

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА СТУДЕНТОВ К НАУЧНОМУ ПОЗНАНИЮ

КРАСНОЩЕКОВ Виктор Владимирович

кандидат технических наук, доцент

СЕМЕНОВА Наталия Валентиновна

кандидат физико-математических наук, доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
г. Санкт-Петербург, Россия

Авторы статьи представляют несколько методических инструментов, способствующих развитию вероятностного подхода к научному познанию у студентов технических и экономических профилей подготовки бакалавров. Авторы предлагают переакцентировать освоение студентами вероятностных дисциплин с упором на вариативность и анализ вероятностных моделей явлений окружающего мира. Теоретические положения проиллюстрированы на примере решения задачи выбора на основе классического определения вероятности.

Ключевые слова: вероятностный подход к познанию, подготовка бакалавров, преподавание математики, теория вероятностей, вероятностные модели.

Не подвергается сомнению необходимость широкого применения системного подхода в научном познании, первоначальная идея которого связана с именем Л. Фон Берталанфи [12]. Активная фаза формирования системного подхода индивида – студенческие годы. Однако, проведенный авторами анализ программ учебной дисциплины «Философия» бакалавриата различных отечественных вузов показал, что системному подходу к познанию уделяется недостаточное внимание, поскольку в целом дисциплина тематически перегружена в условиях относительно небольшой часовой нагрузки. В программах дисциплин магистратуры, связанных с изучением методологии научного познания, системный подход, безусловно, находит отражение, но его важнейший компонент – вероятностный подход представлен более, чем скромно. Разрешить обозначенное противоречие между необходимостью формирования вероятностного подхода и его фактическим отсутствием в реальной вузовской практике можно в ходе освоения студентами вероятностных дисциплин математического ряда.

Авторы обратились к тематике формирования вероятностного подхода в 2016 г. [8]. В то же время другие отечественные исследователи разрабатывают схожие проблемы,

отличающиеся смысловыми оттенками: развитие вероятностного стиля мышления студентов [4], формирование у студентов вероятностного компонента научной картины мира [6], повышение стохастической культуры студентов [2]. Для решения обозначенных задач авторы отмеченных выше работ предлагают использовать ситуационные задания, метод проектов [1], вероятностные кейсы, деловые игры [3] и т. д.

Цель настоящей работы – представить ряд методических инструментов, применение которых в наибольшей степени способствует формированию вероятностного подхода к научному познанию у студентов бакалавриата технических и экономических направлений подготовки при освоении вероятностных и статистических разделов математических дисциплин.

Авторы, соглашаясь с положениями концепции теоретико-эмпирического дуализма в обучении математики [5], предлагают три инструмента формирования вероятностного подхода, которые приведены ниже.

(1) **Множественность подзадач вероятностной модели** – необходимость дать ответы не на один, а на несколько связанных вопросов при одинаковых условиях задачи.

(2) **Анализ и интерпретация результа-**

тов – сравнение полученных значений вероятностей различных событий, объяснение соотношений между значениями вероятностей с точки зрения повседневной логики.

(3) Верификация вероятностных моделей – проверка определяющих соотношений, таких как условие нормировки, значение среднего.

Таблица 1

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА

Раздел дисциплины	База для формирования вероятностного подхода (основные идеи)	Инструменты формирования вероятностного подхода
Выбор на основе классического определения вероятности	Вариативность вероятностных моделей «Степень свободы» и вероятность	(1), (2), (3)
Алгебра событий	Вероятность появления хотя бы одного события (альтернатива «хотя бы один» - «ни одного») Полная группа событий	(1), (2), (3)
Формула полной вероятности и формула Байеса	Среднее по вероятности	(2)
Ряды распределения дискретной случайной величины	Полная группа событий	(2), (3)
Биномиальное распределение	Полная группа событий	(2), (3)
Распределение Пуассона	Вероятность появления хотя бы одного события (альтернатива: «хотя бы один» - «ни одного») Точность вероятностных моделей	(1), (2), (3)
Теоремы Лапласа	Точечное и интервальное оценивание Точность вероятностных моделей	(1), (2)

Рассмотрим, для примера, задачу по теме «Выбор на основе классического определения вероятности». Текст задачи: в компании 12 судов (кораблей). Из них 2 больших, 4 средних и 6 малых. На внеплановую проверку случайным образом отобрали 3 суда. Найти вероятности того, что среди отображенных окажутся: **A** – 1 большое судно и 2 малых; **B** – одно большое судно; **C** – все средние суда; **D** – все малые суда; **E** – все суда разных типов, **F** – 1 судно среднее и 2 – малых.

Очевидно, что в приведенной задаче реализована идея множественности подзадач.

Действительно, при традиционном подходе к преподаванию теории вероятностей требуется ответить только на один из приведенных вопросов или подобный им. При отсутствии множественности лишенным смысла оказывается сам числовой ответ, который можно только сравнить с ответом преподавателя по критерию «правильно-неправильно», что дает возможность проконтролировать лишь правильность применения сконструированной по образцу формулы и точность вычисления биномиальных коэффициентов. Не слишком ли

мало для студентов вуза, которых готовят в работе в условиях 4-й промышленной революции и экономики знаний? Возможно, кому-то и это будет трудно, но в вузе нельзя ориентироваться только на нижний предел среднего уровня подготовки.

Полученные ответы: $P(A) \approx 0,136$; $P(B) \approx$

$0,409$; $P(C) \approx 0,018$; $P(D) \approx 0,091$; $P(E) \approx 0,218$; $P(F) \approx 0,273$.

Для освоения студентами идеи вариативности вероятностных моделей предлагается обратить их внимание на различие схем для вычисления вероятностей событий A и B (рисунок 1).



Рисунок 1. Иллюстрация идеи вариативности вероятностных моделей

Очевидно, что в условиях одной и той же задачи реализовано 2 различных вероятностных модели – схемы выбора. Событие A описывает модель 1 – выбор из трех категорий, событие B – модель 2 – выбор из двух категорий. Обязательно следует обращать внимание студентов на точность формулировок вероятностных задач, которые и определяют характер модели.

На основании сравнения вероятностей событий A и B можно сделать вывод о зависимости значения вероятности события от «степени свободы» вероятностной модели. Под «степенью свободы» авторы здесь понимают уровень и жесткость ограничений в условиях задачи. Например, событие B обладает относительно большей степенью свободы: в условиях выбора 3-х судов из 12 задается лишь одно условие-ограничение – одно судно должно быть большим. Сравнивая вероятности событий A и B , замечаем, что вероятность события B в 3 раза больше вероятности события A , которое обладает значительно меньшей «степенью свободы». Действительно, событие A задано с двумя ограничениями. Таким образом, студентам прививается понятие об анализе вероятностных моделей.

Дальнейшие представления о способах анализа вероятностных моделей, а также некоторые понятия об их верификации можно

получить из сравнения значений вероятностей событий C , D , E и F .

Событие C можно отнести к разряду мало осуществимых (редких). Действительно, во-первых, оно характеризуется малой «степенью свободы» – выбор предлагается сделать только из одной категории, во-вторых, эта категория не самая многочисленная. Очевидно, что выбор из наиболее распространенной категории – малых судов значительно шире, поэтому вероятность события D в 5 раз выше, чем события C , хотя, по сути тоже не слишком велика – около 9%. И этому находится объяснение – ведь степень свободы модели, по-прежнему, не слишком велика.

Событие E обладает большей правдоподобностью, чем события C и D , а событие F – в свою очередь, большей правдоподобностью, чем событие E . Этот факт находит и отражение в сравнении вероятностей обозначенных событий. Таким образом, студентам демонстрируется простейший способ верификации вероятностных моделей – на основе сопоставления с соображениями житейской логики. В то же время, вероятности событий E и F оказываются не слишком велики, во всяком случае, они меньше вероятности события B , которое в ряду представленных событий характеризовалось наибольшей степенью свободы.

Подробные рекомендации к методике

формирования вероятностного подхода на материале дисциплины «Теория вероятностей» были представлены на примере единственной задачи из самого первого раздела дисциплины, осваиваемого студентами. Варианты развития этих рекомендаций на примере других задач можно найти в работах авторов [9; 10]. В работе [11] авторы подходят к более сложной тематике, предлагая методики сравнения точности вероятностных моделей, понимание которой, несомненно, вносит большой вклад в формирование вероятностного подхода. Следует отметить, что, хотя, основные положения концепции формирования вероятностного подхода были сформулированы авторами только в 2016 г., основные идеи были уже заложены в автор-

ское пособие [7], которое с момента издания неоднократно корректировалось и модифицировалось авторами. Эти изменения будут положены в основу планируемого переиздания пособия с учетом развития концепции формирования вероятностного подхода.

Вывод. Авторская концепция формирования у студентов вероятностного подхода к научному познанию при освоении ими вероятностных разделов математических дисциплин отвечает современным требованиям подготовки бакалавров по техническим и экономическим направлениям. Детализированная методика реализации концепции может быть использована преподавателями вузовской математики для повышения качества подготовки студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болдыревский П.Б., Григорян М.Э., Зимина С.В. Ситуационные задачи в процессе обучения теории вероятностей как одно из средств реализации проектно-ориентированного метода в высшей школе // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2014. – № 3-4. – С. 28-31.
2. Васильева Т.В. Повышение стохастической культуры бакалавров в области информационной безопасности // Высшее образование сегодня. – 2020. – № 4. – С. 14-16. DOI: 10.25586/RNU.NET.20.04.P.14.
3. Гефан Г.Д., Кузьмин О.В. Сравнительный анализ эффективности образовательных методик на примере обучения теории вероятностей и математической статистике // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2017. – № 4 (181). – С. 49-56.
4. Гефан Г.Д., Кузьмин О.В. О вероятностном стиле мышления // Проблемы учебного процесса в инновационных школах / под ред. О.В. Кузьмина. – Иркутск: ИГУ, 2018. – С. 32-37.
5. Гефан Г.Д. Концепция теоретико-эмпирического дуализма в обучении математике // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 4. – С. 85-95. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-4-85-95.
6. Григорян М.Э., Болдыревский П.Б. Роль истории развития теории вероятностей в формировании у студентов научной картины мира как основы мировоззрения // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12-2. – С. 133-137.
7. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Математика. Тестовые задания по теории вероятностей и математической статистике. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 223 с.
8. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Формирование вероятностного подхода как методологии научного познания студентов вузов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 9-3. – С. 515-519.
9. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Инновационная методика преподавания теории вероятностей в больших потоках // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 8. – С. 199-203.
10. Краснощеков В.В., Семенова Н.В. Проблемы преподавания теории вероятностей в больших потоках студентов-экономистов // Современное образование: содержание, технологии, качество. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2019. – С. 229-231.

11. Краснощеков В.В., Семенова Н.В., Алдармини С.С. Методы формирования компетенций студентов в области точности вероятностных моделей // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30142> (дата обращения: 27.10.2020). DOI: 10.17513/spno.30142.

12. Системный подход в современной науке / отв. ред. И.К. Лисеев, В.Н. Садовский. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.

METHODOLOGY FOR FORMING PROBABLE APPROACH OF STUDENTS TO SCIENTIFIC COGNITION

KRASNOSCHEKOV Victor Vladimirovich

PhD in Technical Sciences, Associate Professor

SEMENOVA Natalia Valentinovna

PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

St. Petersburg, Russia

The authors of the article present several methodological tools that contribute to the development of a probabilistic approach to scientific knowledge among students of technical and economic profiles for training bachelors. The authors propose to re-emphasize the development of probabilistic disciplines by students with an emphasis on the variability and analysis of probabilistic models of the phenomena of the surrounding world. The theoretical provisions are illustrated by the example of solving the problem of choice based on the classical definition of probability.

Key words: probabilistic approach to cognition, training bachelors, teaching mathematics, probability theory, probabilistic models.

УДК 37.091

PSYCHO-SAVING TECHNOLOGIES FOR TEACHING ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION IN A FOREIGN LANGUAGE IN TOURISM UNIVERSITIES

MIKHEEVA Maria Igorevna

PhD in Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages

Faculty of International Relations and Foreign Regional Studies

Historical Archive Institute of the Russian State University for the Humanities

Moscow, Russia

This article examines the psycho-saving technologies of teaching oral and written communication in a foreign language in tourism universities according to the development of society and the requirements of the curriculum university. The theoretical aspect of teaching oral and written English speech in the specialty is considered.

Key words: communication features, means of expression, system of exercises, dosage of difficulties, visualization, speech skills.
