

Расчет долей: качественные данные и проценты

Что происходило с детьми, которым делали операции на сердце в Бристоле между 1984 и 1995 годами?

У 16-месячного Джошуа Л. была транспозиция магистральных сосудов — тяжелая форма врожденного порока сердца, при котором крупные артерии, отходящие от сердца, присоединены к неправильному желудочку. Ему требовалась операция по «переключению» сосудов. В 7 утра 12 января 1995 года родители пожелали Джошуа удачи, и медики увезли его на операцию в Королевскую больницу Бристоля. Но родители малыша не знали, что слухи о невысоком уровне выживаемости после хирургических операций в Бристоле ходили с начала 1990-х. Никто не сказал им и того, что медсестры увольнялись, чтобы избежать тех неприятных моментов, когда приходится сообщать родителям, что их ребенок умер, или что накануне вечером проходил консилиум, где обсуждался вопрос об отмене операции Джошуа¹⁰.

Ребенок умер на операционном столе. А в следующем году Генеральный медицинский совет (регулирующий орган) начал расследование после жалобы родителей Джошуа и родителей других умерших детей, и в 1998-м два хирурга и бывший руководитель

отделения были признаны виновными в ненадлежащем исполнении профессиональных обязанностей. Волнения в обществе не утихали, поэтому было инициировано еще одно официальное расследование: группе статистиков поручили сравнить показатели выживаемости в Бристоле с другими больницами Соединенного Королевства в период с 1984 по 1995 год. Я возглавлял эту группу.

Сначала нам предстояло выяснить, сколько детей перенесли операцию и сколько умерли. Звучит вроде бы незамысловато, но, как мы убедились в предыдущей главе, даже простой подсчет событий может вызывать сложности. Что значит ребенок? Что считается операцией на сердце? Когда можно утверждать, что смерть наступила в результате операции? И даже если вопрос со всеми этими понятиями урегулирован, можно ли определить количество таких событий?

Мы решили считать ребенком любого человека до 16 лет и сосредоточились на открытых операциях с подключением к аппарату искусственного кровообращения. За один раз на сердце могло проводиться несколько операций, но они рассматривались нами как одно событие. Случаи смерти учитывались, если она наступала в течение 30 дней после операции, будь то в больнице или нет, вследствие хирургического вмешательства. Мы понимали, что смерть — несовершенная мера качества операции, поскольку не учитывались дети, которые в результате ее проведения получили повреждение мозга или другие виды инвалидности, однако сведениями о таких долгосрочных последствиях мы не располагали.

Основным источником данных стала Национальная статистика эпизодов в больницах (HES), полученная на основе информации, введенной низкооплачиваемыми программистами. У врачей HES пользовалась плохой репутацией, но гигантским преимуществом этого источника было то, что его можно было связать

с национальными данными о смертности. Существовала также параллельная система данных, вносимых непосредственно в Реестр операций на сердце (CSR), созданный профессиональным сообществом хирургов.

Хотя оба источника, по логике, должны быть примерно одинаковыми, на практике они демонстрировали существенное расхождение: за 1991–1995 годы HES указывала 62 смерти при 505 операциях на открытом сердце (14%), а CSR — 71 смерть при 563 операциях (13%). В нашем распоряжении было еще не менее пяти дополнительных местных источников сведений — от анестезиологической документации до собственных журналов хирургов. Бристоль располагал множеством данных, но ни один из источников не мог считаться истинным и никто не брал ответственность за анализ результатов хирургических вмешательств и принятие мер.

Мы подсчитали, что если бы в бристольской больнице средний риск для пациентов был таким же, как в целом по Великобритании, то за указанный период было бы зафиксировано 32 смерти, а не 62 фактических, что мы определили как «30 избыточных смертей в период с 1991 по 1995 год»*. Цифры менялись в зависимости от источников данных, и может показаться необычным, что мы даже не смогли установить основные факты о количестве операций и их результатах, хотя нынешние системы регистрации стоило бы улучшить.

Наши выводы широко освещались в прессе, и бристольское расследование привело к значительному изменению отношения к отслеживанию ситуации в здравоохранении: контроль над

* Сейчас я сожалею об использовании выражения «избыточные смерти», поскольку газеты потом интерпретировали его как «предотвратимые случаи смерти». На деле просто по вероятностным соображениям примерно в половине больниц количество смертей будет больше ожидаемого, и лишь некоторых из них можно было бы избежать.

ИСКУССТВО СТАТИСТИКИ

Таблица 1.1

Результаты операций на сердце у детей в больницах Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии за 2012–2015 годы с точки зрения выживаемости в течение 30 дней после операции

Больница	Количество прооперированных детей	Количество проживших минимум 30 дней после операции	Количество умерших в течение 30 дней после операции	Процентная доля выживших	Процентная доля умерших
Лондон, Харли-стрит	418	413	5	98,8	1,2
Лестер	607	593	14	97,7	2,3
Ньюкасл	668	653	15	97,8	2,2
Глазго	760	733	27	96,3	3,7
Саутгемптон	829	815	14	98,3	1,7
Бристоль	835	821	14	98,3	1,7
Дублин	983	960	23	97,7	2,3
Лидс	1038	1016	22	97,9	2,1
Лондон, Бромптон	1094	1075	19	98,3	1,7
Ливерпуль	1132	1112	20	98,2	1,8
Лондон, Эвелина	1220	1185	35	97,1	2,9
Бирмингем	1457	1421	36	97,5	2,5
Лондон, Грейт-Ормонд-стрит	1892	1873	19	99,0	1,0
Всего	12 933	12 670	263	98,0	2,0

медициной больше не доверяли ей самой. Появились механизмы для публичного представления данных о выживаемости в больницах, хотя, как мы сейчас увидим, даже способ отображения может влиять на их восприятие аудиторией.

Представление результатов

Данные, фиксирующие, произошли какие-то события или нет, известны как **бинарные (двоичные) данные**, поскольку они могут выражаться только двумя значениями, например да или нет, болен или здоров. Из набора бинарных данных можно извлечь обобщенную информацию — общее количество и доля случаев, когда событие произошло.

В этой главе подчеркивается важность способа представления статистических данных. В каком-то смысле мы переходим к последней стадии цикла PPDAC, на которой делаются заключения; и хотя форма их подачи традиционно не считается значимой темой в статистике, растущий интерес к визуализации данных отражает изменения в данном вопросе. Поэтому в этой и следующей главах мы сосредоточимся на способах отображения данных, позволяющих быстро уловить суть происходящего без детального анализа. И начнем с рассмотрения альтернативных способов их представления, которые — во многом благодаря бристолюскому расследованию — теперь стали общедоступны.

В табл. 1.1 отображены результаты лечения примерно 13 тысяч детей, перенесших операцию на сердце в Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии в 2012–2015 годах¹¹. В течение 30 дней после операции умерли 263 ребенка, и, безусловно, каждая из смертей — трагедия для семьи. Для них будет слабым утешением то, что со времени бристолюского

расследования показатель выживаемости значительно повысился и теперь составляет 98%, поэтому у семей с детьми, нуждающимися в операции на сердце, более обнадеживающие перспективы.

Таблицу можно считать видом графического представления данных, где для привлекательности и удобочитаемости требуется правильно подобрать цвет, шрифт и слова. На эмоциональную реакцию аудитории может также влиять выбор столбцов для отображения. В табл. 1.1 показаны данные об умерших и выживших, однако в США сведения о результатах операций представлены в виде показателя *смертности*, а в Великобритании — в виде показателя *выживаемости*. Такая форма подачи называется эффектом **фрейминга**, и он интуитивно понятен и хорошо документирован: например, «смертность — 5%» звучит и воспринимается хуже, чем «выживаемость — 95%». Указание фактического количества смертей и их процентной доли также может создать впечатление о повышении риска, поскольку эту величину можно представить как группу реальных людей.

Классическим примером того, как фрейминг меняет эмоциональное восприятие какого-нибудь показателя, стали плакаты, появившиеся в 2011 году в лондонском метро, которые гласили, что «99% молодых лондонцев не совершают серьезных насильственных преступлений». Предполагалось, что такие заявления будут способствовать спокойствию пассажиров. Однако мы могли бы изменить их эмоциональное воздействие с помощью двух простых вещей. Во-первых, с помощью заявления, что 1% молодых лондонцев совершают серьезные насильственные преступления. Во-вторых, учитывая, что население Лондона составляет около 9 миллионов человек, возраст примерно 1 миллиона из них — от 15 до 25 лет, и если считать эту категорию молодежью, то получается, что в городе проживает 1% от миллиона, или 10 тысяч агрессивно настроенных молодых людей. А такая цифра звучит

удручающе и уж вовсе не ободряет. Обратите внимание на две хитрости, используемые для манипулирования воздействием таких статистических данных: переход от позитива к негативу и превращение процентной доли в фактическое количество людей.

В идеале — если мы хотим беспристрастной подачи информации — нужно давать как положительные, так и отрицательные значения, хотя даже порядок столбцов в таблице может влиять на интерпретацию. Необходимо тщательно продумывать и порядок строк. Например, в табл. 1.1 больницы распределены в порядке увеличения количества проведенных операций, но если их упорядочить, например, в порядке убывания смертности (с наибольшим значением в верхней части таблицы), то это может создать впечатление, что перед нами правильный и важный способ сравнения больниц. Такие рейтинговые таблицы любят средства массовой информации и некоторые политики, однако они могут вводить в заблуждение, причем не только потому, что различия бывают вызваны случайными отклонениями, но и потому, что больницы принимают пациентов с заболеваниями разной степени тяжести. Например, по данным табл. 1.1 можно заподозрить, что больница в Бирмингеме — одна из крупнейших и наиболее известных детских больниц — берет наиболее тяжелые случаи. Поэтому было бы несправедливо говорить, что у нее не самые впечатляющие показатели выживаемости*.

Показатели выживаемости можно представить и в виде горизонтальной столбчатой диаграммы, как на рис. 1.1. Главное — решить, где начинать горизонтальную ось: если с 0%, то полосы займут практически всю ширину диаграммы, что покажет необычайно высокий уровень выживаемости во всех больницах, но полосы между собой будет трудно различить. Гораздо хуже старый

* Оказывается, нет никаких веских доказательств каких-либо принципиальных различий между этими больницами, если учитывать степень серьезности случаев.

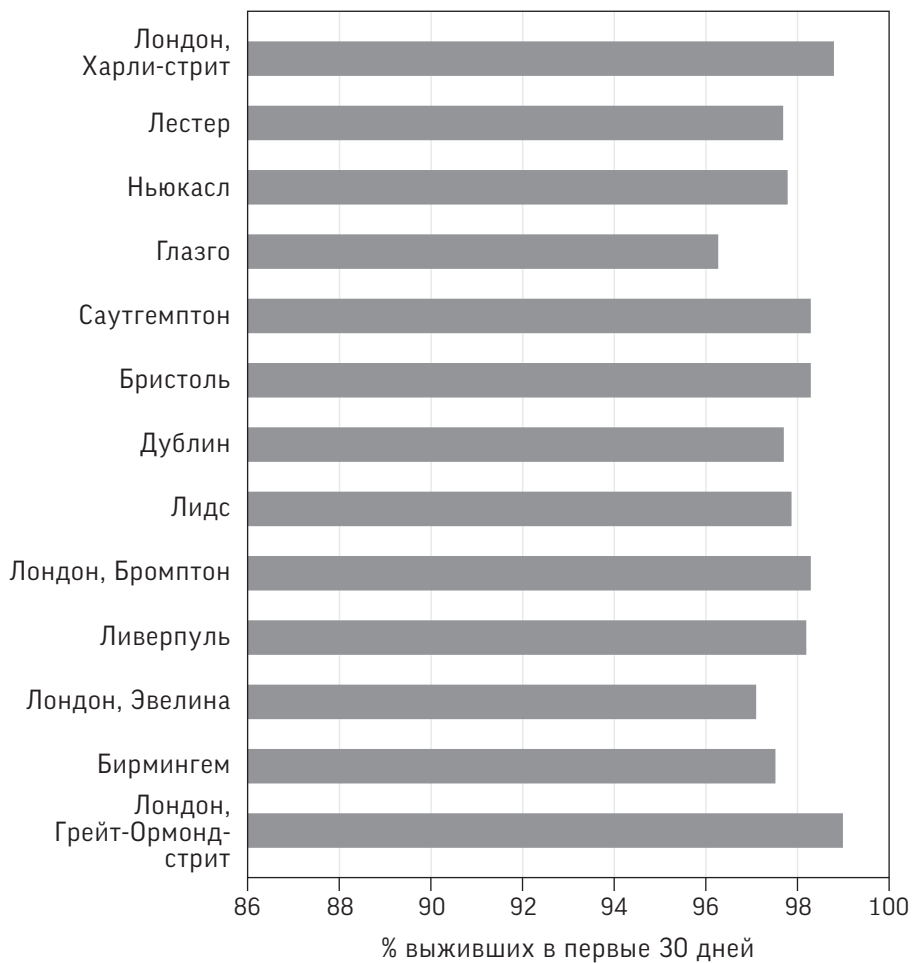


Рис. 1.1

Горизонтальная гистограмма уровня выживаемости за 30 дней в тринадцати больницах. Выбор начала горизонтальной оси (в данном случае 86%) может существенно сказаться на впечатлении, вызываемом графиком. Если ось начинается с 0%, все больницы выглядят неразличимыми; если же начать с 95%, разница будет обманчиво драматичной

трюк, использующийся для обмана, — начать, например, с 95%. Тогда все больницы будут резко отличаться, даже если на самом деле разница в показателях объясняется чистой случайностью.

Следовательно, выбор начала оси представляет собой дилемму. Альберто Каиро, автор авторитетных книг по визуализации данных¹², предлагает всегда начинать с «логической и взвешенной точки отсчета», которую в нашем случае трудно определить. Мой собственный произвольный выбор — 86%, что примерно отражает недопустимо низкий уровень выживаемости в Бристольской больнице двадцатью годами ранее.

Я начал книгу цитатой Нейта Сильвера, основателя цифровой платформы FiveThirtyEight и автора точного прогноза президентских выборов 2008 года в США. Он красноречиво высказал идею, что цифры не говорят сами за себя — это мы наполняем их смыслом. А значит, коммуникации — ключевая часть цикла решения проблем, и в этом разделе я показал, как способ представления данных может влиять на наше восприятие.

Теперь нам нужно ввести важное и удобное понятие, которое поможет выйти за рамки простых вопросов типа «да/нет».

Качественные переменные

Переменной называется любая величина, которая может принимать различные значения в разных обстоятельствах; это очень полезный сокращенный термин для всех видов наблюдений, содержащих данные. Бинарные переменные могут принимать только два значения (да/нет) — например, жив человек или мертв, женщина он или мужчина. Значения могут отличаться у разных людей и даже у одного человека в разные моменты жизни. **Качественная (или категорийная) переменная** — это переменная, которая может принимать одно, два или более значений, попадающих в ту или иную категорию. При этом категории могут быть:

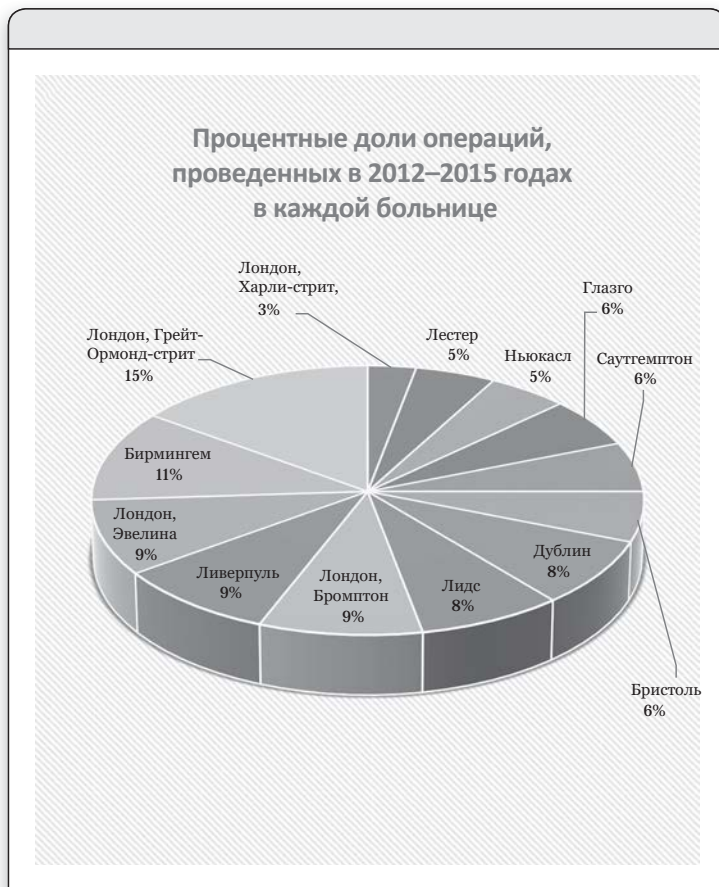


Рис. 1.2

Процентные доли операций на сердце у детей в каждой больнице, отображенные на круговой 3D-диаграмме из Excel. Это крайне неудачное представление данных зрительно увеличивает категории на переднем плане, делая невозможным визуальное сравнение между больницами

- *неупорядоченными*: страна рождения человека, цвет автомобиля или больница, где делали операцию;
- *упорядоченными*: воинские звания;
- *сгруппированными числами*: степени ожирения, которые часто определяются в терминах пороговых значений по индексу массы тела (ИМТ)*.

Для отображения качественных данных часто используются круговые диаграммы, что позволяет составить представление о размере каждой категории по занимаемой ею части круга. Однако здесь вероятны проблемы с наглядностью, например при попытке изобразить на одной диаграмме слишком много категорий или использовать трехмерное представление, искажающее площади. Рис. 1.2 показывает весьма уродливый пример, смоделированный с помощью Microsoft Excel, где представлены данные из табл. 1.1 о результатах операций на сердце для 12 933 детей.

Использование сразу нескольких круговых диаграмм, как правило, не очень хорошая идея, поскольку это затрудняет сравнение относительных размеров областей разной формы. Сравнения лучше проводить с помощью гистограмм (столбчатых диаграмм) — при этом хорошо видна разница в высоте или длине. Рис. 1.3 — более простой и понятный пример горизонтальной гистограммы, где длина горизонтальной полосы отражает долю операций каждой больницы.

* Индекс массы тела разработан бельгийским статистиком и социологом Адольфом Кетле в 1830-х годах. Он определяется так: $ИМТ = \text{масса (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м)}$. Используются самые разные способы группирования людей по этому параметру; в настоящее время в Великобритании применяются такие категории: недостаточная масса (ИМТ < 18,5), нормальная масса (ИМТ от 18,5 до 25), избыточная масса (от 25 до 30), ожирение (от 30 до 35), болезненное ожирение (свыше 35).

Сам термин «индекс массы тела» появился намного позднее, в статье Анселя Киза с соавторами, опубликованной в 1972 году в *Journal of Chronic Diseases*. *Прим. пер.*

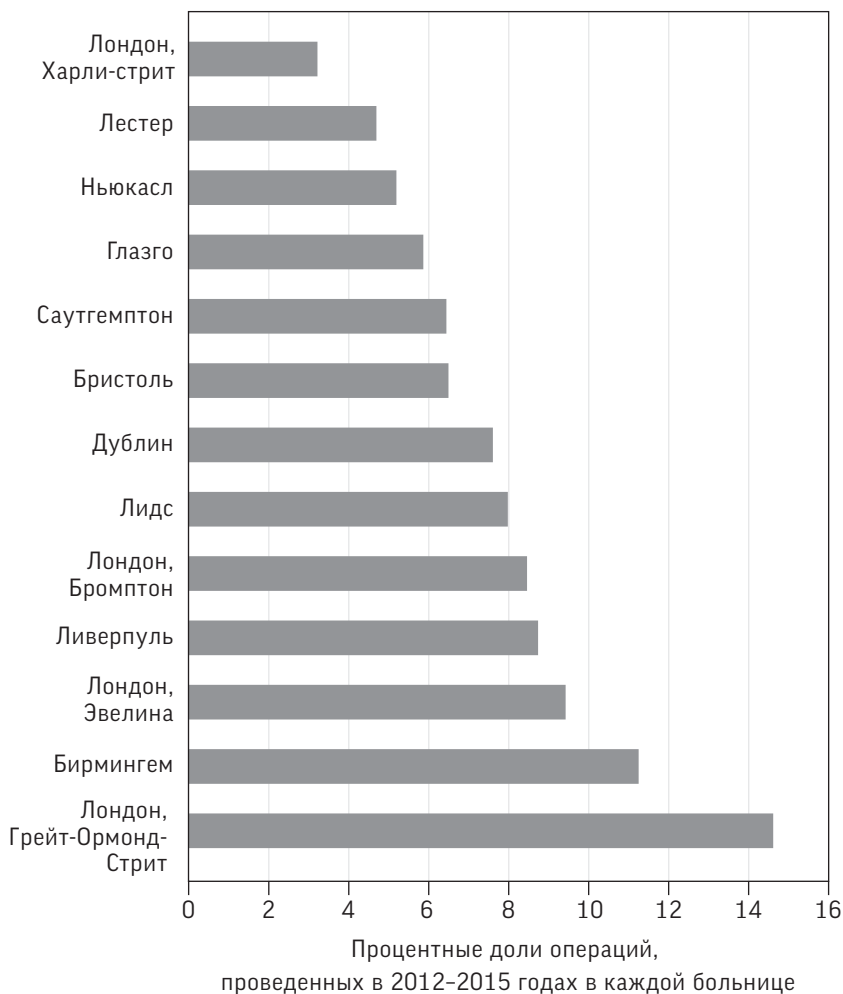


Рис. 1.3

Процентные доли всех операций на сердце у детей, проведенных в каждой больнице: более четкое представление с помощью горизонтальной гистограммы

Сравнение двух долей

Итак, увидев, как с помощью гистограммы можно элегантно сравнить несколько пропорциональных долей, было бы логично полагать, что сравнение двух долей вообще тривиальное дело. Однако когда эти доли представляют собой оценку рисков причинения какого-либо вреда, метод их сравнения становится серьезным, дискуссионным вопросом. Типичный пример:

Каков риск развития рака от употребления сэндвичей с беконом?

Каждому из нас знакомы громкие заголовки в СМИ, предупреждающие о том, что какая-то вполне обыденная вещь увеличивает риск возникновения чего-нибудь плохого. Я обычно называю такие истории «кошки вызывают рак». Например, в ноябре 2015 года Международное агентство по изучению рака (МАИР) Всемирной организации здравоохранения объявило обработанное мясо «канцерогеном группы I», то есть отнесло его к той же категории, что сигареты и асбест. Естественно, это привело к появлению устрашающих заголовков. Так, Daily Record написала, что «по мнению экспертов, бекон, ветчина и сосиски подвергают такому же риску развития рака, как и сигареты»¹³.

МАИР попыталось подавить панику, подчеркнув, что попадание в группу I всего лишь говорит о существовании повышенного риска рака, а не о реальной величине самого риска. В пресс-релизе МАИР сообщалось, что ежедневное употребление 50 граммов обработанного мяса связано с повышением риска развития рака кишечника на 18%. Звучит тревожно, но так ли это на самом деле?

Величина 18% известна как **относительный риск**, который отражает разницу в опасности развития рака кишечника (коло-ректального рака) у двух групп людей: ежедневно употребляющих

50 граммов обработанного мяса (например, сэндвич с двумя ломтиками бекона) и тех, кто его не ест. Статистики наложили этот относительный показатель на каждую отдельную группу риска и посмотрели, какие абсолютные значения он принимает в каждом случае, что позволило выявить **абсолютный риск** этого исхода для каждой группы. Они пришли к выводу, что при нормальном ходе вещей примерно 6 из каждых 100 человек, которые не едят бекон ежедневно, заболеют раком кишечника. Если же 100 таких человек ели бы бекон ежедневно всю жизнь, то, согласно отчету МАИР, можно было бы ожидать, что больных будет на 18% больше, то есть не 6, а 7 человек из 100*. Один дополнительный случай рака кишечника на 100 человек, ежедневно употреблявших бекон в течение жизни, звучит вовсе не так впечатляюще, как относительный риск (увеличение на 18%), и позволяет оценивать риски более объективно. Нужно отличать то, что действительно опасно, от того, что только выглядит пугающе¹⁴.

Пример с сэндвичем показывает, что риски полезно выражать в **ожидаемых частотах**, то есть вместо того, чтобы обсуждать доли или вероятности, просто спросить: «А что это означает для группы в 100 (или 1000) человек?» Психологические исследования продемонстрировали, что такой метод улучшает понимание: утверждение, что потребление мяса приводит к «18-процентному повышению риска», можно считать манипулятивным, поскольку мы знаем, что такая форма подачи информации создает преувеличенное впечатление о степени опасности¹⁵. На рис. 1.4 представлена ожидаемая частота случаев рака кишечника в группе из 100 человек в виде **пиктографической диаграммы**.

На рис. 1.4 «раковые» пиктограммы случайным образом разбросаны среди 100 изображений. Хотя было продемонстрировано,

* Строго говоря, относительное увеличение на 18% дает $6 \times 1,18 = 7,08$ процента, но для наших целей округления до 7% вполне достаточно.

РАСЧЕТ ДОЛЕЙ: КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ И ПРОЦЕНТЫ

100 человек, которые не едят бекон



100 человек, которые ежедневно едят бекон



Рис. 1.4

Пример с сэндвичем в виде двух пиктографических диаграмм, где люди с раком кишечника случайно рассеяны в общей группе. При нормальных обстоятельствах в группе из 100 человек, не употребляющих бекон, рак кишечника развивается у 6 человек (выделены темным на первой диаграмме). В группе из 100 человек, которые ежедневно едят бекон (вторая диаграмма), выявляется один дополнительный случай заболевания (заштрихованная пиктограмма)*

* Строго говоря, шесть темных фигурок в обеих частях рисунка следовало бы разместить по-разному, поскольку диаграммы представляют разные группы из 100 человек. Но это затруднило бы их сравнение.

что такое рассеяние усиливает впечатление непредсказуемости, его следует использовать только в случае одной дополнительной выделенной пиктограммы, тогда для быстрого визуального сравнения не нужно будет их считать.

Еще несколько способов сравнить две доли представлены в табл. 1.2, отражающей те же риски для людей, которые едят и не едят бекон.

Обычно риск выражают фразой «1 из x », то есть «1 из 16 человек» означает 6-процентный риск. Однако использовать несколько выражений «1 из...» не рекомендуется, потому что многим людям трудно их сравнивать. Например, на вопрос «Какой риск больше — 1 из 100, 1 из 10 или 1 из 1000?» около четверти людей ответили неверно: проблема в том, что большее число здесь связывается с меньшим риском, поэтому для правильного ответа требуется некоторая сообразительность.

Под **шансами** на событие понимается отношение вероятности его наступления к вероятности того, что оно не произойдет. Например, из 100 человек, не употребляющих бекон, у 6 будет выявлен колоректальный рак, а у 94 — нет, а значит, шансы заболеть раком у людей в этой группе составляют 6/94, что читается как «6 к 94»*. Шансы обычно используют в различных ставках, но они также широко применяются в статистическом моделировании долей, а это означает, что медицинские исследования обычно выражают эффекты, связанные с лечением или поведением, именно в **отношении шансов**.

* Подчеркиваем, что в данном случае вовсе не подразумевается, что вероятность рака равна 6/94. Объясним это на простом примере. Когда говорят о «шансах 1 к 2», то вероятность не равна 1/2. Это означает, что в вашу пользу один возможный исход, а против вас — два исхода. Следовательно, «шансы 1 к 2» означают один удачный исход из трех возможных, то есть вероятность успеха равна 1/3. Аналогично, в нашем случае вероятность рака равна 6/100, а число 6/94 — это отношение вероятности рака к вероятности его отсутствия: $(6/100) / (94/100) = 6/94$. *Прим. пер.*

РАСЧЕТ ДОЛЕЙ: КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ И ПРОЦЕНТЫ

Таблица 1.2

Примеры способов информирования о риске развития рака кишечника при ежедневном употреблении сэндвича с беконом и без него. «Число больных, которых нужно лечить», — это число людей, которые должны всю жизнь ежедневно съедать сэндвич с беконом, чтобы можно было ожидать один дополнительный случай рака кишечника (поэтому, пожалуй, этот параметр лучше назвать «числом людей, которые должны есть»)

Метод	Не употреблявшие бекон	Ежедневно употреблявшие бекон
Частота события	6%	7%
Ожидаемая встречаемость	6 из 100	7 из 100
	1 из 16	1 из 14
Шансы	6/94 (6 к 94)	7/93 (7 к 93)

Показатели сравнения

Разница в абсолютных рисках	1%, или 1 из 100
Относительный риск	1,18, или увеличение на 18%
«Число больных, которых нужно лечить»*	100
Отношение шансов	$(7/93) / (6/94) \approx 1,18$

* Число больных, которых нужно лечить (ЧБНЛ), — один из важных параметров в здравоохранении. В обычном смысле это среднее число пациентов, которых необходимо лечить, чтобы предотвратить один неблагоприятный исход или добиться какого-то благоприятного исхода, по сравнению с контрольной группой. Автор использует понятие в более широком смысле. *Прим. пер.*

Несмотря на то что отношение шансов часто встречается в исследовательской литературе, это не всегда подходящий способ показать разницу в рисках. Если события происходят достаточно редко, то такие отношения будут численно близки к относительным рискам, как в случае сэндвичей с беконом, но для распроданных событий отношения шансов могут сильно отличаться от относительных рисков, и следующий пример показывает, как это может запутать журналистов (и остальных людей).

Как можно рост с 85 до 87% назвать 20-процентным повышением?

Статины широко используются для снижения уровня холестерина и риска инфарктов и инсультов, однако некоторых врачей беспокоят побочные эффекты их применения. Исследование, опубликованное в 2013 году, установило, что 87% людей, принимавших статины, сообщали о мышечных болях — по сравнению с 85% тех, кто их не принимал. Если посмотреть на способы сравнения рисков, представленные в табл. 1.2, то можно сказать либо об увеличении абсолютного риска на 2%, либо о примерно таком же увеличении относительного риска: $0,87 / 0,85 \approx 1,02$. Шансы для обеих групп равны, соответственно $0,87 / 0,13 = 6,7$ и $0,85 / 0,15 = 5,7$, а значит, их отношение составляет $6,7 / 5,7 = 1,18$. Получилось такое же значение, как и у сэндвичей с беконом, хотя при совершенно других абсолютных рисках.

Газета Daily Mail неправильно интерпретировала это отношение шансов 1,18 как относительный риск и напечатала статью под заголовком: «Статины повышают риск на 20%», что является серьезным искажением результатов исследования. Однако винить надо не только журналистов: в кратком содержании статьи было

указано лишь отношение шансов — без упоминания о том, что оно соответствует разнице между абсолютными рисками в 87 и 85%¹⁶.

Это подчеркивает опасность применения отношения шансов в любом контексте, кроме научного. Всегда лучше сообщать аудитории о понятных ей абсолютных рисках вне зависимости от того, касаются они бекона, статинов или чего-то другого.

Примеры в этой главе продемонстрировали, как кажущаяся простой задача по вычислению и выражению величины долей может превратиться в довольно сложную, и здесь нужно проявлять осторожность. Психологи все активнее изучают воздействие различных форматов числовых и графических данных на наше восприятие. Коммуникации — важная часть цикла решения проблем, и она не должна зависеть от личных предпочтений.

Выводы

- Бинарные переменные принимают только два значения: да и нет. Информацию о нескольких таких переменных можно выражать в виде доли случаев, которую составляет какая-то из них.
- Положительный или отрицательный фрейминг может повлиять на эмоциональное восприятие данных.
- Относительные риски склонны преувеличивать важность, поэтому для полноты картины следует предоставлять информацию об абсолютных рисках.
- Ожидаемая частота обеспечивает понимание и правильное представление о важности.
- Отношения шансов можно оценивать в научных работах, но их не стоит использовать в обычных публикациях.
- Визуальное представление информации должно быть тщательно продумано с учетом особенностей его восприятия.

