

## Логические константы и проблема демаркации логики

*Кириллович А. В. (Казань)*

We have surveyed three criteria for demarcation logical constants and extra-logical terms: syncategorematic, grammatical and Tarski's. The last criterion has been reconstructed for FOL.

Логика — формальная наука: логическая истинность утверждения и валидность аргумента определяется не на основе содержания, а на основе их логической формы. Понятие логической формы, в свою очередь, определяется на основе разделения терминов языка на логические константы и нелогические термины. Логические константы обозначают понятия логики: *и*, *не*, *существует* и т.д. Нелогические термины обозначают все остальные понятия: *человек*, *любит*, *Сократ* и т.д. В связи с этим, один из центральных вопросов философии логики — вопрос о границе между нелогическими терминами и логическими константами. Ответ на этот вопрос, в конечном итоге, определяет границы самой логики.

Доклад посвящен критерию разграничения логических констант. Он построен следующим образом: сначала идет краткий обзор исторических критериев и показывается их несостоятельность [1, 2]; затем дается описание критерия Тарского [3] и его реконструкция для логики первого порядка.

**Критерий синкатегорематических терминов:** логические константы — синкатегорематические термины. Подход применим в традиционной Аристотелевской логике. В ней утверждение представляет собой связь между двумя терминами — субъектом и предикатом. Термины, служащие для обозначения субъекта и предиката, называются категорематическими. Термины, выражающие отношение между ними, называются синкатегорематическими. Например, в утверждении «Все кошки суть животные», термин *кошка* и *животное* являются категорематическими, а *все* и *суть* — синкатегорематическими. Критерий не применим в современной кванторно-предикатной логике.

**Грамматический критерий:** логические константы — это грамматические частицы, т.е. выражения, с помощью которых составные предложения образуются из атомарных. Критерий применим в логике первого порядка, но не может считаться универсальным, т.к. логика первого порядка была специально спроектирована, чтобы соответствовать этому критерию.

**Критерий Тарского.** Критерий основан на идее, что логика — это максимально общая наука, которая изучает понятия, не привязанные ни к какой предметной области. Критерий является обобщением Эрлангенской программы Ф. Клейна, который предложил классифицировать различные геометрии (евклидову, аффинную, топологию) на основе группы преобразований, относительно которых инвариантны понятия, изучаемые в данной геометрии. Понятие является инвариантным относительно некоторого преобразования, если в результате применения этого преобразования к

любому элементу, входящего в экстенционал данного понятия, получится элемент, также входящий в экстенционал данного понятия. Чем более широкой является группа преобразований, тем более общие понятия изучает соответствующая геометрия. Тарский предложил, что логика изучает понятия, инвариантные относительно самой широкой группы преобразований — группы перестановок.

Рассмотрим работу этого критерия на примере двух терминов: связки *and* и предикатного символа *border*. Пусть  $D = \{Mexico, US, Canada\}$ . Пусть  $p$  — такая перестановка, что:  $p(Mexico) = Canada$ ,  $p(US) = Mexico$ ,  $p(Canada) = US$ . Рассмотрим *border*. Его экстенционал — множество пар граничащих друг с другом стран. Возьмем произвольную пару из экстенционала:  $\langle Mexico, US \rangle$ . Применим к ней перестановку, получим  $\langle p(Mexico), p(US) \rangle = \langle Canada, Mexico \rangle$ . Данная пара не принадлежит экстенционалу *border*, поэтому *border* не является логической константой. Рассмотрим теперь связку *and*. Пусть экстенционал формулы  $\varphi$  — множество оценок, на которых эта формула выполнима в заданной интерпретации. Пусть экстенционал связки *and* — это функция, ставящая в соответствие экстенционалам формул  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  экстенционал формулы  $\varphi_1 \wedge \varphi_2$ . Функцию, в свою очередь, представим как множество троек. Возьмем произвольную тройку из экстенционала *and*:  $\{(US, Canada), (Canada, Mexico)\}, \{(US, Mexico), (Canada, Mexico)\}, \{(Canada, Mexico)\}$ . Применим перестановку, получим тройку, которая также относится к экстенционалу *and*:  $\{(Mexico, US), (US, Canada)\}, \{(Mexico, Canada), (US, Canada)\}, \{(US, Canada)\}$ . Аналогичный результат будет получен при любой другой перестановке, поэтому связка *and* — логическая константа.

Критерий применим к классической логике первого порядка, но плохо применим в интенциональных логиках. Так, например, в модальной логике S4 оператор *возможно* будет классифицирован как нелогический термин, а не как логическая константа.

**Заключение.** Граница логики первого порядка определяется с помощью критерия Тарского. Универсального критерия демаркации, применимого ко всем логическим системам, не существует. Граница между логикой и не логикой не является строго определенной.

*Работа выполнена за счет субсидии, выделенной КФУ для выполнения госзадания в сфере науч. деятельности, проект 1.2368.2017/ПЧ.*

### Литература

- [1] MacFarlane J. *What Does it Mean to Say that Logic is Formal?* PhD dissertation. Pittsburgh University, 2000.
- [2] MacFarlane J. *Logical Constants* // Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2015.
- [3] Tarski A. *What are Logical Notions?* // History and Philosophy of Logic. 1986. Vol. 7, Num. 2. Pp. 143–154.