RUDN Journal of Philosophy 2017 Vol. 21 No. 2 166—178
Вестник РУДН. Серия: ФИЛОСОФИЯ http://journals.rudn.ru/philosophy

ОНТОЛОГИЯ И ГНОСЕОЛОГИЯ

DOI: 10.22363/2313-2302-2017-21-2-166-178

ФОРМАЛЬНАЯ МЕТАОНТОЛОГИЯ

А.М. Анисов

Институт философии РАН
109240, Москва, Россия, Гончарная ул., д. 12/1

Онтологии научных теорий возникают из более глубоких принципов, которые также имеют онтологическую природу. Эти принципы и их обоснование образуют *онтологию онтологии* или *метаонтологию*. Метаонтология лежит в фундаменте логики и математики, а через них и всей науки как доказательного знания о реальности. Метаонтологический базис логико-математических структур имеет идеальный характер, требующий для своего адекватного представления применения формальных методов рассуждений.

Ключевые слова: онтология, метаонтология, онтологические типы, онтологические порядки, онтологические инварианты, онтологические постулаты

ВВЕДЕНИЕ

То, что существует в проверенных эволюцией ощущениях и восприятиях не только человека, но и других видов живых организмов, существует и в реальности. Существа, воспринимающие несуществующее, не выжили бы. Но реальность этим не исчерпывается. *Есть область реально существующего, но в принципе не воспринимаемого с помощью органов чувств*. Не возвращаемся ли мы тем самым к неизбежной фантастичности традиционной метафизики? Где найти опору, если нельзя сослаться на чувственный опыт?

Такую опору дает *современная наука*. Именно наука настолько глубоко постигла реальность, что породила современную технику. Это не та техника, которую можно создать и без науки, а как раз та техника, которая без современной науки невозможна. Эта поистине фантастическая техника исключает саму мысль о том, что наука предается фантазиям. Наука занимается, и притом весьма успешно, самой реальностью. Значит, надо попытаться выяснить, как реально строятся модели реальности в науке, какую картину реальности в итоге рисует наука. Наука, а не ученые, науку делающие. Последние за редкими исключениями сплошь и рядом предаются метафизическим фантазиям, если спросить их о том, как они постигают реальность и как эта реальность в итоге выглядит.

Наибольших успехов в постижении реальности, по признанию большинства ученых и философов, достигла физика. Как строится модель реальности в физике? Среди многообразных работ на эту тему сошлемся на занимающую особое место книгу физика-теоретика Ю.С. Владимирова «Метафизика» [4]. В ней примечательно не только название (1). Автор действительно начинает построение физической реальности с изначальных и по сути метафизических структур. Хотя Ю.С. Владимиров ссылается на Аристотеля, между их построениями пропасть. Вместо умозрительной и выраженной на принципиально неточном естественном языке метафизики Аристотеля предлагается строгая математическая теория бинарной геометрофизики. Рассматриваемые в этой теории бинарные системы комплексных отношений предшествуют пространству-времени, которое является вторичным и появляется в теории позже как результат перехода к достаточно большим системам из элементарных частиц.

Подобные представления радикальным образом меняют привычную онтологию физики, в которой все описания физических событий давались на пространственно-временном фоне. Теперь же получается, что квантовые объекты «существуют до пространства-времени», «мир конституируется из ненаблюдаемых фундаментальных частиц», бытие которых «отнесено изначально к допространственно-временному модусу бытия, откуда и следует их изначальная ненаблюдаемость» [11. С. 94].

С философской точки зрения вторичность существования пространственно-временных характеристик означает первичность онтологии идеальных конструкций. Материальное, т.е. существующее в пространстве и времени, оказывается производным от существования идеального — внепространственного и вневременн*о*го (2). Но и это еще не все. Онтология идеальных бинарных систем комплексных отношений, в свою очередь, тоже вторична. Она опирается на существование комплексных чисел. Комплексные числа предполагают существование вещественных чисел. Теория вещественных чисел требует обоснования, которое было дано с использованием рациональных чисел. Рациональные числа строятся из целых чисел, а целые числа являются расширением ряда натуральных чисел. Но и натуральные числа не даны непосредственно. Их онтологию также нужно задать.

И так до бесконечности? Нет, регресса в бесконечность не происходит. Онтологии научных теорий в конечном счете возникают из некоторых еще более глубоких принципов, которые также имеют онтологическую природу. Получается, что эти принципы и их обоснование образуют *онтологию онтологии* или **метаонтологию**. Метаонтология лежит в фундаменте логики и математики, а через них и всей науки как доказательного знания о реальности. Метаонтологический базис логико-математических структур имеет идеальный характер, требующий для своего адекватного представления применения формальных методов рассуждений.

К настоящему времени выявлено четыре объективно существующих метаонтологических слоя:

1) **онтологические типы**, задающие первичное членение универсума;

2) **онтологические порядки**, связанные с квантификацией (критерий Куайна);

3) **онтологические инварианты**, определяющие класс аналитических истин (критерий Чёрча);

4) **онтологические постулаты**, выражающие специфику универсума, его особенности.

Первые три пункта определяют тот или иной вид *логики*, используемой в дальнейших онтологических построениях. Последний пункт формирует разновидности онтологий разнообразных *математических теорий*.

Именно из этих первичных слоев образована объективная реальность в своих предельных основаниях. Без них реальность как таковая испарится. Исчезнет сама возможность построения логики и математики. Исчезнут также современная физика и другие современные науки, существенно использующие математику для постижения реальности. Что же тогда останется? Наивные или фантастические представления о реальности, характерные для обыденного сознания и традиционной метафизики.

По сути, предлагается возвращение на новом уровне к древнему пифагорейскому тезису: «Числу все вещи подобны». Вместо того, чтобы отлучать логику и математику от реальности и создавать тем самым ряд неразрешимых проблем, вроде непостижимой эффективности математики в естествознании, невозможности сведения научных теорий к наборам эмпирических данных, неустранимого наличия в теориях науки сверхэмпирического содержания и им подобных, следовало бы давно признать факт существования в основах самой реальности идеальных внеопытных начал, непостигаемых без логики и математики.

Принято говорить, что выбранный язык вынуждает принять вместе с ним и определенные онтологические обязательства. Т.е. сначала принимается язык, а затем уже вынужденно принимается онтология. Мы настаиваем на обращении этой последовательности. *Сначала* имеется онтология, а *затем* ищется подходящий для ее выражения язык. В естественном языке мы можем сказать как *Жучка — Собака*, так и *Собака — Жучка* (например, в контекстах *Жучка* (это) *Собака*, *Собака* (по имени) *Жучка*). Но с онтологической точки зрения объекты *Жучка* и *Собака* принадлежат разным слоям, так что в случае *Собака* (*Жучка*) сочетание выполнено (индивид *Жучка* обладает свойством быть *Собакой*), а в случае *Жучка* (*Собака*) оно абсурдно. Разрешение на первое сочетание и запрет на второе продиктован не языком, а онтологией индивидов и их предикатов. Чтобы адекватно описать эту онтологию, естественный язык не годится. Здесь нужен подходящий формальный язык. Такой язык может варьироваться в широких пределах, выражая одну и ту же онтологию. Например, если предполагается существование *функций*, то это онтологическое допущение, а будем ли мы обозначать эти функции латинскими буквами f, g, q или греческими буквами ϕ, φ, ψ — вопрос выбора языка. Первична именно онтология. Язык по отношению к ней вторичен. Но здесь возникает герменевтический круг: вводя онтологические слои, мы будем прибегать к таким слоям, как множества и элементы. Этот круг неизбежен, поскольку необходимо первоначально как-то описать слои на уровне предпонимания. Аналогичным образом нельзя описать язык, не используя языка. Круг разрывается после разделения исследуемых слоев (аналог — язык-объект) и способов их описания (аналог — метаязык).

Кратко опишем перечисленные слои, уделяя основное внимание разбору наиболее характерных примеров.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ

Чтобы строить онтологию реальности, необходимо опираться на существование изначальных формальных сущностей, — **онтологических типов** в виде не обязательно упорядоченного непустого конечного или бесконечного набора, который обозначим знаком (**T**):

$$\mathrm{T}_{+}, \mathrm{T}_{\#}, \ldots \qquad (\mathbf{T}).$$

Типы из (**T**) дают ответ на фундаментальный вопрос: по каким основаниям осуществляется членение универсума, из какого рода феноменов складывается реальность, как строится онтология онтологии?

Сами типы представляют собой непустые и, если они различны, непересекающиеся множества элементов. Для некоторых элементов τ_i и τ_j, принадлежащих одному типу или разным типам, *выполняется* операция **сочетания** $\tau_i(\tau_j)$. Если τ_i и τ_j сочетаются, т.е. имеет место $\tau_i(\tau_j)$, то это не означает, что сочетаются τ_j и τ_i, т.е. что $\tau_j(\tau_i)$. Более того, если τ_j и τ_i, взятые в указанном порядке, не сочетаются, то применение к ним операции сочетания является не просто не выполненным, но и *абсурдным*. В этом случае бессмысленна сама запись $\tau_j(\tau_i)$.

Если $\tau_i(\tau_j)$ выполнено, а $\tau_j(\tau_i)$ абсурдно, или наоборот, $\tau_j(\tau_i)$ выполнено, а $\tau_i(\tau_j)$ абсурдно, то τ_i и τ_j считаются принадлежащими к *разным типам*. Это означает, что в наборе (**T**) имеется, по крайней мере, *два* типа, скажем, T_{+} и $\mathrm{T}_{\#}$, и при этом $\mathrm{T}_{+} \neq \mathrm{T}_{\#}$. Вообще, количество типов может быть самым разным. В крайнем случае в наборе (**T**) может содержаться лишь *один* тип.

Приведем ряд примеров, являющихся, на наш взгляд, наиболее показательными. Начнем с одноэлементного набора, содержащего единственный тип $\mathrm{T_F}$, элементами которого являются заданные правилами вычисления *функции*. Если $\varphi, \psi \in \mathrm{T_F}$ и в соответствии с правилами вычислено любое из значений φ, оно может быть использовано в качестве аргумента для вычисления ψ, что дает сочетание $\psi(\varphi)$. Верно и обратное. Коль скоро получено значение ψ, его можно использовать как аргумент φ, т.е. имеет место сочетание $\varphi(\psi)$. В этих построениях роль операции сочетания играет *аппликация* — операция применения функции к аргументу. Поскольку аргументами также выступают функции, аппликация оказывается обратимой в силу законности как $\psi(\varphi)$, так и $\varphi(\psi)$ для любых функций φ, ψ из $\mathrm{T_F}$. В силу этого в указанной онтологии имеется только один тип, поэтому данная онтология была названа *бестиповой* (в смысле отсутствия разделения на разные типы).

Примером реализации подобной онтологии может служить бестиповое *λ-исчисление*, являющееся средством формального изучения функций и их аппликативного поведения [3]. Естественным образом бестиповая онтология возникает в компьютерных науках, поэтому здесь успешно используются идеи и аппарат λ-исчисления. Дело в том, что в машинном представлении как программы, так и данные представлены последовательностями битов, т.е. принадлежат к информации одного и того же типа. Главное, нет способа коренным образом исправить эту ситуацию. В противном случае если бы компьютерные программы и данные принадлежали разным типам, многие проблемы существенным образом упростились бы. Например, проблема компьютерной безопасности потеряла бы свою остроту, поскольку отделить тип «данные» от типа «команда» можно было бы в автоматическом режиме.

В целом бестиповая онтология, по крайней мере в свете современных представлений, мало пригодна для обоснования логики и математики. А это, в свою очередь, указывает на ее недостаточные возможности для решения проблем, связанных с построением онтологии реальности. Тем самым показано, что далеко не все равно, какую типологию выбрать. Значит, необходимо обратиться к более богатым онтологиям, содержащим различные типы.

В начале прошлого века Б. Расселом была предложена *теория типов*, напрямую использующая типизацию для избавления от известных теоретико-множественных и семантических парадоксов и способная служить основанием для математики. Для решения теоретико-множественных проблем предназначалась *простая теория типов*, для решения, кроме этого, еще и семантических затруднений — *разветвленная теория типов*. В простой теории типов вводится бесконечная иерархия типов T_0, T_1, ..., T_n, ... Тип T_0 содержит бесконечное число 0-элементов или *индивидов*, являющихся исходными в том смысле, что они не содержат никаких объектов (в том числе самих себя). Тип T_1 содержит всевозможные *множества*, состоящие исключительно из индивидов. Следующий тип T_2 образован всевозможными *множествами множеств*, содержащими в качестве элементов только множества типа T_1. И вообще, очередной тип T_{n+1} состоит из множеств, элементами которых могут быть только объекты типа T_n.

В онтологии теории типов *сочетаются* только элементы из соседних слоев T_n и T_{n+1}, где $n \geq 0$, взятые в указанном порядке: если $\tau^n \in T_n$ и $\tau^{n+1} \in T_{n+1}$, то $\tau^n(\tau^{n+1})$. Любые иные комбинации *абсурдны*. Операция сочетания в простой теории типов связана с отношением принадлежности ε элемента множеству. Если $\tau^n(\tau^{n+1})$, то либо $\tau^n \varepsilon \tau^{n+1}$, либо неверно $\tau^n \varepsilon \tau^{n+1}$. Это соответствует синтаксически правильным выражениям $x^n \varepsilon^{n+1}$ или $\neg(x^n \varepsilon x^{n+1})$ языка теории типов.

В теории типов рассуждение, ведущее к известному парадоксу Рассела, нельзя даже записать. В конструкции $R^{n+1} =_{\text{Df}} \{x^n \mid \neg(x^n \varepsilon x^n)\}$ встречается бессмысленная формула $x^n \varepsilon x^n$, онтологически соответствующая абсурдному $\tau^n(\tau^n)$.

Тем не менее избавление от теоретико-множественных парадоксов куплено достаточно дорогой ценой. Так, теории типов присуще расслоение понятий. Например, каждое привычное натуральное число представлено бесконечным рядом различных типов. То же самое можно сказать в отношении понятий равенства, принадлежности и т.д. В итоге, хотя теория типов Рассела может служить средством обоснования арифметики и анализа, ее искусственный характер не позволяет отнести эту теорию к числу пригодных средств задания онтологии реальности с философской точки зрения. Тем более что нужды в бесконечной иерархии типов нет, поскольку с успехом можно обойтись всего лишь несколькими различными типами.

Широкое применение нашел ряд типов (К), ставший не только классическим, но даже каноническим:

$$T_O, T_F, T_P \qquad (К),$$

где $T_O = U$ — **непустой** универсум *объектов* (или *исходных индивидов*), T_F — некоторое (возможно, пустое) множество n-местных *функций* из n-кратного декартового произведения $U \times U \times \ldots \times U$ (n сомножителей, $n \geq 1$) в U (при $n = 1$ имеем функцию из U в U), и T_P — некоторое **непустое** *множество* n-местных *предикатов*, являющихся подмножествами n-кратного декартового произведения $U \times U \times \ldots \times U$ (n сомножителей, $n \geq 1$, при $n = 1$ предикат — это подмножество U).

Оказалось, что этих трех типов достаточно для построения достаточно богатых онтологий различных областей реальности. В этом преимущество типологии (К) в сравнении с бестиповой онтологией. Кроме того, в отличие от теории типов здесь нет расслоения понятий.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОРЯДКИ

Следующий онтологический слой связан с операцией квантификации. Типология как таковая не предопределяет, какие типы будут выступать в роли онтологически переменных величин. В простейшем случае таковых может вообще не быть. Тогда все объекты независимо от их типа надлежит рассматривать как онтологические константы. Например, в случае типологии (К) можно будет для объектов $a, b \in T_O$, унарной функции $\varphi \in T_F$ и бинарного предиката $R \in T_P$ установить связи $\varphi(a) = b$ или $\varphi(a) \neq b$, aRb или $\neg(aRb)$ и т.п., но невозможно выразить связи вида $\exists x(\varphi(x) = b)$ или $\forall x \exists y(xRy)$. В ситуации отсутствия онтологических переменных будем говорить, что *онтологический порядок равен нулю*, или что это *нулевой онтологический порядок*.

Естественным образом нулевой порядок присущ простейшей разновидности логики — *логике высказываний* (4). В бескванторном варианте это логика нулевого порядка, даже если вводится понятие пропозициональной переменной вместо понятия пропозициональной константы. На деле это будут псевдопеременные, поскольку по ним не квантифицируют. Поэтому правильнее в так представленной логике высказываний принять понятие пропозициональной константы, используя для дальнейших целей схемы формул.

С типологией (К) ассоциируется введение переменных по индивидам из T_O. Как и в теории типов, слой исходных индивидов считается нулевым. Тогда функции и предикаты, определенные на индивидах, т.е. элементы типов T_F и T_P, относятся к первому порядку. Конструкции вида $\forall x$ или $\exists y$ являются незавершенными и требуют явного связывания с первопорядковыми функциями или предикатами (например, $\exists x(\varphi(x) = b)$, $\forall x \exists y(xRy)$, $\exists x \exists y(\varphi(x) = b \;\&\; xRy)$ и т.п.). Отсюда типологию (К) с квантификацией по индивидам и аналогичные системы относят к первопорядковым.

Переход к онтологии второго порядка связан, во-первых, с введением переменных первого порядка и соответствующих кванторов и, во-вторых, с наличием хотя бы одного предикатного символа, аргументами которого являются переменные первого порядка. Это и будет символ второго порядка. Применительно к системе, основанной на типологии (К), в стандартном случае это означает введение первопорядковых переменных $f_0, f_1, ..., f_n, ...$ по всевозможным n-местным функциям и $X_0, X_1, ..., X_n, ...$ по всевозможным n-местным предикатам (включая сюда функции и предикаты из T_F и T_P) и соответствующих кванторов вида $\forall f_i$, $\forall X_i$, $\exists f_i$ и $\exists X_i$. Далее, требуется положить $T_F{}^1 =_{Df} T_F$ и $T_P{}^1 =_{Df} T_P$ и ввести типы второго порядка $T_F{}^2$ (этот тип может быть пустым) и $T_P{}^2$ (причем $T_P{}^2 \neq \varnothing$), такие, что аргументами для них служат функции и предикаты первого порядка. В результате вместо трех типов получится пять: T_O, $T_F{}^1$, $T_P{}^1$, $T_F{}^2$ и $T_P{}^2$. Кроме того, появятся второпорядковые структуры, описываемые второпорядковыми формулами.

Далее описанным способом вводятся функции и предикаты третьего, четвертого и последующих порядков, включая систему всех конечных порядков. Насколько оправдана онтология второго и бóльших порядков с философской точки зрения? Если мы начинаем с бесконечного множества исходных индивидов, количество всевозможных функций и предикатов, получаемых из такого множества, является несчетным. Но в стандартной интерпретации переменные первого порядка пробегают по *всем* функциям и предикатам. Это допущение легко сформулировать на словах, но что оно означает в точном смысле, здесь могут возникать вопросы.

Существенным недостатком такой онтологии является *неполнота* логики второго порядка в стандартной интерпретации (в отличие от полной логической системы первого порядка), не говоря уже о логиках более высоких порядков.

Онтологическое значение порядков исчерпывающим образом объяснил в своих работах У. Куайн, сформулировавший известный критерий *существовать — значит быть значением квантифицируемой переменной*. Действительно, если есть свободная переменная некоторого порядка v, входящая в структуру вида $(...v...)$, то следует допустить как осмысленное выражение $\exists v(...v...)$, утверждающее существование v. При этом, разумеется, возможно как утверждение существования $\exists v(...v...)$, так и отрицание существования $\neg\exists v(...v...)$.

Обычно критерий Куайна обобщается в том смысле, что язык обязывает принимать определенные онтологические допущения. По-видимому, такое понимание соответствует позиции самого Куайна. Тем не менее мы истолковываем ситуацию противоположным образом. Онтология диктует, каков будет адекватно выражающий ее язык. Конечно, онтология не определяет язык однозначным образом. Имеется своеобразный «зазор» между онтологией и языком, что порождает многообразие языков, решающих сходные задачи.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАРИАНТЫ

Введением онтологических типов и онтологических порядков построение онтологии реальности не заканчивается. Необходимо определить класс *аналитических истин*, которые в самом общем виде можно описать как истины во всех возможных мирах. В этом смысле они инвариантны. Но если это истины во всех возможных мирах, и коль скоро несомненно, что действительный мир — один из возможных миров, то аналитические истины являются истинами и нашего реального мира. Стало быть, это *реальные* истины. Между тем сплошь и рядом существование таких истин либо оспаривается, либо они отлучаются от реальности и объявляются тавтологиями на том основании, что якобы не несут информации о реальности.

Какого рода онтология инвариантов просматривается в построенной на базе типологии (К) наиболее широко используемой в науке классической первопорядковой логике предикатов? В первом приближении онтология классической логики может быть представлена парами несовместимых категорий. Классическая логика позволяет отличать *пустое* от *непустого*. Или, в терминах философской традиции, отделяет *небытие* от *бытия*. Логика проводит границу между *невозможным* и *возможным*, между *противоречивым* и *непротиворечивым*. Логика разделяет *невычислимое* и *вычислимое*, *неразрешимое* и *разрешимое*. Наконец, логика противопоставляет *ложь* и *истину*. Так Г. Фреге утверждал: «Логика есть наука о наиболее общих законах бытия истины» [15. С. 307].

Перечисленные пары онтологических категорий имеют поистине фундаментальное значение для философии и всей науки. Более того, они носят предельный характер. По всей видимости, за ними уже ничего нет. По крайней мере, ничего такого, о чем можно было бы вести осмысленный разговор. Но не любые онтологические вопросы попадают в сферу логики. Так, логика не отличает неживое от живого, нечеловеческое от человеческого, природное от социального, небожественное от божественного и т.п.

В неклассических логиках класс аналитически истинных утверждений отличается от классического. Так, в первопорядковой интуиционистской логике, базирующейся, как и классика, на типологии (К), не принимаются в общей форме законы исключенного третьего и снятия двойного отрицания. В результате онтология оказывается существенно отличной от классической. Например, в интуиционизме истинностные характеристики высказываний зависят от времени, тогда как в классике не зависят [9. С. 31—37].

Другие многочисленные неклассические логики замечательны в том отношении, что ими, как правило, на практике не пользуются даже их создатели. Они представляют, да и то не всегда, лишь теоретический интерес. За пределами математики примеры применения неклассических логик вообще исчезающе редки.

В этой связи представляется совершенно верным *тезис Д. Гильберта*: нет логики, кроме классической (3) логики предикатов первого порядка [12. С. 49].

Данный тезис получил весомое подтверждение в рамках абстрактной теории моделей. Согласно теореме Линдстрёма (Д. Барвайс назвал этот результат поразительным), логика первого порядка является единственной логикой, замкнутой относительно &, $\neg$, $\exists$ и удовлетворяющей теоремам компактности и Лёвенгейма—Скулема [12. С. 54]. Кроме того, классическая логика первого порядка непротиворечива (доказательство тривиально) и семантически полна. Любая аналитически истинная формула этой логики доказуема в исчислении предикатов первого порядка. Отмеченные металогические свойства делают классическую логику предикатов первого порядка почти безупречной формальной системой. Для нас главное философское следствие тезиса Гильберта состоит в том, что нет нужды усложнять онтологические проблемы, выходя за границы первого порядка или используя неклассический набор аналитических истин вместо классического.

Пусть индивидная переменная x свободно входит в формулу $A(x)$ и $\vdash A(x)$, т.е. $A(x)$ — теорема и, значит, аналитически истинная формула или, что то же самое, логический закон. Тогда тривиально доказуема формула $\vdash \exists x A(x)$, утверждающая *существование* индивида x, обладающего свойством A. Причем доказуемая формула $\exists x A(x)$ является аналитической истиной, т.е. истиной во всех возможных мирах. Это означает, что *пустых возможных миров не бывает*. В логике возможный мир называют *универсумом*. Таким образом, каждый универсум не пуст, *пустой универсум невозможен*. Как после этого продолжать утверждать, что логика тавтологична, что она ничего не говорит о действительном мире? Логика утверждает, что во всех возможных мирах, значит, и в *реальном мире*, существуют индивиды. В пределе хотя бы один, но существует.

Сторонники учения о тавтологичности логики не могли пройти мимо столь весомого аргумента против их позиции. Были предприняты немалые усилия, чтобы перестроить логику таким образом, чтобы избавить ее от аналитической непустоты. В результате были созданы так называемые *свободные логики* — логики, свободные от экзистенциальных предпосылок [7]. Ценой ухудшения логики от этих предпосылок избавились, в свободных логиках универсум может быть пуст. Освободились ли тем самым от онтологии? Разумеется, нет. Ведь свободные логики так или иначе определяют свои классы аналитических истин и, следовательно, соответствующую онтологию.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСТУЛАТЫ

Любая формальная аксиоматическая теория T в языке L может быть представлена как *замкнутая относительно выводимости* совокупность $\mathrm{T} = \mathrm{L} \cup A$, где L — множество аналитических истин в языке L, и где A — множество аксиом в языке L. В случае $A \subset \mathrm{L}$ получаем $\mathrm{T} = \mathrm{L}$, т.е. теория в этом вырожденном случае сводится к чистой логике. Это минимальная теория $\mathrm{T}_{\min}$. В остальных случаях приходится ***постулировать*** истинность тех аксиом из A, которые не принадлежат L, что может приводить к противоречиям.

Наличие противоречия в классической и интуиционистской логике дает максимальную теорию $\mathrm{T}_{\max}$, которая совпадает с множеством всех формул языка L. Очевидно, что для любой теории T выполняется включение $\mathrm{T}_{\min} \subset \mathrm{T} \subset \mathrm{T}_{\max}$.

При таком подходе исчисление предикатов с *равенством* $\mathrm{T}_{=} = \mathrm{L} \cup \{\forall x(x = x), \forall x_1 \forall x_2 ... \forall x_n \forall y_1 \forall y_2 ... \forall y_n((x_1 = y_1 \ \& \ x_2 = y_2 \ \& \ ... \ \& \ x_n = y_n) \rightarrow (\mathrm{A}(x_1, x_2, ..., x_n) \rightarrow \rightarrow \mathrm{A}(y_1, y_2, ..., y_n))\}$ (мы используем один и тот же знак равенства = и в объектном языке, и в метаязыке) является теорией, выходящей за границы чистой логики: $\mathrm{T}_{=} \neq \mathrm{T}_{\min}$. Действительно, мы вынуждены *постулировать* рефлексивность равенства и принцип замены равного равным. Из чистой логики эти постулаты не вытекают [2].

Можно показать, что с помощью классической первопорядковой логики и аксиом равенства представлено не равенство как таковое, а его более слабый аналог — отношение эквивалентности. На самом деле ситуация носит общий и неустранимый характер. Но почему невозможность полностью выразить идею равенства следует считать недостатком? Разве реальный универсум обязан допускать разбиение на одноэлементные классы, обуславливая тем самым «настоящее» равенство? Напротив, все больше свидетельств в пользу отсутствия в реальности такой возможности. Физики используют примечательный термин «тождественные частицы»: «*Тождественными* мы считаем такие частицы, которые, подобно электронам, никак невозможно отличить друг от друга» [13. С. 30]. Ответ на вопрос о том, сколько молекул воды из капли палеозойского дождя находится в стакане воды, только что выпитой вами [14. С. 9, 190], не предполагает никакой возможности отличить молекулу из капли от прочих молекул воды.

Получается, что первая же теория, весьма близко стоящая к логике, вводит нетривиальные постулаты, существенным образом сказывающиеся на онтологии универсума. Рассмотрим теперь противоположный случай далекого отстояния от логики. Имеется в виду постулат *бесконечности*. По сути, именно идея бесконечности отделяет сферу логического от области математического. Сказанное не надо понимать в том смысле, что логика выражает идею конечного, тогда как математика — идею бесконечного. Классическая первопорядковая логика оставляет открытым вопрос о том, является ли универсум конечным или бесконечным. Она, как уже говорилось, требует его непустоты, но дальнейшие количественные характеристики универсума основываются не на логике, а на принимаемых в той или иной теории постулатах.

Если используется плоское понятие реальности, основанное на наблюдаемости, то идея бесконечности применительно к действительному миру выглядит нелепо. Ясное дело, что в сфере чувственного невозможно даже вообразить бесконечное, не говоря уже о том, чтобы наблюдать его в конкретном эмпирическом опыте. Казалось бы, сторонникам эмпиристской трактовки реальности следовало бы позаботиться о принятии лишь таких теорий, которые допускают только конечные универсумы. Однако воплотить такую возможность на практике неимоверно трудно. Объективная реальность как будто сопротивляется подобным попыткам. Напротив, введение в теории постулатов бесконечности в тех или иных формах существенно облегчает описание реальности. Кратко нашу позицию по рассматриваемому вопросу можно сформулировать так: объективную реальность нельзя втиснуть в конечные рамки; в действительности реальность бесконечна, но описание этой бесконечности в науке не завершено.

В созданном в начале 60-х гг. прошлого века нестандартном анализе [8] доказывается существование бесконечно больших и бесконечно малых действительных чисел, включая доказательство существования бесконечно больших натуральных чисел. Не отдаляемся ли мы тем самым от реальности? В самом деле, если уже бесконечность стандартного натурального ряда вызывает сомнения в смысле соответствия действительности, то тем более такие сомнения могут усилиться по отношению к расширениям этого ряда посредством нестандартных бесконечно больших чисел. Так или иначе, нестандартный анализ в явном виде продемонстрировал *не единственность натурального ряда*, что в философском отношении является результатом такого же масштаба, как открытие неевклидовых геометрий или неклассических логик.

Дальнейшее движение по расшатыванию догматики единственности натурального ряда связано с рассмотрением очень больших конечных натуральных чисел как бесконечных в особом смысле. С наибольшей полнотой данное направление реализовано в альтернативной теории множеств П. Вопенки [5; 6], которая представляет собой вариант нестандартного анализа, развиваемого в противоположном направлении. Вместо добавления к обычным конечным числам бесконечных обычные числа урезаются до некоторого рода достижимых чисел, за границами которых классически конечные большие числа превращаются в бесконечные.

Самое важное для нас здесь в том, что указанное направление с философской точки зрения мотивировано именно желанием приблизить понимание чисел, множеств, функций и других абстрактных объектов математики к реальности. В стандартных теориях операция добавления или удаления элемента в отношении бесконечного множества не меняет количества элементов этого множества, его мощность остается неизменной. Но ведь именно так, по сути, ведут себя большие классически конечные совокупности. Если мы вылили в океан стакан воды или зачерпнули стаканом воду из океана, то разве мы можем утверждать, что в первом случае количество капель в океане увеличилось, а во втором уменьшилось? Скорее, наоборот, реальности соответствует утверждение, что обе эти операции не повлияли на количество капель в океане. Конечно, можно привести и другие примеры успешной применимости таким образом понимаемой бесконечности к реальному миру. Но в целом исследование подобных проблем остается делом будущего.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была предпринята попытка понять, как наукой реально строится онтология реальности. Оказалось, что при всем многообразии используемых наукой онтологических структур все они стягиваются к четырем метаонтологическим основаниям: типам, порядкам, инвариантам и постулатам. Эти метаонтологические основания принципиально ненаблюдаемы ни в непосредственном чувственном опыте, ни в приборно вооруженном восприятии. Они постигаются только умозрительным путем. И если считать, что всякое материальное явление так или иначе должно обнаруживать себя в ощущениях, то получается, что указанные основания не материальны, а *идеальны*. Стало быть, неизбежен вывод о том, что реальность основывается на идеальных началах, а это и есть идеализм. Но этот идеализм *вынужденный*. Он не зависит от субъективных симпатий или антипатий к «линии Демокрита» и «линии Платона».

ПРИМЕЧАНИЯ

(1) Под редакцией Ю.С. Владимирова также выходит научный журнал «Метафизика».
(2) Подробнее о понятиях материального и идеального см. [1].
(3) Как известно, Д. Гильберт был противником интуиционистской реформы логики.
(4) Обстоятельный синтаксический и семантический анализ логики высказываний дан в [10].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Анисов А.М. Типы существования // Вопросы философии. 2001. № 7. С. 100—112.
[2] Анисов А.М. Современная логика. М.: ИФ РАН, 2002.
[3] Барендрегт Х. Ламбда-исчисление. Его синтаксис и семантика. М.: Мир, 1985.
[4] Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
[5] Вопенка П. Математика в альтернативной теории множеств. М.: Мир, 1983.
[6] Вопенка П. Альтернативная теория множеств: Новый взгляд на бесконечность. Новосибирск: Издательство Института математики, 2004.
[7] Гладких Ю.Г. Логика без экзистенциальных предпосылок. М.: Изд-во МГУ, 2006.
[8] Девис М. Прикладной нестандартный анализ. М.: Мир, 1980.
[9] Драгалин А.Г. Конструктивная теория доказательств и нестандартный анализ. М.: Едиториал УРСС, 2003.
[10] Павлов С.А. Логика с операторами истинности и ложности. М., 2004.
[11] Севальников А.Ю. Онтология квантовой механики или От физики к философии // Метафизика. 2014. № 2.
[12] Справочная книга по математической логике. Ч. I: Теория моделей. М.: Наука, 1982.
[13] Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Вып. 8, 9: Квантовая механика. М.: Мир, 1978.
[14] Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Задачи и упражнения с ответами и решениями. М.: Мир, 1978.
[15] Фреге Г. Логика и логическая семантика. М.: Аспект Пресс, 2000.

Сведения об авторе:
Анисов Александр Михайлович — доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела логики и эпистемологии Института философии РАН (e-mail: ontology@iph.ras.ru).

DOI: 10.22363/2313-2302-2017-21-2-166-178

FORMAL METAONTOLOGY

A.M. Anisov

Institute of Philosophy RAS
12/1, Goncharnaya St., 109240, Moscow, Russian Federation

Abstract. Ontologies scientific theories arise from the deeper principles, which also have an ontological nature. These principles and their justification form ontology ontology or metaontology. Metaontology lies in the foundations of logic and mathematics, and through them the whole of science as a demonstrative knowledge of reality. Metaontological basis of logical and mathematical structures has the perfect character, requiring for their adequate representation of the use of formal methods of reasoning.

Key words: ontology, metaontology, ontological types, ontological orders, ontological invariants, ontological postulates

REFERENCES

[1] Anisov AM. Tipy sushchestvovaniya. *Voprosy filosofii*. 2001; (7): 100—112. (In Russ).
[2] Anisov AM. *Sovremennaya logika*. Moscow: IF RAN; 2002. (In Russ).
[3] Barendregt X. *Lambda-ischislenie. Ego sintaksis i semantika*. Moscow: Mir; 1985. (In Russ).
[4] Vladimirov YuS. *Metafizika*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znanij; 2009. (In Russ).
[5] Vopenka P. *Matematika v al'ternativnoj teorii mnozhestv*. Moscow: Mir; 1983. (In Russ).
[6] Vopenka P. *Al'ternativnaya teoriya mnozhestv: Novyj vzglyad na beskonechnost'*. Novosibirsk: Izdatel'stvo Instituta matematiki; 2004. (In Russ).
[7] Gladkih YuG. *Logika bez ehkzistencial'nyh predposylok*. Moscow: Izd-vo MGU; 2006. (In Russ).
[8] Devis M. *Prikladnoj nestandartnyj analiz*. Moscow: Mir; 1980. (In Russ).
[9] Dragalin AG. *Konstruktivnaya teoriya dokazatel'stv i nestandartnyj analiz.* Moscow: Editorial URSS; 2003. (In Russ).
[10] Pavlov SA. *Logika s operatorami istinnosti i lozhnosti*. Moscow, 2004. (In Russ).
[11] Seval'nikov AYu. Ontologiya kvantovoj mekhaniki ili ot fiziki k filosofii. *Metafizika.* 2014; (2). (In Russ).
[12] *Spravochnaya kniga po matematicheskoj logike.* CH.I. Teoriya modelej. Moscow: Nauka; 1982. (In Russ).
[13] Fejnman R., Lejton R., Sehnds M. *Fejnmanovskie lekcii po fizike*. Vyp. 8, 9. Kvantovaya mekhanika. Moscow: Mir; 1978. (In Russ).
[14] Fejnman R., Lejton R., Sehnds M. *Fejnmanovskie lekcii po fizike*. Zadachi i uprazhneniya s otvetami i resheniyami. Moscow: Mir; 1978. (In Russ).
[15] Frege G. *Logika i logicheskaya semantika*. Moscow: Aspekt Press; 2000. (In Russ).