

# ИЗМЕРЕНИЕ И МОДЕЛИ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

(Вычислительные системы)

1998 год

Выпуск 162

УДК 519

## ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ПРОГНОЗЫ С МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ<sup>1</sup>

К.Ф. Самохвалов

Цель статьи: аргументировать заявление, что любой так называемый "вероятностный прогноз" либо вообще не прогноз (не выражает никакого познавательно значимого предположения), либо прогноз, но не вероятностный (его формулировка "не укладывается в каноны" теории вероятностей (математической статистики)).

Изложение неформальное — технические детали отнесены в ссылки на другие источники.

### § 1. Ответственные и безответственные прогнозы

Следующие примеры поясняют, что сие означает — ответственные и безответственные прогнозы.

Я делаю прогноз: "Завтра у меня заболит голова". Это — ответственный прогноз. Ибо я знаю, как его проверить на успешность или неуспешность. Подожду до завтра, и если голова действительно заболит, скажу, что мой прогноз *верифицировался* (оказался успешным), если нет — скажу, что *фальсифицировался* (оказался неуспешным). Сегодня я не знаю, будет ли мой прогноз успешным или нет,

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, № 96-06-80970.

но знаю, что он подлежит и верификации, и фальсификации. Можно также говорить — и это вопрос соглашения о словоупотреблении, — что для моего прогноза определены как понятие *истинности*, так и понятие *ложности*. Так что, я рискую оказаться лжецом и принимая, и отвергая этот прогноз. Вот этот риск — и есть *ответственность*.

Ответственность, которая иллюстрируется этим примером, назовем *ответственностью первого типа* или просто *ответственностью № 1*.

Следует сразу отметить, что приведенный пример прогноза с ответственностью № 1 — это пример, *субъективного* прогноза с ответственностью № 1. Пример *интерсубъективного* прогноза с ответственностью № 1 — это предположение: "Завтра будет дождь". Вообще, на каждый тип ответственности можно привести пример как субъективного, так и интерсубъективного прогноза.

Пример субъективного прогноза с другим типом ответственности — это предположение: "После своей смерти я не утрачу самосознания". Такое предположение занедомо не фальсифицируемо, но зато подлежит верификации, хотя я сейчас не знаю, будет ли оно действительно верифицировано. Можно сказать, что для него не определено понятие ложности, хотя определено понятие истинности. Так что, этот прогноз не является даже и высказыванием в обычном смысле. Он, так сказать, "полувысказывание". Принимая этот прогноз, я не рискую оказаться в глупом положении, но рискую оказаться в нем, отвергая его.

Тип ответственности этого прогноза назовем *ответственностью № 2*.

Интерсубъективный прогноз с ответственностью № 2: "Десятичное разложение числа  $\pi$  содержит подряд 10 девяток". Или еще один пример: "Если вселенная бесконечна, то существует разумная жизнь помимо земной".

Теперь прогноз с новым типом ответственности — с *ответственностью № 3*. Возможно, некоторые из читателей его делали. Он звучит так: "Ты во всех моих снах". Это предложение нельзя верифицировать, ибо Вы никог-

да не знаете, последний ли сон Вы посмотрели, или будут еще сны. Но оно подлежит фальсификации; хотя тот, кто его делает (а еще больше, кто слушает), надеется, что оно никогда не будет фальсифицировано.

Интерсубъективный прогноз этого же типа ответственности: "Все тела подвержены гравитационному притяжению". Вообще, все законы природы — интерсубъективные прогнозы с этого типа ответственностью № 3.

Предположения с ответственностью № 3, подобно предположениям с ответственностью № 2, — не высказывания, а полувывысказывания: для них определено понятие ложности и не определено понятие истинности.

Ответственности № 2 и № 3 могут быть вырожденными.

Пример прогноза с *вырожденной* ответственностью № 2: "Если А, то А", где А — произвольное утверждение.

Пример прогноза с *вырожденной* ответственностью № 3: "А и не А".

Прогноз "Если А, то А" заведомо не фальсифицируем, он лишь верифицируем. Более того, он верифицирован, как только высказан. Можно сказать, он *тривиально истинен* и поэтому не интересен. *Вырожден*. Говорят иногда, что он *тавтологичен*.

Прогноз "А и не А" заведомо не верифицируем, заведомо подлежит только фальсификации. Более того, он фальсифицирован, как только высказан. Он, можно сказать, *тривиально ложен*, поэтому также не интересен. Говорят иногда, что он *противоречив*.

Прогнозов с вырожденной ответственностью № 1 не может быть в принципе (по логическим причинам).

Вырожденные прогнозы называются также *аналитическими*. Все остальные — *синтетическими*.

*Безответственные* прогнозы, как читатель уже, несомненно, догадался, — это те, которые не подлежат ни верификации, ни фальсификации. Для которых не определены ни истинна, ни ложь, и которые не являются, следовательно, даже "полувывысказываниями", а являются, как говорят в таких случаях, "псевдовывысказываниями".

Например, вот безответственное предположение о мире. "Цвет всякого принципиально невидимого пятна фиолетов". Или: "Когда никто, решительно никто, не обращает внимания на эту статью, она исчезает". Или: "Мир существует независимо от того, осознает кто-либо его или нет". И так далее.

Можно, конечно, классифицировать безответственные прогнозы по каким-либо признакам, но это не нужно для целей статьи. Следует заметить только, что "безответственный" прогноз вовсе не означает "совершенно бесполезный" и, в этом смысле, "совершенно бессмысленный". Во все нет. Можно с пользой, да еще какой, употреблять псевдовысказывания в целях, например, демагогии. Вспомните прогноз: "Коммунизм победит". Кто из читателей знает, как это замечательное предположение о вселенной фальсифицировать или верифицировать?!

Условимся называть безответственные прогнозы прогнозами с *ответственностью* № 4.

## § 2. Вероятностные прогнозы

Итак содержание предыдущего раздела можно суммировать в виде следующей таблицы:

Тип ответственности	Верифицируемый	Фальсифицируемый
№ 1	Да	Да
№ 2	Да	Нет
№ 3	Нет	Да
№ 4	Нет	Нет

Эта таблица полна в том смысле, что она перечисляет все логически возможные типы ответственности прогноза. В частности, она показывает, что подлинно ответственными и, следовательно, научно значимыми могут быть только прогнозы первых трех типов. Между тем, некоторые философы и очень многие ученые убеждены, что есть научно значимые прогнозы с еще одним типом ответственности, отличным от типов № 1,2,3 и, конечно,

от типа № 4. Это так называемые "вероятностные прогнозы". Например: "Завтра будет дождь с вероятностью 0,9". Такое убеждение явно расходится с тем фактом, что приведенная чуть выше таблица полна. В чем дело?

Пропоненты вероятностных прогнозов считают, например, что три следующих заявления: "Завтра будет дождь с вероятностью 0,9"; "Завтра будет дождь с вероятностью 0,8"; "Завтра будет снег с вероятностью 0,9" — выражают разные предположения. Это значит, что с точки зрения этих людей каждый вероятностный прогноз  $P$  задается двумя вещами  $S$  и  $\alpha$ , где  $S$  — обычное предположение с ответственностью № 1, или 2, или 3;  $\alpha$  — число. Причем подразумевается, что этот процесс задания, т.е. переход от пары  $(S, \alpha)$  к самому вероятностному прогнозу  $P$ , как-то включает учет некоей специфической связи (" $\alpha$  есть вероятность  $S$ ") между числом  $\alpha$  и предположением  $S$ .

Здесь две проблемы: сама эта связь (ее смысл и способы установления); и ее роль в указанном переходе. На счет первой проблемы можно без подробного обсуждения ограничиться замечанием, что она отнюдь не тривиальна и, вопреки досужему мнению, выходит за рамки теории вероятностей и так называемой "математической статистики" (по той, в конечном итоге, причине, что строго в рамках теории вероятностей высказывание типа " $\alpha$  есть вероятность  $S$ " нельзя ни верифицировать, ни фальсифицировать: теория вероятностей так устроена, что отчет о любом конечном наблюдении, которое ни необходимо, ни невозможно, логически не противоречит никакому вероятностному утверждению. Ср. [1]) Вторая проблема — предмет более детального анализа. И, как ни странно, ее легко решить, не фиксируя решения первой.

В самом деле, если вероятностный прогноз вообще хоть как-то познавательно значим, он должен быть верифицируемым или фальсифицируемым. Иначе он просто "псевдовысказывание", не выражает вовсе никакого предположения, не является, собственно, даже вообще прогнозом и может быть полезен только как демогогический

прием. А раз так, то ясна роль связи, какова бы она ни была, между  $\alpha$  и  $S$  в процессе задания вероятностного прогноза  $P$  по паре  $(S, \alpha)$ : используя эту связь, **определить** процедуру верификации и/или фальсификации (процедуру *тестирования*) для **всей** пары  $(S, \alpha)$  в целом, отправляясь от имеющейся процедуры тестирования для первого члена пары — обычного предположения  $S$ . Другими словами, эта роль состоит в том, чтобы служить своеобразным оператором преобразования одной процедуры тестирования (для предположения  $S$ ) в другую (для всего целиком вероятностного прогноза  $P$ ).

При таком преобразовании конкретный тип ответственности (у аргумента оператора) может измениться на новый (у значения оператора), но вся уже известная нам совокупность таких типов — нет. Эта совокупность просто-напросто не пополняема — она, как мы уже знаем, изначально охватывает все логически допустимые здесь случаи.

Таким образом, вероятностный прогноз является предположением с обычным (хотя и специфически задаваемым) типом ответственности. Заблуждения на этот счет возникают лишь по той причине, что иногда наблюдается некоторая шаткость в понимании смыслов отдельных вероятностных прогнозов. Рассмотрим типичные тому примеры.

Я делаю прогноз  $P_0$ : "Завтра будет дождь с вероятностью 0,9". Что вы скажете об этом прогнозе на исходе завтрашнего дня, если завтра будет сухо и солнечно? Фальсифицировался прогноз или нет? Часть из вас скажет "нет", часть — "да". Те, кто ответят "да", различают, надо полагать, в этом вероятностном прогнозе  $P_0$  собственно прогноз  $S_0$  (в данном случае прогноз "Завтра будет дождь") и, отдельно, некоторое дополнительное сообщение (в данном случае выражаемое словами "с вероятностью 0,9"), которое вообще не является прогнозом, не влияет на содержание  $S_0$ , не изменяет процедуру тестирования всего целиком вероятностного прогноза по сравнению с процедурой тестирования  $S_0$ , а выражает не-

что вроде рекомендуемой степени предрасположенности к принятию прогноза  $S_0$  до момента принятия (или не-принятия)  $S_0$ . После этого момента такой вероятностный прогноз  $P_0$  просто превращается в обычный прогноз  $S_0$ . Здесь мы имеем дело с тем случаем, когда упомянутый выше оператор перехода (от процедуры тестирования для  $S_0$  к процедуре тестирования для всего целиком вероятностного прогноза  $P_0$ ) — тождественное преобразование. Подобные случаи маркируют иногда замечанием, что фигурирующие в них вероятности — это так называемые "субъективные вероятности": они влияют не на содержания прогнозов (не на процедуры тестирования), а на нашу решимость принимать или не принимать прогнозы с уже готовыми содержаниями (процедурами тестирования).

Вернемся к тем, кто ответят "нет". Сразу ясно, что для них слова "с вероятностью 0,9" выражают нечто такое, что существенно изменяет процедуру тестирования вероятностного прогноза как целого по сравнению с процедурой тестирования его части — прогноза  $S_0$ . Что же именно эти слова выражают? Тут возможны разные варианты, остановимся на наиболее распространенном. Наиболее часто полагают, что указанные слова на самом деле кодируют (в дополнение к прогнозу  $S_0$ ) еще один весьма специфический (о прогнозе  $S_0$ ) прогноз  $P(S_0, 0, 9)$  вида: "Вероятность прогноза  $S_0$  равна 0,9". Так что, на некотором промежуточном этапе своего задания вероятностный прогноз  $P_0$  выглядит просто упорядоченной парой  $(S_0, P(S_0, 0, 9))$  двух следующих прогнозов: "Завтра будет дождь" и "Вероятность того, что завтра будет дождь, равна 0,9".

Повторно следует заметить, что придать приличный смысл (задать процедуру тестирования) второму элементу нашей пары, т.е. прогнозу  $P(S_0, 0, 9)$ , — проблема, превышающая возможности чистой теории вероятностей или математической статистики. Но каким бы этот смысл ни был, все равно на данном этапе вероятностный прогноз еще не определен, ибо пара прогнозов — это пара прогнозов, а не один прогноз. Чтобы получить один прогноз из имеющихся двух, нужно дополнительно усло-

виться, как получить единую процедуру тестирования для всей целиком пары, зная по одной такой процедуре для каждого члена пары. И, разумеется, здесь выбор вновь широк. Вновь укажем лишь на самый частый. Он заключается в договоренности считать процедурой тестирования для всего целиком вероятностного прогноза  $P_0$  процедуру тестирования для второго члена  $P(S_0, 0, 9)$  указанной пары  $(S_0, P(S_0, 0, 9))$ . При этом оператор перехода, о котором уже неоднократно шла речь, принимает следующий вид: он переводит процедуру тестирования для  $S_0$  в процедуру тестирования для  $P(S_0, 0, 9)$ .

Читатель видит, что за одной и той же вольной словесной формулировкой вероятностного прогноза могут скрываться и скрываются очень разные смыслы. Ни один из них не апеллирует (и не может апеллировать по логическим причинам) к предположениям с какими-то новыми типами ответственности. Но неотчетливое размежевание между различными смыслами в живой практике, неосознаваемые скачки между ними — все это способствует возникновению иллюзии, что якобы существуют научно значимые прогнозы с новыми, чем мы уже знаем, типами ответственности.

Что касается не научно значимых прогнозов (псевдовысказываний), то, конечно, среди таковых можно обнаружить столько разновидностей, сколько имеется демагогически полезных бессмыслиц — в том числе и под рубрикой "вероятностные прогнозы".

Ситуация, стало быть, такова: любой "вероятностный прогноз" — либо действительно ответственный прогноз, но тогда он верифицируем или фальсифицируем и выходит за рамки теории вероятностей, либо он полностью подпадает под каноны этой теории, но тогда он не верифицируем и не фальсифицируем, т.е. безответственен, и в этом смысле вообще не является прогнозом.

Несомненно, этот вывод поучителен для практикующих статистиков. Однако он также играет важную роль в общеметодологических обсуждениях природы научных теорий как один из противовесов влиятельной (главным

образом, в пределах нашей страны) нелепой философской идее Т.Куна [2], П.Фейерабенда [3], что история науки якобы свидетельствует о научной значимости физических теорий, которые не верифицируемы и не фальсифицируемы.

### Л и т е р а т у р а

1. АЛИМОВ Ю.И. Альтернатива методу математической статистики. — М.: Знание, 1980.
2. КУН Т. Структура научных революций. — М.: Прогресс, 1975.
3. ФЕЙЕРАБЕНД П. Избранные труды по методологии науки. — М.: Прогресс, 1986.

Поступила в редакцию  
16 февраля 1998 года