

К проблеме эпистемического статуса теорий естественных наук

© Н.Л. Архиреев

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены некоторые особенности развития философии науки и связанные с ними изменения в представлениях об истинностном статусе теорий опытных наук. Отмечается, в частности, что для наиболее раннего этапа формирования философии науки, связанного с методологической программой «первого позитивизма», характерно стремление к радикальному отказу от использования различных спекулятивных, метафизических допущений при построении и обосновании научных теорий. Развитие философии науки в XX в. неразрывно связано с позднейшей и технически наиболее разработанной версией позитивистской программы — логическим позитивизмом (неопозитивизмом). К особенностям данной программы относятся ее эпистемический фундаментализм (убеждение в существовании элементарных и несомненно истинных основ научного знания) и нормативизм (требование «стандартного» представления научной теории в виде множества предложений формального языка, связанных отношением дедуктивной выводимости). Крушение указанных постулатов логико-позитивистской программы привело в ряде направлений современной философии науки к отрицанию самой возможности оценки научных теорий как истинных в смысле их соответствия реальности, что неизбежно способствовало отрицанию прогресса в самой науке. Сделан вывод о некорректности подобного заключения, и излагаются основы теоретико-модельной стратегии анализа научного знания. Данная стратегия предлагает эффективные средства уточнения понятия «фактическая истинность теории» и способна служить инструментом постановки и решения конкретно-научных и философско-методологических задач.

Ключевые слова: логический позитивизм, стандартная трактовка теории, модель теории, структура теории, корреспондентская теория истины

Философия науки представляет собой особый раздел философского знания, предметом изучения которого являются структура и динамика научного знания, специфика науки как особого способа теоретического и практического освоения мира, принципиальная возможность определения обще- и частнонаучных критериев адекватности научного знания, проблема эпистемического, истинностного статуса научных теорий и проблема их обоснования.

Данный раздел философского знания является сравнительно новым — окончательное выделение философии науки в самостоятельное направление исследований относят, как правило, к середине XIX в., что совпадает по времени с периодом интенсивной дифференциации

конкретно-научных дисциплин и формированием соответствующих концептуальных систем (дисциплинарных онтологий). В связи с этим в рамках так называемого первого позитивизма был провозглашен принцип «наука сама себе философия», означавший последовательный отказ от использования метафизических понятий и принципов в процедурах научного объяснения и предсказания, отказ от поиска «сущностей» исследуемых объектов и применения только их феноменальных (наблюдаемых/экспериментально регистрируемых) свойств при построении моделей соответствующих предметных областей.

Развитие философии науки в XX в. неразрывно связано с третьим позитивизмом — неопозитивизмом, или логическим позитивизмом, представляющим собой исторически наиболее поздний и технически разработанный вариант позитивистской философии науки. Одной из особенностей логико-позитивистской программы обоснования научного знания было систематическое использование искусственных, формализованных языков в процессе формулировки и решения некоторых содержательных методологических и теоретико-познавательных задач. В частности, процедура анализа и обоснования научной теории предполагала ее реконструкцию в виде множества предложений — постулатов, связанных синтаксическим отношением дедуктивной выводимости. В результате представление теории как множества предложений некоторого формализованного языка, связанных отношением выводимости или замкнутых относительно этого отношения, долгое время рассматривалось как эталонное определение понятия «теория» в общем смысле.

Помимо явно «нормативного» характера логико-позитивистской методологической программы (который проявлялся в ее особенностях, указанных выше), она также являлась «фундаменталистской» в плане поиска некоторых несомненных и окончательных, далее неразложимых основ научного знания. Для теорий опытных наук в качестве подобных основ рассматривались либо непосредственные чувственные данные, зафиксированные в так называемых протокольных предложениях некоторого нейтрального (свободного от любых теоретических предпосылок) языка наблюдения, либо результаты измерительных и экспериментальных операций, фиксируемые в столь же нейтральном физикалистском языке.

В ходе реализации логико-позитивистская программа анализа научного знания подверглась критике по целому ряду направлений.

Индуктивно-верификационистская методология и эмпирический фундаментализм, свойственные различным версиям третьего позитивизма, стали предметом анализа и критики в рамках концепции К. Поппера. Представители исторической школы в философии науки

(в первую очередь Т. Кун и И. Лакатос) указывали на явное несоответствие моделей динамики научного знания, предложенных в логико-позитивистской программе реальной истории науки.

Определение научной теории как некоторого множества предложений, связанных синтаксическим отношением логической выводимости, оказалось чрезмерно узким не только для теорий опытных наук, но и для дисциплин логико-математического цикла. Последний факт серьезно подорвал веру в эффективность использования классической (корреспондентской) теории истины для характеристики структуры и динамики научного знания: поскольку теория не может быть описана как множество высказываний некоторого формального языка, а только высказывания (предложения, выражающие суждения) могут, согласно принципам логической семантики, оцениваться как истинные/ложные, одинаково невозможны и непосредственная проверка теории на истинность/ложность, и сравнение некоторых теорий по степени их истинности.

Последний вывод был истолкован рядом авторов как опровержение реального прогресса в теоретическом знании (Л. Лаудан) [1], доказательство отсутствия у науки привилегированного эпистемического статуса по сравнению, например, с политической идеологией и художественным творчеством (П. Фейерабенд) [2], а также как повод для окончательного отказа от корреспондентской концепции истины в философии науки в пользу радикальных прагматических критериев эффективности теории и коммуитаристских принципов верности исследователя ценностям своего сообщества (Р. Рорти) [3].

В большинстве отечественных изданий, посвященных философии науки XX в., ее развитие характеризуется именно как последовательная смена указанных методологических программ:

- 1) логический позитивизм (третий позитивизм);
- 2) постпозитивизм, охватывающий в первую очередь концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна;
- 3) анархистские версии философии науки П. Фейерабенда и Р. Рорти, а также различные варианты социологии науки, концентрирующиеся на изучении социо-культурных факторов развития научного знания.

Данная ситуация кажется парадоксальной. Подавляющее большинство ученых-естествоиспытателей несклонно всерьез сомневаться в качественном развитии экспериментального естествознания и его способности фиксировать реальные закономерности физического мира. Например, один из крупнейших физиков-теоретиков XX в. Стивен Вайнберг, судя по его высказываниям о природе и функциях физики как фундаментальной опытной науки, придерживался гносеологической позиции, которую традиционно характеризуют как

«конвергентный реализм» [4]. В рамках конвергентного реализма теоретические термины развитых научных теорий (электрон, спин, заряд и т. д.) рассматриваются как обозначающие реально существующие, «нементальные» объекты. При этом считается, что каждая последующая фундаментальная теория, относящаяся к некоторой предметной области, предлагает более адекватное ее описание и объяснение, чем предыдущая теория. Самым правдоподобным объяснением повышения степени эффективности инженерно-технических дисциплин считается именно (приблизительная) истинность лежащих в их основе фундаментальных теорий естествознания — в противном случае сам факт успешности решения прикладных задач оказался бы грандиозным «космическим совпадением» [5].

В результате анархистские и социологизаторские версии философии науки либо просто игнорируются практикующими учеными, либо (в лучшем случае) рассматриваются ими как разновидность занимательной софистики, наиболее убедительным опровержением которой является сам факт существования и развития науки. Философия науки при подобном ее истолковании не имеет никакого отношения к реальной практике постановки и решения научных задач, что неизбежно ведет к фатальному для нее выводу: *наука — сама себе философия науки*. Функции философии науки вполне успешно могут быть выполнены методологией конкретно-научных исследований, статистической теорией эксперимента и т. д.

Однако подобный вывод представляется преждевременным и не менее парадоксальным, чем обозначенные выше заключения о крушении классической концепции истины или о неспособности науки к построению по крайней мере правдоподобных, приблизительно истинных моделей реальности.

Философия науки, стремящаяся к реальному влиянию на практику научного познания, должна быть способной к формулировке некоторых универсальных методов анализа и реконструкции научного знания, применимых в различных дисциплинах и предметных областях. Универсальность в данном случае предполагает независимость соответствующих методов от конкретных свойств и особенностей объектов исследования, что возможно только в случае формальной, структурной и логической природы данных методов. Подобные методы должны быть также эффективным инструментом уточнения понятия «фактическая истинность» или «приблизительная истинность» теории в корреспондентском смысле, что, в свою очередь, предполагает возможность раскрывать реальные механизмы и способы сопоставления идеализированных объектов и содержащих их постулатов теории с объектами конкретных предметных областей.

Данные задачи были решены в рамках так называемого теоретико-модельного подхода к анализу структуры и развития научного знания. Теоретико-модельный подход (иногда также называется семантическим, теоретико-множественным, структуралистским) существует в виде целого ряда «версий», различающихся характером используемых методов анализа научного знания.

Теоретико-модельная стратегия в философии науки развивалась с 1950-х годов в качестве варианта нормативной философии науки, альтернативной логико-позитивистской стратегии анализа и реконструкции научного знания. Таким образом, описанная выше традиционная схема развития философии науки в XX в. («логический позитивизм — постпозитивизм — анархистские, социологизаторские концепции науки») является по меньшей мере неполной.

Программой основой теоретико-множественной стратегии анализа и аксиоматизации научного знания стали следующие идеи П. Суппеса, изложенные в работах [6–9].

Реконструкция естественно-научной теории в виде последовательности правильно построенных выражений некоторого искусственного языка (что предлагалось в логико-позитивистской программе) объявляется неэффективной и излишней при ее идентификации. Наиболее эффективным способом идентификации теории является описание ее структуры, характеризующей класс реальных и потенциальных моделей теории (в понимании А. Тарского). Языком описания подобной структуры может быть язык теории множеств, логики предикатов неэлементарного порядка или математической теории категорий.

Под моделью теории в понимании Тарского имеется в виду теоретико-множественный объект определенного логического типа, относительно которого некоторое утверждение теории оказывается истинным. В общем случае в качестве такого объекта рассматривается упорядоченная тройка элементов $\langle D, R, F \rangle$, где D — непустая предметная область (исходное, или «базисное», множество объектов теории и соответствующих им понятий), R и F — множество отношений и функций, определенных на базисном множестве теории. Структура теории — иерархия моделей указанного типа, между уровнями которой установлены различные отношения соответствия (изоморфизм, гомоморфизм, погружение, более «слабые» варианты отношения подобия и др.). Поскольку структура теории в указанном выше смысле является объектом не лингвистическим, а теоретико-множественным, вопрос о ее истинности/ложности является некорректным. Речь может идти лишь об истинности/ложности следующего фундаментального эмпирического утверждения теории: *между элементами предметной области теории (наблюдаемыми феноменами) и моделями*

теории, определяемыми ее законами, существует некоторое соответствие, обеспечивающее адекватную репрезентацию реальности в моделях теории.

Последнее утверждение рассматривается в рамках теоретико-модельного подхода в качестве адекватного уточнения понятия истинности теории в корреспондентском смысле [10–12]. При этом процесс выявления структуры теории подразумевает выполнение следующих операций:

1) определение списка законов, входящих в состав других теорий, истинность которых предполагается «по умолчанию» при описании структуры и аксиоматизации исследуемой теории (например, для механики твердого тела к подобному списку будут принадлежать основные законы механики частиц и классический математический анализ);

2) перечисление исходных понятий теории и их характеристика в терминах теории множеств (для классической механики это понятия «множество частиц», «временной интервал», «координата частицы» и др.);

3) включение полученных теоретико-множественных конструкций в состав аксиом и частных утверждений (теорем) рассматриваемой теории, выведение из этих аксиом дедуктивных следствий, допускающих опытную проверку;

4) формулировка и доказательство фундаментальной теоремы репрезентации, описывающей иерархию допустимых моделей теории и устанавливающей факт адекватности представления некоторой предметной области в данной иерархии.

Заметим, что п. 1 и 2 являются своеобразным ответом на аргумент о принципиальной теоретической нагруженности опыта и, как следствие, о невозможности нейтрального языка описания действительности, который был выдвинут критиками логико-позитивистской программы анализа научного знания. Действительно, ни «беспредпосылочное» построение теории, ни явное определение всех используемых в ней понятий невозможно. Рассмотренные выше базисные множества моделей теории содержат элементы, явным образом неопределимые в теории понятия, которые заимствуются либо из концептуального аппарата смежных теорий, либо из обыденного языка. А «собственные» для некоторой теории понятия определяются с помощью базисных и предполагают истинность некоторых (по крайней мере одного) фундаментальных законов этой теории. Например, для классической механики такими собственными и определяемыми явным образом будут понятия массы и силы. К явно неопределяемым будут относиться понятия координаты, скорости, множества частиц. В контексте другой теории те же понятия могут

иметь иной статус (понятия массы и силы не будут «собственными» или явно определяемыми в термодинамике).

Данная методологическая особенность теоретико-модельной программы отражает ряд диахронических и прагматических особенностей реальной науки.

Существенным для понимания трактовки понятия истинности теории, принятого в теоретико-модельной традиции, является то, что в процессе «движения» от непосредственно воспринимаемых/регистрируемых феноменов к фундаментальным постулатам теории необходимо различать по крайней мере два качественно различных этапа: переход от наблюдаемых явлений к их «первичным» идеализированным моделям и переход от указанных первичных моделей к моделям более высокого уровня абстракции.

Утверждения и постулаты любой научной теории *никогда* не проверяются на предмет буквального соответствия непосредственно наблюдаемым феноменам. Они соотносятся с первичными или эмпирическими моделями (моделями данных), построение которых, в свою очередь, предполагает исходную концептуализацию и математизацию предметной области (наблюдаемые феномены сопоставляются с понятиями из некоторых базисных множеств; серии наблюдений и измерений упорядочиваются с помощью некоторых функций и графиков), а также содержательное истолкование, *интерпретацию* полученной конструкции, что возможно только на основе предварительно принятых объяснительных теорий. В результате традиционная для логико-позитивистской философии науки дихотомия теоретических и эмпирических понятий теряет смысл — все понятия, входящие в состав моделей некоторой теории, оказываются теоретическими.

Процесс построения первичной модели предметной области теории неизбежно связан с целой серией операций абстрагирования, идеализации, аппроксимации. В результате, например, в классической механике имеем дело не с «реальными» скоростями, ускорениями, массами, а с допустимыми значениями этих параметров в некоторых идеализированных, логически возможных условиях (при описании движения не учитывается сопротивление среды, масса объекта рассматривается как сконцентрированная в безразмерной точке и т. д.). При определенных условиях подобные модели способны объяснять и предсказывать динамику наблюдаемых феноменов, не выполняющих соответствующие идеализированные условия. Для этого в идеализированные модели механики вносятся некоторые дополнительные параметры, предусмотренные конкретными условиями использования моделей — например, коэффициенты трения. Полученные на основе подобных операций модели называются каузально возможными.

Основная задача теории — эффективно определять, какие из логически возможных ее моделей будут каузально возможными.

Теорию можно считать эмпирически истинной в корреспондентском смысле, если только определяемый ею класс логически возможных моделей совпадает с классом каузально возможных моделей.

В свою очередь, сам факт совпадения/несовпадения указанных классов моделей может быть окончательно установлен только экспериментальными средствами. Таким образом, задача философии науки при подобном теоретико-модельном понимании — построение такой стратегии анализа и реконструкции научного знания, которая допускала бы формулировку универсальных и необходимых (хотя и недостаточных) условий и критериев истинности теорий опытных наук.

Формулировка универсальных критериев предполагает, как указывалось выше, использование структурных, формально-логических и теоретико-модельных методов анализа научных теорий, не зависящих от содержательной, фактической специфики исследуемых предметных областей. При этом применение формальных инструментов, абстракций и идеализаций в ходе философско-методологического анализа не отдаляет философию науки от реальной практики научного познания, а, напротив, сближает с ней, поскольку любая дисциплина опытного естествознания репрезентирует свою предметную область в виде иерархии идеализированных моделей разной степени общности. Отличием философии науки от конкретно-научных дисциплин оказывается в этом случае не специфика используемой методологии, а особенности предметной области, которой являются структура и динамика научного знания в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Laudan L. A confutation of convergent realism. *Philosophy of Science*, 1981, vol. 48, no. 1, pp. 19–49.
- [2] Фейерабенд П. *Избранные труды по методологии науки*. Москва, Прогресс, 1986, 544 с.
- [3] Джохадзе И.Д. *Неопрагматизм Ричарда Рорти*. Москва, URSS, 2001, 252 с.
- [4] Вайнберг С. *Мечты об окончательной теории*. Москва, URSS, 2008, 256 с.
- [5] Boyd R. Realism, Underdetermination and a Casual Theory of Evidence. *Nous*, 1973, vol. 7, pp. 1–12.
- [6] Suppes P. A Comparison of the Meaning and Use of Models in Mathematics and the Empirical Sciences. *The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences*. Dordrecht, Reidel, 1961, pp. 163–177.
- [7] Suppes P. Models of Data. *Logic, Methodology, and Philosophy of Science: Proceedings of the 1960 International Congress*. Stanford, Stanford University Press, 1962, pp. 252–261.
- [8] Suppes P. Some Remarks on Problems and Methods in the Philosophy of Science. *Philosophy of Science*, 1954, no. 21, pp. 242–248.
- [9] Suppes P. *Representation and Invariance of Scientific Structures*. California, CSLI publications, 2002, 536 p.

- [10] Архиреев Н.Л. Теоретико-модельная стратегия обоснования научного знания в современной формальной философии науки. *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 12. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-12-492>
- [11] Архиреев Н.Л. Стандартная и теоретико-множественная стратегии формализации научной теории. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. «Познание»*, 2017, № 11–12, с. 46–50.
- [12] Архиреев Н.Л. Основы теоретико-множественной стратегии формализации и аксиоматизации научного знания. *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики*, 2017, № 12, ч. 2, с. 26–29.

Статья поступила в редакцию 15.10.2021

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Архиреев Н.Л. К проблеме эпистемического статуса теорий естественных наук. *Гуманитарный вестник*, 2021, вып. 5.
<http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2021-5-739>

Архиреев Николай Львович — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: arkhnl@bmstu.ru

On the problem of the epistemic status of theories of Natural Sciences

© N.L. Arkhiereev

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The paper examines some features of the philosophy of science and related changes in ideas about the truth status of theories of experimental sciences. It is noted, in particular, that the earliest stage of the formation of the philosophy of science associated with the methodological program of “first positivism” is characterized by the desire to radically reject the use of various speculative, metaphysical assumptions in the construction and substantiation of scientific theories. The development of the philosophy of science in the twentieth century is inextricably linked with the latest and most technically developed version of the positivist program — logical positivism, i. e. neopositivism. The features of this program include its epistemic fundamentalism, i. e. belief in the existence of elementary and undoubtedly true foundations of scientific knowledge, and normativism, i. e. the requirement for a “standard” representation of a scientific theory in the form of a set of sentences in a formal language linked by a deductive inferability relation. The collapse of these postulates of the logical-positivist program led in a number of areas of modern philosophy of science to the denial of the very possibility of evaluating scientific theories as true in the sense of their correspondence to reality, which inevitably resulted in the denial of progress in science itself. Findings of research show that such a conclusion is incorrect, therefore we present the foundations of a model-theoretical strategy for the analysis of scientific knowledge. This strategy introduces effective means of clarifying the concept of the “actual truth of the theory” and can serve as a tool for setting and solving specific scientific and philosophical-methodological problems.

Keywords: *logical positivism, standard interpretation of the theory, model theory, structure of theory, correspondence theory of truth*

REFERENCES

- [1] Laudan L. A Confutation of Convergent Realism. *Philosophy of Science*, 1981, vol. 48, no. 1, pp. 19–49.
- [2] Feyerabend P.K. *Izbrannye trudy po metodologii nauki* [Selected works on the methodology of science]. Moscow, Progress Publ., 1986, 544 p.
- [3] Dzhokhadze I.D. *Neopragmatizm Richarda Rorti* [The neopragmatism of Richard Rorty]. Moscow, URSS, 2001, 252 p.
- [4] Weinberg S. *Dreams of a final theory: The Scientist's Search for the Ultimate Laws of Nature*. Vintage, repr. ed., 1994, 352 p. [In Russ.: Weinberg S. *Mechty ob okonchatelnoy teorii*. Moscow, URSS, 2008, 256 p.].
- [5] Boyd R. Realism, Underdetermination and a Casual Theory of Evidence. *Nous*, 1973, vol. 7, pp. 1–12.
- [6] Suppes P. A Comparison of the Meaning and Use of Models in Mathematics and the Empirical Sciences. *The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences*. Dordrecht, Reidel, 1961, pp. 163–177.
- [7] Suppes P. Models of Data. *Logic, Methodology, and Philosophy of Science: Proceedings of the 1960 International Congress*. Stanford, Stanford University Press, 1962, pp. 252–261.
- [8] Suppes P. Some Remarks on Problems and Methods in the Philosophy of Science. *Philosophy of Science*, 1954, no. 21, pp. 242–248.

- [9] Suppes P. *Representation and Invariance of Scientific Structures*. California, CSLI publications, 2002, 536 p.
- [10] Arkhiereev N.L. *Gumanitarny vestnik — Journal Humanities Bulletin of BMSTU*, 2017, no. 12. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-12-492>
- [11] Arkhiereev N.L. *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Ser. «Poznanie» — Modern Science: actual problems of theory and practice. Series “Cognition”*, 2017, no. 11–12, pp. 46–50.
- [12] Arkhiereev N.L. *Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kulturologiya i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki — Historical, Philosophical, Political and Law Sciences, Culturology and Study of Art. Issues of Theory and Practice*, 2017, no. 12, part. 2, pp. 26–29.

Arkhiereev N.L., Dr. Sc. (Philos.), Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: arkhnl@bmstu.ru