



КАТАСТРОФА «ЧЕЛЛЕНДЖЕРА» И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В ЭПОХУ COVID-19

14 АПРЕЛЯ 2020 г.



Авторы: Филипп Карлссон-Шлезак (Philipp Carlsson-Szlezak), Мартин Ривз (Martin Reeves), Пауль Шварц (Paul Swartz)

Картина взрыва шаттла «Челленджер» в 1986 году надолго отпечаталась в общественном сознании: эта катастрофа стала поворотной точкой в отношении к космическим программам. Что, возможно, помнят сегодня несколько хуже, так это выводы комиссии Роджерса, задачей которой был поиск причин катастрофы: уплотнительное кольцо (прокладка в районе топливных баков) стало жестким при низких температурах и перестало обеспечивать герметичность, что привело к потере не только человеческих жизней, но и репутации, а вместе с ней и доверия.

Хотя пандемия коронавируса представляет собой риск эпидемиологического и экономического, но никак не технического характера, инцидент с уплотни-

тельным кольцом может преподать несколько значимых уроков в области моделирования и прогнозирования хода событий, выпадающих из известного эмпирического диапазона, в том числе и экономических. Уплотнительное кольцо не смогло выполнить свою задачу, поскольку его надежность при температуре запуска, составлявшей 30 °F (-1 °C), была смоделирована в эмпирическом диапазоне 50–85 °F (10–29 °C). Аналогичным образом моделирование экономических последствий шока, подобного пандемии коронавируса, — беспрецедентной «заморозки» реальной экономики, которая неизбежно приведет к экстремальным падениям квартальных показателей ВВП, — выходит далеко за пределы эмпирического диапазона знакомых нам шоковых потрясений

этого порядка (редко превышающих –5%). Сила моделей, ограниченная даже в лучшие времена, значительно ослабевает, когда они применяются в экстремальных условиях.

Помимо уроков для составителей прогнозов, инцидент с уплотнительным кольцом также может стать поучительным примером в отношении того, каким образом пересекаются анализ и управленческие решения и как людям, отвечающим за анализ, следует коммуницировать с теми, кто принимает решения.

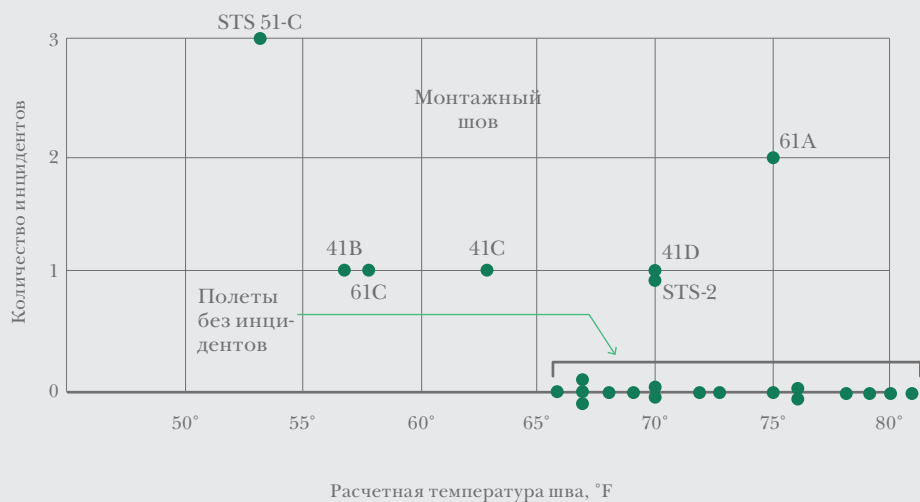
Моделирование вне диапазона опыта

Прогнозные модели, в том числе и экономические прогнозы, фактически представляют собой приложение прошлых эмпирических связей к новым ситуациям на основании наблюдаемых или предполагаемых потерь. Чтобы составить прогноз, мы «скармливаем» моделям прошлые эмпирические данные, получая таким образом возможность экстраполировать последствия нового или гипотетического события. NASA, естественно, располагало эмпирическим опытом, исходя из которого уплотнительное кольцо считалось надежным.

На рисунке 1 показан оригинальный график, использованный NASA для иллюстрации заключения об отсутствии связи между внешней температурой и инцидентами с уплотнительными кольцами, исходя из эмпирического диапазона запусков, происходивших при температурах 50–85 °F (10–29 °C). Проблема заключалась в том, что был сделан ошибочный вывод о надежности уплотнительного кольца при более низких температурах на основании известного эмпирического диапазона.

Фактическая температура тем январским утром была около 30 °F (–1 °C), то есть значительно ниже. Она буквально выходит за пределы графика (см. нижнюю границу оси x на рис. 1). Решение о проведении запуска при этой температуре основывалось на анализе, в ходе которого данные о надежности уплотнительного кольца были экстраполированы за пределы известного эмпирического диапазона. Однако при 30 °F (–1 °C) уплотнительное кольцо стало жестким, не обеспечило герметизацию, и в конечном итоге это привело к взрыву топливных баков. Притом что сам риск относится к категории маловероятных с тяжелыми последствиями, данная ситуация представляет собой невероятно

Рис. 1 | Катастрофа «Челленджера» — экстраполяция надежности уплотнительных колец при –1 °C (30 °F) из эмпирической базы в 10–29 °C (50–85 °F)



Источники: отчет комиссии Роджерса (1986, стр. 147), Правительство США.

дорого стоившую демонстрацию риска экстраполяции моделей за пределы их эмпирического диапазона. Думать, будто вы знаете что-то, чего вы на самом деле не знаете, может быть исключительно опасным делом.

Когда речь заходит о моделировании последствий кризиса, вызванного пандемией коронавируса, ситуация не так уж сильно отличается. Подобная холоду того январского утра «заморозка» реальной экономики, способная повлечь за собой серьезные последствия для квартального ВВП (около -25% или больше в годовом выражении), буквально выходит за пределы эмпирического диапазона, на котором основываются макромоделли.

На рисунке 2 сопоставляются два рассматриваемых эмпирических диапазона — наблюдаемые температуры эксплуатации уплотнительного кольца и наблюдаемые квартальные падения ВВП. Там также помечены места обоих условий (30 °F (-1 °C) и -25%) в соответствующем распределении наблюдаемых событий.

Следует иметь в виду и то, что модели экономического прогнозирования могут оказаться ненадежными даже тогда, когда

речь идет о предсказании последствий шоковых потрясений, лежащих в пределах обозначенного эмпирического диапазона. Как можно надеяться, что экстраполяция настолько далеко за его пределы будет осмысленной?

О природе экономических прогнозов

Пример с уплотнительным кольцом представляет собой наглядную аналогию, подкрепляющую наш протест против слепого следования прогнозам и моделям. Это рискованно, даже когда они работают внутри эмпирического диапазона, и абсолютно бессмысленно, когда наступает шок, вызванный рисками, лежащими на краях диапазона распределения. В принципе, в таких случаях следует либо оставлять без внимания точечные прогнозы, либо, если мы по-прежнему настроены их использовать, отдавать себе отчет в их ненадежности.

По правде говоря, экономические прогнозы в целом часто неверно трактуют. Те, кто их составляет, в полной мере осознают их ограниченность, они также знают, что псевдонаучный флер

Рис. 2 | Эмпирические диапазоны и экстремальные события



Примечание: данные по ВВП за период с 1947 года.
Источник: комиссия Роджерса, ВЕА, Центр макроэкономического анализа ВСГ.

точности производит более сильное впечатление, чем они того заслуживают. В определенном смысле они разжигают аппетит к ясности, простоте и точности, вместо того чтобы досконально передавать степень уверенности разработчика модели.

Справедливый подход к экономическим прогнозам предполагает представление о них как о тщательно сформированных (по крайней мере, на это можно надеяться) кратких числовых представлениях доступной информации и допущений на тот или иной момент. Когда меняются факты или предположения, должны меняться и прогнозы. Если же обстановка изменилась настолько, что начала выходить за границы имеющегося опыта, саму модель следует поменять. Обращаться с ней нужно крайне осторожно, возможно, придется отказаться от нее вовсе. Немногие представители мира финансов, откуда берет свое начало большинство прогнозов роста ВВП, рассматривают их как источник статичной истины, на основании которой могут приниматься крупные решения в бизнесе. Прогнозы на самом деле — это средство представления клиентам и коллегам в краткой форме доступной

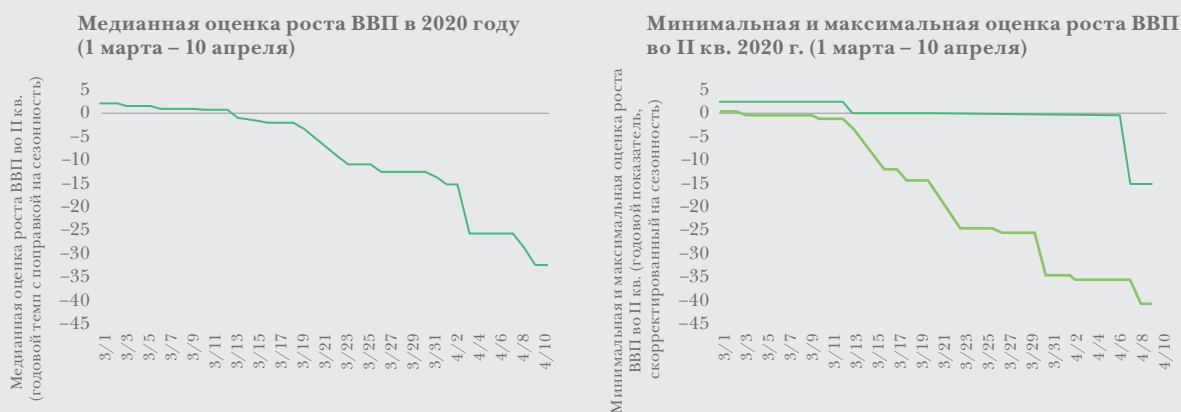
в настоящее время информации и мнений. О них следует думать как о высокоточном числовом конспекте, который является лишь частью непрерывного диалога.

При этом взгляде на прогнозы то, что произошло в марте 2020 года, уже не будет казаться таким поразительным. На рисунке 3 мы показываем ежедневный спад медианы брокерских прогнозов. Они не только слишком медленно адаптировались к ситуации, некоторое время предсказывая рост ВВП в 0% во II квартале, но и затем начали стремительно падать, достигнув минимальных значений ниже отметки -30%. Речь идет о сдвиге на 30% всего за 21 рабочий день.

Разброс в прогнозах тоже показателен — разница между минимальным и максимальным составляет более 2000 базисных пунктов. Следует обратить внимание, что это — спред среднеарифметического ожидаемого результата, который ничего не говорит о распределении вероятностей, лежащих в основе каждой оценки.

Экономические прогнозы останутся ненадежными, пока сохраняются необычные условия, и оснований для

Рис. 3 | Прогнозирование последствий экстремальных событий: короткий срок годности и широкий разброс оценок



Примечание: использованы активно обновляемые брокерские прогнозы.
Источник: Bloomberg, Центр макроэкономического анализа BCG.

того, чтобы полагаться на них при принятии решений, крайне мало.

Инцидент с уплотнительным кольцом может стать уроком как для разработчиков моделей, так и для руководителей

Помимо урока в отношении прогнозирования и построения моделей, катастрофа шаттла «Челленджер» служит неизменно актуальным уроком в области взаимодействия между составителями прогнозов и теми, кто использует их при принятии решений. Как установила в ходе расследования катастрофы комиссия Роджерса, о проблеме с уплотнительным кольцом было известно еще до того, как случилось несчастье. Некоторые инженеры уже выражали обеспокоенность его надежностью при низких температурах. Почему они не были услышаны руководством?

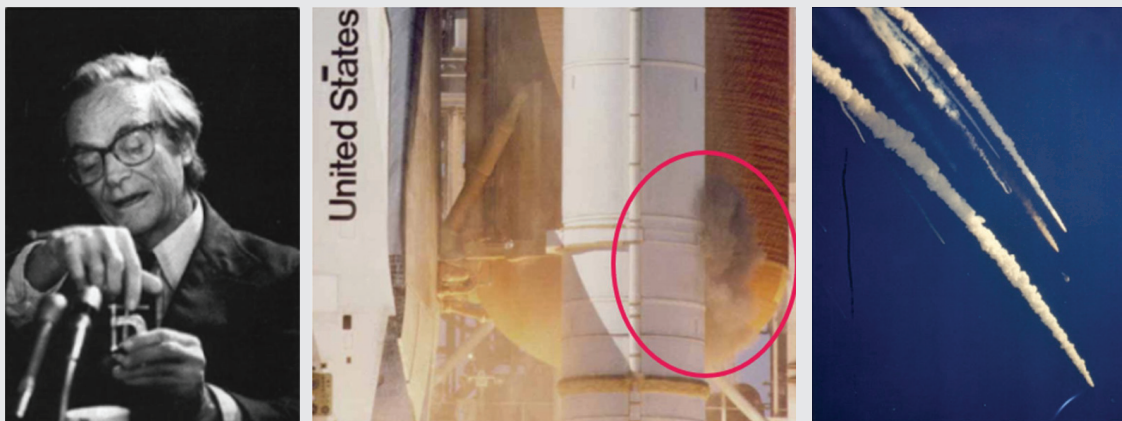
Ситуация здесь несколько сложнее обычного замалчивания неудобных вопросов. Сомнения приняты к сведению, однако для переоценки надежности уплотнительных колец были применены невыполнимые на первый взгляд стандарты доказывания. С учетом того, что принятый эмпирический базис для моде-

лирования уплотнительных колец успешно использовался при прошлых запусках шаттлов, демонстрация проблем при более низких температурах казалась невыполнимой задачей для несогласных инженеров. Такие сбои в коммуникации, вероятно, знакомы всем, хотя, конечно, они редко сопоставимы с рассматриваемой ситуацией по уровню вероятности и масштабам последствий.

Несмотря на то что большая часть вины все равно лежит на руководстве (так, в день, предшествующий запуску, сомнения в надежности уплотнительного кольца были еще раз озвучены и вновь отвергнуты), этот урок также важен для тех, кто занимается анализом моделирования и кому необходимо доводить до других нюансы, ограничения и риски этого процесса. Действительно ли спор в отношении температурных рисков для жизнеспособности уплотнительных колец необходимо было ограничивать эмпирическими данными о прошлых запусках?

На самом деле нет. В 1986 году Ричард Фейнман, известный физик и член комиссии Роджерса, провел простой, но очень наглядный эксперимент в ходе дистанционной дачи показаний (рис. 4).

Рис. 4 | Демонстрация уплотнительного кольца (Фейнман, 1986), утечка дыма после отказа уплотнительного кольца, взрыв после старта



Источник: Getty Images, Wikimedia Commons.

Он погрузил образец уплотнительного кольца в емкость с ледяной водой и затем показал, что материал стал слишком жестким, потерял способность принимать свою первоначальную форму и, соответственно, не может являться эффективным уплотнителем. Конечно, судить задним числом всегда слишком просто, но здесь кроется мощный урок в отношении необходимости и возможности преодоления невидимых барьеров между аналитической работой и управленческими решениями.

Пять уроков для лидеров

Что нам следует усвоить из всего этого?

- 1. Даже в лучшие времена нужно оставаться реалистами в отношении природы экономических прогнозов.** Считать их точными предсказаниями будущего ошибочно, это скорее краткие изложения текущей информации и мнения составителя. Не принимайте их за чистую монету и не ждите, что они будут актуальны продолжительное время: прогнозы, по своей сути, рассчитаны на то, чтобы меняться в случае изменения фактов. Не забывайте о том, что за каждой оценкой стоит целый пласт данных, которые, в свою очередь, имеют определенный разброс, — это необходимо принимать в расчет.
- 2. Следует крайне скептически относиться к прогнозам, если они касаются событий, выходящих за пределы ранее наблюдавшихся эмпирических диапазонов.** Существует разница между «обычными» экономическими прогнозами, которые являются несколько ненадежными, и прогнозами экстремальных ситуаций, которые, скорее всего, будут в корне неверными. Признание того, что нечто неизвестно и непостижимо, ведет к более качественным решениям, чем действия, основанные на ложной предпосылке об известности. Мы часто ищем простой и точной оценки, однако эффективность системы построения модели, прогнозирования и приня-

тия решений должна иметь приоритет над психологическим комфортом.

- 3. Ни в коем случае не следует требовать от составителей прогнозов невозможного.** Как вы взаимодействуете с функцией постоянного анализа в вашей организации? Требуете ли вы единичных прогнозов или же позволяете и поощряете учет первого и более высоких уровней неопределенности, в особенности если вероятность неблагоприятного развития событий высока? Является ли бремя доказывания сопоставимым с существующими рисками?
- 4. От аналитиков, строящих прогнозы, нужно требовать коммуникации за пределами сферы их технической компетенции.** Всем нам легко стать заложниками привычек, определяемых нашей областью специальных знаний. Язык, на котором мы думаем и разговариваем, отражает эти привычки. И тем не менее невидимые барьеры — методология, знания, специальный жаргон — могут усиливать риски. Некоторые из них можно снизить, требуя и от себя, и от других коммуницировать прагматически, практически и понятно в незнакомой обстановке.
- 5. Самое важное — необходимо использовать сценарии, а не прогнозы в ситуациях, когда риски высоки.** Прогноз — это единичная версия будущего, определяемая неоправданно узкими и обманчиво точными допущениями. Сценарии представляют собой множественные версии, обеспечивающие прозрачность допущений. Благодаря им можно непрерывно оценивать прогресс относительно моделей ситуации. Они упрощают стресс-тестирование бизнес-моделей относительно правдоподобных неблагоприятных вариантов будущего с использованием принципа предосторожности. Эти факторы позволяют получать более качественные результаты, поскольку неопределенность явным образом учитывается в процессе принятия решений.