Е.Д. Смирнова

ОБОБЩАЮЩИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СЕМАНТИКИ И ЕГО МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ*

Abstract. *Principles of the yielding of theoretical semantics are considered. The non-standard generalized approach to constructing semantics is proposed. This is of a generalized character since it serves as the basis for producing semantics of the various types: nonstandard semantics with truth-value gluts, semantics with truth-value gaps, intensional and modal context semantics. For encompassing certain aspects of the coherent conception of the truth Tarski's scheme is revised.*

В работе исследуются принципы и пути построения теоретической семантики. Предлагается обобщенный, нестандартный подход к построению семантики. Обобщенный – потому, что дает основания для построения семантик разного типа. С такого рода семантиками непосредственно связаны вопросы обоснования логических систем, выявление их методологических предпосылок.

Я различаю вопросы обоснования формальных логических систем (построение адекватных семантик) и вопросы обоснования логики, допускаемых способов рассуждения. Рассмотрение второго рода вопросов идет в русле того, что называют «методологическим вызовом в логике».

Г. Фреге различал вопросы обоснования формальных систем – «представление логики в виде формул» и обоснование типов логических рассуждений. Когда ему указывали на то, что он «ломится в открытую дверь», что уже Дж. Буль представил логику в виде формул, Фреге отвечал, что его задача отнюдь не в этом. И хотя именно Буль применил к логике математические, алгебраические методы, его подход в принципе, в своих основаниях, ближе к традиционному, аристотелевскому методу. Ибо оба они начинают анализ с понятий (с объемов понятий), устанавливая определенные отношения между ними.

Сопоставляя свой подход в Begriffschrift с булевой «вычислительной логикой», Фреге подчеркивал, что вопрос не в том, «какой из двух формальных языков предпочтительнее», что его Begriffschrift охватывает более широкую область логики. У Аристотеля,

---

* Работа выполнена при поддержке РГНФ, грант № 03-03-00071а.

как и у Буля, «образование понятий через абстракцию является исходной логической деятельностью, а суждения и умозаключения получаются путем непосредственного или опосредованного сравнения понятий по объему» [8, с. 180].

Совсем по-иному трактовал структуру суждений Фреге. Он начинает анализ *с высказываний* и производит членение их совсем по иной схеме – по схеме: функтор и его аргументы. В основе семантики Фреге лежат не объемы понятий (классы), а такие сущности, как функции и предметы (предмет при этом понимается широко – как объект рассмотрения). Так возникает классическая логика – логика высказываний и логика предикатов и обосновываются способы рассуждения в них.

В предлагаемом ниже подходе обобщение идет по двум линиям:

1) по линии приписывания значений пропозициональным переменным, т.е. по линии интерпретации предложений;

2) по линии пересмотра и экспликации предиката истинности и, соответственно, пересмотра схемы Тарского.

Традиционная трактовка значений пропозициональных переменных опирается на вполне определенную методологическую установку. Нынешние значения *t* и *f* (*и* и *л*), приписываемые предложениям, – это не что иное как фрегевские *das Wahre* и *das Falsche*. Но что они собой представляют? Ситуации. Поскольку в основе семантики Фреге лежит членение на функции и предметы, соответственно выражения языка подразделяются на «насыщенные», завершенные – десигнативные (собственные имена) и «ненасыщенные» – выражения для функций. Предложения выступают как насыщенные, завершенные и в этом смысле как десигнативные.

Принцип взаимозаменимости предполагает, что при замене составляющего выражения α на тождественное ему по значению β значение целого не изменяется. (Известные примеры: «*Утренняя звезда* суть Венера», «*Вечерняя звезда* суть Венера»). Смысл высказывания, выражаемая им мысль, изменяются. Но заменялись тождественные по значению выражения, следовательно, значение целого сохраняется, т.е. – положение дел, репрезентируемое предложением. Но если отвлечься от смысла предложения, что останется от репрезентируемой ситуации? Остается только наличествующая ситуация («позитивный» факт) или неналичествующая («негативный» факт). Это фактически и есть фрегевские das Wahre и das Falsche – объекты рассмотрения (абстрактные ситуации), а *не предикаты истинности* или *ложности*. (Не случайно наличие артикля *das* – мы имеем дело с существительными.) Как в ситуации с известным чеширским котом: сам кот исчез, осталась одна улыбка. Так и конкретная ситуация, репрезентируемая предложением, исчезает, остается лишь параметр ее наличия (или отсутствия). Так формируются методологические основания логики высказываний и логики предикатов – возникают функции, задаваемые на абстрактных объектах, – *t* и *f*.

В известной схеме Тарского истинность, истинностная оценка высказываний выступает как *предикат*: $X \in Ист \equiv p$. Какова трактовка предиката истинности в схеме?

Схема представляет собой экспликацию понятия истинности, взятого в рамках теории корреспонденции. Предложению X приписывается предикат истинности *е.т.е.* в действительности имеет место положение дел, задаваемое предложением p.

На базе понятия истинности, отвечающего схеме Тарского, получены блестящие результаты в семантике и методологии дедуктивных наук[1]. Однако с этим понятием связан ряд трудностей.

Во-первых, схема задается для изолированного предложения – вне какого бы то ни было контекста.

Во-вторых – вне учета условий реализуемости ситуации, задаваемой предложением p, условий ее достижения или проверки. Соответственно, без учета субъекта, выражающего высказывание, его установок, знания и т.п.

В сущности возникает вопрос о необходимости учета определенных аспектов *когерентной концепции* истинности. Так, идеальные высказывания Д. Гильберта получают свой смысл лишь в контексте всей теории [1, с. 356–358].

Наконец, возникает вопрос трактовки «действительности» в случае анализа предложения p. Предложение p задает ситуацию, «верифицирующую» рассматриваемое предложение X (задаваемую *смыслом* этого предложения). Но предложения могут быть разного типа, начиная с предложения Лжеца и включая в рассмотрение такие предложения, как «Гамлет черноволос», «Нынешний король Франции лыс» или упомянутые «идеальные высказывания» математики. Каков смысл, условия истинностных оценок такого рода высказываний и какова отвечающая им «действительность»?

Отметим, что в случае задаваемых схемой условий ложь (ложность) трактуется как просто отрицание истинности.

---

[1] Упомянем только известную теорему Тарского о неопределимости понятия истинности (истинного высказывания) системы S в самой системе S. Или введение важнейшего понятия – семантической определимости, связанного с экспликацией выразительных возможностей языков с теорией; см. [5, гл. III, § 3–4].

Рассматриваемое нами обобщение предполагает использование идеи семантик возможных миров как предпосылки. Пропозициональным переменным приписываются не объекты t и f (das Wahre и das Falsche), как обычно, а *области*. Мы тем самым в некотором смысле переходим к интенсиональной онтологии – если говорить в терминах Куайна.

В случае различного типа высказываний в качестве множества возможных миров – W могут приниматься самого разного типа условия (состояния знания или установки субъекта, миры определенных постулатов или миры, связанные между собой или исходным миром определенными отношениями).

Пусть φ – функция, приписывающая пропозициональным переменным области и антиобласти. $\varphi_{\mathrm{T}}(p) \subseteq \mathrm{W}$ – это класс миров, в которых p истинно (*область предложения*), а $\varphi_{\mathrm{F}}(p) \subseteq \mathrm{W}$ – это класс миров, в которых p ложно (*антиобласть предложения*). $\varphi_{\mathrm{T}}(p)$ – это фактически условия, верифицирующие предложение, а $\varphi_{\mathrm{F}}(p)$ – условия, фальсифицирующие, опровергающие предложение. Тем самым возникает возможность учета определенных аспектов *когерентной* концепции истинности. Более того, при таком приписывании намечаются возможности выхода на интенсиональные семантики.

Понятие истинности релятивизируется относительно области высказывания, относительно условий его принятия или отбрасывания. Истинность высказывания определяется следующим образом: *A истинно в мире* α (относительно приписывания значений φ(α **E** A), е.т.е. $\alpha \in \varphi_{\mathrm{T}}(A)$. Соответственно, меняется схема Тарского: условием, верифицирующим предложение A в схеме, выступает $\alpha \in \varphi_{\mathrm{T}}(A)$. Аналогичным образом вводится понятие ложности (при данном приписывании в данном мире): α **e**$A \Leftrightarrow \alpha \in \varphi_{\mathrm{F}}(A)$. A – ложно, если α принадлежит к числу фальсифицирующих (опровергающих) условий $\varphi_{\mathrm{F}}(A)$.

Не только пересматривается схема Тарского, но вводятся понятия сильной истинности, истинности, слабой истинности, неложности, см. [7].

Логические связки соответственно вводятся обобщающим образом: задаются не на истинностных значения t и f, а на областях.

Введем условия приписывания значений сложным формулам:

$\varphi_T(\sim A) = \varphi_F(A)$; $\quad \varphi_F(\sim A) = \varphi_T(A)$;
$\varphi_T(A\&B) = \varphi_T(A) \cap \varphi_T(B)$; $\quad \varphi_F(A\&B) = \varphi_F(A) \cup \varphi_F(B)$;
$\varphi_T(A \vee B) = \varphi_T(A) \cup \varphi_T(B)$; $\quad \varphi_F(A \vee B) = \varphi_F(A) \cap \varphi_F(B)$;
$\varphi_T(A \supset B) = \varphi_F(A) \cup \varphi_T(B)$; $\quad \varphi_F(A \supset B) = \varphi_T(A) \cap \varphi_F(B)$.

Все введенные связки, как можно видеть, являются сильными связками трехзначной клиниевской логики.

Предложение A – *тавтология*, если и только если $\forall\ \varphi(\varphi_T(A) = W)$. И A *неопровержимо*, если и только если $\forall\ \varphi(\varphi_F(A) = \varnothing)$. В универсуме миров W (принимаемых во внимание обстоятельств) нет опровергающих предложение обстоятельств. Предложение A – *опровержимо*, если $\varphi_F(A) \neq \varnothing$.

Области и антиобласти высказываний вводятся *независимым образом* (что в сущности предполагает пересмотр отношений между истинностью и ложностью). Соответственно, между ними могут устанавливаться отношения разного типа. Так, могут приниматься или не приниматься условия (1) и (2):

(1) $\varphi_T(p) \cap \varphi_F(p) = \varnothing$ и (2) $\varphi_T(p) \cup \varphi_F(p) = W$.

Отношения между областями и антиобластями детерминируют определенные *типы семантик*. Если приписываются оба условия (1) и (2), то мы имеем стандартную семантику; при принятии (1) и отбрасывании (2) т.е. (1) и ($\overline{2}$) – семантику с истиннозначными провалами (gap); при принятии (2) и отбрасывании (1) т.е. ($\overline{1}$) и (2) –двойственную ей семантику с пресыщенными оценками (glut). Наконец, отбрасывание (1) и (2) дает нам релевантную семантику[2].

В свою очередь типы семантик определяют классы тавтологий и неопровержимых формул (и отношения между ними). Так, если принимается условие (1) и отбрасывается (2) семантику с истинно-значными провалами, то класс тавтологий пуст, а класс неопровержимых формул совпадает с классическими тавтологиями. Так, $(A \vee {\sim}A)$ не является тавтологией – $\varphi_T(A \vee {\sim}A) \neq W$, но $(A \vee {\sim}A)$ неопровержима: $\varphi_F(A \vee {\sim}A) = \varnothing$. Если ($\overline{1}$) и (2), то класс тавтологий совпадает с классическим, а класс неопровержимых формул пуст, и т.д.

Введение областей и антиобластей и отношений между ними ведет к пересмотру отношений между истинностью и ложностью. Ложь (ложность) в общем случае не выступает как отрицание истинности высказывания: $A \in F \not\equiv A \notin Tr$. На базе построенной семантики задается не одно, а *целый класс* отношений логического следования [5, гл. V, § 2]. Рассмотрим шесть таких отношений. Дополнение к классу $\varphi_T(A)$ обозначим $\varphi_T(A)'$, аналогично $\varphi_F(A)'$.

[*a*] $\varphi_T(A) \subseteq \varphi_T(B)$

[*b*] $\varphi_F(A)' \subseteq \varphi_F(B)'$

[*c*] $\varphi_F(A)' \subseteq \varphi_T(B)$, т.е. $\varphi_F(A) \cup \varphi_T(B) = W$

---

[2] В принципе могут рассматриваться и иные отношения между областями и антиобластями и соответствующие им логические отношения. См. напр. диссертацию О. Невдобенко «Отношение следования и нестандартные семантики», 2000.

[d] $\varphi_T(A) \subseteq \varphi_F(B)'$, т.е. $\varphi_T(A) \cap \varphi_F(B) = \phi$
[e] $\varphi_T(A) \subseteq \varphi_T(B)$ и $\varphi_F(B) \subseteq \varphi_F(A)$
[f] $\varphi_T(A) \cap \varphi_F(B) \subseteq \varphi_F(A) \cup \varphi_T(B)$

Если принимаются допущения (1) и (2), то все введенные отношения логического следования оказываются эквивалентными.

Следования вводятся независимо от условий (1) и (2).

Различные системы логики, допустимые в них рассуждения определяются *отношениями логического следования и условиями (1) и (2)* (зависят от условий принятия и отбрасывания высказываний).

Так, если принимаются условия (1) (2*):*

для отношения следования [a]: $\varphi_T(A) \subseteq \varphi_T(B)$ modus ponens имеет место, теорема дедукции – не имеет;

для отношения следования [b]: $\varphi_F(A)' \subseteq \varphi_F(B)'$ modus ponens не имеет места, а теорема дедукции имеет;

класс отношений [c] – пуст (всюду, где есть gap – ($\overline{2}$); где нет gap – принимается (2) – свойства [c] классические);

[d] отвечает классике.

Так обосновываются различные системы логик – на базе семантики языка и связанных с ней методологических, теоретико-познавательных допущений, – прежде всего связанные с трактовкой истинности (ложности).

Вопрос обоснования логических систем – допускаемых фигур заключения мы отделяем, как отмечалось в начале, от вопроса их формализации, т.е. репрезентации в формальных логических исчислениях. Можно рассмотреть вопросы формализации приведенных отношений следования при допущении (отбрасывании) условий (1), (2). (Логические свойства этих отношений при указанных условиях мы рассмотрели выше.)

Теорема 1. В семантике с истинностно-значными провалами отношение [a] формализуется системой логики Хао Вана, отношение [b] – системой, двойственной логике Хао Вана, отношение [d] – классической логикой, отношение [c] – пусто, т.е. ни одна формула не находится в отношении [c] с любой другой.

Теорема 2. В семантике с *пресыщенными* оценками отношение [a] формализуется системой, двойственной логике Хао Вана, отношение [b] – системой Хао Вана, отношение [c] – классической логикой, отношение [d] – пусто.

Теорема 3. В семантике, где *не принимаются оба условия* (1) и (2), т.е. ($\overline{1}$) и ($\overline{2}$), отношения [a] и [b] формализуются логикой де Моргана, отношения [c] и [d] – пусты.

Доказательства см.: [5, гл. V].

Дадим сводку полученных результатов формализации отношений логического следования. Обозначим: **ХВ** – логика Хао Вана, **ДХВ** – двойственная логике **ХВ**, **Л** – логика Лукасевича, **С** – классическая логика, **М** – система де Моргана, **П** – пусто. Результаты *формализации* отношений логического следования *с учетом предпосылок (1) и (2)* можно свести в таблицу:

	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
$(\overline{1})$, $(\overline{2})$	М	М	П	П	М	С
(1), $(\overline{2})$	ХВ	ДХВ	П	С	Л	С
$(\overline{1})$, (2)	ДХВ	ХВ	С	П	Л	С
(1), (2)	С	С	С	С	С	С

Интересно отметить, что *одна и та же формальная система* может быть построена как на базе семантики с истиннозначными провалами, так и на базе семантики с пресыщенными оценками, но в таком случае формализуемое отношение логического следования может меняться.

Суммируя, можно сказать, что в основе предложенного подхода лежит ряд принципов:

1. Понятие невозможных возможных миров и его аналоги не используются в семантиках рассматриваемых логик. Используются понятия областей и антиобластей высказываний.

2. *Приписывания высказываниям областей и антиобластей* реализуются независимо. Это фактически означает введение понятий истинности и ложности независимым образом.

3. Имея дело с такими независимыми объектами, как области и антиобласти высказываний, можно в принципе устанавливать различные отношения между ними. В частности, отношения между классами $\varphi_T(A)$ и $\varphi_F(A)$ могут удовлетворять или не удовлетворять условиям:

(1) $\varphi_T(A)\cap\varphi_F(A) = \varnothing$; (2) $\varphi_T(A)\cup\varphi_F(A) = W$

При принятии (1) и (2) имеем стандартную семантику; при принятии (1) и отбрасывании (2) – семантику с истинностно-значными провалами (gap); при принятии (2) и отбрасывании (1) – двойственную ей семантику с пресыщенной оценкой (glut). Наконец, отбрасывание (1) и (2) дает нам релевантную семантику.

В результате получаем различного типа нестандартные семантики.

4. Функция приписывания значений пропозициональным переменным введена обобщенным образом: пропозициональным

переменным приписываются не истинностные значения в данном мире (то есть объекты t и f), но особые «интенсиональные объекты» – классы миров, в которых высказывания истинны или ложны. Именно это придает пропозициональным связкам интенсиональный характер.

5. Более того, при определении логических связок никакие ограничения изначально не налагаются на отношения между областями и антиобластями высказываний, т.е. на отношения между истинностью и ложностью.

6. Вместо единственного, классического понятия логического следования на основе понятий области и антиобласти изначально вводятся различные отношения логического следования – независимо от условий (1) и (2). Именно эти отношения логического следования в сочетании с принятием (или непринятием) условий (1) и (2) детерминируют различные логики.

Речь идет вовсе не о том, что эти логики воспроизводят «реальные» способы рассуждения, представленные в естественном языке. Наоборот, мы моделируем возможные типы рассуждений независимо от того, реализуются ли они в искусственных или естественных языках, машиной или человеком.

7. Одна и та же формальная система может соответствовать различным семантикам и тем самым, в сущности, базироваться на различных допущениях относительно отношений между областями и антиобластями. Однако отношение логического следования, формализуемое формальной системой, может в этих случаях меняться.

Заметим, что в терминах рассматриваемой семантики областей и антиобластей можно представить модальные понятия – $\mathbf{S}A$, $\mathbf{T}A$ и т.д. Трактовка модальных операторов при этом зависит от двух параметров:

1) от способа задания множества миров W;

2) от учета условий (1) и (2).

Если возможные миры равноположны (как в случае описаний состояния), необходимость фактически совпадает с логической истинностью, тавтологичностью A:

$\mathbf{S}A \in \text{\textit{Ист}} \Leftrightarrow \varphi_T(A) = W$

$\mathbf{T}A \in \text{\textit{Ист}} \Leftrightarrow \varphi_T(A) \neq \varnothing$ или $\varphi_F(A) \neq W$

$\neg\mathbf{T}A \in \text{\textit{Ист}} \Leftrightarrow \varphi_T(A) = \varnothing$ или $\varphi_F(A) = W$

$\neg\mathbf{S}A \in \text{\textit{Ист}} \Leftrightarrow \varphi_T(A) \neq W$ или $\varphi_T(A)' \neq \varnothing$ – A выполняется не во всех мирах. *Если принимаются условия (1) и (2)*, миры, в которых не подтверждается A, т.е. $\varphi_T(A)'$, совпадают с антиобластью $\varphi_F(A)$: $\varphi_T(A)' = \varphi_F(A)$.

Если ввести в рассмотрение *условия* (1), (2) и отношения, соответственно, между областями и антиобластями, *смысл модальных операторов* меняется. Пусть $\varphi_F(A)$ – область обстоятельств, фальсифицирующих A. Если имеет место (1) и $(\overline{2})$ – gap, $\varphi_T(A)' \neq \varphi_F(A)$, тогда $\neg \mathbf{S}A$ означает, что A имеет место не во всех мирах, но не означает наличия опровергающих A условий $\varphi_F(A)$. Аналогично с $\mathbf{T}A$ и $\neg\mathbf{T}A$, $\varphi_T(A) = \varnothing \not\equiv \varphi_F(A) = W$. $\varphi_T(A \vee \neg A) \neq W$, соответственно – $\neg\mathbf{S}(A \vee \neg A)$.

Если принимается $(\overline{1})$ и (2), то $\mathbf{T}(A \mathbin{\&} \neg A)$, $(\varphi_T(A \mathbin{\&} \neg A) \neq \varnothing)$ и верно $\mathbf{S}(A \vee \neg A)$.

Перейдем к рассмотрению семантик интенсиональных контекстов на базе предложенного обобщенного подхода. Эти контексты отличаются вхождением особых знаков – интенсиональных операторов и предикатов. Способы интерпретации такого рода знаков принципиально *иные*. К какого рода семантическим категориям относятся интенсиональные знаки? Какого рода сущности (идеальные объекты) приписываются им при интерпретации? Семантика областей и антиобластей позволяет прояснить этот вопрос.

Известно, что в интенсиональных контекстах не проходит замена тождественных по значению составляющих – кодесигнативных выражений. С. Крипке рассматривает этот феномен как *загадку* контекстов мнения – особенно в случае жестких десигнаторов.

Принимаемый нами метод анализа интенсиональных контекстов базируется на двух важных моментах: 1) выявлении особенностей логической структуры этих контекстов и 2) на способах интерпретации интенсиональных знаков [6].

Основная идея подхода – выявление способов конструирования сложных выражений из составляющих в случае наличия интенсиональных операторов и предикатов.

В принципе способ членения сложных выражений на составляющие не является раз и навсегда данным. Мы это видели выше, сопоставляя метод анализа Фреге и методы Буля и силлогистики. Методы членения зависят от принятия определенных абстрактных сущностей в семантическом анализе.

Семантический анализ интенсиональных знаков предполагает введение более сложных абстрактных объектов, связан с умножением сущностей в семантике. Но, как нам представляется, в основе этих семантик *остается идея областей (и антиобластей)*.

Сама *логическая* структура интенсиональных контекстов, ее особенности связаны с типом сущностей, приписываемых интенсиональным знакам. Это и предопределяет способы установления экстенсионалов и интенсионалов сложных выражений в интенсиональных контекстах и, соответственно, «поведение» принципа взаимозаменимости в них [6]. Так, в контекстах с модальными операторами проходит, как известно, замена *L*-эквивалентных выражений, имеющих один и тот же интенсионал.

Интенсионал обычного экстенсионального знака есть функция f, сопоставляющая этому знаку (выражению) его экстенсию в каждом мире.

Так, выражению категории s/n – одноместному предикатному знаку p приписывается функция f: $\mathrm{W} \to 2^{\mathrm{U}}$, т.е. $(2^{\mathrm{U}})^{\mathrm{W}}$, в качестве его интенсионала, где U – универсум рассмотрения. Выражению категории s, высказыванию – f: $\mathrm{W} \to \{0,1\}$, т.е. t и f. Фактически функция f сопоставляет высказываниям пары $<\varphi_{\mathrm{T}}(A), \varphi_{\mathrm{F}}(A)>$, их области и антиобласти. Сокращенно обозначим область $\varphi_{\mathrm{T}}(A)$ – $\mathbf{S}$, аналогично антиобласть – □. $\mathbf{s} \in 2^{\mathrm{W}}$ и $\mathbf{s} \subseteq \mathrm{W}$. Обозначим 2^{W} посредством $\mathbf{s}$. Если под интенсионалом, вслед за Карнапом, иметь в виду то общее, что имеют *L*-эквивалентные высказывания, то интенсионалами высказываний выступают области высказываний: если A *L*-эквивалентно B, то $\varphi_{\mathrm{T}}(A) = \varphi_{\mathrm{T}}(B)$. Интенсионал высказывания называют еще *пропозицией* высказывания или *пропозициональным концептом*.

Теперь рассмотрим множество h, *элементами* которого выступают пропозиции – $h = \{\mathbf{s}_1, ... \mathbf{s}_l\}$. Подобно тому, как с случае описания состояний в качестве элементов описания состояний выступают атомарные факты (атомарные высказывания), h собирает в качестве элементов *пропозиции*. В этом плане теперь в качестве «областей» высказываний выступают семейства пропозиций.

Объединяться в семейства пропозиции могут по разным основаниям. Например, $h = \{\mathbf{s}_{\mathrm{j}} \mid \mathrm{w}_0 \in \mathbf{s}_j\}$, т.е. h выделяет «окрестность» мира w_0. Или это могут быть «окрестности» различных миров, задаваемые отношением **G** по принципу: $h = \{\mathrm{s}_{\mathrm{j}} \mid \mathrm{w}_i\ \mathbf{G}\ \mathbf{s}_j\}$, отношение **G** мирам сопоставляет пропозиции, т.е. выполняется на парах вида $< \mathrm{w}_i, \mathbf{s}_j >$. Множество таких окрестностей $\mathbf{H}$, $\mathrm{h} \in \mathbf{H}$ и $\mathbf{H} \subseteq \mathbf{S}$ – это все или не все (а некоторые возможные) окрестности мира w_i (или множества миров $\mathrm{w}_i, ... \mathrm{w}_l$), например миров, в которых верны постулаты Г: $\mathbf{s}_j = \varphi_{\mathrm{T}}(\Gamma)$.

Рассмотрим теперь возможные интерпретации модальных операторов и интенсиональных предикатов. В качестве значений им будут сопоставляться функции или отношения, заданные на областях высказываний или семействах таких областей. Представим такие интерпретации посредством сводной таблицы № 1.

Таблица № 1

Интерпретация интенсиональных предикатов и операторов

I	II	III
1. *s*//*s* **M***p* (например □*p*) $(2^W)^{(2^W)}$ где 2^W – пропозициональный концепт (интенсионал *p*) – $\mathbf{s}_i$	1. *s*//*s* $2^{W\times 2^W}$ – отношение **G** $\langle w_i, \mathbf{s}_j\rangle \in \mathbf{G}$	1. *s*//*s* **M***p* $(2^{(2^W)})^W$ $f: \mathrm{W} \to 2^{(2^W)}$ т.е. $w_i \to \underbrace{\{s_1, s_2, \ldots s_n\}}_{\mathrm{h}}$ интенсионал оператора **M**. Экстенсинал **M** в мире $w_i - f(w_i) = \mathrm{h}$ $w_i \in s_i$; $s_i \in \mathrm{h}$; $\mathrm{h} \in 2^{(2^W)}$
2. *s*//*n* **Q**[a] $(2^W)^{(U^W)}$ где U^W – индивидный концепт $\mathbf{s}_i \subseteq K$, $\mathbf{s}_i \in 2^W$, $I(p) = \mathbf{s}_i$	2. *s*//*n* **Q**[a] $2^{W\times U^W}$	2. *s*//*n* **Q**[a] $(2^{(U^W)})^W$

Интерпретация I представляет фактически подход Д. Скота, II – Р. Монтегю, III – примем, если хотим, чтобы интенсиональные знаки имели при интерпретации как экстенсионал, так и интенсионал.

Пропозициональным переменным интерпретация I – I(*p*) приписывает пропозицию **s**, т.е. $\varphi_T(p)$. При подходе III высказывание **S***p* истинно в мире w_i – w_i **B** **S***p* е.т.е. I(*p*) ∈ $f^{\mathrm{S}}(w_i)$. Так перестраивается схема Тарского применительно к интенсиональным контекстам.

Не будем здесь касаться способов установления экстенсионалов и интенсионалов сложных выражений в случае принципиально отличных от них интенсиональных контекстов. Способы эти различны, см. [6], [5, гл. 4].

Остановимся теперь на второй линии построения обобщенных семантик. Линия эта связана с пересмотром предиката истинности, области его приложения.

Поскольку в случае (1) ($\overline{2}$) $\varphi_T(A) \cup \varphi_F(A) \neq W$, мы подходим к идее не всюду определенных предикатов истинности – Tr и, аналогично, ложности – F.

Назовем *областью приложения предиката P* множество объектов $\mathbf{U}' \subseteq U$, на котором он *принимает значения* t *или f*. Но $\mathbf{U}'$ может не охватывать все объекты универсума рассмотрения U, т.е. $\mathbf{U}' \neq U$. При таком подходе, напр., с учетом области приложения предиката «быть простым числом», высказывание «Цезарь – простое число» не получает истинностной оценки.

Обозначим U_1 множество объектов, на которых предикат выполняется (экстенсия предиката), и U_2 – на которых он принимает значение «ложь» (антиобъем предиката). Но $\mathbf{U}_1 \cup \mathbf{U}_2$ может не равняться универсуму U, т.е., аналогично ситуации с высказываниями, возможны отношения:

(1) $\mathbf{U}_1 \cap \mathbf{U}_2 = \varnothing$; (2) $\mathbf{U}_1 \cup \mathbf{U}_2 = \mathbf{U}$.

Если не имеет места условие (2), т.е. ($\overline{2}$), мы имеем дело с не всюду определенным предикатом.

Аналогично обстоит дело с *метапредикатами Tr* (истинно) и *F* (ложно). Соответственно имеем следующие возможные подходы к построению семантик:

(1) Как стандартные, то есть несемантические, так и семантические предикаты могут быть не всюду определенными.

(2) Несемантические предикаты могут быть не всюду определенными, но семантические предикаты всюду определены.

(3) Стандартные предикаты являются всюду определенными, семантические предикаты могут быть не всюду определенными.

Если как стандартные, так и семантические предикаты всюду определены, мы имеем дело с ортодоксальным, классическим вариантом семантики. Семантически замкнутые языки с всюду определенными стандартными и семантическими предикатами, как известно, противоречивы.

Начнем с анализа семантик первого вида[3]. Схема, определяющая условия адекватности предиката «быть истинным высказыванием», в этом случае меняет свой смысл. Меняет свой смысл эквивалентность, выступающая в классической схеме Тарского.

---

[3] При этом предполагается, что объемы и антиобъемы предикатных знаков не пересекаются.

С нашей точки зрения, анализ семантик первого вида приводит к сильной трехзначной логике С. Клини [3]. В качестве экспликации эквивалентности в схеме Тарского введем клиниевскую эквиваленцию ≅, ее можно задать таблично:

$\cong$	t	f	u
t	t	f	f
f	f	t	f
u	f	f	t

Отметим, что и Клини не рассматривал *u* как значение истинности того же ранга, что *t* или *f* [4].

Возможна формализация отношений логического следования, имеющих место в такого типа семантиках, расширенных введением эквиваленции ≅. Так, формализацией отношения следования типа [a] $\varphi_T(A) \subset \varphi_T(B)$ в логике с истинностными провалами является логика Хао Вана [5, гл. V]. Можно показать, что в логике с истинностными провалами, обобщенной правилами для ≅ из $A \cong \sim A$ не следует $A \,\&\, \sim A$.

В следующем варианте рассматриваемых семантик несемантические предикаты могут быть не всюду определены, но семантические являются всюду определенными. В этом случае, на наш взгляд, может быть применен подход Д.А. Бочвара.

Д.А.Бочвар различает внутренние и внешние связки. Внутренние связки – это связки, которые С. Клини позже назвал слабыми трехзначными связками. Помимо внутренних связок в логике Бочвара имеется внешняя связка. Д.А. Бочвар обозначает ее знаком ⊦. Но поскольку этот знак «занят», вслед за Херцбергером будем обозначать ее буквой *h* (от слова horisontal).

Схема, которой должен удовлетворять всюду определенный предикат «быть истинным высказыванием», должна быть видоизменена, например, следующим образом:
если *X* определено, то *X* истинно, если и только если *p*;
если *X* не определено, то *X* не истинно.

Вместо «*p*» мы подставляем высказывание, а вместо «*X*» – его имя.

Представляет интерес видоизменить условие адекватности Тарского следующим образом:

---

[4] «Но может не существовать алгоритм для решения, определено или нет $Q(x)$ при данном x... Поэтому только классически, но не интуиционистски можно утверждать закон исключенного четвертого (утверждающий, что для каждого x значение $Q(x)$ есть t, f или u). Таким образом, третье “значение истинности” u в нашей теории выступает не наравне с двумя другими t и f». «u означает только отсутствие информации, заключающейся в том, что $Q(x)$ есть t или f» [3, с. 297].

X истинно, если и только если *h*(*p*).

В этом случае семантическое понятие *Tr* будет аналогом связки *h*.

В третьем варианте несемантические предикаты являются всюду определенными, а семантические – не всюду определенными. Для анализа условий истинности высказываний в такого рода семантиках и, соответственно, характера и роли схемы Тарского особый интерес, с нашей точки зрения, представляет подход, при котором расширяется обычный, стандартный *объектный* язык *L* за счет введения особого предиката – **T**-предиката истинности.

Таким образом, различается предикат истинности объектного языка – **T**-предикат и метапредикат Tr. По такому пути идет, например, С. Крипке [4]. Все несемантические предикаты интерпретируются обычным образом. Предикат же истинности **T**, введенный в объектный язык, в отличие от остальных предикатов объектного языка, не всюду определен. Ему приписывается объем $\mathbf{U}_1$ и антиобъем $\mathbf{U}_2$, при этом $\mathbf{U}_1 \cap \mathbf{U}_2 = \varnothing$, в то же время их объединение не равно универсуму **U**.

При указанном подходе, поскольку Т не всюду определен, схему Тарского в объектном языке следует формулировать в виде: **T**(**A**)   *A*. При этом, как отмечалось, из *A*   ~*A* не следует *A* & ~*A*.

Язык, казалось бы, становится *семантически замкнутым*, возможно построение самопременимых высказываний, утверждающих собственную истинность или неистинность, однако *парадокс не возникает*. Это достигается за счет того, что *предикат истинности не является всюду определенным* (см. [5, гл. V, § 5]).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гильберт Д.* О бесконечном. Обоснования математики // Основания геометрии. М.; Л., 1948.
2. *Карнап Р.* Значение и необходимость. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
3. *Клини Ст.* Введение в метаматематику. М.: Иностранная литература, 1957.
4. *Kripke S.* Outline of theory of truth // The Journal of Philosophy. 1975. Vol. 72. P. 690–715.
5. *Смирнова Е.Д.* Логика и философия. М.: РОССПЭН, 1996.
6. *Смирнова Е.Д.* Интенсиональные контексты // Новая философская энциклопедия. Т. 2. С. 132–133.
7. *Смирнова Е.Д.* Семантика с истинностными провалами, пресыщенными оценками и понятие логического следования // Интенсиональные логики и логическая структура теорий. Тезисы докладов IV советско-финского коллоквиума по логике. Телави, 1985.
8. *Frege G.* Schriften zur Logik. Aus dem Nachlaß. Berlin, 1973.