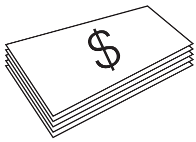
ВВЕДЕНИЕ

Занятная связь между математикой и деньгами



Ежегодный доход двадцать фунтов, ежегодный расход девятнадцать фунтов, девятнадцать шиллингов, шесть пенсов, и в итоге — счастье. Ежегодный доход двадцать фунтов, ежегодный расход двадцать фунтов шесть пенсов, и в итоге — нищета.

Чарльз Диккенс, «Дэвид Копперфильд»

Нравится нам это или нет, но мы живём в материальном мире, где деньги могут открыть многие двери. Мы все знаем, что на них не купить любовь или счастье, но нехватка средств однозначно заканчивается лишениями и разочарованием. Так что вполне естественно, что люди с определёнными способностями к математике порой задумываются, как использовать эти знания для увеличения своего состояния. Могут ли они, например, лучше управлять своими финансами или бизнесом? Изобрести новый блестящий математический инструмент или целую технологию? Или использовать свои способности для более низменных целей: азартных игр и взлома систем?

В приведённой выше цитате из «Дэвида Копперфильда» Чарльза Диккенса отмечается, что платёжеспособность всегда предпочтительней банкротства. Не самая ошеломительно оригинальная мысль, но совет всё же весьма надёжный. Хотя, конечно, многие из нас предпочли бы откладывать на чёрный день несколько больше, чем всего 6 пенсов в год. Будем честны: большинство из нас в принципе хотели бы стать как можно богаче. Индустрия «личностного роста» столь прибыльна во многом потому, что она продаёт людям мечту о быстром богатстве при минимальном приложении усилий. Не буду ничего такого обещать в этой книге, а лишь покажу, как много существует различных способов — масштабных и не очень — заставить математику работать на вас.

Я объясню, сколько различных связей существует между математикой и финансами и какие возможности эти связи открывают для крупного заработка. Включу в книгу истории успеха известных инвесторов, бизнесменов и игроков, которые применяли в своей деятельности математические формулы и приёмы (и постараюсь не погрязнуть в оценочных суждениях об аморальности азартных игр и спекуляций в противопоставление инвестициям, хотя и оговорюсь, если та или иная финансовая стратегия может повлечь проблемы с законом и прочие риски). Современные технологии также всё в большей мере полагаются на математику: алгоритмы социальных сетей, сложные вычисления, лежащие в основе биткоина, или нескончаемая борьба между хакерами, взломщиками программ и экспертами по информационной безопасности. Кроме того, по ходу изложения я буду кратко фиксировать, что необходимо, а чего ни в коем случае нельзя делать.

Бóльшая часть книги посвящена личным финансам, азартным играм и инвестициям, причём будет достаточно школьного уровня математики. Какие-то вычисления и законы могут показаться вам очевидными, но вы поразитесь, как много людей любят порой сделать ставку в рулетку, не понимая математической модели игры, или используют аналитические инструменты типа отношения цены к прибыли, не осознавая, что оно очевидно интуитивно связано с процентными ставками. Или, если вам случится обсуждать повышение зарплаты, вдруг вы не знаете, как теория игр влияет на ваши шансы его получить.

Попутно мы рассмотрим множество разнообразных занятных задач, интересных чисто с математической точки зрения: от кейнсианского конкурса красоты и задачи византийских генералов до критерия Келли и пасьянса «Мэверик».

Не нужно быть гениальным математиком, чтобы применять математический подход в повседневной жизни. Между прочим, большинство успешных инвесторов и бизнесменов не используют сложные вычисления, а полагаются на ясное понимание того, как *в принципе* работают цифры и какие ошибки люди склонны делать при анализе данных и вероятностей. Порой умение избегать логических ловушек может быть так же критично, как и точность оценок, и понимание частых математических и статистических ошибок способствует развитию этого навыка.

Но не всё будет так просто: ближе к концу я расскажу про математику финансовой системы в целом, а также научные награды и премии, что невозможно без перехода к более сложным концепциям. Все теоремы, которые будут упомянуты, в подробностях способен понять лишь намного более продвинутый математик, чем я. Буду честен и напишу прямо, если не очень разбираюсь в теме или если теория находится за гранью понимания любителя. Но в большинстве своём уровень знаний, требуемый для чтения этой книги, не превышает школьный.

Леди Удача

Важнейшей концепцией, которую должен понимать игрок помимо вероятности и математического ожидания, является волатильность (или изменчивость). Приведём несколько простых примеров из практики, которые продемонстрируют значимость этих идей.

Для начала представим, что у вас есть возможность заключить пари, сделав ставку на одно из событий в будущем: «Завтра в полдень часы на главной площади города пробьют 12 раз» или «На монетке выпадет решка».

Вы можете выбрать любой вариант. Ставка в один доллар в споре о городских часах закончится в случае выигрыша возвратом вашего же доллара. В свою очередь, ставка в один доллар при игре в орлянку в случае выигрыша принесёт вам два доллара, а в случае проигрыша — нисколько.

Поскольку монетка иногда будет приземляться орлом, а иногда — решкой (оба варианта равновероятны), этот спор вы будете когда-то выигрывать (и получите тогда два доллара), а когда-то проигрывать (и останетесь ни с чем).

В любом случае, чтобы вычислить математическое ожидание по ставке, достаточно взять среднее значение выигрыша, который останется у вас в результате многих повторений данного пари. Оба спора из примера имеют нулевое математическое ожидание, т.к. средний выигрыш после многих повторений пари о часах равняется *точно* нулю, а в случае с монеткой — *приблизительно* нулю. Это служит показателем того, что перед нами два примера честной игры, где ни одна сторона не имеет преимущества перед второй.

Однако совершенно ясно, что ни интереса, ни сомнений в результатах пари о часах нет, в то время как бросок монетки позволит вам порой выигрывать некую сумму, а иногда и проигрывать. Это связано с тем, что бросок монетки — событие с волатильным, изменчивым исходом.

Таким образом, для азартных игр нам необходима волатильность, иначе никакого смысла нет. Из чего следует важный вопрос: как её оценивать и рассчитывать?

Для этого нам необходимо разобраться в таком статистическом понятии, как стандартное отклонение. Это мера того, насколько в среднем рассеяны значения некой величины. Текст в рамочке содержит объяснение, как её рассчитывают в общем случае.

Как рассчитать стандартное отклонение

Представьте десять карликовых жирафов разного роста. Вот их высота в сантиметрах:

160, 153, 172, 159, 157, 172, 181, 177, 158, 171

Для начала рассчитаем среднее арифметическое (т.е. средний рост), сложив все числа и разделив на количество жирафов:

$$160 + 153 + 172 + 159 + 157 + 172 + 181 + 177 + 158 + 171 = 1660$$

$$\frac{1,660}{10} = 166$$

Получается, средний рост жирафа составляет 166 см. Затем рассчитаем разницу между ростом каждого отдельного жирафа и средним:

$$-6, -13, 6, -7, -9, 6, 15, 11, -8, 5$$

Теперь возведём результаты в квадрат (чтобы после рассчитывать среднее значение только от положительных чисел — иначе положительные и отрицательные числа при сложении взаимно скомпенсируются):

36, 169, 36, 49, 81, 36, 225, 121, 64, 25

Наконец, вычислим среднее значение для этих чисел, сложив их и поделив на 10, что равняется 84,2. Это дисперсия выборки. Стандартное отклонение — квадратный корень из дисперсии, в данном случае оно приблизительно равняется 9,2 см и представляет собой среднее значение отклонения роста от среднего.

(Если рассматривать выборку из большего множества, то методология несколько усложнится, но базовый принцип останется прежним.)

Для большого объёма данных с нормальным распределением* можно использовать правило 68/95/99,7. Оно гласит, что 68% элементов попадает под величину одного стандартного отклонения от среднего, 95% — двух, а 99,7% — трёх**.

---

* Нормальное распределение — наиболее часто встречающийся в повседневной жизни тип дисперсии. Для знакомства с несимметричным распределением или распределением Пуассона см. стр. 42. *(Прим. авт.)*

** Зачастую правило трёх сигм применяется в бизнесе и науке как практическое правило, в соответствии с которым «почти все» элементы нормально распределённого множества попадают под три стандартных отклонения от среднего (даже для прочих видов распределения доля будет не менее 88,8%). *(Прим. авт.)*

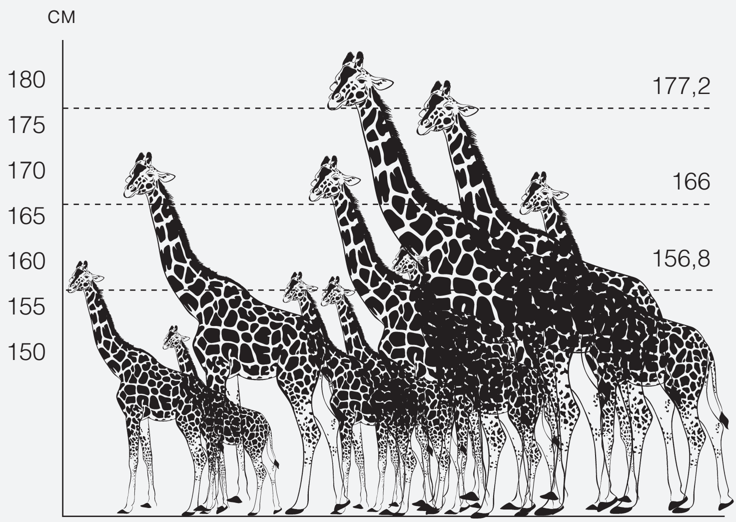


Рисунок 10. Средний рост жирафов — 166 см. Горизонтальные линии на 175,2 см и 156,8 см показывают величину одного стандартного отклонения по обе стороны от среднего. Рост 7 из 10 жирафов попадает под одно стандартное отклонение, один — ниже, два — выше.

Стандартное отклонение — эффективный инструмент для оценки фактора удачи в конкретной игре, ведь чем выше стандартное отклонение, тем больше возможностей как выиграть деньги, так и проиграть их — при условии разумной стратегии ставок.

Для большинства ставок на спорт и игр в казино стандартные отклонения уже давно рассчитаны и опубликованы или размещены в свободном доступе. Так что в первую очередь важно разобраться, как правило 68/95/99,7 влияет на результаты азартных игр в целом. Наглядный пример — следующий спор.

ОГЛАВЛЕНИЕ