пользоваться этим значением нельзя, в книге строятся оценки со случайным h (адаптивные оценки), минимизирующие СКО в асимптотически минимаксном смысле на некотором классе неизвестных плотностей распределения. Устанавливаются свойства равномерной асимптотической нормальности и почти наверное сходимости предложенных оценок.

В книге изучается вопрос о влиянии слабой зависимости наблюдений (перемешивания) на свойства непараметрических оценок. Исследуется также нетрадиционный тип зависимости, ослабевающей с ростом числа наблюдений в некотором статистическом смысле, что дает возможность построения вероятностных моделей динамических систем (данный подход представлен во второй части книги).

Во второй части рассматриваются вопросы применения построенных устойчивых непараметрических процедур оценивания к задачам, имеющим практический выход. В задачах идентификации и моделирования найдены оценки функционалов от распределений помех динамических систем с неизвестными параметрами, обладающие заданным статистическим качеством. При этом задачи оценивания параметров и функционалов от распределений помех динамических систем решаются с позиций как классического асимптотического подхода, так и последовательного анализа, подразумеваающего специальный выбор момента прекращения наблюдений для достижения заранее заданной точности оценивания.

Далее рассматриваются задачи обработки случайных сигналов с неизвестным распределением. Необходимость решения таких задач диктуется практикой, когда полезные сигналы, моделью которых служат случайные процессы, никогда не наблюдаются в чистом виде, и, следовательно, найти статистику для качественного оценивания характеристик таких сигналов не всегда возможно. Подобная ситуация возникает, например, в задачах гидролокации, где полезный сигнал, содержащий информацию об объекте и реверберации, без помех никогда не наблюдается, и, следовательно, чистые данные для построения оценочной модели объектов и реверберации отсутствуют.

Все аналитические результаты о свойствах изучаемых непараметрических оценок строго доказаны и формулируются в виде лемм, теорем и утверждений, причем для их понимания достаточно, как правило, знания классического анализа, теории вероятностей и математической статистики в объеме обычных вузовских курсов.

Отметим, что все алгоритмы параметрической и непараметрической идентификации, представленные в книге, в известной степени однотипны и обладают следующими достоинствами.

Во-первых, они работоспособны при малом объеме априорной информации об исследуемом объекте.

Во-вторых, простота и универсальность алгоритмов позволяет создавать простые и удобные в реализации комплексы для решения разнотипных задач статистической обработки информации, идентификации, прогноза и оперативного управления.

В-третьих, преимущества непараметрических алгоритмов особенно проявляются в многомерных задачах, при решении которых достаточно успешно преодолевается так называемое «проклятие размерности».

Книга будет полезна специалистам, занимающимся вопросами обработки информации, управлением, прогнозом, фильтрацией и использующим методы идентификации в условиях существенной априорной неопределенности, а также бакалаврам, магистрам и аспирантам, специализирующимся по математической статистике.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ЗАДАЧИ С РЕШЕНИЯМИ (учебное пособие)

Золотаревская Д.И.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, e-mail: zolot@gagarinclub.ru

Теория вероятностей представляет собой весьма значительный раздел программ курсов высшей математики экономических, технических, биологических, сельскохозяйственных и ряда других специальностей вузов.

Как показывает опыт работы, при решении задач по теории вероятностей у студентов возникают большие трудности. Настоящее учебное пособие поможет студентам овладеть навыками самостоятельного решения задач по теории вероятностей.

Пособие охватывает все основные темы теории вероятностей, входящие в программы курсов высшей математики для студентов экономических, сельскохозяйственных, ряда технических и других специальностей вузов. Книга содержит 4 главы, приложение, список литературы.

В каждой главе приведены краткие сведения из теоретической части курса теории вероятностей и типовые задачи с подробно разобранными решениями. Всего в книге приведено 135 задач и решений к ним. К ряду задач даны иллюстрации, помогающие понять ход решения.

Первая глава «Определение вероятности события» содержит задачи, позволяющие освоить понятия относительной частоты и статистической вероятности события, классическое определение вероятности события, геометрические вероятности.

Во второй главе «Основные теоремы теории вероятностей» приведены задачи, решение которых основано на применении теорем сложения и умножения вероятностей, использовании формулы полной вероятности, формул Байеса.

Третья глава «Повторные независимые испытания» знакомит с различными задачами, при решении которых используются формула Бернулли, формула Пуассона, асимптотическая формула Лапласа, интегральная формула Лапласа. Показано, как надо находить наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях, отклонение относительной частоты от постоянной вероятности появления события в независимых испытаниях.

Четвертая глава «Случайные величины и их законы распределения» включает в себя задачи, знакомящие с дискретными и непрерывными случайными величинами. Приведенные решения этих задач позволяют понять, как надо составить ряд распределения, построить график функции распределения, найти числовые характеристики дискретных случайных величин. В качестве примеров изучения законов распределения дискретных случайных величин рассмотрены биномиальный закон распределения и закон Пуассона. Даны соответствующие этим законам задачи и решения приведенных задач. В книге имеется большое число задач, связанных с нахождением функции распределения и плотности распределения вероятностей непрерывных случайных величин, с вычислением числовых характеристик таких случайных величин. В качестве примеров изучения законов распределения непрерывных случайных величин рассмотрены закон равномерной плотности, нормальный закон распределения, показательный закон распределения. Приведены соответствующие этим законам задачи и решения данных задач.

Учебное пособие помогает студентам понять, что теория вероятностей используется в различных отраслях знаний, применение вероятностных методов дает возможность решить целый ряд практически важных задач. Однако значение теории вероятностей этим не ограничивается. Приведенные в пособии задачи показывают, что теория вероятностей является одной из важнейших наук, исследующих объективные законы природы.

Дисциплины, которые преподаются в вузе, не должны восприниматься студентами как скучные. Книга помогает развить у студентов интерес к изучению теории вероятностей, показать, что эта наука позволяет глубже понять окружающий мир, природу всех происходящих явлений и процессов. Задачи, включенные в книгу, разнообразны по содержанию. Приведены задачи игрового характера, строго математические задачи, а также задачи, которые иллюстрируют возможности применения теории вероятностей в технике, экономике, биологии, в сельскохозяйственном производстве и другие.

При составлении целого ряда задач автором использованы экспериментальные данные, опубликованные в научной литературе. В каждой главе даны задачи различной трудности и расположены они в порядке возрастания их трудности, поэтому пособие может быть использовано лицами с различным уровнем математической подготовки. Объяснения решений приведены в доступной для большинства студентов форме.

Предназначается для студентов вузов, обучающихся по экономическим, биологическим, сельскохозяйственным, инженерным и ряду других специальностей. Пособие может быть полезно преподавателям вузов и лицам, изучающим теорию вероятностей самостоятельно и применяющим вероятностные методы при решении практических задач.

Опубликовано шестое издание книги. Учебное пособие «Теория вероятностей. Задачи с решениями» успешно продается в центральных книжных магазинах Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Самары и других крупных городов России. В Москве книга продается в сети книжных магазинов «Московский Дом Книги», в Доме Книги «Молодая гвардия», в книжных магазинах Торгового Дома «Библио-Глобус», во многих крупных книжных интернет-магазинах (Библио-Глобус, Озон и других). Книга продается в Белоруссии, на Украине, в Казахстане и в других странах СНГ. Через книжные интернет-магазины (Библио-Глобус, Спутник, Setbook и другие) она продается в США, Канаде, в Германии и в других странах Западной Европы.

Эту книгу приобрели многие библиотеки. Она есть в Государственной научно-технической библиотеке в Москве, в библиотеках некоторых институтов Российской академии наук (в библиотеке института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН и других). Представляемое учебное пособие приобрели научные библиотеки ряда вузов. Книга есть в научно-технической библиотеке Московского энергетического института (Технического университета), в электронной библиотеке Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, в научно-технической библиотеке Московского авиационного института (Национального исследовательского университета), в научно-технической библиотеке Самарского государственного технического университета, в научной библиотеке Иркутского государственного университета, в библиотеке Московского педагогического университета, в библиотеке Смоленского института бизнеса и предпринимательства, в научной библиотеке Кубанского государственного университета и других.

Данное учебное пособие включено в списки рекомендуемой литературы в рабочих программах некоторых вузов. Оно включено в список рекомендуемой литературы рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» Московского института электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (2012 г.), в список рекомендуемой литературы учебно-методического комплекса «Математика для гуманитарных специальностей» Новосибирского государственного университета (2012 г.), учебно-методического комплекса по дисциплине «Информатика и математика» для направления «Юриспруденция» Удмуртского государственного университета, в список рекомендуемой литературы рабочей программы дисциплины «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина для специальности «Математика» при подготовке учителей математики и информатики. Это учебное пособие включено в библиографические списки некоторых учебных пособий по математическим дисциплинам высших учебных заведений: по дисциплине «Математика» для специальностей «Финансы и кредит» и «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» Тверского государственного университета и в учебные пособия, изданные в других вузах.

НЕВЕРОЯТНЫЙ ГРАФИК: «РЕШЕТО ЭРАТОСФЕНА» И «СКАТЕРТЬ УЛАМА» В КООРДИНАТАХ ДЕКАРТА

Карпушкин Е.В.

Академия декартовой инфинитологии и евклидовых фракталов, Мурманск, e-mail: e.v.karpushkin@mail.ru

В данной работе кратко изложен тривиальный (некомпьютерный), но строго научно-графоаналитический метод расчёта и последующего создания точечно-одноцветного графика натуральных простых чисел в прямоугольной системе координат Декарта (I-II-III-IV кв.-ты) в соответствующем масштабе и с использование авторской Теории пробелов для вычисления координат этих чисел в заданных интервалах по осям *X* и *Y*. В основе данного метода лежит свойство натуральных чисел создавать упорядоченные множества из квадратов чётных и нечётных чисел, обнаруженные при составлении числового мини-объекта, известного в науке как «скатерть Улама», которое затем было реализовано в прямоугольной системе координат Декарта. Логично объединив идеи Эратосфена и Улама со своими собственными идеями по линии исследования натуральных простых чисел, автору статьи удалось разработать научно-графоаналитический метод отображения этих чисел в прямоугольной системе координат Декарта, даже когда эти числа находятся на очень большом удалении от начала координат.

Многовековыми совместными стараниями рядовых учёных и выдающихся математиков мирового сообщества только к началу XXI в., наконец, удалось создать прочный и широко разветвлённый фундамент различных элементарных и запредельно сложных математических идей и теорий, единицы из которых веками оставались и по-прежнему остаются не по зубам даже известным корифеям, зубрам и глубоко продвинутым почитателям Королевы наук. Шли годы, менялись декорации, а с ними и люди науки, и на смену уже решённым научным задачам приходили новые, гораздо сложнее и изощреннее предыдущих. Но наряду с изобилием научных идей и теорий, в обществе также никогда не было недостатка и в тех, кто эти нерешённые научные реликвии и интеллектуальные математические шедевры прошлого пытался во что бы то ни стало решить или обнаружить хотя бы дальние подступы к их решению. Известные события вокруг американского института Клэя с его огромным премиальным фондом выдвинули на авансцену истории новых гениев, чьи выдающиеся способности позволили сократить число нерешённых задач математики до известного предела, но в водовороте известных псевдонаучных дискуссий, никто из учёных так и не нашёл возможным упомянуть и даже во всеуслышание заявить мировой научной элите о многих нерешённых проблемах математики, таких, например, как поиск путей для решения задач, связанных с научной тайной натуральных простых чисел, о невозможности найти способ визуализации математической бесконечности, хотя следует отметить, что Берлинская академия наук в 1794 г. уже проводила, хотя и безуспешно, конкурс по данной теме, и о таком научном феномене, как истинная научная, а не умозрительная, графическая интерпретация четвёртого измерения. И хотя известная гипотеза Б.Римана о возможной тривиальности нулей Дзета-функции до сих пор не доказана, и что на сегодняшний день она может заслуженно считаться единственной нерешённой проблемой высокого научного уровня, тем не менее, современный учёный мир гораздо больше беспокоят и будоражат заурядные меркантильные интересы, нежели нюансы и перспективы поиска возможных вариантов доказательства этой гипотезы. По-прежнему нет завораживающих воображение научных решений многих задач, связанных с натуральными простыми числами. Пользуясь такой удачной ситуацией, автор данной статьи лелеет надежду, что приобретённый им богатый опыт в этой области знаний может оказаться не только очень полезным и нужным для него самого и со временем оказаться востре-