



Сवेशников А. А. Прикладные методы теории вероятностей: Учебник. 1-е изд.

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Системный анализ и управление»

ISBN 978-5-8114-1219-8

Год выпуска 2012

Тираж 1500 экз.

Формат 12,8 × 20 см

Переплет: твердый

Страниц 464

Цена 815,10 руб.

Учебник известного российского ученого содержит систематическое изложение базового курса теории вероятностей. За основу взята аксиоматика А. Н. Колмогорова, однако использование сложного математического аппарата (теории меры, функционального анализа) сведено к минимуму. Это делает книгу доступной для лиц, владеющих стандартным вузовским курсом высшей математики. Учебник сочетает достаточную строгость изложения с прикладной направленностью. Отразив, в известной мере, современную аксиоматику теории вероятностей, в остальном автор не выходит за рамки того уровня строгости и общности изложения, который характерен для технических вузов. Материал иллюстрируется большим числом примеров и задач.

Учебник адресован, прежде всего, студентам и аспирантам технических вузов с повышенным уровнем математической подготовки, специализирующимся по направлениям «Системный анализ и управление», «Прикладная математика и информатика», может быть также использован научными и инженерно-техническими работниками.

Рецензент:

???

Предисловие редактора

Предлагаемая читателю книга является одной из последних работ известного российского ученого, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора технических наук, профессора Арама Арутюновича Сवेशникова (1911–1979). Профессор Сवेशников является одним из ведущих отечественных специалистов в области прикладных методов теории вероятностей и автором ряда широко известных учебных пособий, неоднократно переиздававшихся как в нашей стране, так и за рубежом.

Недавно издательство «Лань» выпустило в свет новое издание хорошо известного задачника [21], ранее выдержавшего два издания на русском языке и переведенного на английский, немецкий, польский и чешский языки. В том же издательстве вышел и новый, ранее не издававшийся курс теории марковских процессов [23]. Обе эти книги с интересом были встречены современным читателем, а их тираж быстро разошелся. В настоящее время издательство «Лань» готовит к выпуску наиболее известную книгу ученого «Прикладные методы теории случайных функций» [22], которая, как и задачник [21], дважды переиздавалась в нашей стране и была переиздана за рубежом.

Все перечисленные выше издания были задуманы автором, как составные части большого курса прикладных вероятностных методов, работа над которым продолжалась много лет. К сожалению, массовый читатель пока лишен возможности познакомиться со всем этим курсом целиком. Базовый для всего изложения курс теории вероятностей [27], [28], [29] был издан давно (около тридцати лет назад) небольшим тиражом и в сокращенном виде.

Само издание не было идеальным. Во-первых, объем каждой части был жестко фиксирован. Это привело к сокращениям, деформации текста, нарушению в ряде случаев авторского замысла (например, все примеры набирались петитом, чего сам Сवेशников никогда не делал). Ряд вопросов (например, аксиоматика теории вероятностей) был урезан до минимума. Во-вторых, автор не успел просмотреть корректуру книги — техническим редактированием занимались его ученики, которым пришлось согласиться с многочисленными сокращениями. Наконец, ряд вопросов вообще не вошел в пособие, так как планировался к выпуску в следующих, так и не написанных частях (например, предельные теоремы).

По нашему мнению, пришло время переиздать весь курс теории вероятностей [27], [28], [29], устранив отмеченные технические недостатки первого издания и максимально приблизив книгу к первоначальному авторскому замыслу. Мы полагаем, что такая книга будет полезна современному читателю и органично впишется в серию изданий

[21], [23], а также планируемое переиздание книги [22]. В предлагаемое издание вошел весь материал пособий [27], [28], [29] (частично с более полных сохранившихся черновики), часть текста была восстановлена с помощью конспекта лекций.

На наш взгляд, книга представляет хорошо продуманный и тщательно проработанный курс, прошедший длительную апробацию в технических вузах (в частности, в Военно-морской академии и Санкт-Петербургском государственном политехническом университете). По своему содержанию, методике изложения и целевой направленности книга относится к той категории вероятностных курсов, которые в наше время являются дефицитными на книжном рынке (это курсы для технических вузов с повышенным уровнем математической подготовки).

Хотя книги А.А. Свешникова были написаны более тридцати лет назад, они и по сей день остаются востребованными студентами вузов, инженерными и научно-техническими работниками. Предлагаемая книга, как мы полагаем, является ценным и необходимым дополнением уже известного научно-педагогического наследия ученого, потому что представляет исходную, базовую часть как для задачника [21], так и для последующих книг серии [22], [23], посвященных вопросам теории случайных процессов.

Мы надеемся, что данное издание окажется столь же полезным широкому читателю, как и преподавателям, студентам кафедры прикладной математики СПбГПУ, где эта книга более тридцати лет используется в учебном процессе.

О. И. Заяц

Свешников А. А. Прикладные методы теории вероятностей: Учебник. 1-е изд.

Оглавление

[Предисловие редактора 3](#)

[Введение 6](#)

[Глава 1. Элементарная теория случайных событий 16](#)

§ 1. Соотношения между случайными событиями 16

§ 2. Классическое определение вероятности 28

§ 3. Геометрические вероятности 36

§ 4. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость 49

§ 5. Теорема сложения вероятностей. Несовместные события 59

§ 6. Формула полной вероятности 74

§ 7. Теорема гипотез (формула Байеса) 84

[Глава 2. Вычисление вероятности появления события при повторных испытаниях 92](#)

§ 8. Вычисление вероятностей появления события в серии независимых испытаний с двумя возможными исходами 92

§ 9. Вычисление вероятностей появления событий в серии испытаний с числом возможных исходов, большим двух 106

§ 10. Применение производящих функций и рекуррентных уравнений для вычисления вероятностей сложных событий 114

§ 11. Предельные теоремы теории вероятностей 139

[Глава 3. Аксиоматическое построение теории случайных событий 161](#)

§ 12. Аксиоматика Колмогорова. Понятие пространства элементарных событий 161

§ 13. Алгебра и сигма-алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности 172

§ 14. Классические модели вероятностного пространства 188

§ 15. Аксиоматический вывод основных положений теории случайных событий 192

[Глава 4. Случайные величины и их распределения вероятностей 202](#)

§ 16. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины 202

§ 17. Аксиоматическое определение случайных величин 218

§ 18. Случайные величины непрерывного и смешанного типа. Функция распределения и плотность вероятности .. 229

§ 19. Математическое ожидание случайной величины. Моменты и другие параметры закона распределения 240

§ 20. Характеристическая функция. Семиинварянты 258

[Глава 5. Некоторые наиболее употребительные типовые законы распределения 272](#)

§ 21. Примеры законов распределения дискретных случайных величин 272

21.1. Равномерное распределение 272

21.2. Биномиальный закон распределения 274

21.3. Закон Пуассона 275

21.4. Геометрическое распределение 279

21.5. Отрицательное биномиальное распределение 279

21.6. Гипергеометрическое распределение 281

§ 22. Нормальный закон распределения 288

§ 23. Другие примеры законов распределения непрерывных случайных величин 303

23.1. Равномерное распределение 303

23.2. Распределение Коши 308

23.3. Распределение арксинуса 311

23.4. Распределение Рэля	313
23.5. Распределение Максвелла	316
23.6. Гамма-распределение	320
23.7. Экспоненциальное распределение	323
23.8. Распределение Вейбулла	324
23.9. Усеченное нормальное распределение	327
§ 24. Формула полной вероятности и формула Байеса в схеме случайных величин	334
<u>Глава 6. Системы случайных величин</u>	<u>343</u>
§ 25. Функция распределения и плотность вероятности системы случайных величин	343
§ 26. Характеристическая функция и моменты системы случайных величин	356
§ 27. Многомерный нормальный закон распределения	377
<u>Глава 7. Функциональные преобразования случайных величин</u>	<u>397</u>
§ 28. Функции случайных величин	397
28.1. Общие положения	397
28.2. Функция одной случайной величины	400
28.3. Сумма двух случайных величин	402
28.4. Частное двух случайных величин	405
28.5. Произведение двух случайных величин	407
28.6. Система случайных величин, функционально связанных с заданной системой величин	407
§ 29. Законы распределения, связанные с нормальным законом распределения	415
29.1. Законы распределения χ и χ^2	415
29.2. Закон распределения Стьюдента	420
29.3. Закон распределения Фишера	424
§ 30. Метод линеаризации функций случайных величин	429
<u>Глава 8. Предельные теоремы.</u>	<u>438</u>
§ 31. Закон больших чисел	438
§ 32. Центральная предельная теорема	447
<u>Литература</u>	<u>461</u>
<u>Именной указатель</u>	<u>463</u>
<u>Предметный указатель</u>	<u>464</u>
