

Глава 1

Основы теории вероятностей

§ 1. Случайные события

В этом параграфе мы введем понятие случайного эксперимента и его возможных исходов — элементарных событий. Для произвольных событий, объединяющих элементарные, будет рассказано о наиболее распространенных операциях с ними: объединении, пересечении, отрицании и др. В компьютерном практикуме рассмотрены процедуры генерации наступления случайных событий и отбора из массива тех наблюдений, которые удовлетворяют заданным условиям.

1.1. Пространства элементарных событий

Неопределенные положения (действия с неопределенным результатом). В нашей частной жизни, в жизни общества, в природе много неопределенного. Можно сказать, что неопределенности нас окружают. Сохранит ли он/она работу в течение года? (Оптимистический вариант: получит ли он/она повышение в течение этого времени?) Когда сломается стиральная машина? Если я куплю 10 лотерейных билетов, то выиграет ли хотя бы один? На сколько процентов повысятся цены в наступающем году? Будет ли следующее лето сухим и жарким? Сколько землетрясений (наводнений, ураганов и т. п.) следует ожидать на территории страны (Европы, Средней Азии, Сибири и т. д.) в будущем году? И так далее, и тому подобное. Вы можете пополнить этот список тем, что Вас интересует.

На такие вопросы нельзя дать безошибочный ответ. Нужно ждать, когда неопределенная ситуация разрешится. Но очень хочется, а порой и очень нужно ответ предсказать, пусть и не с полной точностью и определенностью. Полезной будет и просто количественная оценка шансов тех или иных исходов. Например, подобные оценки и расчеты необходимы в любом инвестиционном проекте, когда речь идет о строительстве, разведке и освоении нового месторождения или выпуске новой продукции. Во всех подобных случаях люди вынуждены делать расчеты и выводы в ситуации неопределенности. В неопределенности будущего спроса и цен, в неопределенности экономических и полити-

ческих рисков и т. д. Понимая это, люди пытаются, по возможности, учесть эту неопределенность, предусмотреть ее в своих планах.

Издавна в неопределенных ситуациях люди обращались к шаманам, жрецам, оракулам, ясновидящим и т. п., прибегали к различным видам гаданий, бросали специальные кости, рассматривали внутренности жертвенных животных, кофейную гущу и т. п. При этом считалось, что высшие силы, провидение управляют процессом гадания и могут подсказать требуемые ответы и разрешить неопределенность. Отчасти эти процедуры существуют и поныне, однако из массовой практики они давно ушли. Некоторая неопределенность присуща и поведению самих людей в повседневной жизни. В схожих ситуациях один и тот же человек может поступать по-разному, может получать различные результаты. Мы можем задать вопросы: «Сколько попыток нужно предусмотреть в соревнованиях по прыжкам в длину, чтобы более объективно выявить сильнейшего?», «Сколько заданий надо включить в тест проверки знаний, чтобы его результаты давали объективное представление?». Поэтому, изучая свойства, способности, квалификацию людей, необходимо учитывать неопределенность.

Для обсуждения описанных положений и действий с неопределенными исходами наука выработала некоторые полезные идеи, понятия и термины.

Определение 1.1.1. Действия (ситуации) с неопределенным исходом называют *случайным экспериментом*.

Это название не надо понимать буквально. Иногда действие (опыт) и в самом деле производит какое-то активное лицо (или механизм). Например, подбрасывание монеты или извлечение шаров с цифрами для назначения выигрышных номеров — в лотерее. Часто такого лица нет, если речь идет о сроке службы изделия или годовом показателе инфляции. Тогда говорят, что эксперимент проводит «природа».

Пространства элементарных событий (исходов). Описание случайного эксперимента начнем с *пространства элементарных событий*. Представим себе мысленно, перебором в уме, все способы (исходы), которыми этот эксперимент может завершиться. Мы говорим сейчас только о таких окончаниях опыта, которые не состоят из более простых исходов, т. е. об исходах неделимых, элементарных.

Вместо слова *исход* часто используют и другой термин: *событие*. Дело в том, что в теории вероятностей нас часто будет интересовать не отдельный элементарный исход, а некоторая их совокупность. Такие совокупности принято называть просто событиями. Отдельный элементарный исход тоже событие, событие элементарное.