

# МЕТОДОЛОГИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

*Л.Б.Баженов*

## **Иерархическая структура объяснения и статус феноменологических теорий<sup>1</sup>**

В середине 70-х годов мною была выдвинута концепция иерархической структуры научного объяснения. В разработке этой концепции определяющую роль сыграла выдвинутая В.А.Смирновым (1964 г.) идея об особом типе объяснения – феноменологическом объяснении и о важнейшей характеристике этого объяснения – его одноуровневом характере.

Современное понимание объяснения представляет собой результат длительного развития познания и его философского осмысления. Чтобы яснее представить себе его существо, полезно сопоставить его с предшествующими концепциями объяснения. Не претендуя на полноту, я кратко охарактеризую две из них: вербально схоластическую и натурфилософскую.

Вербально-схоластическая концепция исходит из постулирования для каждого объясняемого явления скрытой «сущности» (скрытого качества), раскрытие которой дает окончательное и исчерпывающее объяснение. При ближайшем рассмотрении оказывается, что под этой сущностью понимается не что иное, как повседневное значение соответствующего слова. Рецепт такого «объяснения» в принципе предельно прост. Для объяснения любого явления, свойства, состояния, выраженного в языке существительным, прилагательным, глаголом, образуется соответствующее существительное, якобы обозначающее скрытую сущность. Например, что такое металл? – Проявление скрытого качества «металличности». Что такое горение? – Проявление скрытого качества «горючести» и т.д. Вербально-схоластическая концепция исходит из взгляда на язык, метко названного Кар-

напом магическим<sup>2</sup>. Принимается, что в значениях слов повседневного языка уже заключено все возможное знание, и его можно извлечь оттуда с помощью тривиальной языковой процедуры раздачи имен скрытым качествам. Этот род объяснения был едко высмеян еще Мольером (знаменитое: «опий усыпляет потому, что имеет усыпительную способность»), но тем не менее он достаточно широко представлен и в наши дни и, к сожалению, не только в повседневном сознании.

Вторая концепция объяснения — это концепция натурфилософская. Эмпирические науки якобы описывают лишь связи между наблюдаемыми событиями, а их сущность может быть раскрыта лишь на путях особого рода философского ее постижения. Свою книгу «Азбука теории относительности» К. Дьюрелл заканчивает словами: «Теория относительности описывает законы, которым подчиняются реальные вещи, очерчивает их природу. Этим, конечно, исчерпывается все, что эта теория в состоянии сделать. О внутренней природе вещей она не может ничего сказать: здесь слово принадлежит философии»<sup>3</sup>.

Блестящие образчики такого «философского потижения» «внутренней природы» мы в изобилии найдем на страницах «Философии природы» Гегеля. Например, чрезвычайно поучительны рассуждения Гегеля о свете: «Ньютоновская теория, согласно которой свет распространяется по прямым линиям, или теория волн... — та и другая являются материальными представлениями, которые ничего не дают для познания света... никакая из этих двух теорий не может найти себе здесь (в объяснении распространения света. — Л.Б.) места, потому что эмпирическое определение не имеет здесь никакой ценности»<sup>4</sup>. Оценив подобным образом физические теории, Гегель предлагает свое «объяснение»: «Как абстрактная самость материи свет является абсолютно легким... Материя тяжела, поскольку она лишь ищет единства как места; свет же есть материя, которая нашла себя»<sup>5</sup>. И далее Гегель, исходя из своего «понимания» «внутренней природы» света, с превосходством замечает, что не может быть, чтобы мы сейчас видели звезды и туманности, какими они были 500 лет назад. «В этом действии, оказываемом на нас чем-то таким, которого давно уже не существует, есть что-то, напоминающее призраки. Что время есть условие распространения света, это мы должны признать, но мы не должны дать увлечь себя до таких выводов»<sup>6</sup>.

Такие концепции объяснения, как вербально-схоластическая и натурфилософская, не могли не вызвать протеста со стороны развивающегося естествознания. И как это часто бывает, в борьбе против несостоятельной концепции «палка перегибается» в другую сторону. Появляется позитивистское отрицание вообще возможности объяснения и абсолютное противопоставление объяснения и описания. Требование объяснения объявляется пережитком схоластики, метафизики, а задача науки усматривается в так называемом «чистом» описании. Вместе с отбрасыванием схоластической и натурфилософской трактовок объяснения субъективистская традиция в философии выкидывает и понимание теории как объяснения реальности. Теория лишь описывает чувственные данные и служит инструментом предсказания новых данных, а всякое требование объяснения есть якобы требование метафизическое, покидающее почву позитивного знания.

Несостоятельность столь нигилистического отношения к объяснению в настоящее время совершенно очевидна. Исследование строения и функций научного объяснения — одна из центральных проблем в современных исследованиях по философии и логике науки. В этом плане чрезвычайно поучительно свидетельство Р.Карнапа, в 20-х годах отстаивавшего субъективистскую концепцию чистого описания и выступившего против вопроса «почему?» в пользу вопроса «как?», а в последующем существенно изменившего свою позицию: «Сейчас философская атмосфера изменилась... Мы не должны говорить «не спрашивайте нас почему?», так как теперь, когда кто-то спрашивает «почему?», мы полагаем, что он понимает этот вопрос в научном, неметафизическом смысле. Он просто просит нас объяснить нечто в рамках эмпирических законов»<sup>7</sup>.

Что же следует понимать под «объяснением в рамках эмпирических законов»? Постановка этого вопроса приводит к необходимости проанализировать отношение объяснения и описания.

Эта проблема встала, например, в связи с некоторыми особенностями развития современной физики. С одной стороны, ряд ведущих физиков формулирует тезис о «процессе «сползания» теории в феноменологическое описание», с другой, появляются работы, в которых это «сползание» признается, но рассматривается как преходящий этап в развитии физики, которому предлагается определенное объяснение.

Традиционная трактовка описания и объяснения противопоставляет их как ответы на вопросы «как?» и «почему?». Описательная (феноменологическая) теория отвлекается от раскрытия внутренних причин, внутреннего механизма, внутренней сущности и ограничивается изучением внешних сторон явлений, их поведения. Объяснительная дает все то, от чего отвлекается феноменологическая.

Понятно, что при такой трактовке нельзя не быть сторонником объяснительных теорий, лишь мирясь с феноменологическими как с временным злом.

Однако столь решительное противопоставление вопросов «как?» и «почему?» имело, на мой взгляд, определенный смысл лишь в рамках классической физики (феноменологическая термодинамика и статистическая физика, макроскопическая электродинамика и электронная теория) и там объяснялось наглядным характером классической атомистики и житейски-психологическим пониманием объяснения как сведения к чему-то известному и обязательно модельно-наглядному.

Утверждение в физике теории относительности и квантовой механики показало несостоятельность «житейски-психологической» концепции объяснения и на первых порах породило мнение об их феноменологическом характере. Теория относительности якобы лишь описывает релятивистские эффекты, но не выясняет, почему они имеют место. А вот концепция Лоренца якобы выясняет это. Квантовая механика также якобы лишь описывает вероятностное поведение микрообъектов, а вот некая будущая теория должна объяснить, откуда оно берется. Анализ этих ситуаций совершенно ясно обнаруживает, в чем тут суть дела.

Если различие между традиционным описанием («как?») и объяснением («почему?») релятивизировать и перевести в плоскость современного понимания структуры научного знания, то оно выступает как различие общих концептуальных схем, лежащих в основе соответствующих теорий.

Для придания большей четкости последующему изложению здесь полезно ввести ряд различий. Я буду различать описательную функцию теории и описание как (теоретическую) процедуру построения особого класса теорий — описательных, или феноменологических теорий. Термин «теоретическое описание» имеет смысл, состоящий не в установлении *с помощью*

*теории* (уже имеющейся) нового экспериментального закона, а в построении *новой* (описательной) теории, представляющей обобщение (сравнительно невысокого порядка) ряда известных (или устанавливаемых в ходе исследования – это неважно) экспериментальных законов.

С другой стороны, в рамках объяснительной функции (объяснение в широком смысле слова) следует выделить объяснение в узком смысле (даваемое объяснительными теориями) и «теоретическое описание» («объяснение», даваемое описательной теорией, «квазиобъяснение»).

Сказанное можно пояснить схемой, показанной на рис. 1.



Рис. 1

Итак, объяснение (в широком смысле) понимается как дедуцирование объясняемого (экспланандума) из объясняющего (эксплананса). Экспланандум представляет некоторый факт или закон, нуждающийся в объяснении, а эксплананс – закон или совокупность (систему) законов, из которых логически выводится экспланандум. Что же означает тот факт, что эксплананс объясняет экспланандум? – Ничего, кроме выведения второго из первого. Ход развития естествознания отверг претензии объяснения на раскрытие неких «скрытых качеств», таинственной «внутренней природы», неуловимой «подлинной и окончательной сущности» и т.д. и т.п. Место всего этого заняло одно: выведение объясняемого факта (или закона), образующего экспланандум, из законов, образующих эксплананс.

Но в чем же тогда источник «таинственной» объяснительной силы эксплананса? Почему выведение экспланандума из эксплананса объясняет первый? Пусть у нас есть некоторое

множество эмпирических данных:  $e_1, e_2, \dots, e_n$  и пусть, отправляясь от них, мы сформулировали некоторый закон (или законы):  $L_1, L_2, \dots, L_p$ , связывающие эти данные, фиксирующие какие-то регулярности, какие-то корреляции в данных (рис. 2).

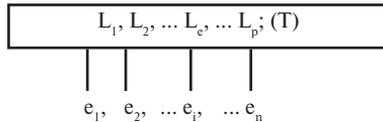


Рис. 2

Будем говорить, что совокупность эмпирических законов образует некоторую теорию  $T$ . Тогда почему обратное выведение из теории  $T$  данных  $e_1, \dots, e_n$  объясняет их? В нашем схематическом примере никакого объяснения и нет: мы отправились в путь от данных  $e_1, \dots, e_n$ , пришли к законам  $L_1, \dots, L_p$  (теория  $T$ ); затем пустились в обратный путь и из теории  $T$  получили те же данные  $e_1, \dots, e_n$ . Однако приведенный пример позволяет увидеть основное: чем реальная научная теория отличается от только что сконструированной нами?

Если выразить это отличие одним словом, это слово будет: **иерархичность**. Реальная теория имеет иерархическое строение, она состоит из ряда «этажей», уровней, ступеней, образующих иерархическую структуру. Принцип иерархичности широко вошел в современный научный обиход прежде всего через кибернетику, подчеркнувшую его важность и универсальность в процессах управления. «Иерархический принцип является фундаментальным принципом строения любых материальных образований на определенной ступени возрастания их сложности»<sup>8</sup>. Именно иерархический принцип позволяет и природе и человеку в процессах управления справиться с «кошмаром сложности». Принцип иерархичности позволяет преодолеть «кошмар сложности» и в познавательной деятельности.

Итак, теория — это не линейная последовательность одноуровневых законов  $L_1, \dots, L_p$ . Это — иерархия уровней, на каждом из которых формулируются свои законы (рис. 3).

Здесь прерывные стрелки обозначают «индуктивные переходы», т.е. переходы путем «обобщения» (в самом широком смысле) от эмпирических данных к законам 1-го уровня и от

них к законам более высоких уровней. Сплошные стрелки обозначают дедуктивные переходы от более общих законов к менее общим и от законов к данным, как старым ( $e_1, \dots, e_n$ ), так и новым ( $e_{n+1}, \dots, e_{n+m}$ ). Нелишне заметить, что  $n \gg 1$  и  $m \gg 1$  и, как правило,  $l > p$  и  $p > r$ .

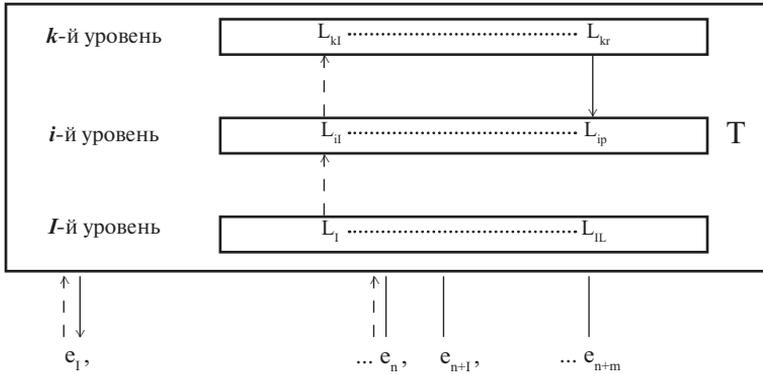


Рис. 3

Схема на рис. 3 изображает развитую научную теорию. Совокупность ряда нижележащих уровней будет соответствовать тем или иным частным теориям, либо в процессе формирования развитой теории, либо в составе уже построенной<sup>9</sup>. В частном случае возможна теория, изображения на рис. 2 – теория с вырожденной иерархичностью. Такую теорию с вырожденной иерархичностью я и предлагаю называть описательной (феноменологической) теорией. В более общем случае описательной можно считать и теорию, поднимающуюся выше 1-го уровня иерархии, но все равно обладающую малой глубиной по сравнению с развитой теорией<sup>10</sup>.

Описательная теория тоже дает некоторое объяснение, которое можно назвать «квазиобъяснением» или «феноменологическим объяснением»<sup>11</sup>. Как раз, указывая на несостоятельность противопоставления концепций объясняющей науки и науки описательной, В.А.Смирнов говорит о правомерности выделения особого типа объяснения – феноменологического объяснения и правильно подчеркивает его основную особенность – од-

ноуровневый характер. «Мы можем говорить об особом виде объяснения — о феноменологическом объяснении, суть которого состоит в следующем: объяснить научный факт (эмпирическое соотношение) — это вывести его из некоторых теоретических соотношений, характеризующих систему в целом. Особенностью этого типа объяснения является то, что теоретические соотношения и эмпирические соотношения суть соотношения одного и того же уровня»<sup>12</sup>.

Можно поставить вопрос, почему все-таки феноменологическое объяснение относится к объяснениям? Для этого есть два основания.

Во-первых, оно удовлетворяет общей структуре объяснения: есть эксплананс, содержащий законы (пусть и одного и того же — первого уровня), и есть отношение следования экспланандума из эксплананса.

Во-вторых, когда вводилась схема на рис. 2, то я, конечно, допустил сознательное огрубление. Ряд  $L_1, \dots, L_p$  не просто позволяет получить те и только те данные ( $e_1, \dots, e_n$ ) от которых первоначально отправлялись. Он тривиально позволяет получить новые данные, аналогичные исходным, но в последующие моменты времени. Он может позволить получить и некоторые менее тривиальные новые данные, связанные с возможным приложением некоторых  $L_1, \dots, L_p$  к относительно новым ситуациям. Короче, на рис. 2 в ряд, содержащий данные  $e_1, \dots, e_n$ , надо добавить данные  $e_{n+1}, \dots, e_{n+m}$ , так что схема примет вид, показанный на рис. 4.

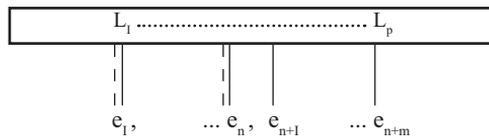


Рис. 4

Конечно, объяснения в узком смысле носят несравненно более глубокий характер, определяемый иерархической глубиной теории. Чем больше иерархических уровней содержит теория и чем больше степень общности законов на высших уровнях иерар-

хии, тем более фундаментальный характер носит даваемое такой теорией объяснение. Загадка объяснительной мощи теории раскрывается иерархией образующих ее уровней законов.

На 1-ом уровне находятся эмпирические законы. На более высоких этажах иерархии — теоретические законы. В структуре развитой научной теории эмпирические законы выводятся из законов теоретических (равно как и теоретические законы нижних уровней — из законов более высокого уровня). Эмпирические законы могут входить в теорию (т.е. выводятся в ее рамках) и могут лишь «окружать» (по удачному выражению А.А.Печенкина)<sup>13</sup>, т.е. относится к предметной области, на которую теория «покушается», но пока еще не «ассимилировала». Эмпирические законы первого типа я предложил бы называть экспериментальными законами, подчеркивая, с одной стороны, их эмпирический характер, а с другой, их дедуцируемость из теоретических законов.

С этой точки зрения одно из важнейших назначений теории состоит как раз в ассимиляции эмпирических законов, в их дедуктивном объяснении, т.е. в превращении их из эмпирических в экспериментальные.

В заключение я еще раз вернусь к вопросу о статусе феноменологических теорий. Логическая характеристика феноменологической теории есть характеристика ее как теории с вырожденной иерархичностью. Это означает, что описательные теории являются частными теориями, возникающими на пути к общей фундаментальной теории. Это обстоятельство хорошо сформулировал В.Гейзенберг: «Под «феноменологической» теорией понимают такую формулировку закономерностей в области наблюдаемых физических явлений, в которой не делается попытки свести описываемые связи к лежащим в их основе общим законам природы, через которые они могли бы быть понятыми»<sup>14</sup>.

Частные теории, касающиеся новой области, не укладывающейся в рамки старой концептуальной схеме, являются теориями феноменологическими. Но когда создается общая теория, которая действительно охватывает всю нуждающуюся в упорядочении область фактов, то эта теория оказывается обладающей глубокой иерархичностью и тем самым объяснительной, сколь бы феноменологической она ни казалась с точки зрения предшествующей концептуальной схемы. Как писал Макс Лауэ, по

дытоживая опыт развития естествознания, «объяснение явления природы может состоять только в том, чтобы поставить его в связь с другими явлениями природы посредством известных законов, в результате чего комплекс связанных явлений описывается как целое. Этот взгляд не только проводится в механике, но является в наше время всеобщим»<sup>15</sup>.

Возвращаясь к оценке ряда классических теорий (максвелловской электродинамики и термодинамики) как феноменологических, следует сказать, что они являются феноменологическими лишь в очень специфическом и исторически обусловленном смысле слова (в плане сопоставления физики принципов с атомистическими представлениями). Они не являются феноменологическими с точки зрения современного понимания структуры научной теории.

Вообще переход от одной общей концептуальной схемы к другой часто вызывает оценку теорий (формирующихся в рамках новой концептуальной схемы) с позиций старой схемы как феноменологических. Так, теория относительности воспринималась как феноменологическая с точки зрения концептуальной схемы классической механики (абсолютное пространство и время). Отказ от этой концептуальной схемы, принятие единого пространства-времени, т.е. принятие новой концептуальной схемы, лишает специальную теорию относительности феноменологической окраски и превращает ее в объяснительную. Принятие новой концептуальной схемы, отвечающей квантовой механике (отказ от однозначной причинности и переход к вероятностной причинности) превращает последнюю в объяснительную теорию<sup>16</sup>.

Поэтому такие фундаментальные теории, как теория относительности и квантовая механика, лишь кажутся описательными (когда к ним подходят с точки зрения концептуальных схем, отвечающих старым теориям), но оказываются объяснительными, когда начинают опираться на новую, соответствующую им концептуальную схему.

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 96-06-80606.

<sup>2</sup> См.: *Карнан Р.* Философские основания физики. М., 1971. С. 170-178.

<sup>3</sup> *Дьюрелл К.* Азбука теории относительности. М., 1964. С. 152. Замечу, что приведенный текст настолько не соответствует содержанию книги, что возникает подозрение насчет его иронического характера.

<sup>4</sup> *Гегель.* Сочинения. Т. II. М.; Л., С. 125-126.

<sup>5</sup> Там же. С. 122.

- 6 Там же. С. 126.
- 7 **Карнап Р.** Философские основания физики. С. 51.
- 8 **Бирюков Б.В.** Кибернетика и методология науки. М., 1974. С. 17.
- 9 Сходные идеи об иерархичности теории (правда, без использования термина «иерархичность») развивает **В.С.Степин** в кн: *Философия. Методология. Наука*. С. 163, 169 и таблица на с. 176.
- 10 Развиваемое понимание феноменологической теории не вполне соответствует употреблению этих терминов применительно, скажем, к максвелловской электродинамике или феноменологической термодинамике. Названные теории, разумеется, никак не теории с вырожденной иерархичностью, наоборот, они характеризуются как раз глубокой иерархичностью. Применение к ним эпитета «феноменологическая» носит другой смысл и имеет историческое оправдание.
- 11 См: **Смирнов В.А.** Уровни знания и этапы процесса познания // *Проблемы логики научного познания*. М., 1964. С. 48.
- 12 Там же.
- 13 **Печенкин А.А.** // *Философия. Методология. Наука*. С. 204.
- 14 **Гейзенберг В.** Роль феноменологических теорий в системе теоретической физики // *Успехи физ. наук*. 1967. Т. 91, вып. 4. С. 731.
- 15 **Лауэ М.** История физики. М., 1956. С. 23.
- 16 Подробнее см. Об этом в моей книге «Философия естествознания» (М., 1966, гл. IV и VI). Например, там сказано: «Общая теория относительности дает чрезвычайно ценный гносеологический урок. Она ... заставляет нас с новой стороны подойти к привычному понятию объяснения. Последнее может состоять в отказе объяснять то, что традиционно считалось главным объектом изучения (механизм действия гравитационных сил) и в переходе на совершенно новый путь, предполагающий радикальное изменение самой постановки проблемы» (с. 190). Сейчас я бы написал: «предполагающей радикальное изменение старой концептуальной схемы».