

Правила заражения

Как оно начинается и почему останавливается



Книгу рекомендует издание
Financial Times

Британская The Times считает,
что сложно себе представить более
своевременную книгу

Sunday Times утверждает, что идеи
из книги работают в отношении
как финансовых кризисов,
так и детских сказок

Адам Кучарски – профессор в Лондонской школе гигиены и тропической медицины. В сферу его интересов входит анализ вспышек инфекционных заболеваний. Автор книги «Идеальная ставка» (The Perfect Bet).

Основная идея

Когда мы слышим о заражении, то представляем себе болезни или вирусный онлайн-контент. Однако вспышки могут возникать в разных формах и включать разные проявления, как плохие (насилие, финансовые кризисы и т.д.), так и хорошие (скажем, инновации, развитие культуры). Некоторые вспышки начинаются с явной инфекции (биологической, цифровой или какой-то иной), а другие – с абстрактных идей и убеждений. Порой они распространяются очень быстро, а иногда на это требуется время. Почему так происходит? И какие выводы о заражении важно сделать людям? Об этом рассказывает Адам Кучарски в своей книге.

Природа вспышки

Основная проблема со вспышками любой природы в том, что они очень разные. Скажем, одна из самых известных пандемий в истории – эпидемия испанки в 1918–1919 годах – унесла жизни 50 млн человек, то есть вдвое больше, чем Первая мировая война. На протяжении столетия было еще несколько пандемий гриппа, и каждая из них отличалась от предыдущей. Разными были штаммы вируса, вспышки иначе проявляли себя в разных местах. Автор приводит цитату, популярную в его профессиональной среде: «Если ты видел одну пандемию, то ты... видел одну пандемию».

То же самое верно для распространения любой инфекции, даже цифровой или информационной: каждая следующая вспышка будет другой. И поэтому важно не гнаться за исследованием характеристик конкретной вспышки (хотя и это важно), а отделить их от общих принципов, которые лежат в основе процесса распространения заражения.

Когда речь идет о заболеваниях, ученые всегда рисуют график – кривую вспышки, которая показывает количество случаев, зафиксированных на протяжении длительного времени. Чаще всего она состоит из четырех стадий: зарождение, развитие, пик, снижение. В некоторых случаях они повторяются несколько раз. И очень часто публику интересует первая

стадия: люди хотят знать, откуда пришла болезнь, можно ли было ее предотвратить и т.д. Но, фокусируясь на «успешных» вспышках или трендах, мы упускаем из виду множество заболеваний, которые не перешли от животных к человеку, и огромное количество постов, которые не стали вирусными. Поэтому важен не начальный этап, а то, как мы будем измерять вспышку и прогнозировать ее. С какой скоростью она развивается? До какого масштаба дойдет?

Пузыри и пирамиды

В финансовом мире аналогом вспышек могут служить пузыри. Классический пример – тюльпаномания, которая охватила Нидерланды в 1630-х. И богатые, и бедные инвестировали все больше и больше денег в цветы, до тех пор, пока луковица тюльпана не стала стоить столько же, сколько целый дом. Легенда гласит, что, когда пузырь лопнул в 1637 году, экономика серьезно пострадала, а некоторые неудачливые инвесторы топились в каналах. На самом же деле вред был не настолько силен, уверяют историки. Тем не менее некоторые пузыри действительно могут оказывать очень сильное влияние на экономику и жизни людей.

В период роста пузырями некоторые, даже весьма разумные, люди буквально сходят с ума. К примеру, Исаак Ньютон продал большую

Пять основных мыслей

1 Каждая следующая вспышка не похожа на предыдущую. Поэтому важно не гнаться за исследованием характеристик конкретной вспышки, а отделить их от общих принципов, которые лежат в основе процесса распространения заражения.

2 В финансовом пузыре можно выделить четыре основные стадии: 1) скрытая, когда инвесторы-специалисты вкладываются в новую идею; 2) стадия осведомленности, когда к процессу подключается все больше инвесторов; 3) фаза мании, то есть пикового внимания медиа и публики; 4) сдувание пузыря. Эти стадии аналогичны четырем стадиям развития вспышки заболеваемости.

3 Один из самых простых способов оценки вспышек – это вычисление индекса воспроизводимости вируса R , то есть количества новых инфекций, которые «генерирует» в среднем заболевший человек.

4 Для того чтобы обезопасить финансовую систему, необходимо увеличить количество денег в банках, «заражение» которых может негативно отразиться на всей системе или значительной ее части.

5 Если мы хотим понять, как развивается вспышка, необходимо анализировать, как люди взаимодействуют друг с другом.

часть своих акций весной 1720 года, чтобы потом купить их же на пике стоимости летом.

Когда пузырь надувается, цены могут подниматься гораздо выше логически обоснованных цифр. А порой люди инвестируют, предполагая, что другие будут также приобретать, а значит, цена не упадет. Это наблюдение известно под названием «теория большого дурака»: мы можем купить что-то дорогое, хотя и знаем, что это глупо, потому что верим, что кто-то другой выкупит у нас это по еще более высокой цене. Распространенный пример этой теории – схема пирамиды. Люди присоединяются сами и начинают вовлекать в схему других, благодаря которым отобьют и приумножат свои вложения.

Пирамиды – это довольно жесткие структуры с предсказуемым поведением. Их не слишком сложно анализировать, в отличие от финансовых пузырей. Тем не менее экономист Жан-Поль Родригу считает, что в пузыре можно выделить четыре основные стадии: 1) скрытая, когда инвесторы-специалисты вкладываются в новую идею; 2) стадия осведомленности, когда к процессу подключается все больше инвесторов; 3) фаза мании, то есть пикового внимания медиа и публики; 4) сдувание пузыря. Как видно, эти стадии аналогичны четырем стадиям развития вспышки.

Основная отличительная черта пузыря – это скорость. Он растет стремительно и часто характеризуется суперэкспоненциальной скоростью. При этом сложно оценить, сколько людей все еще остаются восприимчивы к «заражению». Если в случае с вирусными заболеваниями можно взять анализы крови у населения и выяснить, какой процент людей уже столкнулся с болезнью, то в ситуациях с финансовыми пузырями таких способов нет.

При вспышках болезней очевидно: случаев заражения не может быть больше, чем людей в популяции. Но на финансовых рынках иногда возникает парадоксальная ситуация: расчеты

словно опираются на предположение, что рост будет бесконечным. Скажем, во время пузыря доткомов в конце 1990-х цены на акции технологических компаний росли быстро, потому что эти бизнесы утверждали: интернет-трафик удваивается каждые 100 дней. На самом же деле интернет развивался не с такой скоростью. В одном пресс-релизе компания WorldCom заявляла, что пользовательский спрос возрастает на 10% каждую неделю. Если бы это было правдой, то уже через год все население планеты было бы активными интернет-пользователями, что, конечно, невозможно.

Воспроизводимость и прогнозы

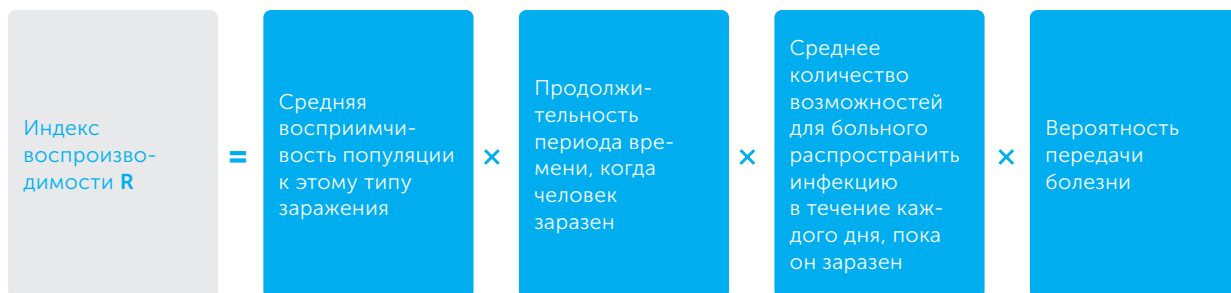
Один из самых простых и интуитивных способов оценки вспышек – это вычисление индекса воспроизводимости вируса R , то есть количества новых инфекций, которые «генерирует» средний заболевший человек. Другими словами, R показывает, сколько людей заразит больной. Этот индекс позволяет предсказать,

Фокусируясь на «успешных» вспышках или трендах, мы упускаем из виду то, что не стало вирусным

будет ли вспышка масштабной и с какой скоростью она будет распространяться.

Если R меньше 1, то со временем вспышка затихнет, если больше 1, то возможна эпидемия. Для обычного гриппа R составляет 1–2, для ветрянки – 6–8, а для кори – 20 и выше. Также R позволяет оценить, сколько людей нужно провакцинировать, чтобы контролировать инфекцию. Скажем, если $R = 5$, то вакцинация 80% людей приведет к тому, что один заболевший будет заражать только одного человека вместо пяти, и эпидемии можно будет избежать. А если $R = 20$, то вакцинировать нужно минимум 95% популяции.

Факторы, влияющие на распространение вируса



Впрочем, снизить количество людей, восприимчивых к заражению, – не единственный способ снизить индекс воспроизводимости. Существует четыре фактора, которые влияют на R, и разобраться в них критически важно для сдерживания вспышек.

1. Продолжительность периода времени, когда человек заразен.
2. Среднее количество возможностей для больного распространить инфекцию в течение каждого дня, пока он заразен.
3. Вероятность передачи болезни.
4. Средняя восприимчивость популяции к этому типу заражения.

Индекс воспроизводимости получается путем умножения этих четырех показателей. И можно выбирать разные стратегии контроля заражения, влияя на все или некоторые из этих факторов. Скажем, в случае ВИЧ – снижать вероятность передачи, организовывая кампании за использование презервативов.

Два ответа

Энди Халдейн, главный экономист Банка Англии, как-то сказал, что последствия эпидемии SARS сравнимы с негативным эффектом финансового кризиса 2008 года. По его мнению, сходство поразительно.

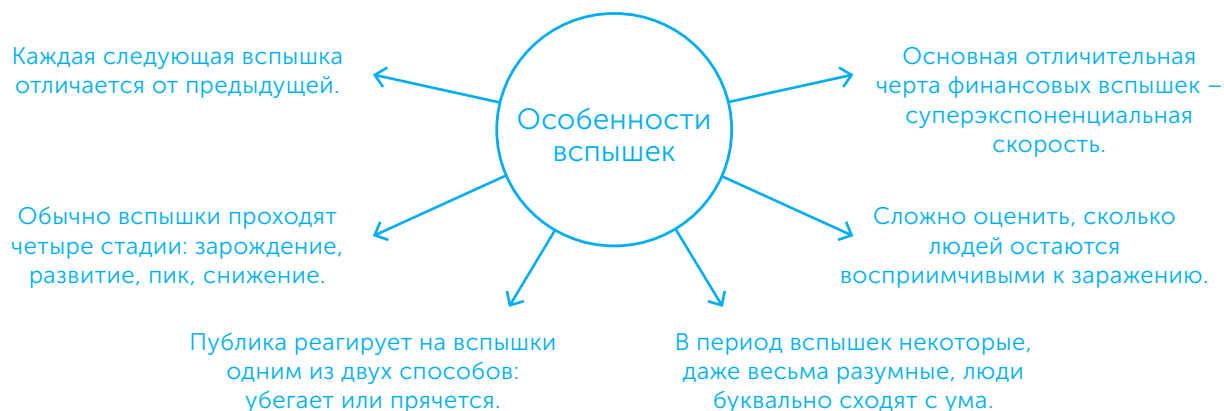
Халдейн считает, что публика реагирует на вспышки одним из двух способов: убегает или прячется. В случае инфекционного заболевания убежать – значит покинуть зараженные территории, надеясь избежать инфицирования. Из-за ограничений на путешествия во

время эпидемии SARS этот вариант не был доступной всем возможностью. В случае финансового кризиса тактика убегания означает продажу активов, что приводит к еще большему падению цен.

Второй распространенный способ защититься от эпидемии – спрятаться, то есть ограничить контакты с другими людьми. А во время финансовых кризисов банки реализуют эту тактику, копя деньги, не выдавая кредиты другим институциям. И если для сдерживания эпидемии спрятаться – хороший способ уберечь себя, то в экономике он приводит к дополнительным проблемам.

Когда один банк одалживает деньги другим, возникает цепочка, похожая, скажем, на цепочку передачи ВИЧ-инфекции. А когда разные банки инвестируют в один и тот же актив, это создает дополнительные пути заражения между ними. И чем больше крупные банки диверсифицируют свои инвестиции, тем больше возможностей «заразить» всю систему. Несколько исследований подтверждают этот вывод: во время финансового кризиса диверсификация может дестабилизировать практически всю банковскую систему. Исходя из этой логики, большие банки имеют не меньший риск потерпеть крах, чем меньшие игроки. В то же время, если что-то случается с крупным игроком, это может навредить многим.

Итак, между биологическим и финансовым заражением есть много сходного. Однако есть и важное отличие. Для того чтобы заболеть, нужен прямой контакт с переносчиком инфекции.



В случае финансовой «вспышки» можно «заразиться» как напрямую (скажем, взяв кредит у проблемного банка или вложившись в тот же актив, что и он), так и косвенно. Например, если публика подумает, что банку грозит опасность, и побежит забирать из него свои деньги.

Исходя из этого, Халдейн описывает «философский сдвиг» в том, как мы смотрим на финансовое «заражение». Для того чтобы обезопасить финансовую систему, необходимо увеличить количество денег в банках, «заражение» которых может негативно отразиться на всей системе или значительной ее части. Так мы сделаем эти институции менее восприимчивыми к «инфекции».

Также в Великобритании придумали модель хабов для уменьшения передачи «финансового вируса». С 2009 года крупнейшие деривативы в этой стране не продаются напрямую одним банком другому. Теперь этот процесс происходит через центральные хабы, которые упрощают структуру банковской системы. Разумеется, если такой хаб потерпит крах, то система сильно пострадает. Поэтому было придумано такое решение: у хабов есть доступ к капиталу на случай экстренных ситуаций, который формируется всеми банками, использующими этот хаб.

Социальное заражение

Чтобы нечто – болезнь, информация или идея – могло распространяться, восприимчивым и «заразным» людям необходимо вступить в контакт. Заражение может происходить

прямо или непрямо. И если мы хотим понять, как оно развивается, необходимо анализировать, как люди взаимодействуют друг с другом.

Интересное исследование провели в Гарвардском университете: ученые снабдили сотрудников двух больших компаний цифровыми трекерами, чтобы отслеживать их взаимодействие. И сравнили контакты людей в обычных офисах и офисах с открытыми пространствами. Оказалось, что устранение стен приводит к снижению взаимодействий лицом к лицу на 70%. Вместо личного общения сотрудники начинали больше коммуницировать онлайн, использование электронной почты выросло на 50%. Таким образом, чрезмерная открытость офисов не повышала частоту взаимодействий, а снижала и ее, и продуктивность.

За последние 10 лет исследователи активно изучали социальные контакты и их связь с респираторными заболеваниями вроде гриппа. Одно из самых масштабных исследований проводилось в восьми европейских странах и включало 7 тыс. участников. Изучались физические контакты (к примеру, рукопожатия) и разговоры. Аналогичные исследования проводились в большом числе стран, от Кении до Гонконга. Они показали: некоторые аспекты нашего поведения не зависят от места проживания.

Скажем, люди повсюду склонны общаться со своими сверстниками. У детей контактов больше всего. Взаимодействия в школе и дома чаще всего включают физический контакт, а те из них, что происходят каждый день, как правило, длятся более часа. Количество же

Стоит задуматься

С какими **вспышками** вы сталкивались в разных сферах жизни?

1

Какое **поведение и какие идеи** заразны в вашем коллективе?

2

С кем и в каком **формате** вы контактируете ежедневно?

3

Следует сделать

Следить за **настроением**, которым вы заражаете подчиненных.

1

Понаблюдать за **стадиями развития** финансовых пузырей.

2

Проанализировать, частью **каких систем** вы являетесь и как могут на вас повлиять проблемы в них.

3

контактов сильно варьируется: в Гонконге жители в среднем вступают в физический контакт с пятью людьми ежедневно, в Италии – с десятью.

Такие факты позволяют предсказать масштабы возможных эпидемий. К примеру, в эпидемии гриппа 2009 года в Великобритании было две волны: весной и осенью. Одна из причин – работа школ. Во время каникул у детей в среднем происходит на 40% меньше социальных контактов в день. И можно проследить четкую корреляцию между вспышкой и началом учебы.

Автор также утверждает: если мы хотим предсказать риск заражения конкретного человека, то недостаточно измерить количество его контактов. Нужно также подумать о контактах его контактов и о следующем круге контактов. Даже человек, у которого мало контактов, может находиться в одном шаге от источника заражения, каким является, скажем, школа. К примеру, по данным исследований, в США люди без детей в доме являются носителями вирусных инфекций несколько недель в году, с одним ребенком в доме – примерно треть года, а с двумя детьми – более шести месяцев за год!

Мы заражаем друг друга постоянно как болезнями, так и идеями или даже поведением. Яркий пример – зевота, которая действительно заразительна. Исследования показывают: чем лучше мы знаем человека, тем с большей вероятностью заразимся от него зевотой. А среди членов семьи зевота распространяется максимально быстро.

Кроме зевоты, заразными могут быть чихание, смех и различные эмоциональные реакции. А некоторые данные показывают, что в командах лидеры способны распространять позитивное или негативное настроение в течение нескольких минут.

Будущее рядом

Наука, а в особенности расшифровка генома, позволила человечеству шагнуть далеко вперед в понимании того, как болезни и характеристики распространяются среди популяции. По мнению автора, дешевое и быстрое секвенирование генома – это основной вызов XXI века. Это позволит не только лучше выявлять вспышки заболеваний, но и понимать, как те

или иные гены и их комбинации влияют на развитие болезней.

Сегодня маркетологи измеряют не только количество людей, которые кликнули по рекламе. Они знают, что это за люди, откуда они и каким был их следующий шаг. Соединяя разные наборы данных, можно сделать вывод о том, как один фактор влияет на другой. Такой же подход используется при анализе генетических данных. Гораздо эффективнее – не смотреть на генетические последовательности изолированно, а сочетать эту информацию с данными об этнической принадлежности и медицинской истории человека. Это позволяет выявить шаблоны, которые объединят разные наборы данных. И ученые смогут предсказать риски заболеваний, которые присущи людям с определенным генетическим кодом. Вот почему компании вроде 23andMe пользуются огромным успехом у инвесторов. Они не просто собирают генетические данные о клиентах, но и о том, кто эти люди.

Между 2006 и 2010 годами полмиллиона человек в Великобритании добровольно приняли участие в проекте Biobank, цель которого – изучить паттерны в генетике и здоровье. С 2017 года тысячи ученых по всему миру подключились к этому проекту и вносят в него свой вклад, изучая заболевания, питание, спорт, ментальное здоровье людей.

Конечно, доступ большого количества людей к таким наборам данных остро ставит вопрос о защите приватности. Одно из решений – удалять персональные данные вроде имен и адресов. Оно не является исчерпывающим: все равно можно идентифицировать человека, исходя из имеющейся в базах данных информации о нем.

Но, как бы то ни было, анализ данных – это то направление, которое поможет человечеству в будущем эффективнее отслеживать и купировать вспышки различной природы. К примеру, исследователи заболеваний сегодня объединяют данные о случаях, поведении людей, иммунитете популяции и эволюции патогенов, чтобы анализировать вспышки. По отдельности каждый из этих наборов данных имеет свои недостатки, но вместе они составляют гораздо более полную картину заражения ●●