обучения, делает процессы моделирования наглядными и доступными, а результаты – применимыми в производственной деятельности. Стохастика становится не отдельным разделом математики, а инструментом профессионального мышления, позволяя студентам уверенно работать в условиях вариативности и неопределённости, что соответствует требованиям современной цифровой индустрии и повышает готовность будущих специалистов к реальным инженерным ситуациям.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеева К. В., Ермак Е. А., Жмурова Д. А. Теоретические основы развития стохастического мышления обучающихся в системе среднего профессионального образования // Вестник РМАТ. 2017. № 4. С. 66–72. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34868667>.
2. Кузнецова Е. В. Культурологический подход как методологическая основа преподавания курса стохастики в техническом университете // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 1. С. 23–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kulturologicheskiy-podhod-kak-metodologicheskaya-osnova-prepodavaniya-kursa-stohastiki-v-tehnicheskom-universitete> (дата обращения: 16.01.2026).
3. Смирнов Е. И., Абатурова В. С. Математическая грамотность как результат освоения обучающимися современных достижений в науке // Ярославский педагогический вестник. 2021. № 6 (123). С. 29–38.
4. Щебельская Э. Г., Киселева Е. А. Цифровизация образования в аспекте преподавания иностранных языков будущим специалистам таможенного дела // 2020. № 5(84). С. 90–93.
5. Казинец В. А., Редько Е. А. Изменение парадигмы математического образования в цифровом обществе // Современное педагогическое образование. 2022. № 7. С. 16–19.
6. Пивнева С. В., Вольхин С. Н. Управление качеством профессионального образования на основе стохастического моделирования и интерпретации неопределённых данных // Педагогика и управление образованием. 2022. № 7. С. 54–62.
7. Мамонтова М. Ю. Стохастические модели управления качеством результатов обучения: ограничения и перспективы использования // Образование и наука. Известия УрО РАН. 2009. № 6(63). С. 21–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12867655> (дата обращения: 11.01.2026).
8. Сидняев Н. Н., Скобелева Я. В. Исторические аспекты развития вероятностно-статистических дисциплин // Математическое образование. 2024. Т. 28. № 1. С. 32–45.
9. Чикина Т. Е., Коларькова О. Г. Цифровые технологии в процессе обучения математике // Russian Journal of Education and Psychology. 2023. Т. 14. № 4. С. 112–121.
10. Пестова М. С. Информационные технологии при изучении теории вероятностей // Концепт. 2013. № 1. С. 1–6. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18790934> (дата обращения: 30.12.2025).

REFERENCES

1. Alekseeva KV, Ermak EA, Zhmurova DA. Theoretical Foundations of the Development of Stochastic Thinking of Students in the System of Secondary Vocational Education. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2017;(4):66-72. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34868667>. [Accessed 16 January 2026]. (In Russ.).
2. Kuznetsova E. V. Cultural Approach as a Methodological Basis for Teaching a Stochastics Course at a Technical University. Siberian Pedagogical Journal. 2011; 1: 23-31. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/kulturologicheskiy-podhod-kak-metodologicheskaya-osnova-prepodavaniya-kursa-stohastiki-v-tehnicheskom-universitete> [Accessed 16 January 2026]. (In Russ.).
3. Smirnov EI, Abaturova VS. Mathematical Literacy as a Result of Students' Mastering Modern Achievements in Science. Yaroslavl Pedagogical Bulletin, 2021;6(123):29-38. (In Russ.).
4. Shchebelskaya EG, Kiseleva EA. Digitalization of Education in the Aspect of Teaching Foreign Languages to Future Customs Specialists. 2020;5(84):90-93. (In Russ.).
5. Kazinets VA, Redko EA. Changing the paradigm of mathematical education in a digital society. Modern pedagogical education. 2022;(7):16-19. (In Russ.).

6. Pivneva SV, Volkhin SN. Quality management of professional education based on stochastic modeling and interpretation of uncertain data. *Pedagogy and education management*. 2022;(7):54-62. (In Russ.).
7. Mamontova MYu. Stochastic models of managing the quality of learning outcomes: limitations and prospects of use. *Education and Science. Bulletin of the Ural Branch of the Russian Academy of Education*. 2009;6(63):21-35. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12867655> [Accessed 16 January 2026]. (In Russ.).
8. Sidnyaev NN, Skobeleva YaV. Historical aspects of the development of probability-statistical disciplines. *Mathematical education*. 2024;28(1):32-45. (In Russ.).
9. Chikina TE, Kolarkova OG. Digital technologies in the process of teaching mathematics. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2023;14(4):112-121. (In Russ.).
10. Pestova M. S. Information technologies in the study of probability theory *Concept*. 2013;(1):1-6. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18790934> [Accessed 30 December 2025]. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Аделя Ринатовна Хужаева – преподаватель высшей квалификационной категории, Астраханский государственный технический университет», Researcher ID: PBW-3947-2025

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Adelya R. Khuzhaeva – Teacher of the Highest Qualification Category, Astrakhan State Technical University, Researcher ID: PBW-3947-2025