



## *Проблемы логики и методологии науки*

### **ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ ОНТОЛОГИЙ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ\***

*Целищев В.В.*

Статья посвящена перспективности разработки онтологий высшего уровня. Трудности на пути такого рода конструкций преодолеваются с помощью априорных концептуализаций.

**Ключевые слова:** логика, онтология, информационные технологии

При конструировании онтологий для информационных систем одно время весьма перспективной казалась идея онтологий верхнего уровня (ОВУ). Однако практика показала, что реализация этой идеи сопряжена с многими трудностями. И хотя на основе ОВУ сконструирован ряд довольно известных информационных систем (например, Cус, SUMO, OntoClean/Dolce, GOL), в целом исследования в этом направлении пошли на убыль.

Первоначальная привлекательность ОВУ была связана с надеждами, что философия, которая уже длительное время занимается поиском «сущего», имеет в своем багаже огромный запас онтологий, претендующих на исчерпывающее объяснение того, что существует в мире. Но такое «окончательное» объяснение является аналогом того, что в компьютерных исследованиях называется «онтологиями верхнего уровня». Инженерная нереализуемость ОВУ поставила под сомнение пользу философии в программе построения онтологий для информационных систем, и, по иронии судьбы, термин «онтология», заимствованный из философии, практически потерял свою значимость как название философ-

---

\* Исследования, нашедшие отражение в данной статье, поддержаны грантом Сибирского отделения РАН № 3 (2012–2014 гг.) «Принципы построения онтологии на основе концептуализаций средства логических дескриптивных языков».

ской концепции в указанной области исследований. Между тем успехи и промахи в конструировании онтологий для информационных систем могут быть оценены исходя из ряда соображений, относящихся к сугубо философским теориям. Более точно, соображения за и против ОВУ тесно связаны с определенными философскими системами, и экспликация ряда положений таких систем проливает свет на возможность использования ОВУ в конструировании инженерных онтологий.

Термин «онтология» в контексте информационных систем имеет множество значений – в зависимости от чисто инженерных задач программирования. Одной из насущных задач является обеспечение взаимодействия приложений в интересах пользователя. Такое взаимодействие возможно только в том случае, если имеется согласие относительно значения слов. Понимание значения обычно включает понимание типа сообщений и индивидуальных объектов, которые служат базисом для взаимодействия. Одно из пониманий термина «онтология» является как раз соглашением относительно значений, достигаемым с помощью общепринятого набора «онтологических единиц». Такие единицы представляют собой результат некоторой концептуализации. Учитывая, что таких концептуализаций может быть много, надо специфицировать то, о чем идет речь. Таким образом, мы получаем знаменитое определение онтологии, сформулированное Т. Грубером как спецификации концептуализации [1].

Опять-таки, исходя из того, что есть множество способов «членения мира», или же концептуализаций, мы имеем значительное число онтологий. Огромным недостатком в процессе конструирования информационных систем и баз данных является «вавилонское смешение языков», поскольку онтологии конструируются для специфических баз данных и систем поиска и извлечения информации. Для интегрирования информационных данных требуется объединение онтологий в более общую (в идеале – единственную) онтологию, которая при этом является ОВУ.

Здесь мы сталкиваемся с двумя различными задачами. Прежде всего, есть масса технических вопросов, касающихся объединения онтологий. Но предварительно мы должны решить, как онтология, понимаемая в философском смысле, т.е. ОВУ, может помочь в конструировании информационных технологий. Рассмотрим эту, вторую, задачу.

Одной из главных трудностей во взаимодействии различных информационных систем является достижение семантической однородности. Другими словами, у этих систем должна быть одна онтология или очень близкие онтологии. Как только онтология подобного рода принята, можно считать ее некоторым соглашением по поводу использования

терминов. Ясно, что соглашение по своей природе имеет смысл, если только оно универсально, т.е. принято пользователями, составляющими определенное сообщество. Но трудно представить себе способы объединения различных онтологий, поскольку различные практики убедительно демонстрируют «неуловимость» при попытке «схватить» значение термина в одной системе с целью сопоставления его со значением в другой системе. Даже если в онтологиях двух систем имеются идентичные или похожие термины и есть надежда на получение объединенной онтологии более высокого уровня, попытки получить при этом связанное понимание функционирования новой онтологии окажутся тщетными. Действительно, попробуйте совместить шашки с шахматами: хотя они имеют много общего в онтологии (доска с 64 клетками, фигуры, ходы, взятие фигур и проч.), «объединенная онтология» окажется полной мешаниной. Если же говорить не просто об объединении, скажем, двух онтологий, а об ОВУ, задача становится просто утопической. Но значит ли это, что философская онтология оказывается бесполезной для конструирования информационных онтологий?

Главной трудностью на пути к использованию ОВУ является невозможность достижения семантической однородности терминов. Именно по этой причине программа построения ОВУ была практически оставлена исследователями еще в 1990-х годах. Тем не менее есть основания полагать, что ОВУ могут быть все-таки полезны для конструирования информационных технологий.

Одной из главных особенностей информационных онтологий является конструирование суррогатов, т.е. фиктивных объектов, не имеющих статуса существующих в мире. Занимающихся информационной онтологией это не заботит, поскольку введение в дискурс фиктивных объектов – дело весьма привычное в науке, если иметь в виду математические идеальные объекты, теоретические конструкты в естественных науках и т.д. Введение в дискурс суррогатов подразумевает создание символических систем, зачастую неглобального характера. Такие «локальные» онтологии могут быть использованы в виде частей информационных технологий, но только в том случае, если подобные суррогатные символические системы непротиворечивы и адекватны в логическом смысле. Другими словами, если существуют достаточно интересные теории непротиворечивого введения в дискурс фиктивных объектов, тогда соответствующие ОВУ могут представлять интерес.

Сразу отметим, что такие теории есть. В самом деле, существуют номиналистические интерпретации математики, в которых математичес-

кие объекты полагаются фикциями. Далее, в логике важной является концепция подстановочной интерпретации кванторов, при которой понятие объекта заменяется термином, обозначающим этот объект. В определенном смысле лингвистический термин является суррогатом объекта [2]. Принятие любой из этих стратегий позволяет наметить пути к разрешению проблемы неоднородности семантики. Ясно, что обе стратегии предполагают формальный модус представления. Многие исследователи отмечают, что есть смысл различать формальную и материальную онтологии, а постановочная интерпретация и номиналистическая интерпретация апеллируют к формальной онтологии. Однако существуют серьезные аргументы, которые имеют целью показать, что материальная онтология более предпочтительна, поскольку формальная онтология может вызывать серьезные возражения, которые сводятся к утверждению о невозможности решить проблему неоднородности в онтологии.

В чем заключается фундаментальная причина такой невозможности? Сопоставление, или сравнение, значений терминов в разных языках могут проводиться на практическом уровне, как это делается при переводе с одного языка на другой. Другими словами, в чем состоит проблема такого сопоставления, если она решается на практике? Очевидно, что практика человеческая отличается от практики «машинной» в том смысле, в котором мы говорим об отличии машинного «ума» от ума человеческого. Р. Пенроуз привел весьма тонкие аргументы в пользу того, что машинный «ум» не может превзойти человеческие способности даже в области математики, где точный дискурс является олицетворением строгой дедукции, которой, в свою очередь, руководствуется компьютер, или «машина» [3]. Контраргументы его оппонентов столь же убедительны, и по этой причине можно лишь зафиксировать «ничью» в этом обмене мнений [4].

Однако есть более фундаментальные причины невозможности достичь семантической однородности. Рассмотрим несколько потенциальных кандидатов на правдоподобное объяснение этого феномена. Как известно, одной из крайних точек зрения на природу значения является определенного рода ментализм, т.е. доктрина, согласно которой каждое слово имеет «прикрепленное» к нему значение, понимаемое в платонистском смысле как некоторого рода объективная сущность. Известна также антитеза такому пониманию природы значения в виде знаменитого тезиса Л. Витгенштейна: «Значение есть употребление». Человек играет, согласно этой точке зрения, в различные языковые игры, которые отражают сложность социальной реальности, и одинаковые термины

приобретают различные значения в зависимости от принятой языковой игры. При этом важно учесть, что такой взгляд на значение подразумевает важность языкового сообщества, которое играет в такие игры. Многообразие подобных игр настолько велико, что вряд ли их можно «схватить» машинным мышлением.

Далее, фундаментальной теорией о природе указания терминами языка объектов является тезис У. Куайна об онтологической относительности [5]. (Следует заметить, что Куайн отвергает концепцию значения, говоря лишь об указании. Но в данном контексте речь идет об онтологии, и поэтому концепция указания на существующие объекты вполне уместна.) Согласно этому тезису истинностное значение предложения определяется некоторой принятой концептуальной схемой, которая и есть спецификация концептуализации. Действительно, концептуальная схема определяет онтологию, и смена концептуальной схемы есть смена онтологии. Из этого следует, что у терминов нет фиксированного значения и среди совокупности возможных концептуальных схем нет «лучшей», т.е. нет выделенной «правильной» онтологии. Не менее важным обстоятельством является несовместимость специфицированных концептуальных схем, которая выражается в том, что одно и то же предложение при разных спецификациях (т.е. при разных онтологиях) может иметь различные истинностные значения. Таким образом, сама идея семантической однородности с точки зрения онтологической относительности Куайна не проходит.

Определенное отношение к обсуждаемой проблеме разрешения семантической неоднородности имеет критика Г. Дрейфусом идеи искусственного интеллекта [6]. Дрейфус говорит о невозможности искусственного интеллекта, апеллируя к некоторым идеям М. Хайдеггера. В отличие от Куайна, Хайдеггер полагал ошибочной привязку дедуктивных формализмов к фундаментальной онтологии языка, которая проявляется в разговорной ситуации. Такая привязка ведет к неспособности учитывать контекст при употреблении быденного языка. Дедуктивная логика, с этой точки зрения, может учесть только малую часть человеческих рассуждений, поскольку надделение высказываний смыслом требует знания того, каков ожидаемый ответ на вопрос в разговорном контексте. В данном контексте важно так называемое онтологическое возражение Дрейфуса против искусственного интеллекта (из общего числа четырех, включающего также эпистемологическое, биологическое и психологическое). Сам Дрейфус формулирует это допущение как утверждение о том, что мир может быть проанализирован в терминах четко определенных

атомарных фактов. Для феноменологов типа Хайдеггера и Дрейфуса такое допущение является ошибочным, поскольку не существует изолированных фактов, формулируемых независимо от герменевтических интерпретаций, учитывающих контекст. Само по себе определение онтологии, которая была бы выделена из контекста, в высшей степени проблематично.

Для иллюстрации разговора о зависимости онтологии от контекста приведем следующий пассаж из книги Дж. Серла «Конструирование социальной реальности» относительно метафизики обыденных действий:

«Рассмотрим обычное действие. Человек входит в кафе в Париже и садится за стол. Подходит официант, посетитель произносит фрагмент предложения на французском языке. Он говорит: «*Un demi, Munich, a pression, s'il vous plait*». Официант приносит пиво, и посетитель пьет его. Посетитель оставляет на столе деньги и уходит. Банальная сцена, но ее метафизическая сложность потрясает, и эта сложность удивила бы Канта, если бы он когда-либо задумался об этом.

Мы не можем описать природу данной сцены на языке физики или химии. Нет никакого адекватного физического или химического описания для определения понятий «ресторан», «официант», «предложения на французском языке», «деньги» или «кресло», «стол», даже если все рестораны, официанты, предложения на французском языке, деньги, стулья и столы – физические явления. Обратите внимание, что только что описанная сцена имеет огромную невидимую онтологию. Официант на самом деле не является владельцем пива, которое он дал посетителю, но он нанят рестораном, который владеет пивом. Ресторан устанавливает список цен на всю продукцию, и даже если посетитель никогда не видел этот список, он платит по цене, установленной рестораном. Владелец ресторана имеет патент французского правительства, позволяющий ему делать это. Также он подчиняется тысяче правил, причем правил, которых посетитель ничего не знает. Если после ресторана некто идет на лекцию или на вечеринку, тяжесть метафизического бремени только увеличивается, и некоторые иногда не могут понять, как его можно вынести.

Сложная онтология кажется простой, простая онтология – сложной. Это связано с тем, что социальная действительность создана нами для наших целей и кажется, что мы можем легко ее понять, как и эти цели сами по себе. Автомобили – для передвижения, доллары – для приобретения, расхода и сбережения, ванны – для купания. Но если функции нет, то нет и ответа на вопрос, для чего это, и мы сталкиваемся с тяжелой интеллектуальной задачей идентификации вещи в терминах ее внутренней природы независимо от наших интересов, намерений и целей» [7].

Позиция Куайна обоснована апелляцией к регламентации обыденного языка логикой первого порядка, т.е. наиболее «ходовым» форма-

лизмом. Позиция Витгенштейна базируется на признании особого функционирования в социуме обыденного языка. Феноменологи, включая Хайдеггера, апеллируют к важности контекста, решительно отвергая применение формализмов. Компромиссное положение в этом спектре мнений относительно экспликации онтологии занимает точка зрения Серла, которая весьма точно соединяет в себе особенности крайностей упомянутого спектра. Изобретатель иллокутивной логики, избегая обращения к известным логическим языкам и конструкциям, тем не менее, является сторонником применения формализмов, только формализмов особого рода, в частности для формулирования теории речевых актов. С другой стороны, он признает важность контекста, полагая, что онтология – результат социального конструирования.

Точка зрения Серла, будучи компромиссом между формальным и «материальным» подходами, представляет особый интерес в связи с проблемой преодоления семантической неоднородности, препятствующей созданию ОВУ. Что собой представляет семантическая неоднородность? В любом дискурсе мы имеем ситуацию, когда одна и та же область рассмотрения фигурирует в нескольких системах концепций, но то, что выразимо в одной, невыразимо в другой. На практике мы встречаемся с двумя видами семантической неоднородности. В концепции неопределенности радикального перевода Куайна, тесным образом связанной с его же концепцией онтологической относительности, рассматривается аналогичная ситуация, когда одни и те же диспозиции говорящего могут быть интерпретированы альтернативным образом, т.е. соответствующие предложения имеют различные истинностные значения. Однако неоднозначность подобного рода преодолевается с помощью так называемых аналитических гипотез, которые позволяют выявить интенции говорящего. Таким образом, здесь семантическая неоднозначность не является непреодолимой.

Тем не менее существует возможность того, что семантическую неоднородность не удастся устранить, и именно этим случаям в теории конструирования информационных онтологий уделяется главное внимание. Причиной этого является фундаментальная важность фона, на который опирается использование языка.

Согласно Серлу, в разговоре об онтологии важнейшее место занимает понятие институционального факта. Институциональный факт есть грубый, или обыденный, факт, относящийся к физическим объектам, который признан сообществом. Такое признание осуществляется в ходе языковой практики, так что институциональные факты являются резуль-

татом речевых актов. Одной из главных составляющих теории речевых актов является именование; процедура именования осуществляется посредством определенных правил фиксации грубых фактов. Именование есть шаг на пути к созданию определенной онтологии.

Коль скоро человеческая деятельность невозможна без языка, даже относительно простые ее виды требуют огромного числа институциональных актов и, как показывает приведенный выше пример, весьма сложной онтологии. Если мы переходим к разговору об информационных онтологиях, тогда нужно понять, каким образом информационные системы должны фиксировать все эти институциональные факты. Основная трудность при этом состоит в том, что такая фиксация является собиранием огромного числа контингентных обстоятельств, которые и определяют фон. Дело в том, что семантическое значение предложения, т.е. речевого акта, можно определить только с учетом возможностей говорящего, его диспозиций, его фонового знания и проч., а все это не является семантической частью предложения.

Если учесть, что институциональные факты создаются сообществами людей при решении ими каких-то задач, естественно ожидать, что такие факты будут зачастую артефактами, фиктивными объектами, или, как их называют в области информационных онтологий, суррогатами. Это имеет важные следствия для понятия онтологии верхнего уровня. Действительно, можно ли ожидать при большом числе контингентностей во внешнем мире и еще большем числе суррогатов какой-то упорядоченной, относительно небольшой онтологии верхнего уровня? Ясно, что весьма трудно представить себе подобную онтологию вообще. Тем не менее при понимании важности фона и признании контингентности и конвенциональности институциональных фактов онтология верхнего уровня может быть полезна при заимствовании ее образцов из философии. Весьма интересная точка зрения по этому поводу высказана Р. Коломбом [8].

Процесс устранения семантических неоднородностей предполагает наличие некоторой онтологии, которая могла бы послужить средством спецификации концептуализации, что, собственно, и требуется от информационной онтологии. Ввиду несоизмеримости многих концептуальных схем принятие онтологии одной схемы в качестве основы и дальнейшее приспособление к ней другой концептуальной схемы представляются невозможными. Таким образом, необходимо опереться на какую-то уже «работающую», хотя бы и в философии, онтологию. Коль скоро главной задачей при устранении семантической неоднород-



ности является преодоление контингентностей и суррогатности объектов, наилучшим кандидатом на то, чтобы быть исходной онтологией, будет априорная онтология.

Коломб полагает, что такую априорную онтологию следует искать в философии Канта. Точнее, он полагает, что речь при таком заимствовании должна идти о синтетическом априори. Эти структуры свойственны тем аспектам знания, которые являются общими для всего знания. Идея Канта состоит в открытии того, как человеческий ум конструирует представления вещей в мире, которые и есть основание всего знания. Другими словами, Кант смотрит не на содержание, а на форму. Вещь в себе доступна человеку только следуя законам синтетического априори. Однако, с нашей точки зрения, поиск онтологии верхнего уровня не должен ограничиваться синтетическими априори, поскольку и аналитические априори математические истины могут служить онтологической базой при формировании суррогатов.

Таким образом, следует искать такие онтологии, которые специфицируют форму информационных структур, а не содержание. Такого рода поиски приводят к идее формальной онтологии, и в философии соответствующая концепция разрабатывается весьма интенсивно. Тот же Коломб в качестве примера рассматривает категориальную систему Канта как формальную онтологию, полагая, что возможен перенос идей Канта на информационные системы. Так, он считает, что априорная природа пространства, будучи человеческой конструкцией, может быть увязана с принципом индивидуации объектов [9]. Поскольку тождество объектов есть решающий аспект интероперабельности в информационных системах, принцип индивидуации должен быть вмонтирован во все системы представления знания.

Коломб не ограничивается только этим примером аналогии между онтологией Канта и современными информационными онтологиями, полагая, что фактически вся система категорий Канта, включая такие категории, как качество, количество, модальность, отношение, представляет собой формальную онтологию. Противопоставление формальной и «материальной» онтологий основано на том, что категории «материальной» онтологии заимствуются из внешнего мира, а формальной – из априорных структур. Аналитические априори Коломбом отменяются, поскольку требуется «непустое» знание. При этом он делает оговорку, что именно в априорных структурах мир проявляется через информационные системы, которые с ним взаимодействуют. Больше того, без такого рода структур в мире вообще ничего нельзя увидеть.

При такой постановке вопроса возникает другой интересный вопрос, не лишенный связи с практической политикой в научном исследовании, – вопрос о соотношении конструирования информационных технологий и конструирования систем представления знания. Существующие тенденции в конструировании информационных технологий предполагают отделение друг от друга двух ветвей в информационных исследованиях. Правда, для такого разделения требуется избавиться от подозрения, что формальная онтология и является в некотором смысле представлением знания. Действительно, как показано мною в ряде работ, математика, как платонистского толка, так и номиналистического, может рассматриваться как представление знания [10]. Если формальная онтология является средством использования ОВУ в конструировании информационных технологий, тогда невозможно говорить о применении только лишь синтетических априорных структур.

Перспективы использования философских онтологий для конструирования информационных технологий верхнего уровня весьма интересны. Помимо заимствования из философии термина «онтология» в информационной технологии на самом деле мало что сделано для понимания того, в какой степени онтология является спецификацией концептуализации. Существует мнение, что такое ставшее классическим понимание онтологии, предложенное Грубером, уже устарело, представляет собой «романтический» остаток пионерных исследований и что конструирование информационных технологий идет уже по своим автономным направлениям, приводя ко все большему разнообразию методов и решений исходя из практических задач. Если все же эта тенденция не является универсальной, тогда рассмотрение различных концептуализаций в философии может оказаться полезным для конструирования информационных технологий.

## Примечания

1. См.: *Gruber T.R.* Toward principles for the design of ontologies used for the knowledge sharing // Technical Report KSL/ Knowledge System Laboratory, Stanford University/ – 1993/ – No. 4.

2. См.: *Целищев В.В., Бессонов А.В.* Две интерпретации логических систем. – М., URSS, 2010.

3. См.: *Пенроуз Р.* Тень разума: В поисках науки о сознании. – М., URSS, 2002.

4. См.: *Целищев В.В.* Алгоритмизация мышления. – Новосибирск, 2005.

5. См.: *Quine W.V.O.* Ontological relativity // *Ontological Relativity and Other Essays.* – N.Y., 1970.

6. См.: Дрейфус Г. Что не могут вычислительные машины. – М.: Прогресс, 1978.
7. В распоряжении автора статьи был текст «реферативного перевода» А. Романовой книги Дж. Серла (см.: *Searl J. The Construction of Social Reality.* – N.Y., 1995). Приведенная из него цитата мною отредактирована.
8. См.: *Colomb R. Information systems interoperation in semantic WEB / Computer Journal/* – 2006/ – V. 47, No. 1. – P. 4–19.
9. Правда, при этом принцип индивидуации через разное пространственное положение Колумб приписывает Канту, хотя он в явном виде высказан Фомой Аквинским. См.: *Рассел Б. Человеческое познание.* – М., 1957.
10. См.: *Целищев В.В. Семантическая информация и представление знания // Вестник НГУ. Серия: Философия.* – 2011. – Т. 9, вып. 2. – С. 5–17; *Он же. Номинализм и представление дедуктивного знания // Вестник НГУ. Серия: Философия.* – 2011. – Т. 9, вып. 3. – С. 5–12.

Дата поступления 03.05.2012

Институт философии и права  
СО РАН, г. Новосибирск  
[director@philosophy.nsc.ru](mailto:director@philosophy.nsc.ru)

***Tselishchev, V.V. Philosophical foundation of upper level ontologies***

The paper considers if it is available [perspective] to develop the upper level ontologies.  
[или: The paper proves that developing the upper level ontologies is quite perspective.] To overcome difficulties when building such constructions we may use a priori conceptualizations.

**Keywords:** logics, ontology, information technologies