

Е.А.Сидоренко

РЕЛЯЦИОННАЯ СЕМАНТИКА И МОДЕЛИ ЗНАНИЯ*

Abstract. *An attempt is done to represent possible worlds as individual models of knowledge inherited to some abstract knowledge subjects. The logic of those is not fixed and is chosen by knowledge subjects themselves. This becomes possible because of constructing two-leveled related semantics in frameworks of which any formula of object language is not valid in all words. In order to accept some thesis as the law of logic we need to postulate it.*

Человеческое познание неизмеримо во все стороны, и из того, что достойно знания, никто в одиночку не может знать даже и тысячной доли.

Артур Шопенгауэр

В статье излагаются концептуальная и техническая идеи использования двухуровневой реляционной семантики возможных миров [6–11] для моделирования знания отдельных субъектов познания, именуемых в работе, дабы избежать ненужных философских ассоциаций, *познавателями*.

1. Предварительные замечания

Естественно считать, что применение логики при решении прикладных задач может быть тем более успешным, чем богаче ее логический аппарат, чем сильнее и выразительнее применяемая логическая теория [5]. При этом обычно не обращают внимания на два важных обстоятельства.

Во-первых, на то, что логика, избранная исследователем, ее применяющим, изначально берется как общепринятая, интерсубъективная. Во-вторых, что эта логика, хотим мы того или нет, необходимо становится органической частью прикладной теории, предлагаемой для решения задачи.

Вместе с тем в логическом обиходе используется множество разных базисных логических теорий фактически для одного и того же объектного языка. Конечно, в таком положении обычно нет ничего страшного и противоестественного. Если избранная логика адекватна поставленной задаче, фиксирована и аккуратно задана,

* Работа выполнена при поддержке РГНФ, грант № 02-03-18037.

то она выглядит лишь как некоторое аппаратное, служебное средство для описания соответствующей предметной области. Высказывания, которые носят чисто логический характер, да и вся логическая теория вообще как бы выносятся за скобки.

Указанные обстоятельства, однако, могут стать серьезной помехой тогда, когда в качестве прикладной области логики выбираются эпистемологические, когнитивные проблемы. Меня здесь будет интересовать, в частности, проблема модельного описания знаний, присущих различным субъектам познания. Вряд ли можно было бы серьезно полагать, что всем познающим мир свойственна одна и та же логика. И если присущую субъекту познания логику рассматривать как органическую часть его знания, которая также должна быть отражена в модели, то навязывать ему априори ту или иную логику заведомо неправомерно.

Это понятно хотя бы уже потому, что попытка описать знание, присущее некоторому человеку, отображая то, что ему представляется истинным, неизбежно будет зависеть от ряда факторов. В частности от того, замкнута ли совокупность утверждений, принимаемых им в качестве истинных, относительно вытекающих из нее логических следствий. И если замкнута, то надо иметь в виду именно его собственную логику и то, в какой степени способен он разрешать вопрос, что может с точки зрения этой логики считаться следствием из уже принятых им утверждений.

Таким образом, выявляется первая проблема. Можно ли в принципе так исхитриться, чтобы применять к моделированию знания логический аппарат, не имея никакой априорной логики и не нагружая какой-либо логикой вообще объект исследования, знание которого моделируется.

Предполагается, что существует некоторый *онтологический мир* (с его уникальной историей и с не реализовавшимся пока его будущим), в котором осуществляет свою познавательную деятельность *познаватель*. Онтологический мир трактуется очень широко, как все то, о чем можно построить некоторое высказывание, о котором не бессмысленно утверждать, что оно является истинным или ложным. Так что лучше, может быть, говорить не о мире, а о предметной области, относительно которой делаются некоторые высказывания.

В качестве *познавателя* может выступать кто и что угодно. Это может быть отдельный индивид, коллектив исследователей, научное сообщество, человечество и даже некоторое техническое устройство. Единственное требование, которое мы предъявляем к познавателю, состоит в том, что он умеет строить (или от его имени могут строиться) высказывания об онтологическом мире и он

может оценивать эти высказывания хотя бы в некоторых случаях как *истинные* или *ложные*.

Будем считать, что познаватель считает *истинными* те утверждения, которые он по каким-то причинам относит к числу правильно описывающих свойства и отношения, присущие рассматриваемой им предметной области, и соответственно считает *ложными* те утверждения, отрицания которых он считает истинными. Основания, по которым познаватель считает одни утверждения верными, а другие – нет, значения не имеют. Не исключено, что какие-то из утверждений познаватель не может оценить ни как истинные, ни как ложные, а какие-то и вовсе не понимает или не воспринимает как осмысленные утверждения.

В стороне от рассмотрения остается вопрос, каким образом и в какой степени может быть доступна информация о знании, которым обладает тот или иной познаватель.

Мы не навязываем познавателям никаких теорий истинности, как и никаких иных философских теорий познания¹. Его ответы на метафизические вопросы, если он таковые дает, также составляют часть его знания. Возможно, что они вообще не представляют для него никакого интереса и не становятся предметом его оценок. Я не считаю здесь принципиальным тот факт, что познаватель может и сам творить предметную область, и в этом смысле соучаствовать в творении онтологического мира, создавая новые и материальные, и духовные (мысленные) объекты, могущие войти в универсум его знаний и рассуждений.

Как писал когда-то Ф. Сологуб:

И что мне помешает
Воздвигнуть все миры,
Которых пожелает
Закон моей игры?

Именуя субъекта познания *познавателем*, мы не заботимся о том, считает ли себя познавателем сам этот субъект познания. Достаточно, чтобы он высказывал какие-то утверждения о мире, в котором живет, принимал или отвергал их. И если он это делает, то является для нас *познавателем*. Предполагается, что мы говорим с познавателем на одном языке в том, по крайней мере, смысле, что имеем возможность передавать его утверждения о мире адекватным образом.

¹ В мою задачу не входит какая-либо характеристика такого рода проблем. Более того, я здесь намеренным образом этого избегаю. Читатель может познакомиться как с самими этими проблемами, так и различными подходами к их решению в монографии: *Лекторского В.А.* (см. [4]).

Познавателей может быть сколь угодно много. Но все они живут объективно в одном и том же, хотя и изменяющемся, онтологическом мире и познают, невзирая на такие изменения, один и тот же онтологический мир. Возможно, в разное время и в разных местах, с разной возможностью его восприятия. Единство онтологического мира позволяет одним познавателям оценивать утверждения других познавателей, хотя бы и живших в разные исторические эпохи, относя при этом сами эти оцениваемые утверждения к реалиям онтологического мира.

К характеристике познавателей мы еще вернемся. Пока же заметим, что моделироваться будет не то, каким образом *познаватели* осуществляют познание онтологического мира, но только то, что они, в конечном счете, об этом мире знают.

Под моделированием знания некоторого познавателя в определенный фиксированный момент времени понимается некоторый способ описания утверждений, которые познаватель считает истинными. Естественно, что моделирующий отображает ту информацию о знании, которую считает представляющей интерес с какой-то точки зрения.

Естественно, что самое большее, что в этом направлении можно сделать – это указать идею и способ такого описания. Я в данном случае буду использовать для указанных целей специальным образом модернизированную реляционную семантику возможных миров. Я полагаю при этом, что читатель знаком с семантикой возможных миров крипкевского типа².

2. Реляционная семантика логических языков, не детерминирующая логики

Для того, кто привык, что семантика строится для определенной логической системы или для описания класса логически общезначимых формул, сам заголовок данного параграфа может показаться странным. Однако прецедент такого рода семантики давно имеется.

Примером может служить реляционная семантика пропозиционального языка КДО, связками которого являются классические конъюнкция, дизъюнкция и отрицание. На возможные миры в этой семантике не распространяются требования полноты и непротиворечивости³. Иными словами, возможные миры, образующие множество W , представляют собой любые списки литералов (про-

² Достаточное представление о такой семантике дано в [6].

³ Е.К.Войшвилло называет такого рода семантики семантиками обобщенных описаний состояний.

позициональных переменных и (или) их отрицаний). Некоторая переменная может не входить в такие списки ни с отрицанием, ни без него, делая мир неполным. А может входить одновременно и с отрицанием и без него, делая мир противоречивым.

Условия верификации и фальсификации пропозициональных формул со связками КДО в обсуждаемой семантике (в дальнейшем обозначаемой как \mathbf{Sem}^1) задаются стандартным образом. Возможно также использование материальной импликации при том, что условия верификации и фальсификации $A \supset B$ те же, что и у формулы $\neg A \vee B$.

Семантика \mathbf{Sem}^1 не детерминирует никакой логики в том смысле, что ни одна пропозициональная формула с классическими пропозициональными связками не является общезначимой (не верифицируется во всех возможных мирах). Естественно, что нет также формул, которые фальсифицируются во всех возможных мирах.

Хотя семантика \mathbf{Sem}^1 оперирует явным образом лишь двумя истинностными значениями, она фактически является четырехзначной. Так, любая формула может быть в некотором возможном мире $w_i \in W$: (1) только истинной; (2) только ложной; (3) одновременно и истинной, и ложной; (4) неопределенной, т.е. ни истинной, ни ложной.

В семантике \mathbf{Sem}^1 можно различным образом задать условия истинности утверждений о семантическом следовании вида $A \vDash B$. Этого можно добиться, варьируя множества миров, в рамках которых осуществляется верификация A и B , а также за счет использования различных сочетаний из четырех указанных значений, которые могут быть приписаны A и B . На этом пути могут быть получены классы истинных утверждений $A \vDash B$, соответствующие теоремам таких первопорядковых систем следования, как релевантная система E_{fde} Андерсона и Белнапа, система Хао Вана и система, двойственная ей, а также система теорем соответствующего вида со строгой импликацией К. Льюиса. И, таким образом, может быть задана адекватная семантика названных систем. Исключив из рассмотрения противоречивые и неполные миры, можно задать также класс утверждений вида $\vDash B$, совпадающий с классом теорем классической пропозициональной логики.

Возникает вопрос, а можно ли построить свободную от общезначимых формул семантику для расширенного объектного языка, который наряду с классическими пропозициональными связками будет содержать релевантную неэкстенциональную связку следования « \rightarrow » и при этом не будет запретов на ее итерацию? Поясним, в чем трудность проблемы.

Семантика **Sem**¹ позволяла считать семантически истинной формулу вида $A \rightarrow B$ с классическими формулами A и B при верности $A \vDash B$, но формула $A \rightarrow B$ не являлась формулой объектного языка семантики и поэтому сама не считалась истинной во всех мирах. Мы могли считать верной $A \vDash A$, и на этом основании семантически истинной $A \rightarrow A$, что не ставило перед нами проблемы истинностной оценки выражения вида $B \vDash A \rightarrow A$, так как оно предметом такой оценки и быть не могло. Введя стрелку в объектный язык и допустив возможность ее итерации, мы оказываемся перед необходимостью оценивать истинность $B \vDash A \rightarrow A$. И если мы не желаем считать его верным для любого произвольно взятого B , то должны найти возможность считать, с одной стороны, $A \rightarrow A$ семантически истинным, а с другой – найти вариант, который позволял бы иметь миры, в которых $A \rightarrow A$ и вообще любой закон логики можно было бы фальсифицировать. Иначе говоря, мы должны построить семантику расширенного объектного языка, в которой, как и в **Sem**¹, не было бы формул истинных во всех мирах.

В техническом плане задача стоит так. Надо, чтобы принятие $A \rightarrow B$ в качестве закона логики позволяло в семантике S^{ea} верифицировать соответствующее утверждение $A \vDash B$ о семантическом следовании, но не вынуждало считать формулу $A \rightarrow B$ истинной во всяком возможном мире. Именно такого рода задача решается в семантике, обозначаемой нами как S^{ea} . Причины принятого обозначения станут ясны из последующего изложения.

3. Двухуровневая реляционная семантика S^{ea}

Язык, для которого мы будем строить семантику, содержит бесконечное число пропозициональных переменных и следующие логические связки: " \wedge " – конъюнкцию (которая при написании будет обычно опускаться), " \vee " – дизъюнкцию, " \neg " – отрицание и " \rightarrow " – (релевантную) импликацию.

Модельная структура представляет собой пару $\langle W, R \rangle$, где W есть бесконечное множество универсумов рассуждений (миров) $w_1, w_2, \dots, w_n, \dots$, из которых каждый w_i ($i \geq 1$) в свою очередь представляет собой упорядоченную пару $\langle w_i^a, w_i^e \rangle$. Первый член этой пары (*первый уровень*) мира w_i или его атомарная часть, *фактуальный мир*) есть некоторый список *литералов* (пропозициональных переменных или их отрицаний). Требование *полноты*, согласно которому для каждой пропозициональной переменной в атомарный мир входит или сама переменная, или ее отрицание, к атомарным мирам не предъявляется.

Второй член пары, w_i^e – второй уровень мира w_i , называемый также *миром следствий*, есть некоторое множество формул принятого объектного языка. К данному множеству предъявляется только следующее требование конъюнктивной замкнутости:

Если A и B – элементы множества w_i^e , то конъюнкция AB также является его элементом. Формально:

$$(Cl_{con}) \forall w_i ((A \in w_i^e) \& (B \in w_i^e) \supset (AB \in w_i^e)).$$

Формулировка условий верификации и фальсификации формул со знаком следования « \rightarrow », требует введения на множестве миров некоторого бинарного отношения достижимости R . Мы не приписываем этому отношению изначально никаких свойств. Будет ли оно рефлексивным, симметричным и транзитивным, определяется той логикой, которая присуща познавателю, знание которого моделируется.

Миры из W в S^{ea} строятся как двухуровневые. Первые уровни составляют те же описания состояний, что и в **Sem**¹. Вторые уровни миров представляют собой произвольные множества формул объектного языка. Первый уровень мира w_i обозначается как w_i^a , а второй – как w_i^e .

Мы используем выражения $T(A)/w_i$ и $F(A)/w_i$ для утверждений о *верифицируемости* и, соответственно, о *фальсифицируемости* формулы A в мире w_i ⁴.

Будут справедливыми также следующие соотношения:

$$T(A)/w_i = F(\neg A)/w_i \text{ и } T(\neg A)/w_i = F(A)/w_i$$

и, следовательно,

$$T(\neg\neg A)/w_i = T(A)/w_i \text{ и } F(\neg\neg A)/w_i = F(A)/w_i.$$

Определение D1: В мире w_i формулы верифицируются исключительно в соответствии со следующими условиями:

⁴ В неформальных рассуждениях мы, как уже делали это ранее, наряду с утверждениями о верифицируемости и фальсифицируемости формул в некотором мире будем говорить об их истинности (верности), ложности именно в том строгом смысле, какой придается понятиям верифицируемости и фальсифицируемости. Напомним, что под мирами в содержательном смысле у нас имеются в виду универсумы рассуждения. Согласитесь, что заявление о том, что в некотором мире истинно противоречие $\neg AA$, выглядит достаточно странно в отличие от утверждения, что в этом универсуме рассуждения верифицируется противоречие $\neg AA$, так как в противоречивости универсумов рассуждения нет ничего странного. Скажем, доказательство от противного состоит как раз в том, чтобы показать, что отрицание тезиса влечет противоречие (универсума рассуждения).

- (1) Если A – пропозициональная переменная или ее отрицание, и A входит в список w_i^a , то $T(A)/w_i^5$.
- (2) $T(AB)/w_i$, если и только если $T(A)/w_i$ и $T(B)/w_i$.
- (3) $T(A \vee B)/w_i$, если и только если $T(A)/w_i$ или $T(B)/w_i$.
- (4) $T(\neg(A \vee B))/w_i$, если и только если $T(\neg A)/w_i$ и $T(\neg B)/w_i$.
- (5) $T(\neg(AB))/w_i$, если и только если $T(\neg A)/w_i$ или $T(\neg B)/w_i$.
- (6) $T(\neg(A \rightarrow B))/w_i$, если и только если $\exists w_j R w_i w_j \& T(A)/w_j \& F(B)/w_j^6$.
- (7) $T(A \rightarrow B)/w_i$, если и только если выполняются требования:
- (a) $\forall w_j (R w_i w_j \supset (T(A)/w_j \supset T(B)/w_j \& (B \in w_j^e))$
- (b) $\forall C \forall w_j (R w_i w_j \supset (T(\neg(C \rightarrow A))/w_j \supset \neg(C \rightarrow B) \in w_j^e))$
- (c) $\forall D \forall w_j (R w_i w_j \supset (T(\neg(A \rightarrow D))/w_j \supset \neg(B \rightarrow D) \in w_j^e))$.

В пункте (7) мы впервые используем вторые уровни наших миров. Условие (a) требует, чтобы консеквент высказывания $A \rightarrow B$ был не только верен в тех достижимых из w_i мирах, в которых верен его антецедент, но и находился на их вторых уровнях. Пункты (b) и (c) носят характер чисто технического, не позволяя за счет бесконечности числа формул C и D свести условия истинности $A \rightarrow B$ к каким бы то ни было реализуемым условиям экстенциональным.

Во всех мирах истинные формулы вида $A \rightarrow B$ замыкаются в соответствии со следующими правилами транзитивности и контрапозиции соответственно:

$$(Cl_{tr}) T(A \rightarrow B)/w_i \supset T(C \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B)/w_i \& T(B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B)/w_i.$$

$$(Cl_{cp}) T(A \rightarrow B)/w_i \supset T(\neg B \rightarrow \neg A)/w_i.$$

Конечную конъюнкцию Q формул вида $(A_k \rightarrow B_k)$ ($k \geq 1$) будем относить к классу языковых детерминант⁷ ($Q \in LT_d$), если и только если для всех k в любом мире w_i предположение об истинности в этом мире A_k влечет верность в этом мире B_k .

⁵ Возможность верифицируемости некоторого литерала A в w_i не исчерпывается его вхождением в список w_i^a , некоторый литерал вполне может оказаться верифицируемым по иным основаниям данного определения. Ниже на эти возможности будет специально указано.

⁶ Здесь и далее логические знаки (такие, как \forall , \exists , \supset , \in , $\&$), связывающие метавыражения и отсутствующие в нашем объектном языке, должны пониматься как соответствующие метасимволы.

⁷ Языковая детерминированность, идею которой я заимствую у А.А.Зиновьева [см.: 2, 3], выражений вида $A \rightarrow B$ определяется исключительно задаваемыми в семантике условиями истинности формул объектного языка. Это, так сказать, истины языка. В качестве истин логики в рамках предлагаемой семантики они могут быть на этом основании постулированы.

Имеет место замыкание, аналогичное замыканию по правилу *modus ponens*:

(Cl_{mp}) Если $Q \rightarrow C$ верифицируется в мире w_i , и $Q \in LT_d$, то в w_i верифицируется формула C .

Семантика S^{ea} не детерминирует никакой логики. Она вообще не порождает никаких общезначимых утверждений объектного языка. Скажем, верность $AB \rightsquigarrow B$ или, иначе, $AB \rightarrow B \in LT_d$ не влечет верности формулы ни в каком отдельном мире, так как дополнительно требует, чтобы в этом мире при истинности ее антецедента AB на втором уровне наличествовал ее консеквент B .

Вместе с тем семантика S^{ea} задает некоторый класс импликаций $A \rightarrow B$, относящихся к классу LT_d . Этот класс истин языка отвечает условиям релевантности в том смысле, что в число таких истин входят только те, которым соответствуют теоремы релевантной системы E . Класс истин языка связан с принятыми условиями верификации формул с соответствующими логическими связками, но зависит также от того, какими свойствами обладает отношение достижимости.

В случае, если это отношение будет рефлексивно и транзитивно, то класс истин языка будет описываться релевантной системой T . Этот класс LT_d совпадет с классом теорем системы E , если замкнуть его относительно принципа, согласно которому следование детерминирует материальную импликацию:

(Cl_{\supset}) Если $Q \rightarrow C$ верифицируется в мире w_i , то верифицируется формула $\neg Q \vee C$ в w_i ⁸.

В объектный язык могут быть включены другие логические связки и операторы. Например, различные модальные операторы, кванторы, иные виды импликаций. Для их адекватного описания наряду с имеющимся отношением достижимости R могут потребоваться другие отношения достижимости, отличающиеся по своим свойствам.

Мы можем, скажем, наряду с импликацией $A \rightarrow B$, которая отображает необходимую условную связь (E -импликацию) между A и B , ввести еще одну релевантную импликацию (R -импликацию) вида $A \Rightarrow B$, которая утверждением своей истинности характеризует сложившиеся обстоятельства и может быть ложной, когда таковые отсутствуют. Тогда для указания условий истинности для R -импликации потребуется ввести некоторое новое отношение достижимости, подобно тому, как это сделано в [6], где семантика строится с двумя отношениями достижимости R^N и R^C .

⁸ Доказательство приводится в [6].

Используя две указанные импликации, можно будет, например, различать универсальные высказывания типа «Все бамбуки суть злаковые растения» от случайно истинных обобщений: «Все студенты группы успешно сдали логику». В первом случае высказыванию будет соответствовать утверждение:

$$\forall x(\text{Бамбук}(x) \rightarrow \text{Злак}(x)).$$

Во втором:

$$\forall x(\text{Студент}(x) \Rightarrow \text{Сдал логику}(x)).$$

Обогащая объектный язык, чтобы усилить его выразительные возможности, надо, определяя условия верификации высказываний, исключать появления в семантике априорно истинных утверждений. Тогда мы получаем возможность использовать семантику для моделирования знаний, присущих различным субъектам познания без навязывания им какой бы то ни было единой для всех логики, как это обычно бывает при применении логического аппарата к решению любого типа проблем. Принимаемые познавателем логические законы или системы законов должны постулироваться. И если они включаются в состав знания познавателя, то семантика S^{ea} к ним легко адаптируется [6].

4. Что знает познаватель

Возможные миры могут быть поставлены в соответствие знанию каждого *познавателя*. Это можно делать для моделирования знания познавателя независимо от того, слышал ли он о семантике возможных миров и возможных мирах вообще.

Пусть **Sent** есть множество атомарных предложений или их отрицаний, которые некоторый познаватель *a* считает осмысленными. Если хотя бы некоторые из них *a* считает на данный момент истинными, то его знаниям на этот момент соответствует мир w_{act} (назовем его *действительным*, или *актуальным*, для познавателя *a*). Первый уровень мира w_{act} образуют высказывания, принимаемые познавателем *a* в качестве *истинных*.

Если познаватель *a* считает какие-то из входящих в **Sent** истинных высказываний не просто истинными, но *необходимо истинными*, то такому его знанию соответствует множество возможных миров, которые отличаются от действительного мира тем, что в них предложения, которые не относятся к числу необходимых, могут отрицаться. Такие миры рассматриваются как миры, достижимые из действительного, возможные относительно действительного, который сам может быть одним из возможных. Миры, в которые входят отрицания предложений, которые признаются необходимыми, должны считаться недопустимыми, невозмож-

ными, недостижимыми. (Это, однако, не исключает того, что познаватель пожелает из каких-либо предположений (теоретических, например) посчитать и такой мир “возможным”, с вытекающими из такого признания последствиями.)

Если, далее, познаватель считает, что некоторые предложения A и B (события, о которых они говорят) из **Sent** реально связаны таким образом, что в случае истинности (наличия) первого всегда истинно (имеет место) также и второе, то его знанию соответствует множество возможных миров, такое, что в число достижимых из действительного попадают только те миры, в которых при верности утверждения A на втором (теоретическом) уровне имеется утверждение B .

В результате всякое принимаемое познавателем высказывание об указанной связи между A и B отображается в возможных мирах как свидетельство о том, что познаватель принимает некоторую теорию, включающую (детерминирующую) высказывание $A \rightarrow B$, так как ни одно высказывание такого рода не может быть обосновано экстенционально, и предполагает для своей верификации выход за пределы чисто эмпирического знания.

Заметьте, что, ставя в соответствие знанию познавателя мир w_{act} , мы, в действительности, приписываем ему в качестве модели множество альтернативных миров с соответствующей структурой и отношением достижимости на них.

Каждый познаватель использует свои теории и свою логику. Они не навязываются семантикой и становятся частью его знания только тогда, когда познаватель их как-то фиксирует сам. Мы, например, можем думать, что познавателю, знающему, что A влечет B , понятно также, что не- B влечет не- A . Но познаватель совсем не обязан знать этого. Или же может понимать отрицание в интуиционистской манере.

Важно заметить, что утверждения, которые мы отнесли к классу истин языка, вообще говоря, совсем не обязательно входят в состав знания познавателя. И дело даже не в том, что класс этот бесконечен, а какие-то из принадлежащих к нему утверждений могут быть весьма сложными. И не в том также, что проблема принадлежности утверждения к этому классу может не быть в общем случае разрешимой.

В принципе, наш абстрактный познаватель вообще не обязан знать этих истин. Он может знать какие-то из них. Но может знать и великое множество других истин такого рода, до которых стандартные семантики пока не добрались. Для познавателя такой истиной может быть, например, утверждение:

Если N приходится M шурином, то N женат на сестре M .

Несовпадение класса языковых истин, описываемых семантикой, и класса такого рода истин, известных познавателю, не исключает того, что присущее познавателю знание в предлагаемой семантике принципиально и притом адекватно может быть выражено на некотором интересубъективном языке, переводимом на язык познавателя и обратно. При этом выявляется некоторый весьма важный с точки зрения моделирования знания момент.

Пусть в возможном мире w_{act} верифицируется предложение A , а утверждение $A \rightarrow B$ является истиной языка. Согласно предлагаемой семантике в w_{act} должно быть признано истинным предложение B . Но очевидно, что познаватель, знание которого моделируется с использованием w_{act} , совсем не обязательно, признавая верным A , будет считать таковым и предложение B . Или же может считать B истинным совсем по другим основаниям.

Ставя в соответствие знанию познавателя некоторый возможный мир w_{act} , надо учитывать поэтому, на каком основании верифицируется в нем то или иное высказывание.

Одно дело, если оно верифицируется в w_{act} потому, что в его истинности познаватель уверен непосредственно. Другое, если оно верифицируется в w_{act} опосредствованно как определяемое семантическими условиями верификации следствие из уже признанного истинным предложения A .

Эти вещи легко различаются, так как $A \rightarrow B$, будучи истиной языка, автоматически к числу истинных в мире w_i утверждений не относится. Оно окажется таковым, если только будет специально признано в качестве истинного (с соответствующим изменением структуры миров), или если будет следствием (что не обязательно может быть известно и тому, кто строит модель) других признанных в w_i истин языка.

Можно утверждать поэтому, что семантические следствия утверждения A , признаваемого познавателем a и поэтому верифицируемого в соответствующем мире, не обязательно известны этому познавателю. Чтобы знать, что в мире, где истинным предложение A , является в силу языковых соглашений истинно предложение B , познавателю надо знать также об истинности в этом мире $A \rightarrow B$ и о том, что совместная истинность A и $A \rightarrow B$ влечет истинность B .

Итак, пусть познаватель a знает, что A истинно. Поставим в соответствие этому знанию возможный мир w_i , в котором верифицируется A . Пусть далее семантика вынуждает признать, что имеет место $A \rightarrow B$. То есть в любом возможном мире, в котором верно A , всегда верно также и некоторое другое высказывание B . Это не является основанием считать, что a знает, что B истинно. Утвер-

ждение $A \nabla B$ есть метаутверждение о семантических свойствах объектного языка. Познаватель a знать его не обязан. Семантика S^{ea} включать B в список атомарных высказываний первых уровней возможных миров на основании верности $A \nabla B$ не требует. И разрешает отнести B в состав моделируемого знания только при том условии, что во всех достижимых мирах, где верно A , на вторых уровнях есть B .

Пусть познаватель a узнал из паспорта Ивана, что тот муж Марии. И сделал на этом основании вывод, что Мария жена Петра. Тогда, моделируя это знание, мы поставим ему в соответствие с учетом других данных возможные миры, в котором на первом уровне имеется утверждение: «Иван муж Марии», а на вторых уровнях утверждение: «Мария жена Петра».

Если же свое знание о том, что Мария жена Петра, познаватель a узнал не на основе умозаключения, а из паспорта Марии, то его знанию будут соответствовать миры, на первых уровнях которых имеются оба приведенных утверждения. Но в мирах не будет никакого указания, что познаватель a как-то связывает два этих известных им факта.

Наверное, стоит заметить, что представленная семантика S^{ea} исключает то, что называют «парадоксом всеведения», согласно которому знающий, что верно утверждение A , должен знать также о верности всякого утверждения B , являющегося логическим следствием из A . Любой логик знает, что это не так. При желании он может оправдать это теоретически, построив модель своего знания по указанной здесь методе.

Мы видим, таким образом, что знанию, присущему каждому познавателю a , соответствует свое собственное, различным образом структурированное множество возможных миров. К этому неизбежно приводят и различно понимаемая познавателями эмпирическая основа знания, и отличия в присутствии им теоретическом осмыслении эмпирических данных. Такие различия трактуются в широко понимаемом смысле, как выход за пределы познания, предоставляемого наблюдением. Сюда могут относиться как те оценки и выводы, которые предлагаются наукой, так и трактовки, связанные с верованиями, традициями, политическими и иными пристрастиями и тому подобными вещами.

Познаватели, живущие объективно в одном и том же онтологическом мире, субъективно живут в различных мирах. Каждый познаватель живет в том мире, который он себе представляет, если даже он ясно понимает, что мир как таковой, мир в себе, мир объективный и мир им представляемый, воспринимаемый и фиксируемый в высказываниях, в теориях – это не одно и то же. Даже в

тех пунктах, где мнения различных познавателей относительно истинности или ложности каких-то положений совпадают, у каждого познавателя могут быть свои основания считать одни и те же положения верными⁹.

Возможные миры как модели познания позволяют осуществлять сравнение субъективных, соответствующих знанию того или иного познавателя, миров. Познаватели, которые на самом деле постоянно изменяют соответствующие их знаниям миры, могут лучше осознать, что и в каком отношении подверглось изменению. Теоретически мы можем моделировать не только актуальные знания познавателя, но и знания, присущие ему в какие-то периоды времени. При этом можно, квантифицируя познавателя по временным параметрам, рассматривать его всякий раз как особого познавателя. Но, наверное, интересно было бы поискать возможности некоторого интегрального моделирования, отображающего изменение знаний одного и того же познавателя.

4. Модели знания и проблема объективности истины

Принимая обсуждаемые модели познания, мы вынуждены будем подобрать соответствующее им понимание истины, ибо трактовка ее как соответствия онтологическому миру утрачивает объективный характер. На такое соответствие претендует любой познаватель. Верификация высказываний становится возможной только в возможных мирах, отображающих то, что считает истинным сам познаватель.

Здесь, кстати, открываются некоторые новые возможности корреляции знания и истинности. Всегда трудно согласиться с тем, что из того, что «познаватель *a* знает, что *A*», следует, что *A* является истинным. Но также кажется странным считать, что *A* может быть ложным, когда некто знает, что *A* имеет место. Какое же это знание, если оно ложно? В нашей модели утверждение о знании некоторым познавателем того, что имеет место *A*, будет означать, что в актуальном мире, соответствующем знанию данного познавателя, высказывание *A* верифицируется. И тут все ясно: не будет же познаватель считать, что его знание не верно.

Не стоит вместе с тем концепцию истинности, которую приходится связывать с предлагаемым семантическим моделированием, считать однозначно релятивистской и субъективистской. Хотя,

⁹ Помню как профессор психологии П.Я.Гальперин, замечательный ученый, на лекции которого в самую большую аудиторию всегда, чтобы удовлетворить стекающихся со всей Москвы желающих его послушать, приносили стулья из соседних аудиторий, говаривал нам, что все мы атеисты по невежеству.

если вы ставите задачу моделирования знаний различных познавателей, то она и должна, и не может не быть такой. Надо, однако, учитывать, что к числу познавателей могут относиться и научные сообщества, и человечество в целом. Их знания (коли не их, то чьи?) могут – если хотите, и история науки не убеждает вас в обратном – считаться объективными. С этих позиций можно оценивать, что обычно и делается, знания других познавателей. Осуществлять их сравнительный анализ в некоторых концептуальных отношениях. Для этих целей эти знания должны быть некоторым единообразным образом описаны. Предлагаемый способ моделирования знаний делает какой-то шаг в этом направлении.

Каждый познаватель, особенно если он профессиональный ученый, конечно же, стремится к истинному знанию. Не будет лишним, однако, напомнить импонирующие мне слова древнего (V в. до н.э.) философа Ксенофана Колофонского:

И если б кто нам истину открыл, –
То истина иль нет, он знать не мог бы:
Догадка всё, что скажет человек.

Предложенный нами вариант моделирования знания с помощью двухуровневой семантики не дает и не навязывает тех или иных решений философских вопросов. Он и не предназначен для этого. Но он может вместе с тем, как я старался это показать, саму постановку такого рода вопросов сделать строгой и однозначной. Соответственно, и ответы на них в силу этого сделать достаточно точно сформулированными.

Собственно, сама идея моделирования знания с использованием семантики возможных миров, естественно, не ориентирована на то, чтобы ее реально осуществить в отношении какого-нибудь конкретного познавателя, построив реальную модель его знания. Важно, что эта идея открывает новые возможности экспликации некоторых эпистемических и логических проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Войшвилло Е.К.* Философско-методологические аспекты релевантной логики. М., 1988.
2. *Зиновьев А.А.* Логика высказываний и теория вывода. М., 1962.
3. *Зиновьев А.А.* Очерки комплексной логики. М.: УРСС, 2000.
4. *Лект орский В.А.* Эпистемология классическая и неклассическая. М.: УРСС, 2001.
5. *Смирнов В.А.* Логические методы научного знания. М., 1987.
6. *Сидоренко Е.А.* Релевантная логика, М.: ИФ РАН, 2000.
7. *Сидоренко Е.А.* Логика. Парадоксы. Возможные миры. М.: УРСС, 2002.

8. *Сидоренко Е.А.* Семантика возможных миров: от лейбницевской к юмовской. // Логические исследования. Вып. 3. М.: Наука, 1995. С. 24-37.
9. *Сидоренко Е.А.* Реляционная семантика релевантных исчислений // Логические исследования. Вып. 3. М.: Наука, 1995. С. 53-71.
10. *Сидоренко Е.А.* Relevant semantics with binary relation of accessibility // Bulletin of Section of Logic. Vol. 26, N4. 1997. University of Łódź, Łódź (Poland). P.168-178.
11. *Сидоренко Е.А.* Бинарная реляционная семантика релевантной логики // Логические исследования. Вып. 6. М.: Наука, 1999 . С. 81-108.