

---

*Философия и логика*  
*Philosophy and Logic*

---

В.В. Долгоруков, А.О. Копылова

**«Онтологический квадрат» и теоретико-типовая семантика\***

**Виталий Владимирович Долгоруков**

Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики». Российская Федерация, 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д.20.  
E-mail: v.dolgorukov@gmail.com

**Анастасия Олеговна Копылова**

Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики». Российская Федерация, 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д.20.  
E-mail: a.o.kopylova@gmail.com

**Аннотация:** Настоящая статья посвящена конкретному эпизоду в большой дискуссии о соотношении семантики и онтологии, а именно поиску адекватной семантической интерпретации для набора сущностей, постулируемых так называемым «онтологическим квадратом» или «четырёхкатегорными онтологиями».

Онтологическим квадратом называется теория, восходящая к работам Аристотеля (в частности, ко второй главе трактата «Категории») и утверждающая необходимость различения между четырьмя типами сущностей: субстанциальными универсалиями, субстанциальными партикуляриями, акцидентальными универсалиями, акцидентальными партикуляриями.

В программной статье «Против Фантологии» Б. Смит пытается продемонстрировать, что онтологический квадрат не может быть адекватно описан в рамках логики предикатов. Б. Смит упрекает Г. Фреге в том, что тот, будучи отцом современной логики, стал одновременно и отцом «фантологии», теории, в рамках которой все разнообразие сущностей сводится к объектам ('*a*') и предикатам ('*F*').

Избавление логики от «фантологии», с точки зрения Б. Смита, возможно благодаря обогащению логики предикатов целым набором отношений, которые соответствуют допущениям «онтологического квадрата» и тем самым обогащают постулируемую логическими теориями систему онтологических допущений. С нашей точки зрения, подход

---

\* Статья подготовлена в результате проведения исследования (проект № 17–05–0040) в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)» в 2017–2018 гг. и в рамках государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации «5–100».

Б. Смита обладает рядом недостатков: формулируемая им теория рассматривает в качестве универсалий только предикаты разного типа. То есть богатая система отношений, которая предлагается в рассматриваемом подходе, не лишена «фантологических» черт: все рассматриваемые Б. Смитом отношения на уровне метаязыка соответствуют множеству кортежей.

В настоящей статье мы предлагаем другой вариант формализации сущностей, постулируемых «онтологическим квадратом», — вариант, который базируется на теоретико-типологии семантики и обладает рядом преимуществ перед подходом Б. Смита.

Мы оставляем за скобками вопрос об истинности или адекватности «онтологического квадрата» в качестве метафизической теории. Наш тезис носит более слабый характер: мы постарались продемонстрировать, что теоретико-типология семантики может рассматриваться как релевантный инструмент для формализации сущностей, которые различаются в «онтологическом квадрате».

**Ключевые слова:** теория типов, онтологический квадрат, формальная семантика

**Для цитирования:** Долгоруков В.В., Копылова А.О. «Онтологический квадрат» и теоретико-типология семантика // Логические исследования / Logical Investigations. 2018. Т. 24. № 2. С. 36–58. DOI: 10.21146/2074-1472-2018-24-2-36-58

## 1. Введение

Данная статья посвящена конкретному эпизоду в большой дискуссии о соотношении семантики и онтологии, а именно поиску адекватной семантической интерпретации для набора сущностей, постулируемых так называемым «онтологическим квадратом» или «четырёхкатегорными онтологиями» (см.: [Angelelli, 1967, Lowe, 2006, Lowe, 2013, Smith, 2005]), идея которого восходит еще к Аристотелю (см.: [Аристотель, 1978]).

Б. Смит [Smith, 2005] упрекает Г. Фреге в том, что тот, будучи отцом современной логики, стал одновременно и отцом страшного онтологического чудовища — «фантологии», теории, в рамках которой все разнообразие сущностей сводится к объектам (*'a'*) и предикатам (*'F'*): «...проводимое Г. Фреге различие между объектом и функцией попирает (rides roughshod) два традиционных онтологических различия — различие между субстанциями и свойствами и различие между партикуляриями и универсалиями» [Smith, 2005, с. 163].

Б. Смит предлагает вернуться назад к Аристотелю в счастливую «дофрегевскую» эпоху, когда логика еще не опиралась на столь бедную онтологическую теорию и не была заражена «фантологией».

Излечение логики от «фантологии», с точки зрения Б. Смита, возможно благодаря обогащению логики предикатов целым набором отношений, которые соответствуют допущениям «онтологического квадрата» и тем самым обогащают постулируемую логическими теориями систему онтологических допущений.

В настоящей статье мы предлагаем другой вариант формализации сущностей, постулируемых онтологическим квадратом, — вариант, который базируется на теоретико-типовой семантике и обладает рядом преимуществ перед подходом Б. Смита.

## 2. «Онтологический квадрат» и «Фантология»

### 2.1. «Фантология»

В статье «Против Фантологии» Б. Смит [Smith, 2005] утверждает, что в течение последних ста лет аналитическая философия находилась под серьезным влиянием теории, в соответствии с которой понимание реальности может быть схвачено через первопорядковую конструкцию ‘*Fa*’ (или ‘*Rab*’ для отношений), т. е. структура реальности изоморфна структуре логики предикатов.

Термин «фантология» (“*fantology*”) происходит от выражения ‘*Fa*’). С помощью этого обозначения подчеркивается, что в логике предикатов есть всего два синтаксически разных вида выражений, а следовательно, в реальности должно быть два согласованных с ними вида сущностей — общие (свойства) и единичные (объекты)<sup>1</sup>.

Б. Смит относит к фантологам не только Г. Фреге, но и Платона, Г. Лейбница, И. Канта и Д. Юма, поскольку все они тем или иным образом указывали на язык как источник онтологических различий<sup>2</sup>. Важно отметить, что Б. Смит не обрушивается с критикой на саму логику предикатов, он скорее описывает, как некоторые онтологические установки, стоящие за ней, имплицитно определили развитие аналитической философии. Главный упрек Б. Смита фантологии, таким образом, сводится к тому, что общее и универсальное относится к предикату, а единичное — к объекту. В этом смысле все дополнительные категории сводятся к двум основным. Что теряется при подобной постановке вопроса? Для того чтобы это показать, Б. Смит предлагает упрощенную версию онтологического квадрата, изначально описанную И. Ангелелли [Angelelli, 1967, p. 11], а затем доработанную И. Лёве [Lowe, 2006], А. Бэком [Bäck, 2000], Л. Шнейдером [Schneider, 2009].

---

<sup>1</sup>Говоря о фантологии, Смит имеет в виду наиболее простые версии логики предикатов без функциональных констант.

<sup>2</sup>Нам кажется, что было бы уместным провести различие между фантологией в узком смысле (изоморфизм между структурой реальности и структурой логики предикатов) и в широком смысле (изоморфизм между структурой реальности и структурой языка).

## 2.2. «Онтологический квадрат»

Онтологическим квадратом называется теория, восходящая к работам Аристотеля (в частности, ко второй главе трактата «Категории») и утверждающая необходимость различения между четырьмя типами сущностей: субстанциальными универсалиями, субстанциальными партикуляриями, акцидентальными универсалиями, акцидентальными партикуляриями. Вторая глава трактата «Категории» уже в своем названии («Сказываемое о предмете и находящееся в предмете») обозначает два основных вида отношений, по которым строится квадрат и соответственно четыре класса объектов: «то, что говорится о подлежащем», «то, что находится в подлежащем», «то, что не находится в подлежащем» и «то, что не говорится о подлежащем» [Аристотель, 1978].

Как соотносятся два основных отношения в аристотелевской терминологии и традиционное позднее деление на субстанции, акциденции, универсалии и партикулярии? То, что не находится в подлежащем, — это субстанции, то, что находится в подлежащем, — акциденции, то, что говорится о подлежащем, — универсальное, то, что не говорится, — единичное, или партикулярное.

Таблица 1

Онтологический квадрат Аристотеля (версия Ангеллели)

	То, что не находится в подлежащем	То, что находится в подлежащем
То, что говорится о подлежащем	Человек	Белое
То, что не говорится о подлежащем	Этот человек	Это белое

Аристотель в «Категориях» объясняет это следующим образом: «я называю находящимся в подлежащем то, что, не будучи частью, не может существовать отдельно от того, в чем оно находится» [Аристотель, 1978], — именно поэтому то, что «не находится в подлежащем» является субстанцией в классической рецепции Аристотеля. Категория того, что «не говорится о подлежащем и не находится в подлежащем», — это, например, согласно Аристотелю, отдельный человек и отдельная лошадь. Развивает идею деления категорий Э. Лёве, у которого мы находим четырехчастную иерархию различных категорий [Lowe, 2006]:

- сущности на первом уровне делятся на универсалии и партикулярии;
- универсалии делятся на свойства и отношения, партикулярии — на конкретные и абстрактные;

- конкретное — на вещи и события;
- вещи на субстанциальные и несубстанциальные

Однако даже эта иерархия у Э. Лёве все равно рано или поздно сводится всего к двум основным видам категорий: универсальное и партикулярное, что делает остальные категории от них зависимыми, а не рядоположенными. Онтологический квадрат, который представлен в рассматриваемой статье Б. Смита [Smith, 2005], выглядит достаточно традиционным для рецепции Аристотеля образом: по вертикали он делится на универсалии и партикулярии, по горизонтали — на субстанциональное и акцидентальное.

Таблица 2

### Онтологический квадрат Аристотеля (по Б. Смиу)

	Субстанции	Акциденции
Универсалии	Вторая субстанция <i>человек</i> <i>кот</i>	Вторая акциденция <i>головная боль</i> <i>солнечный загар</i>
Партикулярии	Первая субстанция <i>этот человек</i> <i>этот кот</i>	Первая акциденция <i>эта головная боль</i> <i>этот солнечный загар</i>

От традиционного аристотелевского квадрата в первопорядковой логике предикатов остается только два основных угла — универсальное и единичное, или, говоря другим языком, свойства и объекты.

### 2.3. Решение Б. Смита

Б. Смиу в этом контексте кажутся принципиальными несколько моментов. Во-первых, традиционно в «фантологии» общность относится к предикату. Во-вторых, язык первопорядковой логики предикатов, разработанный Г. Фреге, Б. Расселом и А. Уайтхедом, в первую очередь и наиболее успешно применим к математическим выражениям, потому что объекты математики не существуют во времени и пространстве. Однако когда дело доходит до объектов, существующих эмпирически, ситуация оказывается сложнее — здесь важны категории действия, события, процессы и др.

Представленные в работе Э. Лёве три альтернативных пути описания свойств во времени в логике предикатов не кажутся Смиу удовлетворительными, а, напротив, по его мнению, заставляют платить слишком высокую цену<sup>3</sup>. Б. Смит предлагает ввести равнопорядковые категории, то

<sup>3</sup>Для Б. Смита выделение категории «процессуальности» является принципиальным, однако в данной статье мы сосредоточимся на других упущенных углах квадрата, хотя событие может быть описано как отдельный тип, но это находится за пределами рассмотрения данной работы.

есть расширить основную матрицу, превратив квадрат в секстет: по вертикали останется — универсальное и партикулярное, в то время как по горизонтали структура изменится, появится три новые категории — независимые континуэнтные сущности, зависимые континуэнтные сущности и оккurrentные сущности (события и процессы).

Таким образом, в этом секстете выделяются не только индивидуальные и универсальные субстанции, но и индивидуальные и универсальные качества, а также индивидуальные и универсальные процессы. Примером первой категории (Смит называет их вторая субстанция и первая субстанция) могут быть человек, если мы говорим об универсалиях, и этот человек, если мы говорим о партикуляриях. Примером второй категории (второе качество и первое качество) могут быть головная боль, солнечный загар, если мы говорим об универсалиях, и соответственно эта головная боль, если мы говорим о партикуляриях. Примером третьей категории (вторичный и первичный процесс): хождение, мышление, в случае если мы говорим об универсалиях, «это хождение», «это мышление», в случае если мы говорим о партикуляриях.

Сущности в этих категориях связаны между собой различными формальными отношениями: экземплификации, партиципации, присущности, различения, инстанциации<sup>4</sup>. Итак, Б. Смит предлагает следующее решение: он предлагает добавить в язык логики предикатов следующие отношения:

- $= (x, y)$ :  $x$  идентично  $y$
- $Part(x, y)$ : единичный  $x$  является частью  $y$
- $Inst(x, y)$ : единичный  $x$  инстанцирует универсальный  $y$
- $Inhere(x, y)$ : единичный  $x$  присущ индивидуальному  $y$
- $Exemp(x, y)$ : единичный  $x$  экземплифицирует свойство  $y$
- $Dep(x, y)$ : индивидуальный  $x$  зависит в своем существовании от универсального  $y$
- $Is\_a(x, y)$ : универсальный  $x$  является подвидом универсального  $y$
- $Precedes(x, y)$ : индивидуальный процесс  $x$  предшествует индивидуальному процессу  $y$

---

<sup>4</sup>Перевод формальных отношений между категориями в статье Б. Смита является проблемным, поэтому авторами было принято решение калькировать большинство терминов с целью более точного сохранения смысла.

- $Has\_Participant(x, y)$ : индивидуальный объект  $x$  участвует в индивидуальном оккurence  $y$
- $Has\_Agent(x, y)$ : индивидуальный объект  $x$  агент индивидуального оккurence  $y$
- $Realizes(x, y)$ : индивидуальный процесс реализует индивидуальную функцию  $y$

Отношения связи между различными сущностями в онтологическом секстете Б. Смита можно прояснить на нескольких примерах: субстанциальная партикулярия инстанцирует субстанциальную универсалию и экземплифицирует акцидентальную универсалию (или, иными словами, универсальное свойство). Так, например, «Джон — мудр» в этом подходе (см. [Smith, 2005, p. 167]) будет анализироваться как

$$Exemp(j, Wise)$$

Причем мудрость в этом контексте будет являться универсалией, «Джон — человек» станет

$$Inst(j, Human).$$

Акцидентальное и субстанциальное в данном подходе различаются благодаря разным типам отношений — инстанциации и экземплификации.

#### 2.4. Проблемы решения Б. Смита

Мы бы хотели обратить внимание на ряд проблем, связанных с предлагаемым Смитом решением (существуют и другие решения (см. [Lowe, 2006, Schneider, 2009]), но они, как нам кажется, сталкиваются с похожими затруднениями).

Во-первых, стремясь преодолеть ограничения логики предикатов, Б. Смит формулирует теорию, которая в качестве универсалий рассматривает только предикаты разного типа. То есть богатая система отношений, которая предлагается в рассматриваемом подходе, не лишена «фантологических» черт: все рассматриваемые Б. Смитом отношения на уровне метаязыка соответствуют множеству кортежей (а номиналистическая онтология, в которой существуют только объекты и множества, крайне далека от представлений Б. Смита об онтологическом разнообразии сущностей).

Во-вторых, важное для «онтологического квадрата» различие между субстанциальным и акцидентальным в подходе Б. Смита сводится к различию между двумя предикатами  $Inst(x, y)$  и  $Exemp(x, y)$ , разница между которыми определяется конкретной интерпретацией, а не самим внутренним устройством логической теории.

В-третьих, подход Б. Смита не позволяет композициональным образом анализировать произвольные фрагменты естественно-языковых конструкций. Б. Смит предлагает набор инструментов для формулировки достаточно богатой онтологической теории, но не демонстрирует, как могла бы выглядеть семантика для конкретных языковых выражений. Естественным возражением на упрек в некомпозициональности было бы рассмотрение грамматики Р. Монтегю (см.: [Montague, 1973, Montague, 1974]) в качестве композиционального расширения логики предикатов и попытка интеграции подхода Б. Смита и грамматики Р. Монтегю. Но мы постараемся продемонстрировать, что грамматика Р. Монтегю в той же степени не подходит для формализации онтологического квадрата, что и первоурядковая логика.

С нашей точки зрения, лучшей альтернативной для преодоления фантологии является иной способ семантического анализа, а не предлагаемая Смитом теория. В качестве инструментов для формализации сущностей, постулируемых «онтологическим квадратом», может быть использована теоретико-типовая семантика<sup>5</sup>.

### 3. Основные идеи теоретико-типовой семантики

Теоретико-типовая семантика была предложена в пионерской работе А. Ранты [Ranta, 1994] и базируется на интуиционистской теории типов П. Мартина-Лёфа [Martin-Löf, 1984]. Этот подход получил развитие в работах Д. Луо, С. Чатзикириакидиса [Luo, 2012, Luo, 1999, Chatzikiiriakidis, Luo, 2014, Chatzikiiriakidis, Luo, 2017a], Р. Купера [Cooper, 2005], Г. Сандхолма [Sundholm, 1986, Sundholm, 1989], Д. Бэки [Bekki, 2014] и др.

Теоретико-типовая семантика позволяет предложить решения для ряда классических семантических проблем: анафорическое связывание и donkey-sentence, аккомодация пресуппозиций и др. (см.: [Chatzikiiriakidis, Luo, 2017b, Boldini, 2000, Francez, Dyckhoff, 2010, Ranta, 2004]).

Мы бы хотели продемонстрировать перспективы, которые теоретико-типовая семантика открывает для формализации онтологического квадрата и преодоления «фантологии».

#### 3.1. Что такое «тип»?

С одной стороны, понятие «тип», как и понятие «множество», является элементарным и не определяется через какие-либо другие, с другой стороны, все свойства типов полностью задаются правилами конкретной

---

<sup>5</sup>Нам представляется, что возможен и перевод рассматриваемых Б. Смитом онтологических отношений на язык теоретико-типовой семантики, но в данной работе мы не будем останавливаться на этом вопросе.



формальной системы (в настоящей работе мы будем опираться на интуиционистскую теорию типов П. Мартина-Лёфа, см. [Martin-Löf, 1984]).

Типы можно рассматривать как конструктивный аналог множества с тем существенным отличием, что типы не обладают свойством экстенциональности. Свойства множеств полностью определяются объектами, которые являются элементами этого множества, что не верно для типов.

Базовая конструкция теории типов — суждение  $a : A$ , означает, что объект  $a$  относится к типу  $A$  (или объект  $a$  населяет тип  $A$ ). При этом невозможно образовать отрицание суждения  $a : A$ , а также применять любые булевы операции, но такое ограничение позволяет рассматривать типы как конструктивные объекты, поскольку суждение  $a : A$  является разрешимым в отличие от  $a \in A$ .

### 3.2. Зависимые типы

Отличительной особенностью теоретико-типовой семантики является использование более богатого набора механизмов конструирования типов. В грамматике Монтегю используется только один конструктор типов, позволяющий из двух типов  $A$  и  $B$  сформировать тип функции  $A \rightarrow B$ <sup>6</sup>.

Данный механизм позволяет порождать типы, соответствующие функциям любой сложности, например:

- $e \rightarrow t$  (тип одноместных предикатов)
- $e \rightarrow (e \rightarrow t)$  (тип двухместных предикатов)
- $(e \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow t)$  (тип второпорядковых свойств)
- $(e \rightarrow t) \rightarrow ((e \rightarrow t) \rightarrow t)$  (тип для кванторов)
- $t \rightarrow (t \rightarrow t)$  (тип для двухместных связок)

В современной теории типов используются также конструктор произведения типов  $A \times B$  и два конструктора зависимых типов: тип зависимой суммы  $\Sigma x : A. B(x)$  и тип зависимого произведения  $\Pi x : A. B(x)$ . Рассмотрим эти конструкторы чуть более подробно:

- Произведение типов  $A \times B$  является теоретико-типовым аналогом декартового произведения множеств, этот тип населяют упорядоченные пары  $(a, b) : A \times B$ .
- Тип зависимой суммы  $\Sigma x : A. B(x)$ <sup>7</sup> представляет собой тип, который населяют пары  $(a, b) : \Sigma x : A. B(x)$ , где  $a : A$ ,  $b : B(a)$ .

<sup>6</sup>Альтернативный способ записи:  $\langle\langle A, B \rangle\rangle$  или  $\langle\langle A, B \rangle\rangle$ .

<sup>7</sup>Альтернативные варианты нотации:  $\Sigma(A, B)$ ,  $\sum_{x:A} B(x)$ .

- Тип зависимого произведения:  $\Pi x: A.B(x)$ <sup>8</sup> представляет собой тип, населенный функциями  $f(a): B$ , зависящими от параметра  $a: A$ .

### 3.3. Теоретико-типология анализ универсалий и субстанциальных партикулярий

Рассмотрим основные идеи теоретико-типологического подхода к семантическому анализу естественного языка (будем опираться на работу [Chatzikiyiakidis, Luo, 2014]):

- предложения *TP* интерпретируются как пропозиции (тип *Prop*)<sup>9</sup>;
- имена нарицательные *CN* интерпретируются как типы в отличие от одноместных предикатов (тип  $e \rightarrow t$ ) в грамматике Монтегю<sup>10</sup>;
- непереходные глаголы *IV* интерпретируются как функции, область определения которой является типом (который для каждого конкретного глагола определяется отдельно), а областью значения является тип пропозиций *Prop*;
- прилагательные *Adj* интерпретируются аналогичным образом, то есть, как функции:  $Type(CN) \rightarrow Prop$ ;
- модифицированные имена нарицательные *MCN* интерпретируются как зависимые суммы  $\Sigma(Type(CN), X)$ , где  $X$  представляет собой функцию типа  $Type(CN) \rightarrow Prop$ .

Рассмотрим несколько примеров, иллюстрирующих различия грамматики Монтегю (MG) и теоретико-типологической семантики (TTS).

Наиболее существенные различия касаются семантической интерпретации имен нарицательных:

- CN (примеры: *man*, *human*)

MG :  $man', human' : e \rightarrow t$ <sup>11</sup>

<sup>8</sup>Альтернативные варианты нотации:  $\Pi(A, B), \prod_{x:A} B(x)$ .

<sup>9</sup>В этом состоит одно из существенных отличий теоретико-типологической семантики от грамматики Монтегю (и от линии Фреге, продолжателем которой является Р.Монтегю, в целом), в рамках которой все истинные предложения отсылают к абстрактному объекту «истина», а все ложные предложения — к абстрактному объекту «ложь».

<sup>10</sup>Такой подход разделяют не все представители теоретико-типологического подхода к семантике, в частности, в работе [Bekki, 2014] имена нарицательные рассматриваются как предикаты.

<sup>11</sup>Благодаря механизму  $\eta$ -редукции в грамматике Монтегю следующие варианты анализа являются эквивалентными  $\lambda x : e.[man'(x) : t]$  и  $man' : e \rightarrow t$ . Распространенными также являются и другие варианты нотации:  $\lambda x_e.[man'_{(e,t)}(x_e)]$  и  $\lambda x.[man'(x)]$ .

TTS : *Man, Human* : *Type*

В грамматике Монтегю имена нарицательные («человек», «мужчина», «кошка» и т. д.) анализируются как одноместные предикаты, то есть как выражения типа « $e \rightarrow t$ ». А в теоретико-типовой семантике имена нарицательные анализируются не как одноместные предикаты, а как базовые типы: *Man, Human, Cat* и т. д. Эти базовые типы могут рассматриваться как подтипы тип сущностей « $e$ ». Рассмотрим предложение:

(1) *Джон — человек*

В грамматике Монтегю (1) будет анализироваться как применение предиката к индивидуальной константе:

$$man'(j)$$

В теоретико-типовой семантике (1) будет анализироваться как суждение о принадлежности объекта типу:

$$j: Man$$

В подходе [Chatzikyriakidis, Luo, 2014] любые имена нарицательные рассматриваются как типы, в том числе такие CN, как «врач», «студент» и т. д. Но такая позиция вызывает существенные возражения: имя нарицательное «врач» удобнее рассматривать как предикат типа  $Human \rightarrow Prop$ , чем как базовый тип. Только синтаксического критерия для различия субстанциальных и акцидентальных универсалий недостаточно, но мы настаиваем на том, что граница между субстанциальными и акцидентальными предикатами является четкой и свободной от контекста.

Рассмотрим еще несколько примеров:

- IV (пример: *walk, talk*)

$$MG \ walk' : e \rightarrow t$$

$$TTS \ walk' : Human \rightarrow Prop$$

- Adj (примеры: *man, handsome*)

$$MG \ handsome' : (e \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow t)$$

$$TTS \ handsome' : Man \rightarrow Prop$$

В чем состоит преимущество теоретико-типовой семантики перед грамматикой Монтегю? Рассмотрим предложение:

(2) *Стол говорит*

В грамматике Монтегю (2) будет оцениваться как ложное, поскольку предикат *talk* определен для любого объекта типа  $e$ , а в теоретико-типовой семантике (2) будет неправильно-построенным в силу конфликта типов: предикат *talk* применяется к объектам типа *Human*, к которым стол не относится.

Сравним подход Монтегю и теоретико-типовую семантику для модифицированных имен нарицательных (MCN) и предложений (TP).

- MCN (пример: *handsome man*)

MG  $handsome'(man') : e \rightarrow t$

TTS  $\Sigma x : Man.handsome'(x) : Type$

- TP (пример: *A man walks*)

MG  $\exists x : e [man'(x) \wedge walk'(x)] : t$

TTS  $\Sigma x : Man.walk'(x) : Type$

В грамматике Монтегю модификация имени нарицательного понимается как применение второпорядкового свойства (типа  $(e \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow t)$ ) к первопорядковому  $(e \rightarrow t)$ , в результате чего появляется модифицированное первопорядковое свойство. В теоретико-типовой семантике модификация зависит от типа свойства. Например, функция *handsome* может применяться только к объектам типа *Man*, а не любым объектам. Что опять же позволяет рассматривать высказывания типа

(3) *Стол — красавец*

как бессмысленные (в силу конфликта типов).

Нужно отметить, что тип  $\Sigma x : Man.handsome'(x)$  населяют пары объектов  $(a, p)$  такие, что  $a : Man$ , а  $p$  — доказательство пропозиции  $handsome'(a)$ . В силу принципа «пропозиция как тип» в теоретико-типовой семантике истинность пропозиции понимается как населенность соответствующего типа; то есть, выражение “ $p : handsome'(a)$ ” может быть сокращено как “ $handsome'(a) true$ ”.

Таким образом, уже в самой структуре теоретико-типовой семантики заложено различие между двумя типами универсалий — субстанциальными (типизация) и акцидентальными (предикация).

Принадлежность индивида субстанциальной универсалии (отношение  $Inst(x, y)$  по Б. Смиту) понимается как принадлежность объекта типу, а

обладание индивидом свойством (отношение  $Exemp(x, y)$  по Смиту) выражается через применение предиката, зависящего от типа индивида, к этому индивиду. То есть с точки зрения теории типов следующие высказывания:

(4) *Сократ — человек*

(5) *Сократ — мудр*

будут иметь разную логическую форму.

Сравним три интерпретации предложений (4) и (5):

- Логика предикатов (грамматика Монтегю):

(4):  $human'(s)$

(5):  $wise'(s)$

- Теория Б. Смита:

(4):  $Inst(s, Human)$

(5):  $Exemp(s, Wise)$

- Теоретико-типовая семантика:

(4):  $s : Human$

(5):  $(s, p) : \Sigma x : Human. Wise'(x)$

Мы видим, что с точки зрения логики предикатов (и грамматики Монтегю как ее композиционального расширения), предложения (4) и (5) имеют одну и ту же логическую форму, а теория Б. Смита и теоретико-типовая семантика проводят различие между логической формой (4) и (5). Однако в случае теории Б. Смита и «инстанциация», и «экземплификация» являются отношениями, которые определяются на одном и том же универсуме, и лишь в теоретико-типовом подходе анализ предложений (4) и (5) различается принципиальным образом уже на уровне синтаксиса.

### 3.4. Акцидентальные партикулярии в теоретико-типовой семантике

Мы рассмотрели теоретико-типовой подход к анализу субстанциальных и акцидентальных универсалий, а также субстанциальных партикулярий. Возможна ли теоретико-типовая интерпретация акцидентальных партикулярий?<sup>12</sup>

<sup>12</sup>Вопрос о необходимости включения в онтологию акцидентальных партикулярий является предметом актуальных дискуссий в аналитической метафизике, см. [Campbell, 1990, Moltmann, 2005, Simons, 1994, Lowe, 1998, Moltmann, 2003], но теоретико-типового решения этой проблемы на сегодняшний день не представлено.

Почему мы говорим об акцидентальных партикуляриях как об объектах особого типа?

Рассмотрим следующие предложения:

(6) *Мудрость Сократа отличается от мудрости Платона*

(7) *Васе не нравится этот оттенок красного*

В семантике предложений (6) и (7) мы имеем дело с референцией к абстрактным индивидам. В этих предложениях абстрактные индивиды могут быть заменены на конкретные:

(8) *Это яблоко отличается от того яблока*

(9) *Васе не нравится это яблоко*

Тот факт, что такая замена возможна, показывает, что мы имеем дело с индивидами (партикуляриями), но не с теми же индивидами, что и субстанциальные партикулярии.

Как нам кажется, акцидентальные партикулярии могут быть описаны средствами теоретико-типовой семантики следующим образом: этому типу сущностей будет соответствовать особый тип: *AbstrPart* (абстрактные партикулярии). А для того, чтобы указать на объекты данного типа нужно рассмотреть функцию, которая бы сопоставляла субстанциальным партикуляриям акцидентальные партикулярии в каком-либо отношении. Например, функция

$$wise\_of^1 : Human \rightarrow AbstrPart$$

будет сопоставлять человеку абстрактный индивид, экземплифицирующий его мудрость.

Возможно, что более аккуратным образом эту функцию<sup>13</sup> можно было бы определить так:

$$wise\_of^1 : \Sigma(Human, Wise) \rightarrow AbstrPart$$

#### 4. Теоретико-типовая семантика как преодоление «фантологии»

Мы рассмотрели основные идеи теоретико-типовой семантики, попробуем показать, что теоретико-типовая семантика не является «фантологической» теорией, то есть позволяет сформулировать онтологические различия, постулируемые «онтологическим квадратом».

<sup>13</sup>Эта функция работает не со всеми людьми, а только с теми из них, для которых найдется доказательство их мудрости.

Каким образом может выглядеть формализация сущностей, которые различает «онтологический квадрат» в теоретико-типовом прочтении?

Рассмотрим четыре разные сущности: 1) «Человек» (субстанциальная универсалия); 2) «Сократ» (субстанциальная партикулярия); 3) «Мудрый» (акцидентальная универсалия) и 4) «Мудрость Сократа» (акцидентальная партикулярия).

Как будет выглядеть теоретико-типовое представление каждой из этих сущностей?

1. Субстанциальным универсалиям в теоретико-типовой семантике соответствуют базовые типы универсума SN. Например, сущности «Человек» будет соответствовать тип *Human*. При этом между типами возможно определить отношение «<» (быть собственным подтипом), что позволяет выразить суждение «Все мужчины — люди» следующим образом:

$$Man < Human$$

2. Субстанциальным партикуляриям в теоретико-типовом прочтении будут соответствовать объекты, населяющие типы субстанциальных универсалий. Например, «Сократ» интерпретируется как объект, населяющий тип *Human*.

3. Акцидентальным универсалиям в теоретико-типовой семантике будут соответствовать предикаты, область определения которых варьируется. Важно отметить, что одним из отличий теоретико-типовой семантики от грамматики Монтегю является многосторонность типов, в теоретико-типовой-семантике тип объектов «e» разбивается на подтипы, что позволяет более гибким образом подходить к анализу свойств субстанциальных партикулярий: областью определения для функции, соответствующей свойству, становится не все множество объектов, а конкретный тип имени нарицательного.

Такой подход позволяет анализировать высказывание «*Стол танцует*» (в буквальном неметафорическом его употреблении) как бессмысленное, а не как ложное (как оно бы анализировалось в грамматике Монтегю).

Таким образом, обладание субстанциальными и обладание акцидентальным свойством будут по-разному выражаться в теоретико-типовой семантике. Высказывание «Сократ — человек» описывается как суждение о принадлежности объекта типу

$$s : Human.$$

Выражение «Сократ мудр» описывается как пропозиция

$$wise'(s) : Prop.$$

Нужно отметить, что рассматриваемая нами разновидность теоретико-типовой семантики строится теоретико-доказательственным, а не теоретико-модельным образом. Композициональность в семантиках такого типа базируется на применении правил вывода. Например, вычисление значения целого предложения «Сократ мудр» (в семантике которого подразумевается, что Сократ является человеком) происходит как применение правила введения зависимой суммы:

$$\Gamma \vdash s : Human \quad \Gamma \vdash p : Wise'(s)$$

$$\Gamma \vdash (s, p) : \Sigma x : Human.Wise'(x)$$

4. Акцидентальным партикуляриям в теоретико-типовом прочтении может соответствовать специальный тип

*AbstrPart*

которые населяют такие сущности, как «мудрость Сократа», «этот оттенок белого», «красоты Елены» и т. д. (для такого рода объектов в аналитической метафизике закрепился термин «тропы»). В отличие от конкретных объектов к абстрактным объектам сложно отсылать через имя, поэтому удобно рассмотреть функцию, которая сопоставляла бы конкретному объекту абстрактный объект в каком-либо отношении. Например:

$$wise\_of' : Human \rightarrow AbstrPart, -$$

функция, которая сопоставляет человеку некоторую абстрактную партикулярию.

Представим семантический анализ четырех рассмотренных сущностей в таблице 3.

Таблица 3

**Онтологический квадрат в теоретико-типовом прочтении**

<p><b>1. Субстанциальные универсалии</b> «Человек» <i>Human : Type</i></p>	<p><b>3. Акцидентальные универсалии</b> «Мудрый» <i>wise' : Human → Prop</i></p>
<p><b>2. Субстанциальные партикулярии</b> «Сократ» <i>s : Human</i></p>	<p><b>4. Акцидентальные партикулярии</b> «Мудрость Сократа» <i>wise_of'(s) : AbstrPart</i></p>



## 5. Заключение

Мы бы хотели подчеркнуть, что в данной работе не стремились представить какой-либо онтологический тезис и оставляем за скобками вопрос об истинности или адекватности «онтологического квадрата» в качестве метафизической теории. Наш тезис носит более слабый характер: мы постарались продемонстрировать, что теоретико-типовая семантика, во-первых, может рассматриваться как релевантный инструмент для формализации сущностей, которые различаются «онтологическом квадрате», а во-вторых, обладает рядом преимуществ (возможность композиционного анализа, синтаксически различная интерпретация субстанциальных и акцидентальных сущностей) перед решением Б. Смита.

## Литература

- Аристотель, 1978 – *Аристотель*. Категории // *Аристотель*. Соч.: в 4 т. Т. 2. М.: Мысль, 1978. 687 с.
- Angelelli, 1967 – *Angelelli I.* Studies on Gottlob Frege and Traditional Philosophy. Dordrecht: Reidel, 1967. 291 p.
- Asher, 2012 – *Asher N.* Lexical Meaning in Context: a Web of Words. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 346 p.
- Bäck, 2000 – *Bäck A.* Aristotle's Theory of Predication. Leiden: Brill, 2000. 348 p.
- Bekki, 2014 – *Bekki D.* Representing Anaphora with Dependent Types // Logical Aspects of Computational Linguistics / Eds. by N. Asher, S. Soloviev. Heidelberg: Springer, 2014. P. 14–29.
- Boldini, 2000 – *Boldini P.* Formalizing Context in Intuitionistic Type Theory // *Fundamenta Informaticae*. 2000. Vol. 42. No. 2. P. 1–23.
- Campbell, 1981 – *Campbell K.* The Metaphysic of Abstract Particulars // *Midwest Studies In Philosophy*. 1981. Vol. 1. No. 6. P. 477–488.
- Campbell, 1990 – *Campbell K.* Abstract Particulars. Oxford: Blackwell, 1990. 220 p.
- Chatzikiyriakidis, Luo, 2014 – *Chatzikiyriakidis S., Luo Z.* Natural Language Inference in Coq // *Journal of Logic, Language and Information*. 2014. Vol. 4. No. 23. P. 441–480.
- Chatzikiyriakidis, Luo, 2017a – *Chatzikiyriakidis S., Luo Z.* Adjectival and Adverbial Modification: The View from Modern Type Theories // *Journal of Logic, Language and Information*. 2017. Vol. 1. No. 26. P. 45–88.
- Chatzikiyriakidis, Luo, 2017b – *Chatzikiyriakidis S., Luo Z.* (eds.) Modern Perspectives in Type-Theoretical Semantics. Dordrecht: Springer, 2017. 296 p.
- Church, 1940 – *Church A.* A Formulation of the Simple Theory of Types // *The Journal of Symbolic Logic*. 1940. Vol. 5. No. 1. P. 56–68.
- Cooper, 2005 – *Cooper R.* Records and Record Types in Semantic Theory // *Journal of Logic and Computation*. 2005. Vol. 15. No. 2. P. 99–112.

- Denkel, 1996 – *Denkel A.* Object and Property. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 276 p.
- Francez, Dyckhoff, 2010 – *Francez N., Dyckhoff R.* Proof-Theoretic Semantics for a Natural Language Fragment // *Linguistics and Philosophy*. 2010. Vol. 33. No. 6. P. 447–477.
- Geach, 1962 – *Geach P.* Reference and Generality: An Examination of Some Medieval and Modern Theories. Ithaca: Cornell University Press, 1962. 202 p.
- Granström, 2011 – *Granström J.G.* Treatise on Intuitionistic Type Theory. Dordrecht: Springer, 2011. 196 p.
- Loux, 1978 – *Loux M.* Substance and Attribute. Dordrecht: Reidel, 1978. 188 p.
- Lowe, 1998 – *Löwe E.J.* The Possibility of Metaphysics. Substance, Identity, and Time. Oxford: Clarendon Press, 1998. 288 p.
- Lowe, 2006 – *Löwe E.J.* The Four-Category Ontology. A Metaphysical Foundation for Natural Science. Oxford: Oxford University Press, 2006. 222 p.
- Lowe, 2013 – *Löwe E.J.* Forms of Thought: A Study in Philosophical Logic. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 226 p.
- Luo, 1994 – *Luo Z.* Computation and Reasoning: A Type Theory for Computer Science. Oxford: Oxford University Press, 1994. 240 p.
- Luo, 1999 – *Luo Z.* Coercive Subtyping // *Journal of Logic and Computation*. 1999. Vol. 9. No. 1. P. 105–130.
- Luo, 2012 – *Luo Z.* Formal Semantics in Modern Type Theories with Coercive Subtyping // *Linguistics and Philosophy*. 2012. Vol. 35. No. 6. P. 491–513.
- Martin-Löf, 1984 – *Martin-Löf P.* Intuitionistic Type Theory. Napoli: Bibliopolis, 1984. 91 p.
- McMahon, 1977 – *McMahon W.E.* Strawson and the Aristotelian Ontological Square // *Studies in Language*. 1977. Vol. 3. No. 1. P. 363–378.
- Moltmann, 2003 – *Moltmann F.* Nominalizing quantifiers // *Journal of Philosophical Logic*. 2003. Vol. 32. No. 5. P. 445–481.
- Moltmann, 2005 – *Moltmann F.* Two Kinds of Universals and Two Kinds of Collections // *Linguistics and Philosophy*. 2005. Vol. 6. No. 27. P. 739–776.
- Montague, 1973 – *Montague R.* The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English // *Approaches to natural language*. Proceedings of the 1970 Stanford workshop on grammar and semantics / Eds. J. Hintikka, J. Moravcsik, P. Suppes. Dordrecht: Reidel, 1973.
- Montague, 1974 – *Montague R.* Formal philosophy. New Haven: Yale University Press, 1974. 370 p.
- Neuhaus et al., 2004 – *Neuhaus F., Grenon P., Smith B.* A Formal Theory of Substances, Qualities, and Universals // *Formal Ontology in Information Systems*. Proceedings of the Third International Conference / Eds. by A. Varzi, L. Vieu. IOS Press, 2004.
- Ranta, 1994 – *Ranta A.* Type-Theoretical Grammar. Oxford: Oxford University Press, 1994. 240 p.

- Ranta, 2004 – *Ranta A.* Grammatical Frameworks: A Type-Theoretical Grammar Formalism // *The Journal of Functional Programming*. 2004. Vol. 14. No. 2. P. 145–189.
- Schneider, 2009 – *Schneider L.* The Logic of the Ontological Square // *Studia Logica*. 2009. Vol. 91. No. 1. P. 25–51.
- Simons, 1994 – *Simons P.* Particulars in Particular Clothing: Three Trope Theories of Substance // *Philosophy and Phenomenological Research*. 1994. Vol. 3. No. 54. P. 553–575.
- Smith, 2005 – *Smith B.* Against Fantology // *Experience and Analysis* / Eds. by J.C. Marek, M.E. Reicher. Vienna: Öbv&Hpt, 2005. P. 153–170.
- Sundholm, 1986 – *Sundholm G.* Proof Theory and Meaning // *Handbook of Philosophical logic III: Alternatives to Classical Logic* / Eds. by D. Gabbay, F. Guenther. Reidel. 1986. P. 471–506.
- Sundholm, 1989 – *Sundholm G.* Constructive Generalized Quantifiers // *Synthese*. 1989. Vol. 79. No. 1. P. 1–12.

VITALIY V. DOLGORUKOV, ANASTASIA O. KOPYLOVA

## The “ontological square” and modern type theories

**Vitaliy V. Dolgorukov**

National Research University Higher School of Economics,  
20 Myasnitskaya St., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: v.dolgorukov@gmail.com

**Anastasia O. Kopylova**

National Research University Higher School of Economics,  
20 Myasnitskaya St., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: a.o.kopylova@gmail.com

**Abstract:** This paper focuses on the connection between “four-category ontologies” (which are based on Aristotle’s ontological square) and modern type-theoretical semantics. Four-category ontologies make a distinction between four types of entities: substantial universals, substantial particulars, accidental universals and accidental particulars. According to B. Smith, “fantology is a doctrine to the effect that the key to the ontological structure of reality is captured syntactically in the ‘Fa’ ”.

Smith argues that predicate logic cannot adequately describe these four types of entities, which are reduced to just two kinds — the general (*F*) and the particular (*a*). B. Smith has criticized G. Frege’s predicate logic. He argues that Frege, being the father of modern logic, simultaneously became the father of “fantology” with its ontological commitments.

Smith transforms the ontological square to the ontological sextet (which also involves universal and particular events) and proposes a set of predicates for different ontological relations connecting these six types of entities.

However, Smith’s approach has a number of limitations: he suggests a theory that describes only predicates of different types as universals.

We argue for another formalization for the ontological square’s entities. This approach is based on modern type-theoretical semantics, according to which, the difference between substantial universals and accidental universals can be expressed. In first-order logic the sentences “Socrates is a man” and “Socrates is wise” share the same logical form. However, this fact is not consistent with “ontological square” metaphysics (“being a man” is a substantial universal and “being wise” is an accidental universal). Whereas, according to the type-theoretical approach, relations to accidental universals are expressed by judgments about type ( $a : A$ ), but relations to accidental universals are expressed by predication (*Pa*).

**Keywords:** type theory, the “ontological square”, formal semantics

**For citation:** Dolgorukov V.V., Kopylova A.O. ““Ontologicheskii kvadrat” i teoretiko-tipovaya semantika” [The “ontological square” and modern type theories], *Logicheskie Issledovaniya / Logical Investigations*, 2018, Vol. 24, No. 2, pp. 36–58. DOI: 10.21146/2074-1472-2018-24-2-36-58 (In Russian)

**Acknowledgements.** The article was prepared within the framework of the Academic Fund Program at the National Research University Higher School of Economics (HSE) in 2017–2018 (grant № 17–05–0040) and by the Russian Academic Excellence Project «5-100».

## References

- Angelelli, 1967 – Angelelli, I. *Studies on Gottlob Frege and Traditional Philosophy*. Dordrecht: Reidel, 1967. 291 pp.
- Aristotle, 1978 – Aristotle. “Kategorii” [Categories], in: Aristotle, *Sochineniya* [Selected works], Vol. 2. Moscow: Mysl’ Publ., 1978. 684 pp. (In Russian)
- Asher, 2012 – Asher, N. *Lexical Meaning in Context: a Web of Words*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 346 pp.
- Bäck, 2000 – Bäck, A. *Aristotle’s Theory of Predication*. Leiden: Brill, 2000. 348 pp.
- Bekki, 2014 – Bekki, D. “Representing Anaphora with Dependent Types”, in: *Logical Aspects of Computational Linguistics*, eds. N. Asher, S. Soloviev. Heidelberg: Springer, 2014. pp. 14–29.
- Boldini, 2000 – Boldini, P. “Formalizing Context in Intuitionistic Type Theory”, *Fundamenta Informaticae*, 2000, Vol. 42, No. 2, pp. 1–23.
- Campbell, 1981 – Campbell, K. “The Metaphysic of Abstract Particulars”, *Midwest Studies In Philosophy*, 1981, Vol. 1, No. 6, pp. 477–488.
- Campbell, 1990 – Campbell, K. *Abstract Particulars*. Oxford: Blackwell, 1990. 220 pp.
- Chatzikiyriakidis, Luo, 2014 – Chatzikiyriakidis, S., Luo, Z. “Natural Language Inference in Coq”, *Journal of Logic, Language and Information*, 2014, Vol. 4, No. 23, pp. 441–480.
- Chatzikiyriakidis, Luo, 2017a – Chatzikiyriakidis, S., Luo, Z. “Adjectival and Adverbial Modification: The View from Modern Type Theories”, *Journal of Logic, Language and Information*, 2017, Vol. 1, No. 26, pp. 45–88.
- Chatzikiyriakidis, Luo, 2017b – Chatzikiyriakidis, S., Luo, Z. (eds.) *Modern Perspectives in Type-Theoretical Semantics*. Dordrecht: Springer, 2017. 296 pp.
- Church, 1940 – Church, A. “A Formulation of the Simple Theory of Types”, *The Journal of Symbolic Logic*, 1940, Vol. 5, No. 1, pp. 56–68.
- Cooper, 2005 – Cooper, R. “Records and Record Types in Semantic Theory”, *Journal of Logic and Computation*, 2005, Vol. 15, No. 2, pp. 99–112.
- Denkel, 1996 – Denkel, A. *Object and Property*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 276 pp.
- Francez, Dyckhoff, 2010 – Francez, N., Dyckhoff, R. “Proof-Theoretic Semantics for a Natural Language Fragment”, *Linguistics and Philosophy*, 2010, Vol. 33, No. 6, pp. 447–477.
- Geach, 1962 – Geach, P. *Reference and Generality: An Examination of Some Medieval and Modern Theories*. Ithaca: Cornell University Press, 1962. 202 pp.

- Granström, 2011 – Granström, J.G. *Treatise on Intuitionistic Type Theory*. Dordrecht: Springer, 2011. 196 pp.
- Loux, 1978 – Loux, M. *Substance and Attribute*. Dordrecht: Reidel, 1978. 188 pp.
- Lowe, 1998 – Löwe, E.J. *The Possibility of Metaphysics. Substance, Identity, and Time*. Oxford: Clarendon Press, 1998. 288 pp.
- Lowe, 2006 – Löwe, E.J. *The Four-Category Ontology. A Metaphysical Foundation for Natural Science*. Oxford: Oxford University Press, 2006. 222 pp.
- Lowe, 2013 – Löwe, E.J. *Forms of Thought: A Study in Philosophical Logic*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 226 pp.
- Luo, 1994 – Luo, Z. *Computation and Reasoning: A Type Theory for Computer Science*. Oxford: Oxford University Press, 1994. 240 pp.
- Luo, 1999 – Luo, Z. “Coercive Subtyping”, *Journal of Logic and Computation*, 1999, Vol. 9, No. 1, pp. 105–130.
- Luo, 2012 – Luo, Z. “Formal Semantics in Modern Type Theories with Coercive Subtyping”, *Linguistics and Philosophy*, 2012, Vol. 35, No. 6, pp. 491–513.
- Martin-Löf, 1984 – Martin-Löf, P. *Intuitionistic Type Theory*. Napoli: Bibliopolis, 1984. 91 pp.
- McMahon, 1977 – McMahon, W.E. “Strawson and the Aristotelian Ontological Square”, *Studies in Language*, 1977, Vol. 3, No. 1, pp. 363–378.
- Moltmann, 2003 – Moltmann, F. “Nominalizing quantifiers”, *Journal of Philosophical Logic*, 2003, Vol. 32, No. 5, pp. 445–481.
- Moltmann, 2005 – Moltmann, F. “Two Kinds of Universals and Two Kinds of Collections”, *Linguistics and Philosophy*, 2005, Vol. 6, No. 27, pp. 739–776.
- Montague, 1973 – Montague, R. “The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English”, in: *Approaches to natural language. Proceedings of the 1970 Stanford workshop on grammar and semantics*, eds. J. Hintikka, J. Moravcsik, P. Suppes. Dordrecht: Reidel, 1973.
- Montague, 1974 – Montague, R. *Formal philosophy*. New Haven: Yale University Press, 1974. 370 pp.
- Neuhaus et al., 2004 – Neuhaus, F., Grenon, P., Smith, B. “A Formal Theory of Substances, Qualities, and Universals About us Centre for Digital Philosophy”, in: *Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of the Third International Conference*, eds. by A. Varzi, L. Vieu. IOS Press, 2004.
- Ranta, 1994 – Ranta, A. *Type-Theoretical Grammar*. Oxford: Oxford University Press, 1994. 240 pp.
- Ranta, 2004 – Ranta, A. “Grammatical Frameworks: A Type-Theoretical Grammar Formalism”, *The Journal of Functional Programming*, 2004, Vol. 14, No. 2, pp. 145–189.
- Schneider, 2009 – Schneider, L. “The Logic of the Ontological Square”, *Studia Logica*, 2009, Vol. 91, No. 1, pp. 25–51.

- Simons, 1994 – Simons, P. “Particulars in Particular Clothing: Three Trope Theories of Substance”, *Philosophy and Phenomenological Research*, 1994, Vol.3, No. 54, pp. 553–575.
- Smith, 2005 – Smith, B. “Against Fantology”, in: *Experience and Analysis*, eds. by J.C. Marek, M.E. Reicher. Vienna: Öbv&Hpt, 2005. P. 153–170.
- Sundholm, 1986 – Sundholm, G. “Proof Theory and Meaning”, in: *Handbook of Philosophical logic III: Alternatives to Classical Logic*, eds. by D. Gabbay, F. Guentner. Reidel, 1986, pp. 471–506.
- Sundholm, 1989 – Sundholm, G. “Constructive Generalized Quantifiers”, *Synthese*, 1989, Vol. 79, No. 1, pp. 1–12.