

НОВАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ВУЗОВ

Свешников А. А. Прикладные методы теории марковских процессов: Уч. пособие. 1-е изд. — СПб.: Лань, 2007. 192 с.

Книга известного российского ученого сочетает в себе черты учебного пособия и монографии. Может служить для первоначального изучения прикладной теории марковских процессов. Содержит систематическое изложение её основных аналитических методов и описание методики их применения к решению конкретных задач из области естествознания и техники. Рассмотрен ряд вопросов, недостаточно освещенных в специальной литературе (случай существенных нелинейностей, задачи о выбросах, задачи условных марковских процессов и др.). Содержание иллюстрируется большим числом примеров и задач. Книга продолжает известное пособие автора по общей теории случайных функций, переведенное на несколько иностранных языков.

Рассчитана на аспирантов, студентов старших курсов, научных и инженерно-технических работников.

Предисловие редактора

Публикуемая сейчас книга написана одним из ведущих отечественных специалистов в области прикладных методов теории вероятностей. Её автор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор технических наук, профессор Арам Арутюнович Свешников (1911–1979) выпустил в свет несколько монографий и учебных пособий, получивших широкое признание читателей и разошедшихся многотысячными тиражами как у нас в стране, так и за рубежом. Несмотря на десятилетия, прошедшие с момента их написания, эти книги и по сей день сохраняют актуальность, остаются востребованными студентами вузов, инженерными и научно-техническими работниками. Предлагаемая читателю ранее не публиковавшаяся книга А. А. Свешникова, на наш взгляд, является ценным и полезным дополнением уже известного ранее научно-педагогического наследия ученого.

Предлагаемое пособие по теории марковских процессов создавалось в заключительный период педагогической деятельности А. А. Свешникова, относящейся к политехническому институту. Круг его научных интересов и научной деятельности на кафедре был весьма широк, однако неизменно одним из основных, приоритетных направлений оставались приложения теории марковских процессов. Основное внимание уделялось двум классам задач: 1) задачам о невыходе и достижении границы; 2) существенно нелинейным задачам.

По первому направлению Свешниковым был получен ряд важных прикладных результатов, часть которых была включена в настоящее пособие. Второе направление чисто математически является более сложным и намечено в пособии лишь конспективно. Арам Арутюнович предложил весьма перспективный метод исследования существенно нелинейных систем, основанный на переходе к уравнению Пугачева, которое с помощью особых приемов преобразовывалось им к форме сингулярного интегро-дифференциального уравнения. Впоследствии этим методом удалось аналитически решить ряд практически интересных стохастических задач.

Ученый успел написать полный рукописный текст своей последней книги, отметить в рукописи ряд необходимых доработок и исправлений, однако ему не хватило времени на переписку и окончательное редактирование текста. Рукопись была передана одному из ближайших учеников А. Н. Незлобину, который продолжал читать данный курс после А. А. Свешникова в течение почти четверти века. После смерти А. Н. Незлобина, последовавшей в 2005 году, было принято решение издать, наконец, эту нужную и полезную книгу. Научное редактирование и подготовка текста были возложены на автора этих строк.

Материал, посвященный теории марковских процессов, впервые появился во втором издании монографии. Публикуемая сейчас новая книга А. А. Свешникова существенно отличается от соответствующей главы этой монографии. Прежде всего, значительно увеличен её объем (в 4–5 раз). Добавлены разделы, посвященные стохастическому интегрированию и стохастическим дифференциальным уравнениям. Всё изложение последовательно ведется на основе интеграла Стратоновича. Подробно обсуждается решение уравнения Колмогорова с разрывными и негладкими коэффициентами, а также случай вырожденной матрицы диффузии. Существенно дополнен раздел, посвященный теории выбросов марковских процессов.

Из всего сказанного следует, что предлагаемая книга будет полезна широкому кругу читателей и как учебное пособие, и как прикладное руководство для инженера или исследователя. В книге дается доступное, но достаточно строгое изложение теории марковских процессов, имеющее прикладную направленность и рассчитанное на минимально возможный для данного класса задач уровень предварительной математической подготовки читателя.

О. И. Заяц

Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: Уч. пособие. 3-е изд. Под ред. А. А. Свешникова. — СПб.: Лань, 2007. 448 с.

Сборник охватывает все основные разделы теории вероятностей, встречающиеся при решении практических вопросов, связанных с автоматическим управлением, обработкой опытных данных, установлением их точности и т. д. Задачи снабжены ответами, а в отдельных случаях указаниями к решению. В конце задачника приложены краткие таблицы для вероятностных расчетов, необходимые при решении ряда задач. Учебное пособие предназначено для студентов, специализирующихся в области прикладной математики, а также экономики, финансов, информационной безопасности, математической экономики, кибернетики и т. д.

Предисловие к третьему изданию

Данное издание отличается от предыдущего в ряде отношений. Во-первых, из задачника исключены параграфы, сравнительно мало используемые при чтении общего курса теории вероятностей в высших технических учебных заведениях: энтропия и информация, метод огибающих, вопросы контроля качества. Включены некоторые новые вопросы (проверка статистических гипотез, случайные последовательности и некоторые другие).

Во-вторых, в целях сокращения объема, исключены решения типовых примеров, полезные при изучении теории вероятностей в порядке самообразования, но не являющиеся необходимыми при использовании задачника как учебного пособия в высшей школе.

Наконец, весь текст задачника просмотрен, внесено некоторое количество новых задач, показавшихся интересными его авторам, а вводные части перед каждым параграфом, по возможности, освобождены от объяснений и определений, которые читатель может найти в соответствующей учебной литературе.

В остальном целевая направленность и содержание задачника остались без изменения. Поэтому во многих случаях авторы формулировали задачи в том виде, как они возникают в различных приложениях, считая, что математические предпосылки, необходимые для решения подобных задач, должны быть сделаны читателем на основании физического существа задач. Например, говоря о сигналах малой длительности, предполагается, что при решении можно считать длительность сигналов бесконечно малой; в задачах, в которых речь идет об ошибках округления (например, задача 12.11), предполагается, что ошибки подчиняются равномерному закону распределения; в ряде задач применяется понятие выбора “наудачу”, поскольку математическая нечеткость этого термина не может вызвать недоразумения, а более корректная формулировка этих задач приводит к исчезновению задачи в том виде, в каком она обычно возникает на практике.

Подобная формулировка задач представляется авторам не только целесообразной, но и совершенно необходимой для задачника, предназначенного для изучения прикладной теории вероятностей, поскольку основная трудность обычно возникает не в усвоении чисто математического содержания соответствующих разделов теории, а в умении ставить конкретную прикладную задачу как задачу теории вероятностей.

При переработке задачника перед его авторами возникли трудности, связанные с согласованием обозначений и трактовки отдельных вопросов теории с учебной литературой, используемой в высших технических учебных заведениях, поскольку единого учебника, охватывающего всё содержание задачника, не существует, а в разных учебниках и учебных пособиях используются и различные обозначения, и различный метод изложения.

Если, например, при первом издании задачника классический подход к определению вероятности и соответствующая символика для учебной литературы указанного типа была общепринятой, то в настоящее время теоретико-множественное определение вероятности и соответствующая символика начали уже проникать и во втузовскую учебную литературу, хотя “классическое” изложение теории вероятностей пока и является доминирующим.

В этом вопросе авторы сочли целесообразным пойти на компромисс, отразив в известной мере во вводных частях современную аксиоматику теории вероятностей, оставаясь в остальном в рамках обозначений и определений, являющихся пока наиболее распространенными во втузовской учебной литературе. Подобный подход представляется наиболее целесообразным, поскольку для читателей, владеющих теоретико-множественным построением теории вероятностей, при использовании задачника не могут возникнуть какие-либо трудности.

Компромиссным в задачнике является и решение вопроса о терминологии, поскольку в литературе применяется различная терминология, с которой должен быть знаком изучающий теорию вероятностей, в задачнике для обозначения одного понятия часто используются параллельно различные термины: элементарные события и элементарные исходы, корреляционная функция и автокорреляционная функция, вариационный ряд и упорядоченная выборка, разряды и интервалы и т. д.

Больших трудов стоило авторам приблизить разделы, посвященные математической статистике, к её современному уровню. В первых изданиях задачника авторы сознательно не выходили за рамки наиболее распространенных учебников для технических учебных заведений, в которых математической статистике уделяется незначительное внимание и обходится ряд тонкостей. Это неизбежно приводило к математической некорректности решения ряда задач. В настоящем издании сделана попытка несколько выйти за рамки указанной учебной литературы: авторы попытались внести известную ясность в такие вопросы, как получение оценок параметров, критерии согласия, проверка статистических гипотез и т. п.

Однако и в задачах, посвященных математической статистике, авторы считали необходимым формулировать условия задач так, как они возникают на практике, а не в форме схематизированных математических задач. Это относится, прежде всего, к тому, что результаты, с которыми на практике приходится иметь дело, всегда округлены и, строго говоря, представляют группированную выборку. Поэтому обработка этих результатов так, как это рекомендуется математической статистикой для негруппированных выборок (например, при применении критериев согласия), является математически некорректным, хотя практически обычно вынужденно и делается. Авторы сочли целесообразным оставить задачи подобного типа, дав в сводках формул необходимые комментарии. Подобный образ действия представляется авторам не только единственно возможным, если стремиться приучить пользоваться методами математической статистики в реальных ситуациях, но и оправданным рядом общих соображений. Дело в том, что реальная ценность применения статистических методов состоит в получении сравнительных результатов, а в этом случае обычно не является существенным точное знание таких параметров как, например, уровень значимости, а существенным является единый подход к вопросу при сходных ситуациях.

Авторы надеются, что предлагаемая книга поможет изучающим теорию вероятностей приобрести навыки её применения к решению различных прикладных вопросов.

Авторы благодарны всем лицам, сообщившим свои замечания по предыдущим изданиям задачника, а также всем лицам, принимавшим участие в обсуждении рукописи.