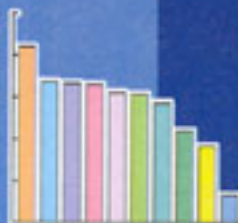
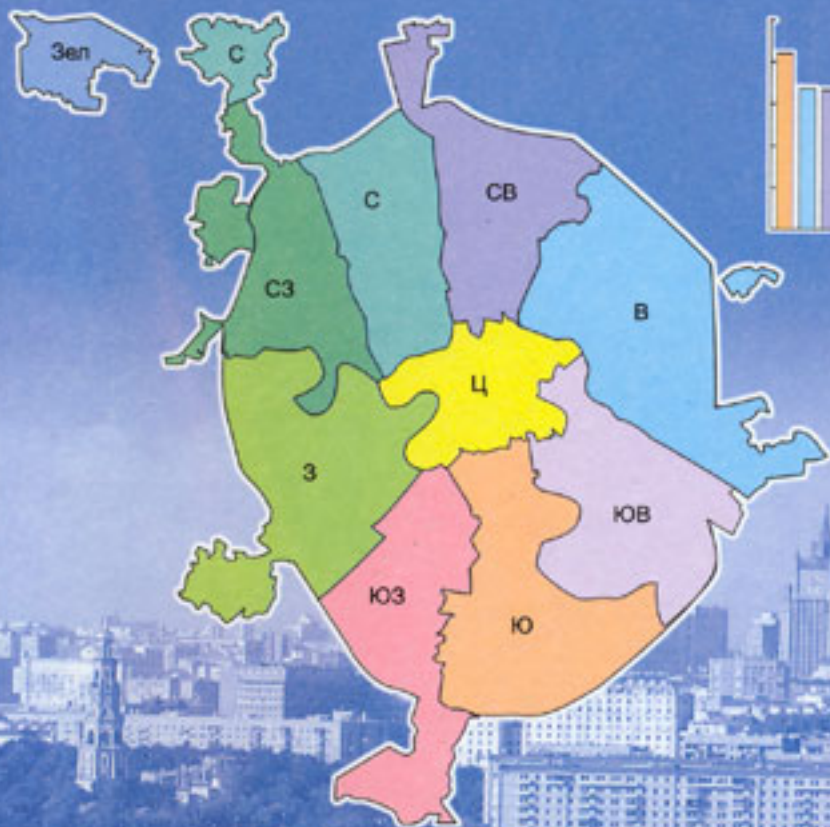


Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров
И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА



Ю. Н. Тюрин
А. А. Макаров
И. Р. Высоцкий
И. В. Яценко

Математика 7–9 класс ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА

3-е издание, стереотипное

*Рекомендовано
Министерством образования и науки
Российской Федерации*

Учебник соответствует
Федеральному государственному
образовательному стандарту
(экспертиза 2010 г.)

Издательство МЦНМО
ОАО «Московские учебники»
Москва 2011



От авторов

В содержание среднего образования России вносятся существенные изменения, в частности, в программу по математике основной школы включаются теория вероятностей и элементы статистики. Теория вероятностей — это математическая наука о случайном и закономерностях случайного. В школьном курсе математики и других естественных наук господствовала только одна идея — о существовании жестких связей между явлениями и событиями. Эти связи представлены в форме законов физики, химии, математики; даже в курсе истории нет места случайности: он построен так, что складывается впечатление, что все события предопределены и закономерны.

Но окружающий нас мир полон случайностей. Это землетрясения, ураганы, подъемы и спады экономического развития, войны, болезни, случайные встречи и так далее. Впрочем, мысль о том, что в окружающем мире много случайного, останется очевидной, но бесплодной, если не научиться измерять случайность числом, вычислять шансы различных событий. Теория вероятностей в средней школе — это признание обществом необходимости формирования современного мировоззрения, для которого одинаково важны представления и о жестких связях, и о случайном. Без знания понятий и методов теории вероятностей и статистики невозможна организация эффективного конкурентоспособного производства, внедрение новых лекарств и методов лечения в медицине, обеспечение страховой защиты граждан от непредвиденных обстоятельств, проведение обоснованной социальной политики.

Теория вероятностей как наука начала складываться в XVII веке. Источником задач для нее служили азартные игры. В частности, игра в кости, которая тогда была очень распространена в Западной Европе. В этих задачах главное — выбор равновозможных элементарных событий и правильный подсчет комбинаций этих элементарных событий. До сих пор, как анахронизм, во многих начальных курсах теории вероятностей сохраняется «родимое пятно» — преобладание комбинаторных задач, связанных с азартными играми. Такие задачи есть и в нашем курсе теории вероятностей, но они даны, в основном, для упражнений и иллюстраций.

Одновременно с развитием теории вероятностей стала развиваться статистика. К XVII веку относятся и первые научные применения статистики в демографии и страховании, идеи о случайных ошибках в измерениях.





От авторов

Теория вероятностей и статистика долгое время развивались как естественные науки, хотя и с большой математической составляющей. В отрасль математики теория вероятностей превратилась только в XX веке. На аксиоматическую основу ее поставил наш великий соотечественник А. Н. Колмогоров. До него некоторые сложные понятия теории вероятностей не были полностью изучены. Впрочем, на «нижних этажах» этой науки, которые в первую очередь и нужны для приложений, все было ясно и ранее. В нашем курсе мы не касаемся аксиоматики Колмогорова, но пользуемся введенными им и общепринятыми сейчас понятиями: случайный эксперимент, элементарное событие и так далее.

В этой книге теория вероятностей и статистика представлены как естественные науки, в которых наибольшую ценность представляет сложившаяся система взглядов, выработанные основные понятия и их связи с реальностью. При таком подходе математические доказательства отступают на второй план, а математические методы играют ту же роль, что и в физике или механике. Эта книга существенно отличается от учебника математики тем, что многие вопросы и упражнения не подразумевают однозначных ответов. Эти вопросы предназначены в большей степени для обсуждения. Учащиеся могут иметь разные мнения по тем или иным вопросам и стараться их обосновать.

Изложение теории вероятностей начинается со статистики. Обсуждается представление данных в виде таблиц и диаграмм; объясняется, как с помощью немногих числовых характеристик можно описать массивы данных. Изучая совокупности чисел, мы естественно приходим к понятию случайной изменчивости, подготавливая переход к изучению случайности, то есть к теории вероятностей.

Обсуждая вопросы статистики, авторы стремились в качестве учебного материала сообщать реальные сведения о народонаселении, об экономике и сельском хозяйстве России, полагая, что знакомство с основными принципами сбора, анализа и представления данных об обществе и государстве приобщает школьников к общественным интересам. Одновременно обсуждаются различные данные, показывая, как статистика позволяет описывать мир, окружающий школьника, и явления в повседневной жизни.

Статистическая часть курса отнесена к изучению в седьмом классе. Восьмой и девятый класс отведены для изучения теории вероятностей. В восьмом классе вводятся понятия случайного эксперимента, элементарных событий, событий и их вероятностей, объединения и пересечения событий, формулы сложения и умножения вероятностей, понятие о независимости экспериментов и событий. В эту часть курса включена и небольшая глава о комбинаторике.

В девятом классе изучаются случайные величины, их распределения и числовые характеристики — математическое ожидание и дисперсия. В этом же





От авторов

классе изучаются испытания Бернулли — одна из базовых схем теории вероятностей. Испытания Бернулли одновременно являются примером независимых испытаний, примером сложного случайного эксперимента и примером важной случайной величины — «числа успехов». Вычисление математического ожидания и дисперсии для «числа успехов» дают нам возможность сформулировать один из основных законов теории вероятностей — закон больших чисел. Испытания Бернулли позволяют объяснить, как с помощью случайного выбора можно экспериментально изучать свойства больших совокупностей — выборочный метод исследования, а также объяснить статистическую основу социологических опросов и какая при этом достигается точность выводов. Изложенный материал по теории вероятностей позволяет обсудить и некоторые другие социальные явления, например, страхование и лотереи.

Содержание книги избыточно по сравнению с отводимым на изучение теории вероятностей учебным временем, зато изложение получилось достаточно цельным и законченным. Курс завершается законом больших чисел, который показывает одну из связей случайного с закономерным, одно из проявлений закономерности в случайном. Две важные темы «Бином Ньютона» и «Треугольник Паскаля» не относятся непосредственно к курсу теории вероятностей и статистики, поэтому они вынесены в приложение. Материал книги также будет полезен при углубленном изучении математики и послужит основой для подготовки курсов по выбору, особенно по социально-экономическому профилю.

Авторы курса будут признательны за отклики, замечания и предложения по совершенствованию курса. Наш адрес: 119002, Москва, Бол. Власьевский пер., 11, МЦНМО, Теория вероятностей. E-mail: stat@mccme.ru.

