

Некоторые особенности семантической стратегии обоснования научной теории

© Н.Л. Архиреев

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

Стандартная трактовка научной теории, принятая в рамках методологии логического позитивизма, представляла теорию как некоторое множество правильно построенных предложений (формул), частично упорядоченных отношением дедуктивной выводимости. Фундаментальные законы теории выражались в особом теоретическом языке и рассматривались как аксиомы теории. Эмпирически проверяемые следствия из законов формулировались в отдельном языке наблюдаемых величин, а связь между указанными словарями обеспечивалась с помощью правил соответствия. Теоретико-множественная стратегия анализа научной теории, альтернативная традиционной, рассматривала в качестве основной характеристики теории множество ее моделей по Тарскому, оценивая конкретную лингвистическую формулировку теории как второстепенную. В статье исследованы методологические принципы так называемой семантической стратегии анализа научного знания — одной из наиболее известных версий теоретико-множественной стратегии.

Ключевые слова: теория, множество, модель, стандартная формализация, семантика

Одной из наиболее известных программ обоснования научного знания, развитой в философии науки XX в., была программа, предложенная логическим позитивизмом. В ее основе лежала так называемая стандартная трактовка научной теории как некоторого множества предложений, упорядоченных отношением дедуктивной выводимости. Согласно данной трактовке, научная теория описывалась в виде частично интерпретированной аксиоматической системы, аксиомы которой представляли собой фундаментальные законы соответствующей теории, выраженные в некотором теоретическом языке L_T . Наблюдаемые следствия из данных законов формулировались в отдельном языке наблюдения L_O , а связь между понятиями из языков L_T , L_O осуществлялась с помощью правил соответствия S (в более поздних редакциях данной программы — с применением предложений редукции R). Прямыми семантическими значениями при этом обладали только понятия из языка L_O .

Несколько упрощенный и излишне жесткий характер данной программы стимулировал развитие альтернативной ей стратегии обоснования научного знания, в рамках которой в качестве основного инструмента характеристики научной теории рассматривалось опи-

сание класса ее моделей различного уровня. Само понятие модели при этом заимствовалось из логико-семантической концепции А. Тарского. Различные версии данной формальной программы называются теоретико-множественными, теоретико-модельными, структуралистскими, семантическими. В основе всех версий указанной программы лежат работы американского логика и философа науки Патрика Суппеса [1–5].

В настоящей статье рассмотрены некоторые особенности семантической стратегии характеристики научного знания, развитой в работах Б. Ван Фраассена [6, 7] и Ф. Саппа [8, 9]. Предложенный ими вариант обоснования научного знания и представления структуры научной теории в значительной степени опирается, помимо работ П. Суппеса, на некоторые идеи голландского логика и философа Эверта Виллема Бета, а также на программную статью Гаррета Биркгоффа и Джона фон Неймана «Логика квантовой механики» [10], в которой поведение систем объектов электродинамики, классической и квантовой механики описывалось с помощью фазового пространства состояний предметной области теории. В данной работе отмечалось, что матричная и волновая формулировки квантовой механики, кардинально различаясь своими лингвистическими обозначениями, в действительности описывают одно и то же фазовое пространство — множество возможных состояний системы элементарных частиц. Именно поэтому конкретная лингвистическая формулировка теории оказывается второстепенной при ее описании и идентификации.

Характеризуя стандартный способ формализации научных теорий как некоторой теории вывода (дедукции), заданной в специальном языке, Б. Ван Фраассен, вслед за П. Суппесом говорит о его принципиальной неадекватности и недостаточности для решения основных проблем методологии конкретно-научных теорий.

Постулируемое стандартной трактовкой естественно-научных теорий строгое разделение теоретического и эмпирического словарей (Т и Е), характеристика теории как некоторого множества правильно построенных предложений определенного формализованного языка неизбежно ведут к отождествлению фактического содержания теории с множеством Т/Е эмпирически проверяемых следствий из постулатов теории Т. Принадлежащие множеству Т/Е предложения рассматриваются как теоремы теории, сформулированные в словаре Е. При этом две различные теории Т и Т' оцениваются как эмпирически эквивалентные, если только совпадают множества Т/Е и Т'/Е. В результате обогащение эмпирического содержания теории рассматривается как сугубо формальная процедура расширения списка ее аксиом.

По мнению Б. Ван Фраассена, данная точка зрения является в корне ошибочной. Эмпирическое содержание теории не может быть корректно охарактеризовано сугубо синтаксическими средствами,

путем различения некоторых специальных классов теорем, сформулированных в несовпадающих фрагментах единого формализованного языка. В этом случае множество предложений Т/Е содержало бы ту же информацию о наблюдаемых феноменах, что и множество Т. В результате сугубо синтаксическое описание естественно-научных теорий не позволяет достаточно четко отличить понятия формальной истинности предложения теории и ее эмпирической адекватности. То же может быть сказано о понятии эмпирической эквивалентности теорий, сформулированном на основе стандартной трактовки научных теорий.

Согласно Б. Ван Фраассену, «чтобы представить теорию, необходимо представить семейство структур — ее моделей; затем необходимо описать определенные части этих моделей — так называемые эмпирические подструктуры, непосредственно репрезентирующие наблюдаемые феномены. Те структуры, которые могут быть описаны в терминах результатов измерений и экспериментов, можно назвать явлениями. Теория является эмпирически адекватной, если среди ее моделей есть такая, что все явления изоморфны эмпирическим подструктурам этой модели» [7, с. 64].

Понятия истинности, логической и эмпирической силы, эмпирической адекватности относятся к числу фундаментальных понятий семантики физических теорий, причем вместо понятия истинности теории во внешнем смысле Фраассен предпочитает использовать именно понятие эмпирической адекватности.

«Если для каждой модели М некоторой теории Т имеется модель М' теории Т' такая, что все эмпирические подструктуры М изоморфны эмпирическим подструктурам М', тогда Т эмпирически не слабее Т' (по крайней мере столь же сильна, что и Т'): $T \geq_e T'$ » [7, с. 67].

Логическая сила теории определяется относительно мощности класса ее моделей стандартным для логики образом: чем меньше моделей имеет теория, тем сильнее она в логическом смысле (тем больше класс ее общезначимых формул/логических следствий).

Понятие эмпирической силы теории определяется аналогичным образом относительно класса эмпирических подструктур моделей теории.

Если $T \geq_e T'$ и $T' \geq_e T$, то Т и Т' эмпирически эквивалентны.

Теория эмпирически минимальна, если отказ от любой модели данной теории ослабляет ее в эмпирическом смысле (если она эмпирически не эквивалентна ни одной логически более сильной теории).

Б. Ван Фраассен принимает (с определенными оговорками) основные принципы теоретико-множественной программы обоснования научного знания, предложенные П. Суппесом. Собственную ме-

тодологическую позицию Б. Ван Фраассен характеризует как *конструктивный эмпиризм*.

С точки зрения Б. Ван Фраассена, теоретико-множественная (структуралистская) программа обоснования научного знания может быть весьма плодотворной, будучи, однако, связана рядом эмпирических ограничений, результатом соблюдения которых оказывается так называемый *эмпирический структурализм*. Данный термин иногда используется в качестве аналога понятия «конструктивный эмпиризм».

Для более точного разъяснения сути данной программы обоснования научного знания необходимо коснуться понимания природы измерительных процедур, которого придерживается Б. Ван Фраассен, и различия между понятиями «явление» (*appearance*) и «факт» (*phenomena*), весьма существенного для данной методологической программы.

Вслед за П. Суппесом Б. Ван Фраассен связывает понятие эмпирической осмысленности высказываний естественно-научных теорий с понятием их инвариантности относительно определенного типа преобразований, специфичных для конкретных типов измеряемых величин.

Согласно П. Суппесу, модели данных, являющиеся материалом для построения развитых научных теорий, представляют собой элементарные реляционные структуры — эмпирические алгебры. Теорема представления, являющаяся необходимым условием построения корректной теории измерения, устанавливает некоторые структурные отношения соответствия между элементами эмпирических алгебр и числовыми реляционными структурами, в результате чего качественные по своей природе эмпирические данные можно выразить в количественно точных терминах математических моделей.

Соглашаясь с данной точкой зрения, Б. Ван Фраассен существенно обобщает ее: в общем случае модели данных совершенно необязательно должны представлять собой именно эмпирические *алгебры* — зачастую соответствующие структуры оказываются частичными алгебрами, решетками или же просто частично упорядоченными множествами элементов предметной области теории с заданными на них отношениями/функциями.

Любая процедура измерения, понятая максимально обобщенно, служит инструментом упорядочения элементов предметной области в терминах меньше/больше/равно. При этом получаемый порядок совершенно необязательно должен оказываться линейным, а шкала измерения представлять собой континуум действительных чисел.

Единой для различных процедур измерения является следующая особенность: *посредством измерения некоторой величины ей приписывается определенная координата в логическом пространстве возможных исходов (результатов измерения)*. Характеристики этого

пространства определяются особенностями фундаментальных постулатов соответствующей теории.

Возможными результатами осуществления различных измерительных процедур оказываются именно явления, а не факты. При этом факты Б. Ван Фраассен характеризует как наблюдаемые объекты, события, процессы самой различной природы, а явления — как способ репрезентации соответствующих фактов в конкретных процедурах измерения и/или наблюдения, как определенный ракурс рассмотрения фактов, обусловленный методологией измерительных и наблюдательных процедур. В качестве примера, наглядно иллюстрирующего суть данного терминологического различия, Б. Ван Фраассен приводит различие между реальными планетарными орбитами и видимыми с точки зрения земного наблюдателя траекториями движения планет. Ретроградное движение Меркурия, регистрируемое земным наблюдателем, представляет собой явление, которому, однако, не соответствует никакое фактическое положение дел в физической реальности. Таким образом, если движение Меркурия есть эмпирический факт, то его *ретроградное* движение есть всего лишь явление [6, с. 287].

В результате в рамках данной методологической позиции репрезентация реальности физическими теориями представляется как трехуровневый процесс:

1) теоретические модели высокого уровня абстракции представляют глубинный, сущностный уровень реальности;

2) некоторые элементы или подструктуры теоретических моделей — эмпирические подструктуры — репрезентируют наблюдаемые феномены;

3) указанные эмпирические подструктуры, корректно репрезентирующие наблюдаемые феномены, обеспечивают возможность достоверного предсказания результатов измерительных процедур.

Три указанных уровня организации физической теории соответствуют трем различным предметным областям:

1) физические поля, силы, глобальные пространственно-временные структуры и тому подобные объекты — теоретически постулируемые элементы реальности;

2) макрообъекты, осязаемые и видимые тела — наблюдаемые феномены;

3) результаты измерительных процедур — явления.

Первый, наиболее абстрактный уровень репрезентации реальности, представленный теоретическими моделями, допускает множество моделей второго уровня, каждая из которых, в свою очередь, совместима с множеством различных возможных результатов измерительных процедур.

В классической картине мира высший уровень репрезентации реальности был однозначно определен и обеспечивал универсальный способ описания физической реальности, инвариантный относительно различных систем отсчета. Однако с созданием теории относительности и квантовой механики представления о структуре физической теории, о связях между вышеуказанными ее уровнями претерпели радикальные изменения, в частности, теоретический уровень репрезентации перестал быть единственным и однородным. Поэтому необходимым условием обеспечения семантической буквальности физических теорий оказывается корректная репрезентация наблюдаемых объектов, точнее, «спасение явлений» — возможность успешного предсказания на основе данных теорий результатов измерительных процедур, обеспечивающих их практическое применение [6, с. 308].

В результате высказывания теории, содержащие теоретические термины, не могут в общем случае оцениваться как истинные или ложные.

При описании иерархии моделей, опосредующих отношение фундаментальных постулатов теории к изучаемой области, Ван Фраассен различает собственно модели данных и так называемые поверхностные модели (*surface models*).

В моделях данных фиксируются относительные частоты наблюдаемых/измеряемых величин.

Поверхностные модели оказываются результатом некоторого смягчения, усреднения, идеализации моделей данных. Например, относительные частоты, зафиксированные в моделях данных, заменяются некоторыми величинами с непрерывным диапазоном значений.

Таким образом, теория описывает множество моделей различного уровня, а теоретические модели — наблюдаемые и ненаблюдаемые объекты теории, при этом модели данных и поверхностные модели должны быть изоморфно погружаемы в теоретические модели.

При подобном истолковании природы и функций научной теории на всех уровнях научного познания исследователи имеют дело с *абстрактными структурами* — моделями различного типа. При этом изоморфные структуры с точки зрения чистой математики неразличимы.

В результате данная стратегия реконструкции и анализа научного знания предполагает истинность следующих методологических постулатов:

1) наука представляет наблюдаемые феномены как погружаемые в определенные типы абстрактных структур (теоретических моделей);

2) указанные абстрактные структуры могут быть описаны (только) с точностью до структурного изоморфизма.

Данный вывод (все, что мы знаем, — это только структура) представляет собой серьезную эпистемическую угрозу для всех разновидностей структуралистского истолкования научного знания.

В каком смысле можно говорить, что научная теория репрезентирует реальность, если, как следует из вышесказанного, ее фундаментальные утверждения касаются только отношений между абстрактными структурами (моделями) различного уровня? Безусловно, эмпирические подструктуры теории (модели данных) репрезентируют непосредственно наблюдаемые феномены, однако подобное утверждение не решает проблему по существу, а лишь смещает ее в иерархии моделей на одну ступень ниже.

По мнению Б. Ван Фраассена, эта проблема в принципе не может быть решена только семантическими средствами. При характеристике способа репрезентации некоторой наблюдаемой области исследования в модели данных отношение между моделью и элементами предметной области не может быть корректно описано как *двухместное*. Никакая абстрактная структура сама по себе не содержит информации о том, что именно она в некотором конкретном случае является наиболее подходящей основой для построения модели данных. Задача выбора некоторой абстрактной структуры в качестве основы построения модели данных в каждом случае решается исследователем. Поэтому корректно описать отношения между моделью данных и предметной областью как трехместные — включающие и субъекта познавательной деятельности.

Таким образом, теория не описывает наблюдаемые феномены сами по себе, а только их определенные репрезентации в моделях данных. Соответственно, эмпирическая гипотеза теории о соответствии ее фундаментальных постулатов наблюдаемой области реальности касается не стерильных феноменов, абсолютно свободных от выбранного способа их описания, а их определенных репрезентаций. Возникающая при этом проблема утраты реальности снимается так называемой прагматической тавтологией: утверждения «теория адекватно представляет некоторую предметную область» и «теория адекватно описывает выбранный способ репрезентации предметной области в моделях данных» несут одну и ту же информацию.

Отметим, что именно в силу изложенных соображений Б. Ван Фраассен считает процедуру научного объяснения сугубо прагматической. Все попытки полностью охарактеризовать данную процедуру (только) в синтаксических или семантических терминах неизбежно, по его мнению, приводят к неразрешимым методологическим и эпистемическим парадоксам.

Критически описывая особенности методологической программы логического позитивизма, Ф. Сапп указывает на следующую ее отличительную особенность.

Правила соответствия в традиционной трактовке научной теории призваны обеспечить непосредственную связь между постулатами фундаментальной теории и наблюдаемыми феноменами из ее предметной области. В результате данная стратегия игнорирует наличие целой иерархии опосредующих моделей, расположенных между постулатами теории и элементами ее предметной области, и в конечном счете подразумевает исключение категории модели из анализа структуры научной теории.

Кроме того, необходимым предварительным условием успешного применения правил соответствия оказывается однозначное различение эмпирических и теоретических понятий в составе некоторой теории. Данную задачу в общем случае Ф. Сапп считает заведомо невыполнимой.

Обоснование своей версии теоретико-модельной стратегии аксиоматизации научной теории Ф. Сапп начинает с констатации следующего бесспорного факта: реальное научное исследование не имеет дела с наблюдаемыми феноменами во всей их мыслимой полноте — речь идет о фиксации значений существенных в рамках данной теории параметров наблюдаемых феноменов (что обеспечивается выполнением условий *ceteris paribus*).

Например, при описании движения свободно падающего тела в классической механике существенными являются такие характеристики объекта исследования, как масса, скорость, путь, пройденный за определенный период времени, и т. д. Несущественными характеристиками объекта, которые не учитываются при решении задач соответствующего типа, считают цвет и т. п.

В действительности, однако, процесс абстрагирования от реальной природы изучаемых феноменов идет несколько дальше: в классической механике имеем дело не с реальными скоростями, ускорениями, массами, а с возможными (допустимыми) значениями этих параметров в некоторых идеализированных условиях (движение осуществляется при отсутствии трения, масса объекта трактуется как сконцентрированная в «безразмерной» точке и т. д.). В результате в классической механике частиц рассматривается поведение изолированных систем материальных точек в вакууме; при этом характеристики движения некоторой материальной точки зависят только от ее координаты и импульса в определенный момент времени.

Подобные весьма абстрактные идеализированные модели наблюдаемых феноменов, описывающие их возможное поведение в соответствующих идеализированных условиях, Ф. Сапп называет *физическими системами* [9]. Объем понятия «физическая система», определенного для классической механики, включает множество таких систем материальных точек, состояния которых (конкретные числен-

ные значения существенных параметров) могут изменяться с течением времени.

Справедливость данной трактовки природы научной теории может быть, по мнению Ф. Саппа, показана не только на примере классической механики. Так, основные законы газовой динамики (в том числе известный закон Бойля — Мариотта) описывают поведение не реального, а идеального газа. Идеальный газ, характеризуемый набором соответствующих законов, играет роль физической системы (в указанном выше смысле) и является идеализированной моделью химического вещества — реального газа. Далее химическая теория валентности описывает возможные взаимодействия абсолютно чистых веществ (элементов), что также является идеализацией.

Таким образом, фундаментальные постулаты научных теорий относятся не к наблюдаемым феноменам, а к физическим системам — идеализированным моделям феноменов.

Класс физических систем, являющихся корректными моделями наблюдаемых феноменов, Ф. Сапп называет *каузально возможными физическими системами* [9].

Центральной задачей любой научной теории является максимально точное описание класса ее каузально возможных физических систем.

Каким образом осуществляется подобное описание? Физические системы (модели) для некоторой теории определяются в терминах соответствующих идеализированных параметров. Например, в классической механике состояние физической системы — набор конкретных численных значений координат и импульса частиц системы в некоторый момент времени, на основе чего, в свою очередь, можно определить возможную последовательность состояний системы во времени. При этом из всех логически возможных физических систем (моделей), которые могут быть определены в терминах выбранных параметров, одни будут возможны эмпирически (поскольку некоторые из логически возможных моделей будут, к примеру, несовместимы с постулируемыми объектами теории и пр.), а другие окажутся каузально возможными (потому что лишь некоторые из них могут быть интерпретированы как модели наблюдаемых феноменов в конкретной каузально возможной области).

Теория должна определять, *какие из логически возможных физических систем являются каузально возможными*. Обычно это осуществляется на основе общих законов, характеризующих динамику каузально возможных физических систем. Данные законы в сочетании с граничными условиями и характеристиками исходного состояния системы позволяют предсказывать ее последующие состояния. Например, в классической механике уравнения движения обеспечи-

вают общее описание класса каузально возможных физических систем, в то время как описание конкретной каузально возможной физической системы может быть получено на основе решения уравнений движения в частных производных (на базе конкретных граничных условий и исходного состояния). Решение уравнений движения в сочетании с исходным состоянием физической системы, естественно, позволит в этом случае предсказать ее последующие состояния.

Таким образом, согласно рассматриваемому подходу, *научная теория определяет класс теоретически (логически) возможных физических систем. Теория является эмпирически истинной, если только определяемый ею класс логически возможных физических систем совпадает с классом каузально возможных физических систем.*

В рамках данного подхода к анализу структуры научной теории различие ее наблюдаемого и теоретического уровней оказывается излишним, поскольку, как отмечалось выше, *предложения теории никогда не применяются к наблюдаемым феноменам непосредственно* — предложения теории описывают динамику физических систем (т. е. моделей), которые являются результатом определенной идеализации наблюдаемых феноменов и могут быть поставлены с ними в соответствие.

Достоверные эмпирические данные (*hard data*), к которым, согласно стандартной трактовке научной теории, относятся утверждения теории, представляют собой в рамках семантического подхода частичное описание некоторой абстрактной модели класса феноменов из изучаемой предметной области. Сбор этих данных подразумевает проведение ряда измерительных процедур, определяющих значения основных параметров системы в различные моменты времени, а также осуществление различных коррекционных процедур (например, использование коэффициента трения), позволяющих преобразовать наблюдаемые феномены в их идеализированные прообразы. В результате достоверные данные, используемые в различных объяснительных и предсказательных процедурах, характеризуют поведение физических систем (т. е. моделей), поэтому описание их с помощью неопозитивистской терминологии также должно осуществляться в теоретическом словаре.

Подобные достоверные данные (в сочетании с законами теории) используются для осуществления различных предсказательных и объяснительных процедур. Затем полученные предсказания о возможных состояниях физических систем трансформируются в утверждения о соответствующих им классах наблюдаемых явлений (с помощью процедур, обратных тем, на основе которых данные об эмпирических феноменах трансформировались в данные о физических системах).

Таким образом, движение от наблюдаемых феноменов к фундаментальным утверждениям теории предполагает наличие двух этапов:

1) переход от наблюдаемых феноменов к достоверным данным, относящимся к соответствующей физической системе (идеализированной модели);

2) переход от идеализированной модели к фундаментальным постулатам теории.

Второй этап — переход от утверждений о свойствах физической системы к постулатам теории — носит сугубо вычислительный характер и не предполагает использования контрфактических выводов. А переход от наблюдаемых феноменов к их моделям и обратно носит неустраимо контрфактический характер — предполагает описание динамики наблюдаемых явлений при соблюдении некоторых идеализированных условий. Из этого, в свою очередь, следует, что возможные ошибки при переходе от наблюдаемых феноменов к моделям данных эпистемически отличаются от возможных ошибок при переходе от моделей данных к фундаментальным постулатам теории. Результатом ошибки при первом переходе совершенно необязательно должно быть изменение самой теории — в большинстве случаев в коррекции нуждается модель.

В итоге в рамках данного подхода научную теорию можно определить как *совокупность каузально возможных моделей изменения состояний данных, для которой доказана теорема представления* [8].

Под теоремой представления по Фредерику Саппу понимается центральная гипотеза теории, согласно которой наблюдаемые (эмпирические) феномены находятся в определенном отношении соответствия со структурой теории, благодаря чему данная структура корректно моделирует динамику наблюдаемых явлений из некоторой предметной области.

В каждом конкретном случае законы теории не определяют однозначно характер указанного отношения соответствия. Этот факт радикально отличает семантическую трактовку научных теорий от стандартной: в рамках семантического подхода к анализу научной теории экспериментальные и измерительные процедуры опосредуют отношение соответствия между структурой теории и наблюдаемыми феноменами и служат для оценки степени данного соответствия, однако сами они не определяются структурой теории и не принадлежат к числу ее отличительных признаков.

Под *моделями данных* в общем случае понимаются некоторые математические объекты (функции, уравнения, графики и пр.), структурирующие множество имеющихся эмпирических данных, задающие на нем отношение дополнительного порядка.

Под *моделями изменения состояний данных* понимаются одно-временные актуальные или возможные измерения значений некото-

рого числа N существенных переменных, результаты которых встраиваются в N -элементные описания состояний изучаемой системы; данные описания состояний изменяются с течением времени и дают картину потенциальных или реальных изменений значений существенных переменных с течением времени.

При этом *каузально возможные модели изменения состояний данных* есть те и только те модели данных, которые представляют каузально возможные изменения состояний наблюдаемых феноменов.

Рассмотрим элементарный пример — некоторую систему из n частиц в классической механике. Каждая из n частиц характеризуется тремя переменными для координаты и тремя переменными для импульса. Одновременно измеренные значения всех $6n$ параметров в определенный момент времени t описывают (мгновенное) состояние данной системы, а законы теории определяют спектр допустимых вариантов изменения этого состояния. Если возможные состояния системы рассматривать как точки в $6n$ -мерных фазовых пространствах, структура теории может интерпретироваться как реляционная система, областью определения которой является множество ее допустимых состояний с дополнительно заданными на нем отношениями порядка [8].

Подводя итоги вышесказанному, необходимо отметить следующее. Семантическая стратегия обоснования научной теории отличается от прочих версий теоретико-множественного подхода наиболее последовательным, иногда излишне радикальным отказом от опоры на лингвистические формулировки теории при ее характеристике. Поскольку основой идентификации теории в рамках данной методологической программы оказывается множество ее моделей различного уровня, описывающих допустимые изменения предметной области теории, она должна быть представлена не списком аксиом, а последовательностью возможных реализаций или реляционных структур, корректно репрезентирующих динамику объектов теории.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] 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.
- [2] Suppes P. *Introduction to Logic*. Princeton, Van Nostrand, 1957, 330 p.
- [3] Suppes P. Measurement, Empirical Meaningfulness and Three-valued Logic. *Measurement: Definitions and Theories*. New York, Wiley, 1959, pp. 129–143.
- [4] 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.
- [5] Suppes P. Philosophical Implications of Tarski's Work. *Journal of Symbolic Logic*, 1988, no. 53, pp. 80–91.

- [6] Van Fraassen B. *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*. New York, Oxford University Press, 2008, 408 p.
- [7] Van Fraassen B. *The Scientific Image*. New York, Oxford University Press, 1980, 248 p.
- [8] Suppe F. *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*. Urbana, University of Illinois Press, 1989, 485 p.
- [9] Suppe F. What's wrong with the received view on the structure of scientific theories? *Philosophy of Science*, 1972, no. 39, pp. 1–19.
- [10] Birkhoff G., Von Neuman J. The Logic of Quantum Mechanics. *The Annals of Mathematics*, 1936, 2nd Ser, vol. 37, no. 4, pp. 823–843.

Статья поступила в редакцию 27.08.2018

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Архиереев Н.Л. Некоторые особенности семантической стратегии обоснования научной теории. *Гуманитарный вестник*, 2018, вып. 9.
<http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2018-9-553>

Архиереев Николай Львович — канд. филос. наук, доцент кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: arkh-nikolaj@yandex.ru

Some features of the semantical strategy of substantiation of the scientific theory

© N.L. Arkhiereev

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The standard treatment of the scientific theory, as accepted in the methodology of the logical positivism, believed theory to be a set of correct formal statements (formulas) that had been deduced from one another. The fundamental laws of theory were stated in a special theoretical language and were treated as axioms of the theory. The consequences of those laws that could have been checked empirically were recorded in a separate language of observable values, and the correlation between the glossaries stated above were provided with the special rules of accordance. The alternative set-theoretic strategy of scientific theory's analysis considered the linguistic formulation of the theory to be unimportant and mainly concentrated on the description of the proper set of theory models. The article is devoted to the methodological principles of the so called semantical strategy of analysis of the scientific knowledge – one of the most well-known versions of set-theoretic strategy.

Keywords: theory, multitude, model, standard formalization, semantics

REFERENCES

- [1] 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.
- [2] Suppes P. *Introduction to Logic*. Princeton, Van Nostrand, 1957, 330 p.
- [3] Suppes P. *Measurement, Empirical Meaningfulness and Three-valued Logic. Measurement: Definitions and Theories*. New York, Wiley, 1959, pp. 129–143.
- [4] 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.
- [5] Suppes P. Philosophical Implications of Tarski's Work. *Journal of Symbolic Logic*, 1988, no. 53, pp. 80–91.
- [6] Van Fraassen B. *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*. New York, Oxford University Press, 2008, 408 p.
- [7] Van Fraassen B. *The Scientific Image*. New York, Oxford University Press, 1980, 248 p.
- [8] Suppe F. *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*. Urbana, University of Illinois Press, 1989, 485 p.
- [9] Suppe F. What's wrong with the received view on the structure of scientific theories? *Philosophy of Science*, 1972, no. 39, pp. 1–19.
- [10] Birkhoff G., Von Neuman J. The Logic of Quantum Mechanics. *The Annals of Mathematics*, 1936, 2nd Ser, vol. 37, no. 4, pp. 823–843.

Arkhiereev N.L., Cand. Sc. (Philos.), Assoc. Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: arkh-nikolaj@yandex.ru