

## РОЛЬ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ

**С.И. Гришунин**

Московский государственный  
университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия

grishuninsi@yandex.ru

Статья посвящена выяснению роли исходных эмпирических данных в процессе научного познания и научного прогнозирования, определенной автономности этих данных по отношению к теории. Дана схема взаимосвязи исходных данных, творческой интуиции, научной теории, редукционных правил и эмпирических следствий теории в процессе научного познания. Эта схема справедлива в определенной степени и для процесса разработки поискового научного прогноза, и для принятия решения на основе этого прогноза. Анализируется схема роста научного знания К. Поппера. Показывается, что эта схема не работает, если принять утверждение К. Поппера о том, что так называемые данные и факты являются теоретическими интерпретациями. Обосновано, что наши органы чувств и их показания до определенной степени автономны по отношению к теориям и мифам. С помощью конкретного примера показано, что перцептивный компонент необходимо присутствует в каждом эмпирическом факте и что фактуальный язык представляет собой сложное явление: его понятия вырабатываются под влиянием данной теории, других теорий, практической деятельности, чувственного опыта и обыденного опыта.

**Ключевые слова:** исходные данные, эмпирические факты, научное познание, интуиция, редукционные правила, теория, научное прогнозирование, научное знание.

DOI: 10.17212/2075-0862-2017-1.1-31-37

Существует распространенная точка зрения, согласно которой нет никаких чистых данных, все данные (в том числе исходные данные) являются теоретическими интерпретациями, и поэтому не может быть никакой автономии этих данных по отношению к теории. Но справедлива ли эта точка зрения?

Возникновение новых исходных данных (в том числе эмпирических данных) приводит к необходимости модификации наличного знания. С генетической точки зрения эти модификации возникают в результате реализации творческого, интуитивного потенциала познания. Действительно, когда ученый, исследователь работает в данной определенной теории, то ее закономерности, выраженные в виде фор-

мально-логических систем, вынуждают его работать в рамках этой системы. Следовательно, данная теория представляет собой нечто «принудительное» для человека, мышление которого обуславливается этой теорией. Творческая интуиция помогает преодолеть «психологический барьер» установленного на данный момент знания, устоявшуюся парадигму. А они (психологический барьер и устоявшаяся парадигма), во-первых, неосознанно для исследователя выдвигают в качестве важных уже познанные свойства и методы поиска решений; во-вторых, сосредоточивая внимание ученого только на этих свойствах и методах, ограничивают его мышление, «затеняя» массу других свойств и методов, некоторые из которых могут иметь решающее значе-

ние для нахождения решения и открытия нового.

Еще более необходима интуиция как элемент творческого процесса на этапе революционного развития науки при создании фундаментальных научных теорий. Например, М. Борн называл общую теорию относительности А. Эйнштейна «наиболее великим достижением человеческого мышления в знании природы, удивительным соединением философской глубины, физической интуиции и математического мастерства» (цит. по [1, с. 192]). На эволюционном этапе развития научного знания деятельность любого ученого в существенной степени запрограммирована действующими нормами, эталонами, императивами, исследовательскими программами, предписаниями, рекомендациями и т. д. А все эти императивы, нормы, эталоны, программы, рекомендации, предписания определяют и задают общезначимый типовой методологический и концептуальный «ритм» научной деятельности. Понятно, что в его рамках не будет создано ничего принципиально нового, для этого нужен выход за рамки, который и реализовывается с помощью творческой интуиции.

Новации, полученные вследствие модификаций знания в результате реализации интуитивного творческого потенциала познания, организуются и оформляются в теории. Далее теории необходимо соотнести с реальностью. Но каким образом можно это сделать, если все теоретические утверждения говорят об абстрактных, идеализированных объектах? «Для этого к гипотетико-дедуктивной теории присоединяют некоторое множество редукционных предложений (правил), связывающих отдельные ее понятия и утверждения с эмпирически проверяемыми утверждениями»

[4, с. 86, 87]. Процесс проверки теории и соотнесения ее с реальностью в самом простом и общем виде можно описать следующим образом: «Из теории, к которой присоединяется множество редукционных правил, мы выводим некоторое предложение, говорящее о реальных вещах и событиях. Это предложение называется “эмпирическим следствием теории”. Затем с помощью эксперимента, измерения или простого наблюдения мы проверяем это предложение: так ли обстоит дело в действительности, как оно говорит? В результате мы признаем это предложение истинным или ложным. Сама по себе гипотетико-дедуктивная теория обычно говорит об идеализированных объектах, поэтому ее непосредственные логические следствия нельзя соотнести с реальностью. Добавляя к теории редукционные правила, мы получаем с их помощью эмпирические следствия, которые и сопоставляются с действительностью в ходе эмпирических процедур или практической деятельности» [Там же, с. 98].

Таким образом, из теорий и присоединенных к ним редукционных правил логически выводятся эмпирические следствия, и в случае их подтверждения с помощью всегда неизбежно ограниченного опыта, а значит, с применением интуитивного суждения о достаточности опытной проверки теории используются на практике. Вышеизложенное применительно к исходным данным, творческой интуиции, научной теории, редукционным правилам и эмпирическим следствиям теории можно упрощенно выразить следующей схемой:

$$\mathcal{E}^1 - \text{И} - \text{Т} \& \text{П} - \text{С} - \mathcal{E}_\text{И}^2.$$

где  $\mathcal{E}^1$  – исходные, в том числе эмпирические данные, включающие новые факты; И – интуиция; Т – теоретические решения,

принципы и аксиомы; П – редукционные правила, присоединяемые к теории; С – эмпирические следствия теории;  $\mathcal{E}_i^2$  – сфера возможных эмпирических подтверждений теории, относительно которых вырабатываются интуитивные суждения об их достаточности. Но  $\mathcal{E}_i^2$  «шире»  $\mathcal{E}^1$ , поскольку включает возможные верификаторы, предсказываемые теорией. Из ( $\mathcal{E}^1$  – И) нередко следует не одно, а множество теоретических решений и концепций, потому что связь между  $\mathcal{E}^1$  и Т неоднозначна. Впрочем, эту схему можно было бы дополнить тематическими предпочтениями, на которые опираются в своих исследованиях ученые, предвзятыми точками зрения и др.

На наш взгляд, эта упрощенная схема ( $\mathcal{E}^1$  – И – Т & П – С –  $\mathcal{E}_i^2$ ), в которой все начинается с исходных, эмпирических данных и фактов, справедлива в определенной степени и для процесса разработки поискового научного прогноза, и для принятия решения на основе этого прогноза. Главным этапом процесса разработки поискового прогноза является построение гипотетической параметрической модели объекта прогноза, с помощью которой просчитывают будущие вероятные состояния объекта прогноза. Технология создания такой модели и работы с ней может состоять из следующих фаз:

- «1) анализ динамики моделируемого процесса с учетом исследуемой проблемы;
- 2) составление (изобретение) модели;
- 3) проведение компьютерного имитационного эксперимента;
- 4) обработка, интерпретация входных и выходных данных и анализ модели;
- 5) коррекция (модификация в случае необходимости) модели.

На 1-й фазе осуществляется формализация исходных данных, выбираются суще-

ственные факторы (переменные) для построения модели» [2, с. 115]. Таким образом, в самом начале разработки поискового прогноза ученый имеет дело с исходными, в том числе эмпирическими данными. Далее он формализует эти данные и выбирает, опираясь на интуицию, существенные факторы для построения параметрической модели объекта прогноза.

После этого создается возможная параметрическая модель прогнозируемого объекта. «Этот шаг соответствует 2-й вышеуказанной фазе процесса построения модели. Затем с помощью компьютера выясняют, в какой мере такая модель удовлетворяет поставленным, содержащимся в задании условиям (такой мерой может быть, например, среднеквадратичное отклонение от заданных условий). Этот шаг соответствует 3-й и 4-й вышеуказанным фазам проведения компьютерного имитационного эксперимента и анализа модели. Обычно первый результат неудовлетворителен или нет уверенности, что он оптимален. Тогда модель модифицируется (5-я фаза построения модели), снова математически испытывается, и эта процедура повторяется многократно. Наконец наступает момент, когда модель признается оптимальной. Количественная проверка пригодности перепоручается компьютеру. Составление же, изобретение моделей требует... интуитивной догадки. И само признание результата окончательным, оптимальным включает интуитивное суждение о достаточности проверки» [Там же, с. 123, 124].

Яркой иллюстрацией процесса построения параметрической модели объекта поискового прогноза является пример создания П.С. Краснощековым и А.А. Петровым математической модели для анализа темпа продвижения сторон (противников) на ли-

нии контакта в условиях военного конфликта, использованной в военно-технической сфере для поискового прогнозирования [3]. В ходе анализа физической динамики продвижения противников на линии контакта были многократные попытки аппроксимации исходных экспериментальных данных разного рода зависимостями. Тем не менее для того, чтобы найти наиболее точную и обоснованную форму математического выражения моделируемого процесса с определенными исходными данными, П.С. Краснощек и А.А. Петров «приняли на вооружение» простую схему процесса, опирающуюся на интуитивную аналогию с процессами горения на границе двух сред.

Конечно, скептики могут возразить нам, имея в виду точку зрения К. Поппера, который утверждал, что «...так называемые данные на самом деле являются... интерпретациями, включающими теории и предрассудки... не может быть чистого восприятия, чистых данных, точно так же как не может быть чистого языка наблюдения, так как все языки пропитаны теориями и мифами» [5, с. 487], и подчеркивал, что «... “факты” не являются основой теорий, а также их гарантией» [Там же, с. 488]. К тому же, по Попперу, наши органы чувств реагируют только на такие события, которые они «ожидают», и «наши глаза слепы к непредвиденному или неожиданному» [Там же]. Да и в знаменитой схеме роста научного знания К. Поппера, которая является концентрированным выражением его фальсификационизма, фактически нет места для исходных данных (в том числе эмпирических данных):

$$P_1 - TT - EE - P_2 .$$

По К. Попперу, «мы начинаем с некоторой проблемы  $P_1$ , переходим к предпо-

ложительному, пробному решению или предположительной, пробной теории  $TT$ , которая может быть (частично или в целом) ошибочной; в любом случае она должна быть подвергнута процессу устранения ошибки  $EE$ , который может состоять из критического обсуждения или экспериментальных проверок; во всяком случае новые проблемы  $P_2$  возникают из нашей собственной творческой деятельности, но они не являются преднамеренно созданными нами, они возникают автономно из области новых отношений, появлению которых мы не в состоянии помешать никакими действиями, как бы активно ни стремились сделать это» [Там же, с. 455].

Действительно, наши органы чувств приспособлены, как показал Г. Фоллмер [6], к миру средних размеров (мезокосмосу). «Окружающий мир, в котором должны испытываться наши познавательные структуры, распространяется от миллиметров до километров, от секунда до годов, от нулевой скорости до нескольких метров в секунду (км/час), от равномерного движения до земного ускорения (также ускорение спринтера), от грамма до тонн. Для этих размеров наши формы восприятия и мышления, так сказать, “достаточно хороши”», – отмечал Фоллмер [Там же, с. 194]. Однако из этого вовсе не следует, что наши органы чувств и их показания не могут быть до определенной степени автономны по отношению к теориям и мифам.

Если бы наши глаза были слепы к неожиданному, как можно было бы установить наличие этого неожиданного? Рассмотрим пример с открытием рентгеновских лучей. В. Рентген экспериментировал с рядной трубкой, вблизи которой оказался фосфоресцирующий экран, который предназначался для исследования ультрафиоле-

товых лучей. Несмотря на то что разрядная трубка была закрыта непрозрачным черным картоном, фосфоресцирующий экран неожиданно засветился, хотя этого как будто не должно было быть. И это неожиданное новое событие было установлено с помощью органов чувств, путем наблюдения.

Что касается чувственных данных и фактов, то вначале проанализируем следующий эмпирический факт: «вода кипит при 100 °С при нормальных условиях». Действительно, этот факт в определенной степени теоретически нагружен: термины «100 °С» и «нормальные условия» – это теоретические термины. Но здесь есть термины «вода» и «кипит», которые являются словами обыденного языка. Кроме того, установление этого факта неизбежно связано с чувственным восприятием (перцептивным компонентом), ведь установить, закипела вода или нет, можно только путем наблюдения. Достаточно опустить палец руки в кипящую воду, чтобы почувствовать, что это не миф (не примитивная теория). Перцептивный компонент в той или иной мере необходимо присутствует в каждом эмпирическом факте. Этот компонент никогда не исчезает, какие бы сложнейшие устройства и приборы мы не использовали при установлении эмпирического факта. Установление вышеуказанного эмпирического факта связано с практическими действиями с таким прибором, как градусник, который создавался с использованием множества теорий. Эти практические действия с градусником связаны с перцептивным компонентом, ведь фиксация того, что градусник «показывает» температуру 100 °С, осуществляется с использованием наблюдения. Таким образом, фактуальный язык представляет собой сложное явление: его понятия вырабатываются под влиянием данной теории,

других теорий, практической деятельности и чувственного опыта. Этот язык включает термины данной теории, термины других теорий и слова обыденного языка.

Если бы исходные чувственные данные, эмпирические факты целиком зависели от теории, то были бы невозможны и бессмысленны опровержения теории. При этом оказалась бы неработающей и схема самого Поппера ( $P_1 - TT - EE - P_2$ ), ведь элемент этой схемы  $EE$  (процесс устранения ошибки) необходимо предполагает критическое обсуждение, экспериментальные проверки теории, попытки опровергнуть теорию.

Эмпирические факты одновременно зависят от теории («теоретически нагружены») и до некоторой степени автономны по отношению к теории, что мы показали в рассмотренном выше примере. Автономия фактов по отношению к теории ограничивает произвол ученого в создании новых теорий, новых моделей, а также делает возможным влияние фактов на смену теорий, моделей.

Необходимо подчеркнуть также специфику той области науки, которая занимается математическим, компьютерным моделированием объектов и проблем сложной природы. Эту область науки в последнее время нередко называют практически ориентированной математикой. Она занимается тем, что решает задачи, которые следуют не из потребностей развития самой математики, а из конкретных социальных, экономических потребностей общества. Надо спрогнозировать что-то в социально-экономической области и принять решение, соорудить ли плотину, строить ли самолет, поворачивать ли реку, рыть ли канал и т. п. И когда строятся подобного рода модели, то необходимо на язык математики переве-

сти то, что находится вне математики. Поэтому математику в данном случае необходимо следить за той реальностью, которая стоит за математическими символами. Отсюда и вытекает значительная роль эмпирического.

Но эмпирика проникает сюда и по-другому. Например, исследователи строят модель взрыва звезды. В этой модели необходимо учитывать исходные эмпирические моменты – реальные физические характеристики данной звезды. Когда мы должны принимать решения, то тоже должны учитывать эмпирический фон. Здесь каждый раз имеются конкретные задачи, при решении которых надо учитывать эмпирические данные. Много эмпирических моментов приходится учитывать и при моделировании сложных и сверхсложных систем. Поэтому вряд ли стоит возражать против того, что познавательная ситуация (или ситуация прогнозирования, или ситуация принятия решения) вначале обязательно имеет моменты эмпирического характера.

Итак, исходные, эмпирические данные до определенной степени автономны по отношению к теории и являются необходимым моментом процесса научного познания и прогнозирования. Схема же роста научного знания К. Поппера оказывается неработающей, если принять его утверждение о том, что так называемые данные и факты являются теоретическими интерпретациями.

#### Литература

1. Гернек Ф. Пионеры атомного века. – М.: Прогресс, 1974. – 267 с.
2. Гришунин С.И. Возможна ли современная наука без интуиции. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 160 с.
3. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 264 с.
4. Никифоров А.А. Философия и история науки. – М.: Идея-Пресс, 2008. – 176 с.
5. Поппер К. Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983. – 605 с.
6. Фоллмер Г. Эволюционная теория познания. – М.: Русский Двор, 1998. – 250 с.

## THE ROLE OF INITIAL DATA IN SCIENTIFIC KNOWLEDGE

**S.I. Grishunin**

Lomonosov Moscow State University  
Moscow, Russian Federation

grishuninsi@yandex.ru

The article is devoted to the role of the initial empirical data in the process of scientific knowledge and scientific prognostication, autonomy of these data to a certain extent in relation to theory. The author gives a scheme of the relationship of the initial data, creative intuition, scientific theories, reduction rules and the empirical consequences of the theory in the process of scientific knowledge. This scheme is valid to a certain extent and for a process development research prognosis and for making decision on the basis of this prognosis. The author of the article systematically analyses Popper's scheme of growth of scientific knowledge and shows that this scheme is broken, if we accept Popper's assertion that the so-called data and facts are theoretical interpretations. Specific examples proved that our senses and their testimony are

to a certain extent autonomous in relation to the theories and myths. With the help of a concrete example it is shown that the perceptual component must be present in every empirical fact and that factual language is a complex phenomenon: its concepts are developed under the influence of this theory, other theories, practical activities, sensory experience and everyday experience.

**Keywords:** initial data, empirical facts, scientific knowledge, intuition, reduction rule, theory, scientific forecasting, scientific knowledge.

DOI: 10.17212/2075-0862-2017-1.1-31-37

### References

1. Herneck F. *Bahnbrecher des Atomzeitalters*. Berlin, Buchverlag der Morgen, 1965 (Russ. ed.: Gernek F. *Pionery atomnogo veka*. Moscow, Progress Publ., 1974. 267 p.).
2. Grishunin S.I. *Vozmozhna li sovremennaya nauka bez intuitsii* [The modern science without intuition is possible]. Moscow, URSS Publ., LKI Publ., 2008. 160 p.
3. Krasnoshhekov P.S., Petrov A.A. *Printsiipy postroeniya modelei* [Principles of creation of models]. Moscow, MSU Publ., 1983. 264 p.
4. Nikiforov A.L. *Filosofiya i istoriya nauki* [Philosophy and history of the science]. Moscow, Ideya-Press Publ., 2008. 176 p.
5. Popper K. *The logic of scientific discovery*. London, Hutchinson, 1969 (Russ. ed.: Popper K. *Logika i rost nauchnogo znaniya*. Moscow, Progress Publ., 1983. 605 p.).
6. Vollmer G. *Evolutionäre Erkenntnistheorie*. Stuttgart, Hirzel, 1975 (Russ. ed.: Follmer G. *Evolutsionnaya teoriya poznaniya*. Moscow, Russkii Dvor Publ., 1998. 250 p.).