

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСТОЛКОВАНИЯ ФОРМАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ЛОГИЧЕСКОГО ПОЗИТИВИЗМА

SOME PROBLEMS OF INTERPRETATION OF FORMAL PROGRAM OF LOGICAL POSITIVISM

N. Arkhiereev

Summary. The article aims at analysis of the main elements of formal program of foundation of scientific knowledge, proposed by logical positivism. In the current methodological literature following requirements are usually assessed as such elements: an exhaustive formalization of theory in the elementary predicate language with equality sign and use of purely syntactic methods of theory analysis. In view of shortcomings of the above mentioned tools of analysis, formal program of logical positivism proves unrealizable. The article demonstrates incorrectness of such interpretation.

Keywords: theory, metatheory, theorem, formalization, entailment, logical positivism.

Архиереев Николай Львович

*К.ф.н., Московский Государственный Технический
Университет им. Н.Э. Баумана
arkh-nikolaj@yandex.ru*

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению основных элементов формальной программы анализа и обоснования научного знания, предложенной логическим позитивизмом. В современной литературе по философии и методологии науки к таким элементам принято относить требование полной формализации научной теории в языке логики предикатов первого порядка с равенством, а также требование использования исключительно синтаксических методов анализа теории. В силу ограниченности указанных средств анализа теории, формальная программа логического позитивизма оказывается невыполнимой. В статье демонстрируется некорректность подобной интерпретации программы логического позитивизма

Ключевые слова: теория, метатеория, теорема, формализация, следование, логический позитивизм.

Основной особенностью программы обоснования научного знания, предложенной логическим позитивизмом, была непосредственная связь содержательной, эпистемической части программы с формально-логической: необходимым условием решения ряда конкретных проблем философии науки оказывалась их точная формально-логическая экспликация.

При этом общепринятым в историко-философской литературе стало мнение, согласно которому под формально-логической экспликацией научной теории в логическом позитивизме подразумевалась её стандартная, т.е. исчерпывающая формализация в языке логики предикатов первого порядка с равенством (далее — Я.К.Л.П.—1 =). Теория в этом случае рассматривается как некоторое множество предложений, замкнутое относительно синтаксического отношения дедуктивной выводимости.

Трактовка теории как некоторого множества предложений (аксиом и теорем), упорядоченного отношением формальной выводимости, называется стандартной.

При таком истолковании формальной составляющей программы логического позитивизма её эпистемическая часть оказывалась невыполнимой, что, по мнению ряда её противников, дискредитировало использование формально-логических методов при решении конкретных проблем философии науки.

Подобной точки зрения придерживались не только представители «исторической» школы в философии науки, но и сторонники альтернативного (теоретико-множественного) способа формализации и аксиоматизации научного знания, например, Патрик Суппес и Фредерик Сапп [4], [5], [6].

Последний является автором канонической для англо-американской литературы по философии и методологии науки реконструкции основных этапов развития формальной программы логического позитивизма.

Согласно истолкованию Ф.Саппа, исходная версия стандартной трактовки научной теории, предложенная в рамках программы логического позитивизма ещё в 20-х гг. 20 в., базируется на следующих программных постулатах:

1) Теория должна быть сформулирована в формализованном языке L — прикладном языке логики предикатов первого порядка с равенством.

2) Все термины языка L могут принадлежать одному из трёх попарно непересекающихся классов выражений («словарей»): логическому словарю, включающему собственно логические константы и математические термины; словарю наблюдения V_o , включающему наблюдаемые термины; теоретическому словарю V_t , включающему теоретические термины.

3) Термины из словаря V_0 относятся к непосредственно наблюдаемым физическим объектам или к непосредственно наблюдаемым свойствам физических объектов.

4) В составе теории имеется множество теоретических постулатов T , включающих в качестве нелогических терминов (исключительно) термины из словаря V_i ; значения терминам из словаря V_i приписываются посредством правил соответствия C — явных определений вида $\forall x(T(x) \equiv O(x))$, сопоставляющих каждому теоретическому термину T правильно построенное выражение O , не содержащее иных символов, кроме элементов словаря V_0 и (возможно) логических символов. Все теоретические термины таким образом построенной теории оказываются осмысленными, поскольку естественным образом удовлетворяют требованиям верификационной теории значения.

5) Теория отождествляется с множеством конъюнкций высказываний вида $T \wedge C$, где T — некоторый элемент множества теоретических постулатов (аксиома системы), C — правило соответствия, трактуемое как явное определение указанной выше формы. Множество $T \wedge C$ рассматривается как замкнутое относительно отношения выводимости, которое в исходной формулировке «стандартной трактовки» отождествлялось с классическим отношением логического следования. [5 сс. 39–41]

Центральную роль в этой схеме играли правила соответствия C , призванные изначально решить следующие методологические задачи: 1) логически корректным образом определить теоретические термины; 2) гарантировать их эмпирическую осмысленность; 3) определить спектр допустимых экспериментальных процедур, обеспечивающих применение данной теории к соответствующей области наблюдаемых феноменов.

Поскольку допустимой логической формой правил соответствия в исходной версии стандартной трактовки могло быть только явное определение, три вышеуказанные функции правил соответствия были неразрывно связаны. Именно трактовка допустимой логической формы правил соответствия, а также связанные с ней критерии эмпирической осмысленности высказываний и общие представления о нормах экспериментальной методологии, подверглись наиболее серьёзным изменениям в ходе эволюции неопозитивистской методологической программы.

В частности, уже во второй половине 30-х гг. 20 в. вместо правил соответствия с их жёсткой логической структурой были введены так называемые предложения редукции, обеспечивающие лишь частичное определение теоретических терминов в терминах наблюдаемых.

Следствием такого ослабления логической строгости правил соответствия стала возможность построения целого множества предложений редукции для одного и того же теоретического термина.

Конечное множество предложений редукции, сформулированных для некоторого теоретического термина T , образует его явное определение, если и только если дизъюнкция проверочных условий, зафиксированных в этих предложениях, есть логически истинное высказывание или же логическое следствие из множества теоретических предложений соответствующей теории.

Поскольку как отдельные предложения редукции, так и их конечные множества практически никогда не удовлетворяют названному требованию, правила соответствия, сформулированные в виде таких предложений обеспечивают лишь частичные определения значений теоретических терминов, что ведёт к неопределённому расширению множества возможных интерпретаций теории (множества её потенциальных моделей).

Окончательная версия стандартной трактовки, сформулированная в конце 50-х гг. 20 вв. в ряде работ Р. Карнапа и К. Гемпеля, может быть, по мнению Ф. Саппа, представлена в виде следующих «программных постулатов»:

1) Теория должна быть сформулирована в первопорядковом языке L логики предикатов с равенством (возможно, обогащенном модальными операторами); в этих же терминах должно быть построено вспомогательное исчисление K , обеспечивающее возможность логических выводов между предложениями языка L .

2) Все термины языка L могут принадлежать одному из трёх попарно непересекающихся классов выражений («словарей»): логическому словарю, включающему собственно логические константы и математические термины; словарю наблюдения V_o , включающему наблюдаемые термины; теоретическому словарю V_t , включающему теоретические термины. При этом словарь V_o должен содержать по крайней мере одну индивидуальную константу.

3) Язык L подразделяется на следующие вспомогательные языки (соответственно, исчисление K подразделяется на соответствующие вспомогательные исчисления):

а) язык наблюдения L_o , содержащий дескриптивные термины из словаря V_o и не содержащий теоретических терминов, кванторов и модальных операторов; соответствующее исчисление K_o есть ограничение исчисления K на язык L_o ; ни один не элементарный (сложный) термин L_o не должен быть явным образом определен в K_o (в K_o определены только термины из словаря V_o); ис-

числение K_0 должно иметь по крайней мере одну конечную модель;

б) логически расширенный язык наблюдения L'_0 , не содержащий теоретических терминов (элементов словаря V_t) и являющийся результатом добавления ряда логических символов языка L (кванторов, модальных операторов) к языку L_0 . Соответствующее исчисление K'_0 есть результат ограничения K на язык L'_0 ;

в) теоретический язык L_t не содержащий терминов наблюдения (терминов из словаря V_0). Связанное с ним исчисление K_t есть результат ограничения K на L_t .

Совокупность языков L_0, L'_0, L_t не равнообъёмна языку L (не исчерпывает его), поскольку L также содержит смешанные предложения, включающие по крайней мере один теоретический и один наблюдаемый термин; каждый из языков L_0, L'_0, L_t содержит список предикатных и/или функциональных переменных; при этом языки L_0, L'_0 содержат одинаковые списки предикатных и функциональных переменных, отличающиеся от соответствующего списка для языка L_t

4) Язык L_0 и исчисление K_0 получают *семантическую интерпретацию*, удовлетворяющую условиям:

а) область определения выражений L_0 и K_0 — наблюдаемые предметы и события; свойства и отношения между объектами предметной области, постулируемые дескриптивными терминами L_0 , также должны быть непосредственно наблюдаемы;

б) все переменные языка L_0 должны иметь определённые значения;

(из 4 а) и 4 б) естественным образом следует, что единственный тип правильно построенных предложений в L_0 — так называемые «протокольные предложения»)

Подобная интерпретация L_0 и K_0 , обогащённая условиями истинности/ложности выражений L_0 , оказывается интерпретацией L'_0 и K'_0 , а также частичной семантической интерпретацией L и K ; выражения L и K не могут иметь иной эмпирической (наблюдаемой) интерпретации, кроме данной;

5) Частичная интерпретация теоретических терминов и предложений языка L обеспечивается постулатами T (аксиомами теории), содержащими только теоретические термины, и правилами соответствия S , являющимися смешанными предложениями. Правила соответствия должны выполнять следующие условия:

а) множество правил S должно быть конечным;

б) данное множество должно быть логически совместимо с множеством теоретических постулатов (аксиом) теории;

в) предложения из данного множества не содержат иных дескриптивных (нелогических) терминов, кроме входящих в словари V_t и V_0 ;

г) каждое правило из данного множества должно содержать по крайней мере одно существенное вхо-

ждение наблюдаемого термина и по крайней мере одно существенное вхождение теоретического термина (т.е. формулировка каждого из правил не должна быть логически эквивалентна предложению, не содержащему существенных вхождений теоретических или эмпирических терминов) [5].

Отметим, что уже из этой реконструкции (пункт 4) вытекает некорректность характеристики программы логического позитивизма как сугубо синтаксической, полностью игнорирующей теоретико-модельные методы анализа и реконструкции научного знания.

Однако, как в исходной, так и в итоговой версии формальной программы логического позитивизма, содержится, согласно Ф. Саппу, требование формализации теории в Я. К. Л. П.— 1 = (пункт 1).

Основные возражения, выдвигаемые критиками программы логического позитивизма против её формальной составляющей, можно свести к следующим аргументам.

1. В реальной практике научного познания (естественно-научные) теории практически никогда не строятся как аксиоматические системы в указанном выше смысле.

2. В общем случае строгое различение наблюдаемых и теоретических терминов невозможно.

3. Так как значения теоретическим терминам приписываются только при помощи правил соответствия, любое прогрессивное изменение в организации эксперимента или технике измерительных процедур неизбежно ведёт к изменению самой теории, что абсурдно с точки зрения реальной практики научного познания.

4. Теории не являются (только) лингвистическими объектами — множествами правильно построенных предложений некоторого формализованного языка, связанными отношением логической выводимости или замкнутыми относительно этого отношения. Поскольку, согласно традиционным принципам логической семантики, из всех категорий языковых выражений только высказывания (предложения, выражающие суждения) могут оцениваться как истинные или ложные, категория истины в этом случае неприменима к анализу реальной структуры научного знания. Как вопрос о соответствии предложений научных теорий внеязыковой реальности, так и лежащая в его основе традиционная (корреспондентская) теория истины оказывались нерелевантными в практике научного познания.

По мнению Ф. Саппа, в основе этих (и всех остальных) возражений, выдвигаемых против программы логиче-

ского позитивизма, лежит именно требование полной формализации научной теории в Я.К.Л.П.—1 =, якобы присущее этой программе на всех этапах её эволюции. В этом случае, в силу теоремы Лёвенгейма-Сколема о «повышении мощности», невозможно достаточно точным образом описать все модели теории (т.е. те её возможные реализации, в которых предложения теории оказываются истинными), точнее, невозможно однозначно отличить желательные модели теории от нежелательных. В частности, если в качестве правил соответствия рассматриваются предложения редукции, лишь частично приписывающие эмпирические значения теоретическим терминам, то в числе моделей теории вполне могут оказаться и «нежелательные» её реализации, содержащие в качестве своих элементов неинтерпретированные теоретические термины. В этом случае не выполнимы ни условия эмпирической осмысленности терминов, ни требование чёткого различения теоретических и эмпирических терминов теории, и критика программы логического позитивизма, выдвигаемая его противниками, справедлива.

В действительности подобная интерпретация формальной программы логического позитивизма основана, скажем так, на терминологическом недоразумении, а именно — на отождествлении понятий «стандартная трактовка теории» и «стандартная формализация теории». Формальная программа логического позитивизма в самом деле предполагала истолкование научной теории как некоторого множества предложений формализованного языка — в этом и состоит стандартная трактовка теории. Однако, *в программе логического позитивизма отсутствовало указание на Я.К.Л.П.—1 = как на единственный допустимый инструмент формализации теории.*

Иными словами, использование стандартной трактовки теории не предполагает с необходимостью требования её стандартной формализации. Между тем, приведённый выше анализ Ф. Саппа основан именно на этой предпосылке.

Далее, нетрудно продемонстрировать, что в *программе логического позитивизма отсутствовало требование полной (исчерпывающей) формализации научных теорий в Я.К.Л.П.—1 = или каком-либо другом формализованном языке.*

Так, в полном согласии с некоторыми критиками программы логического позитивизма, Р. Карнап отмечал ограниченность выразительных средств Я.К.Л.П.—1= и невозможность полной формализации естественно-научной теории. Подходящим техническим средством выявления структуры эмпирических теорий и уточнения их концептуального аппарата он считал *бесконечную*

теорию типов и, соответственно, языки логики предикатов неэлементарного порядка (о чём, к примеру, сказано в одной из поздних его статей «Методологический характер теоретических понятий» («The Methodological Character of Theoretical Concepts», 1956) [2]. Точнее, если применительно к элементарному («протокольному») языку наблюдения могли рассматриваться определённые теоретико-типовые ограничения, то на порядок выражений теоретического языка никаких ограничений не налагалось. Поскольку синтаксическое отношение дедуктивного логического следования в принципе не формализуемо полностью для языков логики предикатов неэлементарного порядка, использование теории типов предполагало опору на понятие семантического следования и не могло предполагать требования исчерпывающей формализации теории.

В чём же причина истолкования требования исчерпывающей формализации теории в Я.К.Л.П.—1= как необходимого элемента программы логического позитивизма (помимо вышеупомянутого терминологического казуса)?

Следует указать на следующие возможные объяснения этого факта.

Во-первых, это предложенная Карнапом трактовка теории вероятностей, действительно основанная на Я.К.Л.П.—1=, а также ранние версии теории редукции и подтверждения и лежащий в её основе вариант индуктивной логики, также базирующиеся на Я.К.Л.П.—1=. При этом последний вариант теории подтверждения, опирающийся исключительно на Я.К.Л.П.—1=, был опубликован в 1937 году [1]. Все более поздние версии теории подтверждения предполагали использование бесконечной теории типов и языков логики предикатов неэлементарного порядка.

Во-вторых, это «радикальное эмпиристское» заявление авторитетного критика программы логического позитивизма, У. Куайна, о том, что системы логики второго и более высокого порядка являются, скорее, сугубо формальными математическими теориями, чем системами логики в собственном смысле слова.

Наконец, в третьих, это конкретные исторические особенности развития математической логики в первой половине 20 в.

Исходные версии программы логического позитивизма были опубликованы в 20-х гг. 20 века. Различия же метатеоретических свойств первопорядковой логики и теории типов (например, невозможность полной формализации отношения синтаксической выводимости в языках неэлементарного порядка) были в полной

мере прояснены лишь к 1935 году [3]. Не удивительно поэтому, что в ранних работах логических позитивистов встречаются, к примеру, характеристики «идеальной» физической теории как «аксиоматической системы чистой дедукции», но при этом отсутствуют какие-либо указания на теоретико-типовой порядок допустимого языка формализации теории.

Таким образом, общепринятая интерпретация формальной программы логического позитивизма явля-

ется искажённой. Последующие версии формальной философии науки, в частности, теоретико-множественная программа обоснования научной теории (в особенности — структуралистская её версия), являются не столько отрицанием, сколько естественным развитием формальной программы логического позитивизма. Аргументы же, выдвигаемые против данной программы представителями «исторической» школы в философии науки основаны преимущественно на недостаточно внимательном её прочтении и предвзятом истолковании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Carnap Rudolf. The Logical Syntax of Language. London: Kegan Paul Trench, Trubner & Co., 1937. 352 p.
2. Carnap Rudolf. The Methodological Character of Theoretical Concepts// Minnesota Studies in the Philosophy of Science, 1. 1956, pp. 38–76
3. Hodges Wilfrid. Model Theory. Cambridge University Press. 1993. 772 p.
4. Suppe Frederick. Understanding Scientific Theories: An Assessment of Developments, 1969–1998. Philosophy of Science, Vol. 67, Supplement. Proceedings of the 1998 Biennial Meetings of the Philosophy of Science Association. Part II: Symposia Papers (Sep., 2000), pp. 102–115.
5. Suppe Frederick. The Semantic Conception of Theories and Scientific realism. Urbana. University of Illinois Press. 1989. 485 p.
6. Suppes Patrick. A Comparison of the Meaning and Use of Models in Mathematics and the Empirical Sciences// in J. Freudenthal (ed.). The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences. Dordrecht. Reidel. 1961. pp. 163–177.

© Архипереев Николай Львович (arkh-nikolaj@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Московский Государственный Технический Университет им. Н. Э. Баумана