

К ВОПРОСУ О ЯЗЫКЕ ЛОГИКИ УТВЕРЖДЕНИЯ СОБЫТИЙ

С целью построения неэкстенциональных семантик в современных логических исследованиях конструируются и обсуждаются комбинированные исчисления предложений и событий. В данной статье ставится вопрос о семантических категориях языков с оператором утверждения событий. Рассматривается проблема семантического статуса самого оператора утверждения событий: представляет ли он категорию образования предложений из имен событий? Семантический статус событийных термов (имен событий) определяется как процедура образования имени из предложения.

Ключевые слова: теория семантических категорий, комбинированная логика предложений и событий, оператор утверждения событий.

Синтаксические характеристики логик, допускающих присутствие в своих объектных языках имен таких «онтологических сущностей», как события, рассматриваются довольно редко¹. В статье делается попытка восполнить этот пробел для языков пропозиционального уровня.

I

Базовые категории логических языков стандартного типа представляют собой имена (термы), обозначаемые n , и предложения (высказывания), обозначаемые s [26]². Рекурсивно задается иерархия категорий.

1. s и n есть категории.

2. Если $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_n$ — категории, то $\alpha/\beta_1 \dots \beta_n$ есть категория.

Категории приписываются как константным выражениям логического языка, так и его переменным. Переменные категории s в экстенциональной семантике сопоставляются с истинностными значениями, т. е., в случае классической логики, с элементами множества $\{t, f\}$. Язык логики может содержать и константы категории s , обозначающие конкретно t или конкретно f .

Категорию имен сопоставляют с непустым множеством объектов в качестве области их значений. Терминные переменные пробегают по этой области, терминные константы обозначают объекты из этой области, каждая константа — один-единственный объект. Функторы категории $\alpha/\beta_1, \dots, \beta_n$ сопоставляются: константы — с функциями, переменные — с множествами функций, области изменения которых соответствуют категориям β_1, \dots, β_n , а область значения сопоставлена с категорией α .

* * *

Сформулируем язык пропозициональной логики. Решая проблему синтаксиса, будем для краткости и для удобства сравнения различных языков использовать

¹ Более раннюю версию нашего обсуждения вопроса см. в [12].

² Русский перевод: [1]. О теории семантических категорий также см. [20, 50–71].

нотацию формы Бакуса-Наура (БНФ — *Backus-Naur form*), когда «выделяются определенные синтаксические категории, затем с помощью рекурсивных равенств показывается, как порождаются элементы таких категорий» [9, 3]. Синтаксис стандартной классической пропозициональной логики (PL) имеет одну синтаксическую категорию — формулы (Φ), они порождаются с помощью базового множества атомарных формул (Φ_0), здесь — пропозиций, и пропозициональных связок; выбирается любой полный функциональный набор таких связок, например: $\langle \neg, \rightarrow \rangle$. Таким образом, БНФ для PL приобретает следующий вид:

Атомарные формулы: $p \in \Phi_0$

Формулы:

$A_n \in \Phi$

$A_n ::= p \mid \neg A_1 \mid A_1 \rightarrow A_2$

Здесь представлено формально рекурсивное равенство, регулирующее недетерминистическую предписывающую процедуру порождения формул: любое вхождение в формулу символа, находящегося слева от знака « $::=$ », может быть замещено любым из альтернативных выражений, разделенных вертикальной чертой, находящихся справа. Определения других логических терминов обычно имеют характер сокращения формул, например:

$A_1 \wedge A_2 =_{\text{Df}} \neg (A_1 \rightarrow \neg A_2)$

Язык пропозициональной логики обходится только категорией предложений, представленной множеством Φ , логические связки из предложений порождают более сложные предложения:

- $\langle s$ — предложения;
- s/s — унарные связки (функции) типа отрицания (\neg);
- s/ss — бинарные связки (функции) типа импликации (\rightarrow); или конъюнкции (\wedge);
- $s/s...s$ — связки (функции) большей местности (если они понадобятся для формулировки пропозиционального языка).

Таким образом, константы категории $s/s...s$ с произвольным количеством s в знаменателе, т. е. пропозициональные связки любой местности, сопоставляются с функциями, областью определения которых являются множества n -местных кортежей (двоек, троек и т. д.) из элементов множества $\{t, f\}$, а областью значений — само множество $\{t, f\}$. Константы категории s также можно рассматривать как нульместные функции. Переменные категории $s/s...s$, т. е. не-нульместные функциональные переменные, редко рассматриваются в формулировках языков пропозициональной логики.

* * *

Языки логики фреге-расселовского типа пополняются категорией собственных имен, предполагая образование имен сложных типа «столица государства» или «сумма чисел»:

- n — собственные имена;
- $n/n, n/nn, n/n...n$ — процедуры (функции) образования сложных имен.

С семантической точки зрения категорию собственных имен естественным образом сопоставляют с непустым множеством объектов — индивидуальной областью.

Константы категории n/n , т. е. одноместные индивидные функторы, сопоставляются с функциями, областью определения и областью значений которых является индивидная область. Константы категории $n/n...n$ с произвольным количеством n в знаменателе, т. е. функторы любой местности, сопоставляются с функциями, областями определения которых являются множества упорядоченных n -ок индивидов, а областью значений — сама индивидная область. Константы категории n также можно рассматривать как нульместные функции, переменные категории $n/n...n$ редко рассматриваются в формулировках языков фреге-расселовского типа.

Если речь идет о логике первого порядка (мы опустим здесь рассмотрение особенностей логики предикатов высших порядков), то ее язык содержит также категорию предикатов (функций) следующего вида:

- s/n — одноместный предикат;
- s/nn — двухместный предикат;
- $s/n...n$ — n -местный предикат.

Например, выражение категории s/n сопоставляется с функцией, областью определения которой является индивидная область, а область значений — $\{t, f\}$. Переменные категории s/n (характерные для логики предикатов выше первого порядка) пробегают по множеству таких функций, константы же обозначают функции из этого множества. Если же рассматриваются n -местные предикаты, т. е. категория вида $s/n...n$, то областями определения соответствующих функций являются множества упорядоченных n -ок индивидов.

Интересны для нас в дальнейшем будут языки силлогистики [3], которые оперируют категорией общих имен (универсалий) — n^o и, как правило, функторами категории $s/n^o n^o$ (двухместными операторами — a, e, i, o). Также заметим, что, например, в онтологии Лесневского или в теории типов различия между собственными и общими именами не делается.

II

В дальнейшем нас будут интересовать языки пропозициональной логики, отражающие автономию различных классов событий (положений дел, ситуаций). Но сначала рассмотрим возможность введения нескольких автономных множеств атомарных формул, как это делается в многомерных логиках, идею которых выдвинул Н. А. Васильев [5], а разработка этой идеи принадлежит В. А. Смирнову [18]³. Здесь нам можно ограничиться только введением двух классов автономных элементарных предложений⁴ — утвердительных (s^+) и отрицательных (s^-).

Приведем пример синтаксиса двумерной пропозициональной логики (2PL) с автономными положительными и отрицательными предложениями (следует заметить, что знак « \rightarrow » не является пропозициональной или какой-либо другой связкой, это просто индекс отрицательных предложений):

Атомарные формулы: $p \in \Phi_{0\text{-pos}}$ и $\neg p \in \Phi_{0\text{-neg}}$

Формулы: $A_n \in \Phi$

$A_n ::= p \mid \neg p \mid \neg A_1 \mid A_1 \rightarrow A_2$

³ Многомерные логики следует отличать от многозначных логик.

⁴ См., например, [13–15].

Здесь следует различать:

— Φ_{-pos} — формулы, содержащие только атомарные утвердительные выражения, например: $\neg p \rightarrow q$;

— Φ_{-neg} — формулы, содержащие только атомарные отрицательные выражения, например: $\neg\neg p \rightarrow \neg q$;

— Φ_{-mix} — формулы, содержащие как атомарные утвердительные выражения, так и атомарные отрицательные выражения, например: $\neg p \rightarrow \neg q$.

Естественно, что $\Phi_{-pos} \cup \Phi_{-neg} \cup \Phi_{-mix} = \Phi$.

Итак, категориально синтаксис 2PL организуется с некоторыми особенностями, но без существенного различия категорий языка, т. е. следующим образом:

- s^+ и s^- — предложения;
- $s^+/s^+, s^+/s^+s^+, s^+/s^+...s^+$ — процедуры образования сложных чисто утвердительных предложений;
- $s^-/s^-, s^-/s^-s^-, s^-/s^-...s^-$ — процедуры образования сложных чисто отрицательных предложений;
- $s^\pm/s^+s^-, s^\pm/s^+...s^-, s^\pm/s^\pm, s^\pm/s^\pm...s^\pm$ — процедуры образования сложных смешанных предложений⁵.

* * *

Атомарные выражения могут быть и разносортными, что порождает существенное различие синтаксических категорий. Так строятся комбинированные логики, идея которых опять же восходит прежде всего к Н. А. Васильеву [5], а современный их вариант представлен В. А. Смирновым [17, 19]. Именно в связи с реконструкцией систем неаристотелевских логик Н. А. Васильева возник замысел логических исчислений такого типа, где онтологический («эмпирический» — в терминологии Васильева) уровень отождествляется с силлогистикой или алгеброй классов, а гносеологический («абстрактный») уровень отождествляется с логикой высказываний.

Однако, несмотря на свою значимость, наследие Н. А. Васильева не должно рассматриваться в качестве единственного источника идеи комбинированных логик. Например, хорошо известно требование Фреге различать предложение (Satz), суждение (Urteil) и содержание мысли (Gedanke) в качестве преобразуемого в суждение (beurteilbarer Inhalt) [27]. Предполагается, что имеется отличие акта предикации (синтеза свойства или отношения с объектом) от акта утверждения (соотнесения мыслимого содержания с реальностью, положением дел). Знак « \vdash », используемый Фреге в «Begriffsschrift» [22] для выражения суждения, ставится слева от конфигурации знаков, указывающих содержание суждения. Вертикальная черта « \vdash », т. е. «штрих суждения», указывает на преобразование содержания в суждение. Горизонтальная черта « \dashv », т. е. «штрих содержания», указывает на «простую связь представлений» (по Фреге), т. е. положение дел,

⁵ Ограничимся здесь этим «наглядным перечислением» в духе Айдукевича. Более точное определение должно учитывать, что смешанные предложения образуются из таких множеств предложений, что или хотя бы одно из предложений этого множества — смешанное, или в этом множестве одновременно содержатся хотя бы одно утвердительное (атомарное или сложное) и хотя бы одно отрицательное (атомарное или сложное) предложения.

интенционал, событийно трактуемую пропозицию (в других трактовках). Это требование позволяет интерпретировать построенное Фреге исчисление как вариант логики утверждения событий. Возможно, что такое различие, значимое для логической семантики Begriffsschrift, не вошедшее, правда, в последующую логическую технику стандартных языков, каким-то образом было инициировано [23–25] логико-философскими взглядами предшественников Фреге, повлиявших и на становление австрийской школы теории предметов, а именно указанием И. Ф. Гербарта на возможность говорить о суждении в двух существенно различных смыслах — логическом (соединение субъекта и предиката) и психологическом (признание истины) и более известным, проводимым Б. Больцано различием между «предложением в себе» и «высказанным или выраженным с помощью слов предложением» [2]⁶.

Значимыми, как содержательно, так и в формальном отношении, являются и следующие логические системы: комбинированное исчисление высказываний и классов (исчисление одноместных предикатов) Д. Гильберта и В. Аккермана [8, 68–80], где внутренний, онтологический уровень представлен алгеброй классов, а внешний, гносеологический, — пропозициональной логикой; внешние и внутренние связи в логике бессмысленности Д. А. Бочвара [4], где утверждение используется как особый оператор. Родственными комбинированным логикам, в некотором смысле «параллельными» — и по философской интуиции, и, что симптоматично, в предлагаемых формулировках, — являются и довольно широко известные логики истины Г. Х. фон Бригга [7, 28], и логика с операторами истинности и ложности, последовательно развиваемая С. А. Павловым [16]. «Вообще, стоит заметить, что идея разделения в одной и той же системе логических операций на внутренние (язык-объект) и внешние (метаязык) является весьма плодотворной и возникала независимым образом у разных логиков. ...Однако подход В. А. Смирнова отличается все-таки необычайной широтой» [10, 9–10].

* * *

Представленный язык двумерной логики 2PL в содержательном плане соответствует языку комбинированной логики высказываний и событий (CPL) с единственной событийной (терминной) связкой отрицательного события (\sim):

Атомарные события: $a \in C_0$

События (термы): $X_n \in C$

$X_n ::= a | \sim X_1 |$,

где « \sim » — термообразующий функтор, соответствующий операции, например, дополнения в алгебре классов.

Формулы: $A_n \in \Phi$

$A_n ::= \theta X_1 | \neg A_1 | A_1 \rightarrow A_2$,

где θ — знак утверждения события, оператор, категориальные характеристики которого необходимо прояснить.

Итак, синтаксис CPL, ограниченной единственной событийной связкой, организуется следующим образом:

⁶ См., также [21].

- s и n^c — категории соответственно предложений и имен событий;
- n^c/n^c — унарная терминная связка (функция), образующая события из событий (принимается, что если a — имя события, то $\sim\sim a = a$);
- s/n^c — процедура (тетическая по своему характеру) образования предложений из событий, т. е. утверждение события (категории вида $s/n^c \dots n^c$ не рассматриваются);
- $s/s, s/ss, s/s \dots s$ — работа с предложениями соответствует PL.

Следует заметить, что в своих первых работах по теме комбинированных логик (позже этот вопрос стал просто опускаться) В. А. Смирнов указывал, что знак « θ » не является ни сентенциальным, ни термовым оператором. Соглашаясь с проблематичностью данной темы, здесь мы принимаем позицию, что « θ » — это оператор (функтор) типа одноместных предикатов, которые делают предложения из имен, но из имен событий.

* * *

Более богатый язык CPL с внутренней логикой событий (например, алгеброй де Моргана) получается, когда мы не ограничиваемся унарной терминной связкой для событий, а добавляем бинарные (и, возможно, другие) событийные связки:

Атомарные события: $a \in C_0$

События (термы): $X_n \in C$

$X_n ::= a \mid \sim X_1 \mid X_1 \cap X_2 \mid X_1 \cup X_2$,

где \sim, \cap, \cup — термообразующие функторы, соответствующие операциям алгебры событий (например, алгебры де Моргана).

Формулы определяются прежним способом, а к категориальной организации синтаксиса добавляется следующий пункт:

$n^c/n^c, n^c/n^c n^c, n^c/n^c \dots n^c$ — процедуры образования сложных событий.

Выражение категории $n^c/n^c \dots n^c$ сопоставляется с функцией, областью определения которой являются n -ки событий, а областью значения — класс всех событий.

Таким образом, выражение категории s/n^c , т. е. утверждение события, сопоставляется с функцией, областью определения которой является класс событий, а область значений — $\{t, f\}$.

III

Остается вопрос о категориальном статусе событийных термов (имен событий)⁷. Чем является категория n^c ? Самостоятельна ли она, например, в качестве новой основной категории языка или можно по-прежнему ограничиться категориями имен (n) и предложений (s) в качестве базовых?

В случае с силлогистикой категория общих имен (универсалий) — n^o — есть категория вида s/n , уже рассмотренная выше в связи с языками фреге-расселовского типа. Таким образом, двухместные операторы силлогистики (a, e, i, o) есть функторы категории $s/(s/n)(s/n)$.

Резонны основания полагать, что имя события (n^c) есть категория вида n/s — своего рода «анти-тетический» акт образования имени из предложения, акт

⁷ Автор благодарен Г. К. Ольховикову за плодотворное обсуждение этого вопроса.

порождения «трактатовских» [6] Sachverhalten, ситуаций. Таким образом, акт утверждения события есть категория $s/(n/s)$. В этом случае легко заподозрить стратегию комбинированных логик в некотором «злоупотреблении», так как акт образования предложений из имен событий, ранее уже образованных из предложений, выглядит совершенно излишним.

Этот вопрос остается открытым. Нам представляется, что порождение событий из предложений является лишь предельно простым случаем. В поддержку комбинированной онтогносеологической стратегии построения логических систем выступает проект динамической комбинированной логики [11], где строится процессуальная семантика событий, а их образование из предложений либо невозможно, либо требует радикальных логико-семантических модификаций.

1. *Айдукевич К.* О синтаксической связности // *Философия и логика львовско-варшавской школы.* М., 1999. С. 283–308.
2. *Б. Больцано.* Учение о науке. СПб., 2003.
3. *Бочаров В. А., Маркин В. И.* Силлогистические теории. М., 2010.
4. *Бочвар Д. А.* Об одном трехзначном исчислении и его применении к анализу парадоксов классического расширенного функционального исчисления // *Матем. сб.* М., 1938. Т. 4, № 2. С. 287–308.
5. *Васильев Н. А.* Воображаемая логика. Избранные труды. М., 1989.
6. *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат // *Витгенштейн Л. Философские работы.* М., 1994. Ч. 1.
7. *Вригт Г. Х. фон.* Логика истины // *Вригт Г. Х. фон. Логико-философские исследования.* М., 1986. С. 555–579.
8. *Гильберт Д., Аккерман В.* Основы теоретической логики. М., 1947.
9. *Гольдблатт Р.* Логика времени и вычислимости. М., 1992.
10. *Карпенко А. С.* Некоторые логические идеи В. А. Смирнова // *Логические исследования.* Вып. 5. М., 1998. С. 7–18.
11. *Кислов А. Г.* О проекте динамической комбинированной логики // *Онтология возможных миров.* СПб., 2001. С. 38–54.
12. *Кислов А. Г.* Язык логики с событиями // *Эпистемы : сб. науч. ст. Вып. 7 : Онто-гносеологические традиции: истоки и современность.* Екатеринбург, 2012. С. 96–104.
13. *Кислов А. Г.* К вопросу об онтологической автономии ассерции и негации // *Изв. Урал. федер. ун-та. Серия 3 : Общественные науки.* 2014. № 1 (125). С. 79–88.
14. *Кислов А. Г.* Онтологическая автономия ассерции и негации у раннего Канта // *Онтология негативности : сб. науч. тр.* М., 2015. С. 292–307.
15. *Кислов А. Г.* Онтологически автономные отрицательные суждения: И. Кант, Н. А. Васильев и неклассическая логика // *Кантовский сб. Вып. 25.* Калининград, 2005. С. 54–70.
16. *Павлов С. А.* Логика с операторами истинности и ложности. М., 2004.
17. *Смирнов В. А.* Комбинирование исчислений предложений и событий и логика истины фон Вригта // *Исследования по неклассическим логикам.* М., 1989. С. 16–29.
18. *Смирнов В. А.* Многомерные логики // *Логические исследования.* Вып. 2. М., 1993. С. 259–278.
19. *Смирнов В. А.* Утверждение и предикация. Комбинированные исчисления высказываний и событий // *Синтаксические и семантические исследования неэкстенциональных логик.* М., 1989. С. 27–35.
20. *Смирнова Е. Д.* Логика и философия. М., 1996.
21. *Федоров Б. И.* Логика Бернарда Больцано. Л., 1980.

-
22. *Фреге Г.* Исчисление понятий, язык формул чистого мышления, построенный по образцу арифметического // Фреге Г. Логика и логическая семантика : сб. тр. М., 2000. С. 65–142.
23. *Черноскотов Ю. Ю.* Logic and object theory in 19th century: from Bolzano to Frege // Логич. исслед. 2013. № 19. С. 10–22.
24. *Черноскотов Ю. Ю.* Основные подходы к пониманию предмета логики в европейской философии XIX века // Вестн. Томск. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. 2015. № 2 (30). С. 185–207.
25. *Черноскотов Ю. Ю.* Развитие теории предмета в австрийской логике XIX в. и становление современной логики // Мысль: Журн. Петербург. филос. о-ва. 2010. Т. 9, № 1. С. 83–96.
26. *Ajdukiewicz K.* Die syntaktische Konexität // Studia Philosophica, I, Leopoli, 1935. S. 1–27.
27. *Kaschmider H.* Beurteilbarer Inhalt und Gedanke in der Philosophie Gottlob Freges. Hildesheim ; Zürich ; N. Y., 1989.
28. *Wright G.H. von.* Truth, negation and contradiction // Synthese. 1986. Vol. 66, № 1.

Рукопись поступила в редакцию 9 ноября 2015 г.