

# Невидимые машины: рассказы о формальной семантике

Д. Б. Тискин  
[daniel.tiskin@gmail.com](mailto:daniel.tiskin@gmail.com)

28 февраля 2023 г.

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Что такое значение?</b>	<b>7</b>
1.1	В природе нет значений . . . . .	7
1.2	Какие бывают значения . . . . .	8
1.3	Продуктивность семантики . . . . .	9
1.4	Композиционность . . . . .	10
1.5	Функции и аргументы . . . . .	11
1.6	Процедура семантической композиции . . . . .	13
1.7	Функции от нескольких аргументов . . . . .	14
1.8	Семантические типы . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Синтактико-семантический интерфейс</b>	<b>17</b>
2.1	Индексы и означивания . . . . .	17
2.2	Абстракция по индексу . . . . .	19
2.3	Кванторные слова . . . . .	20
2.4	Подъём квантора . . . . .	22
2.5	Структурная неоднозначность . . . . .	24
2.6	Нули и сдвиг типа . . . . .	26
2.7	Прилагательные и наречия . . . . .	29
2.8	Степени сравнения . . . . .	32
<b>3</b>	<b>Возможные миры</b>	<b>37</b>
3.1	Условия истинности . . . . .	37
3.2	Возможные миры . . . . .	38
3.3	Миры и информация . . . . .	39
3.4	Предложение как тест . . . . .	40
3.5	Значения союзов . . . . .	41
3.6	Условные предложения . . . . .	44
3.7	Пропозициональные установки . . . . .	46
3.8	<i>De dicto</i> и <i>de re</i> . . . . .	47
3.9	Индексальность . . . . .	54
3.10	Сдвиг контекста и «монстры» . . . . .	56
3.11	Время . . . . .	61
<b>4</b>	<b>За пределами условий истинности</b>	<b>65</b>
4.1	Семантика вопросов . . . . .	65
4.2	Множественные вопросы . . . . .	67
4.3	Топик и фокус . . . . .	70
4.4	Ассоциация с фокусом . . . . .	73
4.5	Пресуппозиция . . . . .	77
4.6	Импликатура . . . . .	80
4.7	Динамическая интерпретация . . . . .	81

# Предисловие

Язык не сводится к совокупности того, что уже сказано. Говоря, мы обычно не цитируем других, а составляем новые предложения, даже если кто-то до нас уже составлял такие же. Поэтому и понимание сказанного представляет собой творческий процесс — необязательно в том смысле, что сказанное понимается фигурально, но всегда в том смысле, что значение предложения приходится воссоздавать из значений составляющих его слов. Знание значений слов составляет часть знания языка, хотя не для всякого знакомого слова мы можем прямо описать, что оно значит (в этом предложении составляют трудность как минимум слова *хотя, не, для, что*, хотя не всё просто и в случае *всякий, мы, оно*). Тем более трудно описать законы, по которым значения слов комбинируются и составляют значения предложений. Но эти законы существуют, поскольку без них наша способность понимать ранее не виденные предложения была бы слишком удивительна.

Естествознание уже несколько веков использует **формальные** (математические) законы для описания повторяющихся процессов и для предсказания их результатов. Если мы хотим предсказывать значение предложения по значениям его частей (т. е. добиться сознательно того, что носитель языка умеет делать бессознательно), то и здесь следует использовать формальные модели значений и пытаться открыть формальные законы их взаимодействия. В истории науки такое исследование значения лишь немного запоздало по сравнению с появлением формальных описаний синтаксиса и фонологии в работах Н. Хомского и его коллег. Одну из причин запоздания можно видеть в предубеждении, которое имели насчёт языка философы и математики того периода, когда разрабатывался необходимый для формального описания значения аппарат понятий: якобы естественный язык настолько далёк от строгости, что его строгое описание невозможно и не нужно, а для целей науки лучше выработать строгий искусственный язык. Отказ от этого предубеждения запечатлён в знаменитом высказывании одного из основоположников **формальной семантики** Р. Монтегю: «Я отвергаю убеждение о том, что между формальными и естественными языками существует важное теоретическое различие» (Montague 1974). Когда мы думаем так, уже нет препятствий к тому, чтобы перенести на естественный язык средства описания значений в искусственных языках логики — условия истинности, функцию интерпретации, означивания и возможные миры и многое другое, что было разработано философами и логиками конца XIX — середины XX вв. и что в нашей книге описывается уже как собственно-лингвистические приёмы.

С такой точки зрения правила сочетания значений представляют собой как бы невидимые машины, перерабатывающие значения слов, расположенных в определённом синтаксическом порядке, в значение целого предложения. В формальной модели значения описание этих правил и описание значений, которыми они оперируют, должны быть подогнаны друг к другу так, чтобы объяснять регулярность и лёгкость понимания между говорящими на одном языке. С другой стороны, «машинная» метафора оставляет нам право (и, пожалуй, даже обязывает нас) исключать из описания то, к моделированию чего мы пока не готовы, поскольку слишком мало об этом знаем или поскольку учитывающая это модель окажется чрезмерно сложна. Но со временем область понятного расширяется, и развитие формальной семантики можно рассматривать в т. ч. как расширение её проблемного охвата.

В какой-то мере это развитие видно даже в нашей книге. Глава «[Что такое значение?](#)» описывает философские, лингвистические и формальные основания, на которых будет строиться предлагаемое описание значений. В главе «[Синтактико-семантический интерфейс](#)» вводится семантический метаязык (немного о нём будет сказано в предисловии ниже) и описывается значение таких языковых знаков, как глаголы, существительные, некоторые прилагательные и наречия, а также кванторные слова. Название главы связано с тем, что уже здесь оказывается, что описать вычисление значения предложения можно только при условии, что теория говорит что-то и о взаимодействии семантических процессов с синтаксическими, такими как передвижение. Первый шаг к усложнению формализма, использовавшегося до сих пор, делается в главе «[Возможные миры](#)», где ставится вопрос: как описать значение предложения таким образом, чтобы объяснить относительную независимость передаваемой в нём информации от конкретных обстоятельств акта коммуникации, и в каком смысле эти обстоятельства всё-таки влияют на содержание предложения? Наконец, глава «[За пределами условий истинности](#)» трактует некоторые аспекты семантики предложения из числа тех, которые нельзя описать исходя только из того, что предложение передаёт ту или иную порцию информации. Сюда относятся значения неопределённых предложений (из которых мы разбираем вопросительные), различные «слои» в структуре значения (пресуппозиция, импликатура, экспрессивное значение) и динамические эффекты — то, как сообщаемая в предложении информация взаимодействует с информацией предшествующих и последующих предложений в тексте.

Практически все собственно семантические обозначения разъясняются в основном тексте книги, однако читателю может быть полезно узнать, что *курсив* используется для выделения примеров (на русском или иных языках), если они не записаны отдельной строкой. Примеры в отдельных строках даются под номерами, позволяющими ссылаться на них в других местах текста, например (1a), (2). **Жирным** выделяются основные термины, которые вы найдёте в предметном указателе в конце книги, или в редких случаях просто наиболее важные слова. Прочие начертания: моноширинный шрифт, МАЛЫЕ ПРОПИСНЫЕ, шрифт без засечек — будут объяснены по мере необходимости<sup>1</sup>.

\* \* \*

Пособий по формальной семантике много. Хотя для русскоязычной аудитории эта область долгое время могла выглядеть экзотической, сейчас читатель может начать своё знакомство с ней с обзоров и введений на русском языке, таких как (Андреев, Митрофанова, Соколов 2014; Вострикова, Куслий 2017; Герасимова 2000). На русском языке издано относительно неформальное введение (Бах 2010). В некоторых российских университетах читаются соответствующие курсы. Кроме того, интересующемуся читателю доступны авторитетные учебники на английском языке, включая де-факто стандартный с точки зрения используемого формализма (Heim, Kratzer 1998) и более новые, например простой для понимания (Zimmermann, Sternefeld 2013), насыщенный формальными деталями (Winter 2016) и др. Эта книга — не совсем учебник: в ней нет развёрнутого изложения разных точек зрения, нет упражнений и контрольных вопросов. Скорее она помогает относительно быстро понять характер проблем, которые решает семантика, и почувствовать вкус хотя бы некоторых их решений, не отвлекаясь на возможные трудности и альтернативы. Тем не менее, необходимо назвать черты, которые, по мнению автора, позволяют этой небольшой книге не считаться ненужным дополнением к уже сформировавшейся традиции, а внести в неё собственный вклад.

Многие существующие изложения формальной семантики несут отпечаток исторического пути, который прошла эта дисциплина: немало внимания может быть уделено фи-

<sup>1</sup> Дальнейшая часть предисловия, исключая благодарности в конце, предназначена для осведомлённого читателя (можно сказать — для критика). Тем, кто открыл эту книгу для первичного знакомства с формальной семантикой, можно рекомендовать прочитать эту часть после всего остального — как *послесловие*.

лософской полемике вокруг оснований семантики (проблемы онтологии, интернализм и экстернализм относительно значений) или, во всяком случае, истории формирования основного аппарата понятий, которая всё равно восходит к учениям философов. Даже если не происходит этого, едва ли не каждый автор начинает описание собственно формального аппарата с простейшей логической нотации<sup>2</sup> — языка логики высказываний и языка логики предикатов первого порядка (с квантификацией). В некоторых случаях к этому добавляется специфическая система обозначений, восходящая к работам Монтегю, где некоторые выражения семантического метаязыка, чтобы отличать их от выражений описываемого языка и от наименований объектов реальности, записываются жирным шрифтом и с апострофом: **run'**, **unicorn'** и т. д. Нам представляется, что этот «джентльменский набор» не является необходимым. Конечно, его роль существенна в том, чтобы приучить читателя к обозначениям и общей истории, которые считаются понятными в современных статьях и монографиях. С другой стороны, часть этих обозначений дезориентирует начинающего читателя, а часть (например, материальная импликация  $\rightarrow$  и кванторы  $\forall, \exists$ ) состоит в сложных семантических отношениях с теми выражениями естественных языков, для формализации значений которых придумана, и на этот счёт приходится делать оговорки. Мы приняли решение практически полностью отказаться от использования такой нотации и пользоваться русским языком в качестве семантического метаязыка<sup>3</sup>. (С другой стороны, мы используем другие элементы нотации, восходящие к теории множеств и  $\lambda$ -исчислению.)

Поскольку формальная семантика — это в первую очередь семантика синтаксиса (как источника бесконечного разнообразия возможных предложений), перед авторами пособий встаёт вопрос о том, каким синтаксическим формализмом пользоваться, в частности какие обозначения выбрать для составляющих предложения, изображаемых узлами синтаксического дерева. Поскольку любая система ярлыков опирается на ту или иную теорию, на практике выбор приходится делать между простыми, но далёкими от современных решений в области формального синтаксиса обозначениями, и обозначениями, адекватными современным синтаксическим воззрениям, но трудными для неподготовленного читателя и не всегда разрабатывавшимися с учётом нужд семантиста. Мы приняли решение вообще не использовать синтаксической терминологии, выходящей за рамки школьной программы, за исключением понятия составляющей, и используем неразмеченные деревья.

Автор пособия по формальной семантике на русском языке поневоле должен задуматься о выборе эмпирической базы — типов примеров, разбор которых позволит мотивировать и описать предлагаемые формальные механизмы. Зачастую полезность механизма для читателя далеко не исчерпывается примером, которым он вводится в оборот, потому что традиция давно уже рассматривает этот механизм как доступный и полезный и применяет его к широкому кругу примеров, многие из которых не могут быть включены в пособие. К этой обычной трудности добавляется другая: поскольку многие технические решения в формальной семантике выработаны на основе данных английского языка или хотя бы представлены впервые именно англоязычной аудитории, актуальные для русского языка

---

<sup>2</sup>Другая крайность, в которую впадают лингвисты, состоит в том, что говорят: в логике дело обстоит так-то, например  $A \text{ и } B$  означает то же, что  $B \text{ и } A$ , но в естественном языке — или в конкретном естественном языке — это не так. Такая манера выражаться вводит в заблуждение: та логика, в которой «дело обстоит так-то», представляет собой конкретный искусственный или полумискусственный язык или семейство языков с более или менее явно описанной семантикой, которые были придуманы, иногда с сознательным упрощением относительно естественного языка, для решения каких-то задач. В другом языке, даже искусственном, дело может обстоять иначе. Если же речь всё-таки идёт об универсальных логических интуициях, то было бы странно считать, что естественный язык из них каким-то образом исключён.

<sup>3</sup>Формальные описания семантики различаются и содержательно (тогда говорят о различных «теориях» какого-либо семантического явления), и по форме. Например, сам Монтегю представлял себе взаимодействие синтаксиса и семантики не совсем так, как его описывают учебники более позднего, «классического» периода. Заинтересованному читателю можно предложить сравнить изложение в этой книге с принятым в одном из распространённых учебников, чтобы увидеть, что в предлагаемых формализмах существенно для описания семантических явлений и должно критиковаться на основе языковых данных, а что является скорее стилистическими особенностями нотации.

проблемы (интерпретация безартиклевых именных групп, глагольного вида, различных порядков слов) редко рассматриваются как обязательные компоненты вводного курса. С другой стороны, англоязычная традиция богата «ходячими» примерами, искушению включить которые в пособие трудно противостоять. Мы приняли решение по мере возможности использовать естественные для русскоязычного читателя примеры (в т. ч. и по содержанию), а с актуальными для русистики семантическими проблемами поступили по-разному: например, безартиклевые именные группы (§2.6) и типичный для русского языка порядок слов в предложении с несколькими вопросительными словами (§4.2) кратко рассмотрены, а интерпретация глагольного вида и коммуникативно обусловленные инверсии нет.

Наконец, важнейшее техническое отличие нашего пособия от стандартных состоит в том, что в нём используется так называемая прямая интерпретация в отличие от не прямой (об этом различии см., например, Partee, Hendriks 2011, 20–22). Обычно семантический метаязык понимается как «язык-посредник» — формализованный язык с заранее определёнными свойствами (включая правила семантической интерпретации его выражений), на который переводятся выражения естественного языка с целью описания их значений. В этом случае работа семантиста состоит в установлении соответствий между выражениями естественного языка и семантического метаязыка. Интерпретация выражений метаязыка при необходимости может быть произведена на модели, включающей объекты различных семантических типов, при данном наборе параметров интерпретации (означивание, контекст и т. п.). Поскольку параметры считаются данными в процессе интерпретации, сами выражения семантического метаязыка не ссылаются на них: достаточно того, чтобы там встретилась переменная, чтобы в процессе интерпретации было использовано означивание; достаточно того, чтобы там встретилось дейктическое выражение, чтобы в процессе интерпретации был использован контекст; и т. д. Напротив, в этой книге даваемые моноширинным шрифтом выражения метаязыка трактуются как замена самой реальности, к которой отсылает язык, т. е. как символическое изображение самих элементов «модели», на которой интерпретируются выражения русского языка. Поэтому, несмотря на сходства между нашей нотацией и обозначениями других пособий (ср. наше (25) и общепринятое  $\lambda x_2 \lambda x_1. \text{окончил}'(x_1, x_2)$ ), в наших метаязыковых выражениях не могут употребляться отдельно индексы вроде ①, ③, ⑤ (аналоги обычно используемых переменных): все эти обозначения *не* рассматриваются как символическое изображение объектов модели и служат лишь аргументами для функций означивания ( $g_i$ ) и контекста ( $c_j$ ). Только выражения вроде  $g_3$ ①,  $g_6$ ③ или  $c$ ⑤ понимаются как замещающие реальные объекты, поэтому у нас означивание и контекст фигурируют в самих выражениях семантического метаязыка<sup>4</sup>.

Некоторые разделы книги написаны под влиянием конкретного обзорного или исследовательского источника. В их число входят как минимум §§2.8 (Beck 2011), 3.11 (Ogihara 2011), 4.1–4.2 (Kotek 2016) и отчасти 4.3 (Büring 2016). В большинстве случаев излагается более или менее та же точка зрения, которая представлена в основных зарубежных учебниках, и изложение ведётся с минимальным числом ссылок (кроме случаев, когда материал требует упоминания конкретных авторов и работ).

\* \* \*

Работа над этим небольшим текстом велась с перерывами на протяжении нескольких лет, в течение которых автор всегда чувствовал ободряющую поддержку О. В. Митрениной, которой, пожалуй, принадлежит и сама идея книги. Кроме того, прочитали рукопись и высказали ценные замечания философ К. Г. Фролов, .... Надеемся, что их стараниями устранены хотя бы некоторые из недостатков, единственно ответственным за которые остаётся автор.

<sup>4</sup>С другой стороны,  $\lambda$ -абстракция у нас определена так, что вхождение индекса-переменной при  $\lambda$ -операторе не нуждается в означивании или контексте (см. §2.2, особенно (29)).

# Глава 1

## Что такое значение?

### 1.1 В природе нет значений

Значение — это свойство, которым может обладать только знак. Можно сказать, что наличие значения отличает знаки от всего остального. Например, так можно понять Ф. де Соссюра (Соссюр 2004), который провозгласил, что **знак** — это единство **означающего** (того, что воспринимается чувствами, например сигнала светофора, устного или письменного слова) и **означаемого** (того, что «имеется в виду», например разрешения или запрета продолжать движение, называемого словом предмета и т. д.). Если означаемого нет, перед нами не знак, а что-то другое.

Можно ли тогда сказать, что знак — это вещь, а значение — свойство этой вещи, похожее на форму, цвет или размер? Заметим, что в учебнике физики о значениях не пишут. Но это не решающий довод: можно написать учебник физики, не используя, например, слово *атом*, поскольку всё, что можно сказать об атомах, можно переформулировать так, чтобы упоминались только элементарные частицы, из которых состоит атом. Может быть, и значение можно описать с помощью привычных физических понятий, просто обычно этого не делают?

Скорее всего, это не так. Во-первых, все физические свойства способны проявляться в причинно-следственных связях в природе<sup>1</sup>. Например, от цвета надписи зависит изменение состава вещества на фотоплёнке, на которую эту надпись сфотографируют; от краски, которой она нанесена, зависит выбор средства, которое понадобится, чтобы её стереть. Если бы существовали какие-то особенности поведения надписи, которые зависели бы от её значения, то был бы способ, исследовав надпись на неизвестном языке, выяснить, что она означает. Но такого способа нет<sup>2</sup>.

Во-вторых, как бы абстрактны ни были физические теории, они имеют «физический смысл» только потому, что относятся к множеству реально существующих объектов: элементарных частиц, полей и т. д. Физика (как любая естественная наука) является наукой о природе потому, что её теории описывают поведение того, что есть в природе — входит в число конкретных объектов, из которых состоит мир. Наверное, бывают знаки, означаемое и означающее которых устроены так же: можно договориться, что вот этот конкретный жёлтый кружок на доске обозначает конкретную звезду — Солнце. Но такое соглашение не распространяется, например, на другой точно такой же кружок, что делает воспроизведение знака невозможным. На самом же деле знаки постоянно воспроизводятся: я произношу *Солнце* много раз разным тоном и записываю это слово разными шрифтами — и всё-таки бываю понят. Таким образом, физические законы имеют смысл в общем виде, поскольку работают для всех отдельных объектов определённого типа; отдельное употребление знака,

<sup>1</sup>Некоторые философы скажут, что мы дали одно из возможных определений понятия ‘физическое’.

<sup>2</sup>Конечно, многое о значении надписи можно выяснить, изучая поведение людей, взаимодействующих с ней. Но тогда значение нельзя рассматривать как свойство надписи как таковой.



наоборот, имеет значение потому, что значение имеет этот знак «вообще».

Поэтому можно сказать, что в природе (и, соответственно, в описании природы) нет места значениям и отношению обозначения. Конечно, полное естественнонаучное описание человека должно включать описание его обращения со знаками; но в таком описании вместо значения придётся говорить о каких-то других, вероятно причинно-следственных, отношениях, связывающих восприятие знака с теми процессами, которые мы неформально называем «представить себе» или «вспомнить о», и другие процессы такого рода с порождением знака, т. е. его произнесением или написанием. Собственно же семантическое исследование, которому посвящена эта книга, похоже на математическое тем, что имеет дело с **абстрактными** объектами, не существующими в физической реальности.

## 1.2 Какие бывают значения

Мы уже убедились в том, что означающее знака представляет собой не столько конкретный воспринимаемый объект (например, написанное или произнесённое слово), сколько «идею», «мысленный образ», такой, что если воспринимаемый объект ему соответствует, то этот объект трактуется как **реализация** этого самого знака — а значит, имеет то же означающее, которое языковая конвенция закрепляет за данным означающим вообще (и за любой его реализацией). Иначе говоря, собственно означающим знака является **инвариант** — абстрактный объект, заключающий в себе то общее и отличительное, что есть у всех возможных реализаций этого означающего.

Теперь мы увидим, что часто так же бывает устроено означаемое.

Конечно, есть знаки, например слово *Солнце*, означаемым, или значением, или **денотатом**, которых является конкретный предмет физической реальности — один и тот же во всех употреблениях знака. Бывают немного более сложные случаи, когда значением тоже является всегда один и тот же конкретный предмет, но его нельзя назвать существующим в физической реальности. Два важных типа таких случаев — это несуществующие объекты, которые существовали ранее, будут существовать или (в известном смысле) могли бы существовать, например значение знака *Александр Сергеевич Пушкин* или значение знака *Шерлок Холмс*, и объекты, существующие только как абстрактные, например значение знака *число  $\pi$* <sup>3</sup>.

Но уже такие знаки, как выражение *младший сын Пушкина*, имеют разный денотат в разных обстоятельствах. Допустим, в 1834 году денотатом этого выражения был Александр Александрович Пушкин, а уже в 1836 году — Григорий Александрович Пушкин. Означает ли это, что изменился сам знак? Скорее сменился результат соотнесения этого знака с реальностью, т. е. тот предмет, который мы находим в мире, когда ищем предмет, соответствующий описанию *младший сын Пушкина*. Тогда получается, что с означающим *младший сын Пушкина* в русском языке связана какая-то процедура определения того, какой предмет в текущих условиях является его денотатом, и эта процедура инвариантна — одна и та же во всех ситуациях, хотя денотат может оказаться разным<sup>4</sup>. Не следует ли тогда признать саму эту процедуру означаемым знака *младший сын Пушкина*, ведь мы изучаем язык, а не внешний мир?

Ещё сложнее обстоит дело со словами типа *головастик*. Во-первых, их денотат тоже меняется от ситуации к ситуации: бывшие головастики перестают ими быть, а в вообра-

<sup>3</sup> Абстракции бывают разные. Например, философ Г. Райл приводит выражение *среднестатистический налогоплательщик*, которое не обозначает никакого конкретного индивида, даже если найдётся индивид, чьи все свойства совпадают с таковыми у среднестатистического налогоплательщика (Райл 2000). Но значение этого выражения не так постоянно, как значение выражения *число  $\pi$* : в разные моменты времени среднестатистический налогоплательщик будет различным. С этой точки зрения значение выражения *среднестатистический налогоплательщик* больше похоже на значение выражения *младший сын Пушкина*, разбираемого ниже, хотя и отличается от него абстрактностью.

<sup>4</sup> Такое представление о значении *младший сын Пушкина* следует учению о смысле (в отличие от денотата) одного из основателей современной семантики Г. Фреге (Фреге 2000a).



жаемом мире могут быть совсем не те головастики, что в реальном. Во-вторых, в отличие от имён собственных и выражений типа *младший сын Пушкина*, которые принципиально называют единственный объект (или, если его нет, не называют никакого, ср. *самое большое простое число*), *головастик* в конкретной ситуации обозначает множество предметов. Последнее отличие кажется небольшим, но здесь особенно хорошо видно, что конкретное множество предметов, являющихся головастиками на данный момент, мало интересует лингвиста: никто из употребляющих слово *головастик* всё равно не может знать всего этого множества. В центре значения оказывается скорее критерий, по которому тот или иной предмет (в т. ч. в новой для носителя языка ситуации) может быть отнесён к числу головастиков. Похожие рассуждения применимы к словам *белый*, *бежать*, *хорошо* и т. д.

Об означаемых некоторых языковых знаков мы пока что можем лишь поставить вопрос: что обозначают союз *и*, предлог *между*, частица *даже*? Что обозначает придаточное *что Маша ела кашу*? Что означают законченные предложения: повествовательные, как *Маша ела кашу*, вопросительные, как *Маша ела кашу?* или *Что ела Маша?*, и побудительные, как *Ешь кашу!*? Поскольку мы понимаем все эти знаки в знакомом нам языке, эти вопросы имеют смысл и должны решаться в рамках лингвистической семантики — раздела языкознания, занимающегося значением.

### 1.3 Продуктивность семантики

Лексикология данного языка должна заниматься всеми словами, которые есть в этом языке; морфология — всеми его грамматическими формами; синтаксис — всеми возможными в этом языке словосочетаниями и предложениями. Впрочем, если число слов в языке можно считать в первом приближении конечным, то число предложений потенциально бесконечно: синтаксические правила всех естественных и многих искусственных языков устроены так, что некоторые из грамматически правильных (**грамматичных**) предложений можно усложнить таким образом, что получится тоже грамматичное и тоже допускающее усложнение предложение. Например, (1a) усложняется до (1b), это последнее — до (1c), и т. д.

- (1) а. Город двинулся в будничный свой поход. (И. А. Ильф, Е. П. Петров)  
 б. Город, который построил Джек, двинулся в будничный свой поход.  
 в. Город, который построил Джек, который живёт на крыше, двинулся в будничный свой поход.

Продолжая так, мы скоро покинем пределы класса предложений, которые можно надеяться где-нибудь услышать или прочесть, но никогда не выйдем за пределы класса предложений, разрешённых правилами русской грамматики. Так проявляется **рекурсивный** характер синтаксических правил — их способность строить знаки некоторого типа, например предложения, путём усложнения знаков того же типа. Они обеспечивают творческий, продуктивный характер языка: все возможные знаки русского языка не охватить никаким конечным списком, хотя можно предложить правила, по которым они все построены. Это означает, что говорящие не извлекают знаки из памяти<sup>5</sup>, а строят их из составных частей, которые помнят, по правилам, которые выучили в процессе усвоения языка.

Какое отношение сказанное имеет к семантике? Не следует думать, что значение представляет собой отдельный объект изучения наряду с морфемами, словами, предложениями и т. д.: наоборот, морфемы, слова, предложения являются знаками, т. е. имеют «план выражения» (означающее) и «план содержания» (означаемое). Поэтому следует говорить о морфологической, лексической, синтаксической семантике. В этой книге нас в основном интересует синтаксическая, но ею, конечно, нельзя заниматься, не говоря ничего о семан-

<sup>5</sup>Конечно, есть исключения, например крылатые слова и вообще цитаты, а также полуфиксированные сочетания знаков, называемые **конструкциями**, например *Не успел я обернуться, как вспомнил этот голос* или *Дружба дружбой, но рисковать ради тебя я не буду*, где свободные места заполняются любыми знаками из определённых классов, а значение целого может быть необъяснимо исходя из одних лишь значений частей.

тике морфем и слов: предложения ведь строятся из словоформ, и их понятность зависит от понятности входящих в них словоформ. Но кроме значений словоформ есть ещё и вклад в значение предложения тех правил, по которым соединяются как сами слова, так и их значения. Это и есть основной объект описания в нашей книге. Поэтому значения слов и иногда даже морфем будут фигурировать в ней, но часто различия в значении в таких парах, как *Пушкин* и *Лермонтов*, *синий* и *красный*, *видеть* и *слышать*, не будут занимать нас: достаточно будет сказать, что они не тождественны друг другу. С другой стороны, различия между значениями слов *Лермонтов*, *синий*, *видеть* и т. д. для нас куда более существенны, поскольку это различия уже не внутри «одного сорта», а «между сортами», и вклад таких слов в значение предложения может регулироваться различными правилами.

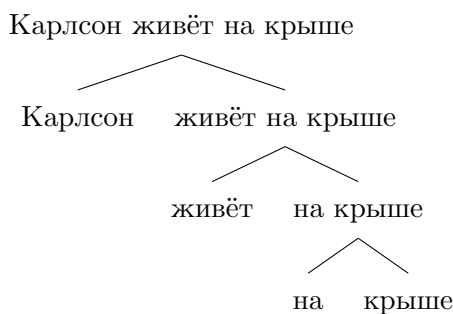
Выше мы сформулировали вопрос о значении предложения. Поскольку предложение не хранится в памяти, а строится говорящим и анализируется слушающим, ясно, что ответ на этот вопрос должен представлять собой описание процедуры **вычисления** значения на основе его синтаксической структуры и (морфо)синтаксического состава.

## 1.4 Композиционность

Многие версии формального описания синтаксиса в наши дни исходят из предположения, что предложение строится из входящих в него слов не сразу, а шаг за шагом, причём на каждом шаге соединяются только два элемента (**бинарное ветвление**) — словоформы, взятых из памяти, или построенных раньше сочетания словоформ. Можно изобразить каждый шаг соединения в виде маленького дерева, в корне которого (изображается сверху) помещается полученное сочетание, а в двух листьях — элементы, из которых оно получено:



Полученное сверху сочетание теперь может само войти в более сложное целое. Продолжение этой процедуры до целого предложения даёт дерево, изображающее **структуру составляющих** этого предложения — описывающее, какие части этого предложения примыкают более тесно друг к другу, чем к прочим соседям:



Альтернативной формой изображения структуры составляющих являются скобки:

(2) [Карлсон [живёт [на крыше]]]

Каждая составляющая (часть предложения, заключённая в пару скобок) представляет собой языковой знак, т. е. должна иметь значение; кроме того, она понятна, следовательно, наша компетенция носителей русского языка включает значения отдельных слов и правил, по которым на их основе вычисляется значение составленного из них целого. Поэтому описания этих значений и правил должна содержать и наша семантическая модель.

Поскольку сложные знаки не хранятся в памяти, их значение должно вычисляться по правилам. На деле семантические модели обычно строятся исходя из ещё более строгих

ограничений: значение сложного знака должно вычисляться на основе значений его **непосредственно составляющих** (тех двух знаков, из которых он составлен, вне зависимости от того, простые они или сложные) и правила, по которому они соединяются (если в данном языке есть больше одного правила для соединения данных двух знаков). Никакая другая информация, например внутреннее устройство каждого из соединяемых знаков, учитываться не может<sup>6</sup>. Это требование известно как **принцип композицион(аль)ности**<sup>7</sup>:

**Определение 1** (принцип композиционности). Значение синтаксического целого  $\gamma$ , имеющего в качестве непосредственно составляющих  $\alpha$  и  $\beta$ , есть функция не более чем<sup>8</sup> от значений  $\alpha$  и  $\beta$  и синтаксического правила, ответственного за построение  $\gamma$  из  $\alpha$  и  $\beta$ .

Принцип композиционности оказывается ограничением, налагаемым на семантическую модель в отношении того, какие процедуры вычисления значения она может постулировать. Эти процедуры (или, можно сказать, сам интерпретатор) моделируются в виде **функции интерпретации**  $[\cdot]$ , область определения которой — множество всех означающих языка (простых и сложных по структуре), а область значений — множество всех потенциальных означаемых. Поскольку задача модели — показать, как значение более сложных знаков вычисляется на основе значений входящих в них более простых, значение  $[\gamma]$  сложного знака  $\gamma$ , состоящего из более простых частей  $\alpha$  и  $\beta$ , соединяемых по синтаксическому правилу  $\Phi$ , должно быть выражено как семантическая операция  $f$  над значениями  $\alpha$  и  $\beta$ , выбор которой может зависеть только от самих  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\Phi$ :

$$(3) \quad [\gamma] = [[\gamma \ \alpha \ \beta]] = [\Phi(\alpha, \beta)] = f([\alpha], [\beta])$$

## 1.5 Функции и аргументы

Из сказанного выше ясно, что именам собственным функция интерпретации  $[\cdot]$  сопоставляет в качестве означаемых объекты действительности, у философов и логиков называемые **индивидами**:

$$(4) \quad [\text{Александр Сергеевич Пушкин}] = \img alt="Portrait of Alexander Pushkin" data-bbox="618 554 666 588"/>$$

Используя рисунок в правой части, мы хотим подчеркнуть, что означаемым имени *Пушкин* является не какая-либо «идея» или выражение **метаязыка** — языка, используемого теоретиком для описания значений, а сам Пушкин. Но мы знаем, что значения многих знаков не столь конкретны; кроме того, даже в случае имён постоянно пользоваться изображениями неудобно. Поэтому будем использовать семантический метаязык. Наша книга написана по-русски, поэтому и метаязыком у нас будет русский, к которому при необходимости будут добавляться специальные термины и обозначения. Чтобы отличать русский язык в функции метаязыка от русского языка как объекта описания (языка, откуда берутся изучаемые примеры), будем записывать метаязыковые толкования моноширинным шрифтом:

$$(5) \quad [\text{Александр Сергеевич Пушкин}] = \text{Пушкин}^9$$

<sup>6</sup>Как мы увидим ниже, ещё могут учитываться так называемые **параметры** интерпретации, являющиеся операндами процедуры вычисления значения, но не являющиеся языковыми знаками или их свойствами.

<sup>7</sup>Эта формулировка принципа учитывает допущение о бинарном ветвлении. Кроме того, она соответствует неформальному описанию принципу выше, тогда как возможны альтернативные формулировки принципа, допускающие ограниченное обращение к внутренней структуре соединяемых знаков.

<sup>8</sup>Оговорка *не более чем* означает, что некоторые из этих сведений могут не быть востребованы, т. е. вне зависимости от различий в них значение может оказаться одним и тем же, но даже в этом случае никакие иные сведения затребованы быть не могут.

<sup>9</sup>Эта запись может показаться странной: как будто мы приравниваем означаемое одного знака (результат применения функции  $[\cdot]$  к аргументу *Александр Сергеевич Пушкин*) к означающему другого (метаязыкового

Теперь поставим вопрос о значении немного более сложных для анализа знаков, например непереходных глаголов типа *светить*. Для этого повторим принципиальный шаг, который сделал в XIX веке Г. Фреге (Фреге 2000b). Он предложил считать значениями многих категорий знаков **функции** разного рода — абстрактные сущности, отображающие последовательности (кортежи) объектов, называемых **аргументами**, в отдельные объекты, называемые **значениями**. Как функция  $\sin$  сопоставляет величине угла (абстрактному аргументу) число — отношение противолежащего ему катета к гипотенузе (абстрактное значение), так, например, функция ‘отец  $_$ ’ сопоставляет некоторым объектам, например Александру Сергеевичу Пушкину, их отцов, например Сергея Львовича Пушкина. Для некоторых аргументов, например Солнца, значение этой функции не определено. Функция ‘ $_ + _$ ’ сопоставляет кортежу из двух аргументов значение — сумму этих аргументов. Для некоторых пар аргументов, например  $\langle \text{Пушкин, число } 3 \rangle$ , значение этой функции тоже не определено.

Изобретение Фреге состояло в том, что значения непереходных глаголов — это тоже функции, причём такие, чьими аргументами выступают индивиды (такие, как Пушкин), а значениями — особые объекты, называемые **«истина»** и **«ложь»** и обозначаемые, соответственно, как **1** и **0**. Эти объекты называют **истинностными значениями**. Можно сказать, что такая функция проверяет индивид-аргумент на соответствие некоторому критерию, например можно ли считать его светящим, бегущим и т. д. — в зависимости от того, о значении какого глагола идёт речь. Такую функцию можно схематически изобразить в виде списка соответствий между аргументами и значениями. Правда, индивидов существует бесконечно много (вспомним хотя бы про натуральные числа — тоже индивиды), поэтому изобразить можно только часть списка:

$$(6) \quad \llbracket \text{светит} \rrbracket = \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \text{Солнце} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{число } \pi \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Друг от друга значения непереходных глаголов отличаются только тем, каким индивидам они сопоставляют **1**, а каким **0**, ср.

$$(7) \quad \llbracket \text{творил} \rrbracket = \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Солнце} \mapsto \mathbf{0} \\ \text{число } \pi \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Никакого более «глубокого» содержания в словах *светить* или *творить* наша модель значения пока не усматривает. Это может казаться странным: на практике, чтобы вынести вердикт о том, светит ли Солнце (или Пушкин), нужно иметь процедуру проверки, т. е. понимать, что значит светить и как отличить светящийся объект от несветящегося. Более того, в реальности невозможно полностью знать такие списки соответствий, как (6)–(7), как нельзя знать полный список головастика на данный момент. Чтобы преодолеть эти интуитивные трудности, можно думать, что функция  $\llbracket \cdot \rrbracket$  соотносит слова языка не с нашими знаниями о реальности, а с самой реальностью: знаем мы это или нет, в реальности некоторые индивиды светят, а некоторые нет. (Впрочем, такое объяснение противоречит идее о том, что задача семантической модели — описание языковой компетенции носителя, а не самой реальности; ниже мы предложим более реалистичную модель.)

---

знака Пушкин). Тем не менее, такая запись допустима и общеупотребительна: на самом деле нас интересует не метаязык сам по себе, а семантический объект, называемый выражением метаязыка. Так поступают и в других случаях. Когда мы говорим, что некоторая величина равна 1, мы не имеем в виду, что эта величина равна графическому знаку «1», однако обходимся без того, чтобы сказать *равна значению знака «1»*.

## 1.6 Процедура семантической композиции

Польза от представления значения глагола в виде функции состоит в том, что теперь мы можем описать процесс **семантической композиции** для элементарного предложения — показать, как из значений составляющих предложение слов возникает значение самого предложения. Допустим, мы хотим вычислить значение предложения (8):

(8) Солнце светит.

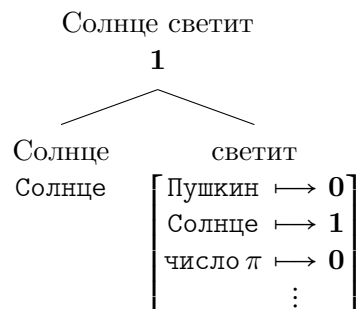
Упрощённая синтаксическая структура (8) имеет вид



Ни одна из непосредственно составляющих (8) не ветвится, т. е. не имеет собственных частей; поэтому значения обеих составляющих берутся прямо из словаря — списка значений элементарных выражений, моделирующего лексическую память носителя языка. Значением слова *Солнце* является индивид — Солнце, а значение слова *светит* было дано в (6).

Осталось определиться с правилом соединения значений (ср. операцию  $f$  в (3)), соответствующим синтаксической операции, соединяющей группу подлежащего (*Солнце*) и группу сказуемого (*светит*). Как и во многих (хотя и не во всех) других случаях, это правило таково: то из значений частей, которое является подходящим аргументом для другого как функции, подставляется в другое, и значением целого считается значение, которое функция выдаёт для данного аргумента. В случае (8) значение *Солнце* является подходящим аргументом для значения *светит*, т. к. оно есть в списке возможных аргументов в определении этой функции (6), но обратное неверно, поскольку Солнце — вообще не функция.

Найдя в списке (6) значение, которое функция  $\llbracket \text{светит} \rrbracket$  выдаёт для Солнца, мы считаем это значение значением предложения (8) в целом. Этот процесс называется **применением функции к аргументу**:



Таким образом, значением повествовательного предложения в нашей модели является истинностное значение: у (8) это  $\mathbf{1}$ , а у *Пушкин светит* было бы  $\mathbf{0}$ . Как и в случае глаголов, никакого более «глубокого» значения за предложением не усматривается, и все предложения, которым в качестве значения сопоставлена «истина», эквивалентны друг другу по значению; таковы же все предложения, которым сопоставлено значение «ложь». Истинностное значение является денотатом предложения в том же смысле, в каком индивид является денотатом имени собственного, а функция — денотатом глагола. Конечно, эта модель не отражает всех наших представлений о содержании предложения: например, предложения *Солнце светит* и *Пушкин творил* оба истинны, но сообщают разную информацию. Ниже мы вернёмся к этой проблеме, но пока что нашей задачей было показать возможность семантической композиции — получения значений новых знаков путём комбинации значений знаков меньшего размера, из которых они состоят.

## 1.7 Функции от нескольких аргументов

Глаголы отличаются друг от друга валентностью — тем, сколько участников должно быть в обозначаемой глаголом ситуации и какую роль они в ней играют (например, активно действуют, помогают действию или претерпевают воздействие), а также каково их синтаксическое выражение (например, какой требуется падеж).

Глаголы с одной валентностью, такие как *светить*, обозначают **свойства** — функции, которые дают ответ «истина» или «ложь» для отдельных индивидов. Что обозначают глаголы с бóльшим числом валентностей, например переходные, как *окончить* (*кто* и *что*), или «двупереходные», как *посвятить* (*кто*, *что* и *кому*)? Они тоже дают ответ «истина» или «ложь», но уже для кортежей из двух или трёх индивидов: например, верно ли, что Пушкин окончил Лицей или что Пушкин посвятил стихотворение «Я помню чудное мгновенье...» своей будущей жене. Такие функции называют **отношениями**. Предварительно их можно изобразить как

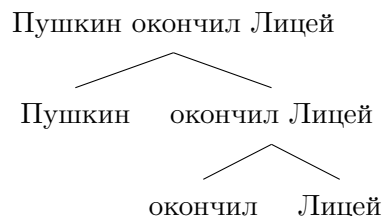
$$(9) \quad \llbracket \text{окончил} \rrbracket \stackrel{?}{=} \begin{bmatrix} \langle \text{Пушкин, Оксфорд} \rangle \mapsto \mathbf{0} \\ \langle \text{Пушкин, Лицей} \rangle \mapsto \mathbf{1} \\ \langle \text{Толкин, Оксфорд} \rangle \mapsto \mathbf{1} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$(10) \quad \llbracket \text{посвятил} \rrbracket \stackrel{?}{=} \begin{bmatrix} \langle \text{Пушкин, ЯПЧМ, Гончарова} \rangle \mapsto \mathbf{0} \\ \langle \text{Пушкин, ЯПЧМ, Керн} \rangle \mapsto \mathbf{1} \\ \langle \text{Толкин, Хоббит, Льюис} \rangle \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Такая модель позволяет правильно предсказывать ответы «да» и «нет» на вопросы вроде заданных выше. Но она не годится для нашей задачи — описания того, как значение целого предложения возникает из значений его частей. Дело в том, что предложению

(11) Пушкин окончил Лицей.

соответствует дерево



В этом дереве есть шаг, на котором уже построена составляющая *окончил Лицей*, но подлежащее *Пушкин* к ней ещё не добавлено. Любая составляющая, будучи знаком, должна быть проинтерпретирована, но (9) ничего не говорит о том, как понимать сочетание функции ‘\_ окончил \_’ с одним аргументом из двух, которые составляют кортеж. Поэтому (9) не позволяет проинтерпретировать знак *окончил Лицей*. Нужно уметь выразить значение этого знака композиционно — через значения *окончил* и *Лицей*.

Будем считать, что обозначаемая глаголом функция берёт свои аргументы не все вместе (кортежем), а по одному — начиная с того, который выражен синтаксически ближайшей к глаголу составляющей. В случае (11) это прямое дополнение, поскольку есть составляющая (*окончил Лицей*), которая уже включает глагол и дополнение, но не включает подлежащего. Значение глагола *окончил*, взяв сначала этот аргумент, превратится в функцию, соответствующую значению составляющей *окончил Лицей*. Легко видеть, что эта функция подобна значениям непереходных глаголов типа *светить*: для каждого индивида она проверяет, окончил он Лицей (1) или нет (0). Таким образом, значение *окончил* — это



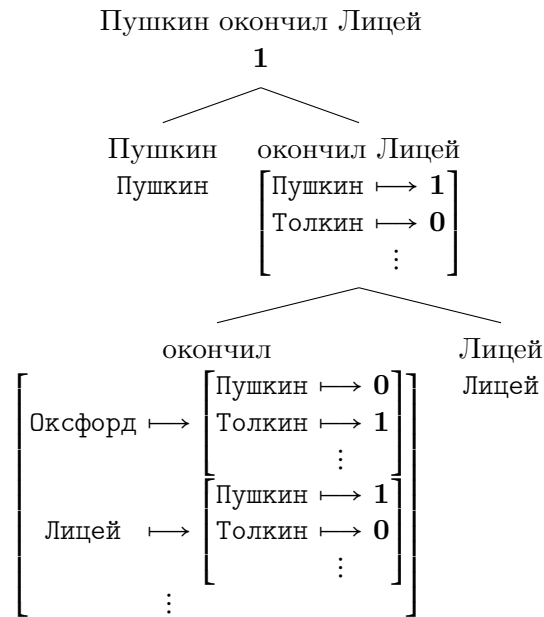
функция, которая берёт в качестве аргумента индивид и выдаёт другую функцию, теперь такую, которая берёт индивид и выдаёт истинностное значение:

$$(12) \quad \llbracket \text{окончил} \rrbracket = \begin{bmatrix} \text{Оксфорд} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 0 \\ \text{Толкин} \mapsto 1 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \text{Лицей} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 1 \\ \text{Толкин} \mapsto 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$(13) \quad \llbracket \text{посвятил} \rrbracket = \begin{bmatrix} \text{ЯПЧМ} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Гончарова} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 0 \\ \text{Толкин} \mapsto 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \text{Керн} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 1 \\ \text{Толкин} \mapsto 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \text{Хоббит} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Гончарова} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 0 \\ \text{Толкин} \mapsto 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \text{Керн} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 0 \\ \text{Толкин} \mapsto 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Математическая операция, превращающая функцию вроде (9) в её «пошаговый» аналог вроде (12), называется **карьерованием**, или **шейнфинкелизацией**. В нашей книге достаточно неформального представления об этой операции.

Теперь мы можем вычислить значение (11) шаг за шагом:



## 1.8 Семантические типы

Мы успели познакомиться с разными семантическими объектами. Иногда различия между ними состояли только в том, что это был за индивид (скажем, Пушкин или Солнце)

или каким наборам аргументов какое значение сопоставляла функция (например, значение *светить* vs. значение *творить* или значение *посвятить* vs. значение *подарить*). Другие различия представляются более принципиальными: индивид Пушкин и функция, обозначаемая глаголом *светить*, или эта функция и функция, обозначаемая глаголом *окончить*, отличаются друг от друга чем-то, что можно было бы назвать структурой, или «семантической формой», или **типом**.

Пока мы познакомились с небольшим числом типов. Нам известен тип индивидов, куда относятся Солнце, Пушкин, Шерлок Холмс, число  $\pi$  и т. д. — сами эти объекты, а не какие-либо представления о них или знаки для них. Этот тип обозначается как  $e$ ; поскольку тип представляет собой множество, можно говорить, что означаемое знака, например имени *Шерлок Холмс*, **принадлежит** тому или иному типу, в этом случае типу  $e$ .

Кроме того, на примере значений целых предложений (8), (11) мы столкнулись с другим элементарным типом, к которому относятся истинностные значения **1** и **0**. Вряд ли они более абстрактны, чем число  $\pi$ , но из-за их особой роли (в частности, выступать значениями предложений) их обычно относят к отдельному типу  $t$ .

Наконец, мы познакомились с тремя сложными типами: типом функций, принимающих индивид и выдающих истинностное значение, как в (6)–(7); типом функций, принимающих последовательно два индивида и выдающих истинностное значение, как в (12); и типом функций, принимающих последовательно три индивида и выдающих истинностное значение, как в (13). Нет принципиального запрета и на функции от четырёх, пяти и более аргументов такого рода. Поскольку индивиды относятся к типу  $e$ , а истинностные значения — к типу  $t$ , три названных типа обозначаются, соответственно, как  $e \rightarrow t$ ,  $e \rightarrow (e \rightarrow t)$  и  $e \rightarrow (e \rightarrow (e \rightarrow t))$ .

Вообще, имея два типа  $\tau_1, \tau_2$  (могут совпадать), можно построить из них третий — тип функций из множества  $\tau_1$  в множество  $\tau_2$  (которых всегда больше одной, если в  $\tau_2$  больше одного элемента, ср. различные функции типа  $e \rightarrow t$ , соответствующие глаголам *светить* и *творить*). Поэтому типов бесконечно много даже при конечном числе элементарных типов (из которых нам пока встретились только  $e$  и  $t$ ).

**Определение 2** (семантические типы). Элементарный тип (в т. ч.  $e, t$ ) есть семантический тип. Если  $\tau_1, \tau_2$  — семантические типы,  $\tau_1 \rightarrow \tau_2$  — семантический тип функций из  $\tau_1$  в  $\tau_2$ .

Зачем классифицировать значения по типам? Отнесение значения к тому или иному типу — это описание сочетаемости этого значения. Вообще **сочетаемостью**, или **дистрибуцией**, языковой единицы называют множество контекстов, в которых она способна встречаться. Допустим, буква *Ъ* не встречается после гласных, окончание *-м* встречается только у атематических глаголов вроде *дать*, существительное в винительном падеже не сочетается с глаголом *упасть* и т. д. Поскольку означаемые, как и означающие, соединяются между собой, имеет смысл говорить и о сочетаемости означаемых. Например, предложение *Солнце творит* странно не потому, что грамматически неправильно, а потому, что значения входящих в него слов, хотя и могут сочетаться (предложение скорее понятно, чем нет), дают абсурдное сочетание. А псевдопредложение *\*Окончил творит* невозможно и синтаксически, и семантически: никакая известная нам семантическая операция не позволяет получить из функции типа  $e \rightarrow (e \rightarrow t)$  и функции типа  $e \rightarrow t$  какой бы то ни было семантический объект. Эти значения не сочетаются друг с другом.

С другой стороны, значения слов *окончил* и *Лицей*, значения слова *Пушкин* и выражения *окончил Лицей* сочетаются между собой, и обозначения типов показывают, как именно. Из них видно, что индивид будет играть роль аргумента для функции, обозначаемой глаголом или всей группой сказуемого:

$$(14) \quad \llbracket \text{окончил} \rrbracket : e \rightarrow (e \rightarrow t) + \llbracket \text{Лицей} \rrbracket : e = \llbracket \text{окончил Лицей} \rrbracket : e \rightarrow t$$

$$(15) \quad \llbracket \text{Пушкин} \rrbracket : e + \llbracket \text{окончил Лицей} \rrbracket : e \rightarrow t = \llbracket \text{Пушкин окончил Лицей} \rrbracket : t$$

## Глава 2

# Синтактико-семантический интерфейс

### 2.1 Индексы и означивания

В главе 1 мы начали строить модель значения, в которой функция интерпретации  $\llbracket \cdot \rrbracket$  шаг за шагом выражает значение сложного знака через значения его непосредственных составляющих и операцию над их значениями, соответствующую синтаксическому правилу соединения этих составляющих (определение 1). Когда дело доходит до элементарных составляющих, их значения извлекаются из словаря и оказывается возможно вычислить результат. Пронаблюдаем этот процесс ещё раз на примере

(11) Пушкин окончил Лицей.

Когда (11) подаётся на вход функции  $\llbracket \cdot \rrbracket$ , эта функция выражает его значение через значения его составляющих, от непосредственных к их собственным непосредственным и т. д.:

$$(16) \quad \llbracket \text{Пушкин окончил Лицей} \rrbracket = \llbracket \text{Пушкин} \rrbracket + \llbracket \text{окончил Лицей} \rrbracket = \\ = \llbracket \text{Пушкин} \rrbracket + (\llbracket \text{окончил} \rrbracket + \llbracket \text{Лицей} \rrbracket) = \dots$$

Затем подставляются значения из словаря, и условная запись «+» (в дальнейшем мы будем пропускать её) заменяется применением функции к аргументу. Что будет играть роль функции, а что роль аргумента — определяется типами соединяемых значений:

$$(17) \quad \dots = \text{Пушкин} + \left( \left[ \begin{array}{c} \text{Оксфорд} \mapsto \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \vdots \end{array} \right] \\ \text{Лицей} \mapsto \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{array} \right] \\ \vdots \end{array} \right] + \text{Лицей} \right) = \\ = \left( \left[ \begin{array}{c} \text{Оксфорд} \mapsto \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \vdots \end{array} \right] \\ \text{Лицей} \mapsto \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{array} \right] \\ \vdots \end{array} \right] (\text{Лицей}) (\text{Пушкин}) = \dots$$

Наконец происходит пошаговое вычисление значения целого:

$$(18) \quad \dots = \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{array} \right] (\text{Пушкин}) = \mathbf{1}$$

Что изменится, если аргументы будут выражены местоимениями, как в (19)?

(19) Пушкин окончил егоз.

Местоимение третьего лица всегда относится к чему-то, что было упомянуто или на что говорящий указывает в своём окружении (жестом или мысленно), поэтому мы подписали местоимению в (19) **индекс** в воображаемой нумерации объектов. Поскольку нумерация всё равно воображаемая, неважно, какой именно это индекс, но действует соглашение: одинаковый индекс означает, что происходит отсылка к одному и тому же объекту.

Тем не менее, пока не дано значение  $ego_3$ , невозможно вычислить и значение (19) в целом: так работает композиционная семантика. Чтобы получить значение местоимения, понадобится первый в этой книге **параметр** функции интерпретации — нечто, что является аргументом функции  $\llbracket \cdot \rrbracket$ , но не является языковым объектом. Этот параметр называется **означиванием** (или **приписыванием**)  $g$  и записывается справа сверху:  $\llbracket ego_3 \rrbracket^g$ .

Интерпретация любого знака теперь идёт при некотором данном означивании  $g_i$ . Любое означивание — это функция, сопоставляющая каждому индексу тот или иной объект. При данном означивании каждому индексу будет сопоставлен объект, но разным индексам может быть сопоставлен один и тот же объект. Например, если даны индивиды Лицей, МГУ, Оксфорд, Кармартен и индексы 1, 2, 3, 4, 5, ..., некоторые из означиваний могут иметь вид

	1	2	3	4	5	...
$g_1$	Лицей	Оксфорд	Кармартен	Кармартен	МГУ	
$g_2$	Оксфорд	МГУ	Оксфорд	МГУ	Лицей	...
$\vdots$			$\vdots$			
$g_i$	Кармартен	Лицей	МГУ	МГУ	МГУ	
$\vdots$			$\vdots$			

Более формально те же означивания можно записать как

$$(20) \quad g_1 = \begin{bmatrix} 1 \mapsto \text{Лицей} \\ 2 \mapsto \text{Оксфорд} \\ 3 \mapsto \text{Кармартен} \\ 4 \mapsto \text{Кармартен} \\ 5 \mapsto \text{МГУ} \\ \vdots \end{bmatrix} \quad g_2 = \begin{bmatrix} 1 \mapsto \text{Оксфорд} \\ 2 \mapsto \text{МГУ} \\ 3 \mapsto \text{Оксфорд} \\ 4 \mapsto \text{МГУ} \\ 5 \mapsto \text{Лицей} \\ \vdots \end{bmatrix} \quad g_i = \begin{bmatrix} 1 \mapsto \text{Кармартен} \\ 2 \mapsto \text{Лицей} \\ 3 \mapsto \text{МГУ} \\ 4 \mapsto \text{МГУ} \\ 5 \mapsto \text{МГУ} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Если знак не имеет словарного значения и несёт индекс, то его значением при данном  $g$  будет объект, сопоставляемый означиванием  $g$  названному индексу:

$$(21) \quad \llbracket ego_3 \rrbracket^g = g(3)$$

Значение любого знака, уже истолкованного в словаре, не зависит от означивания.

Вычислим теперь значение (19) при  $g_2$ :

$$(22) \quad \begin{aligned} \llbracket \text{Пушкин окончил егоз} \rrbracket^{g_2} &= (\llbracket \text{окончил} \rrbracket^{g_2}(\llbracket ego_3 \rrbracket^{g_2}))(\llbracket \text{Пушкин} \rrbracket^{g_2}) = \\ &= (\llbracket \text{окончил} \rrbracket(g_2(3)))(\llbracket \text{Пушкин} \rrbracket) = \\ &= \left( \left( \begin{bmatrix} \text{Оксфорд} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 0 \\ \text{Толкин} \mapsto 1 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \text{Лицей} \mapsto \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 1 \\ \text{Толкин} \mapsto 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \vdots \end{bmatrix} \right) (\text{Оксфорд}) \right) (\text{Пушкин}) = \\ &= \begin{bmatrix} \text{Пушкин} \mapsto 0 \\ \text{Толкин} \mapsto 1 \\ \vdots \end{bmatrix} (\text{Пушкин}) = 0 \end{aligned}$$

## 2.2 Абстракция по индексу

Мы уже научились использовать метаязык для описания значений, но пока ограниченно: значения типов  $e$  и  $t$  мы записываем символами вроде Пушкин или  $\mathbf{0}$ , но любую функцию приходилось изображать в виде списка соответствий, иногда очень громоздкого (13). При этом список обычно оказывался неполным, поскольку перечислить все индивиды и сопоставить каждому их кортежу истинностное значение было не в наших силах. Поэтому мы вряд ли что-нибудь потеряем, если вместо (6) будем писать просто

$$(23) \quad \llbracket \text{светит} \rrbracket^g \stackrel{?}{=} \text{светит}$$

Конечно, при этом придётся помнить, что светит, в отличие от Пушкин или  $\mathbf{0}$ , имеет сложный тип  $e \rightarrow t$ , но кое-что в любом случае нужно хранить в словаре метаязыка — например, то, что значение *светит* записывается как светит, а не как греет и т. д.

Стоит ли распространить эту практику на функции от нескольких аргументов и вместо (12) писать окончил, а вместо (13) — посвятил? Вряд ли: в такой записи теряется информация о количестве и порядке аргументов (ведь запись нашей функции больше не состоит из списков соответствий). Эти сведения тоже можно было бы «помнить», но вместо этого пользуются индексами, введёнными в §2.1: вместо окончил можно написать  $g\textcircled{1}$  окончил  $g\textcircled{2}$ , вместо посвятил —  $g\textcircled{1}$  посвятил  $g\textcircled{2}$   $g\textcircled{3}$  (как обычно, конкретный выбор индексов неважен).

Впрочем, этого недостаточно: при любом данном  $g$  выражение  $g\textcircled{1}$  соответствует конкретному индивиду, т. е. оказывается, что перед нами не функция, проверяющая для двух аргументов, верно ли, что один из них окончил другой, а уже готовый ответ ( $\mathbf{1}$  или  $\mathbf{0}$ ) на этот вопрос для некоторых двух индивидов  $g\textcircled{1}$  и  $g\textcircled{2}$ . То, что мы не знаем,  $\mathbf{1}$  это или  $\mathbf{0}$ , поскольку нам неизвестно  $g$ , не меняет дела: мы хотели записать функцию типа  $e \rightarrow (e \rightarrow t)$ , а записали истинностное значение типа  $t$ . То же верно для  $g\textcircled{1}$  посвятил  $g\textcircled{2}$   $g\textcircled{3}$ .

На самом деле мы хотим сказать вот что: *окончить* обозначает такую функцию, что если ей дать в качестве аргументов два индивида, то она проверит, верно ли, что один из них окончил другой. Иначе говоря,  $g\textcircled{1}$  окончил  $g\textcircled{2}$  — это результат применения искомой функции к некоторой паре аргументов. Теперь нам нужен способ записи самого требования этих двух аргументов.

Порядок, в котором функция должна требовать аргументов, определяется синтаксической структурой: поскольку составляющая *окончил Лицей* в (11) формируется раньше, чем добавляется подлежащее *Пушкин*, значение *окончил* должно моделироваться так, чтобы сначала ему требовался аргумент, соответствующий дополнению ( $g\textcircled{2}$ ), а уже затем соответствующий подлежащему ( $g\textcircled{1}$ ).

Введём **оператор абстракции**  $\lambda$ , задачей которого будет требовать аргумент, так что

$$(24) \quad \lambda\textcircled{1}.g\textcircled{1} \text{ окончил } g\textcircled{2}$$

обозначает функцию, которая берёт один аргумент и выдаёт истинностное значение — ответ на вопрос, окончил ли тот, кто был нашим аргументом, то, что означивание  $g$  сопоставляет индексу 2. (Таким образом, результат зависит от  $g$ .) Аналогично,

$$(25) \quad \lambda\textcircled{2}\lambda\textcircled{1}.g\textcircled{1} \text{ окончил } g\textcircled{2}$$

обозначает функцию, которая берёт два аргумента и выдаёт истинностное значение — ответ на вопрос, окончил ли тот, кто был нашим вторым (!) аргументом, то, что было нашим первым аргументом. (Этот результат уже не зависит от  $g$ .)

Теперь мы можем повторить процедуру вычисления значения (11), описанную в (16)–(18), в новой нотации.

$$(26) \quad \llbracket \text{Пушкин окончил Лицей} \rrbracket^g = (\llbracket \text{окончил} \rrbracket^g (\llbracket \text{Лицей} \rrbracket^g)) (\llbracket \text{Пушкин} \rrbracket^g) =$$

$$\begin{aligned}
&= ([\lambda 2 \lambda 1. g 1 \text{ окончил } g 2](\text{Лицей}))(\text{Пушкин}) = \\
&= [\lambda 1. g 1 \text{ окончил } \text{Лицей}](\text{Пушкин}) = \text{Пушкин окончил } \text{Лицей}
\end{aligned}$$

Запись Пушкин окончил Лицей эквивалентна одному из истинностных значений, но только знание списка соответствий вроде (9) позволяет сказать, какому именно: согласно (9), это 1.

Какова природа центральных преобразований

$$(27) \quad [\lambda 2 \lambda 1. g 1 \text{ окончил } g 2](\text{Лицей}) = \lambda 1. g 1 \text{ окончил } \text{Лицей}$$

$$(28) \quad [\lambda 1. g 1 \text{ окончил } \text{Лицей}](\text{Пушкин}) = \text{Пушкин окончил } \text{Лицей},$$

на которых основано вычисление значения в (26)? Формально говоря, когда функция, чья запись начинается с  $\lambda 6 \dots$ , принимает аргумент, этот аргумент становится тем индивидом, который означивание  $g$  сопоставляет индексу 6. Запись  $g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]}$  означает означивание, которое во всём совпадает с  $g$ , но в котором индексу 6 сопоставлен Лицей, даже если исходное  $g$  сопоставляло индексу 6 что-то другое.

$$(29) \quad [\lambda 2 \lambda 1. g 1 \text{ окончил } g 2](\text{Лицей}) = \lambda 1. g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 1 \text{ окончил } g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 2$$

Но ясно, что  $g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 2 = \text{Лицей}$ , поэтому

$$(30) \quad \lambda 1. g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 1 \text{ окончил } g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 2 = \lambda 1. g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 1 \text{ окончил } \text{Лицей}$$

Взяв теперь результат преобразования в (30), подставим в него оставшийся аргумент:

$$(31) \quad [\lambda 1. g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}]} 1 \text{ окончил } \text{Лицей}](\text{Пушкин}) = g_{[\text{Лицей} \rightarrow \text{Лицей}, \text{Лицей} \rightarrow \text{Пушкин}]} 1 \text{ окончил } \text{Лицей} = \\ = \text{Пушкин окончил } \text{Лицей}$$

Последний шаг преобразования в (30) и в (31) — подстановка индивида, упоминаемого в переопределении означивания, на место индекса — называется **редукцией**<sup>1</sup>.

Таким образом, результат вычисления не зависит от означивания тех индексов, по которым произведена абстракция (у нас это 1 и 2): индивиды, которые означивание исходно сопоставляло этим индексам, были вытеснены в процессе применения функции к аргументам, а редукция устранила из формулы даже упоминания означивания. В дальнейшем мы будем пропускать шаги редукции, описывая вычисление значения так, как показано в (26).

Оператор абстракции позволяет наглядно представить количество и порядок аргументов функции, а потеря списка её значений для разных наборов аргументов почти ни на что не влияет, поскольку нас не интересуют различия между лексемами внутри одного семантического типа, такими как *светить* и *бежать*, *окончить* и *любить* и т. д. Разумеется, новый способ записи распространяется и на трёхвалентные глаголы, ср.

$$(32) \quad [\text{посвятил}]^g = \lambda 2 \lambda 3 \lambda 1. g 1 \text{ посвятил } g 2 g 3$$

Для единообразия его стоит распространить и на непереходные глаголы:

$$(33) \quad [\text{светит}]^g = \lambda 1. g 1 \text{ светит}$$

## 2.3 Кванторные слова

Мы обсуждали семантику имён собственных и глаголов. Какова семантика имён нарицательных, таких как *поэт* или *школа*? Заметим, что все индивиды можно разделить на поэтов и не-поэтов, школы и не-школы принципиально так же, как их можно разделить на

<sup>1</sup>В лямбда-исчислении, сконструированном А. Чёрчем (Church 1941) для описания функций и лежащем в основе широко распространённых семантических формализмов, эта операция называется  $\beta$ -редукцией.



светящихся и не светящихся, творивших и не творивших. Каждое из этих делений можно представить как функцию типа  $e \rightarrow t$  — «тест» для индивидов. Тогда значение нарицательного существительного *поэт* можно выразить как

$$(34) \quad \llbracket \text{поэт} \rrbracket^g = \lambda ①. g ① \text{ поэт}$$

Пока непонятно, как (34) объясняет значение предложений вроде *Поэт творил*, поскольку в таких предложениях оба слова обозначают функции типа  $e \rightarrow t$  и ни одно из этих значений не является подходящим аргументом для другого (но см. §2.6). Зато мы готовы обсуждать значения таких предложений, как

(35) Какой-то поэт окончил Лицей.

(36) Каждый поэт творил.

Единственное, чего мы о них пока не знаем, — это значения слов *какой-то* и *каждый*. Такие слова (к их числу относятся ещё *все*, *некоторые*, *многие*, *большинство* и др.) называют **кванторными**, поскольку они что-то сообщают о количествах или пропорциях. Например, (35) говорит, что пересечение множества поэтов и множества тех, кто окончил Лицей, непусто; иначе говоря, если взять списки соответствий для *поэт* и *окончил Лицей*, то хотя бы для одного индивида они оба будут содержать **1**:

$$(37) \quad \begin{array}{c} \llbracket \text{поэт} \rrbracket \\ \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Горчаков} \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{array} \right] \end{array} \quad \begin{array}{c} \llbracket \text{окончил Лицей} \rrbracket \\ \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{0} \\ \text{Горчаков} \mapsto \mathbf{1} \\ \vdots \end{array} \right] \end{array}$$

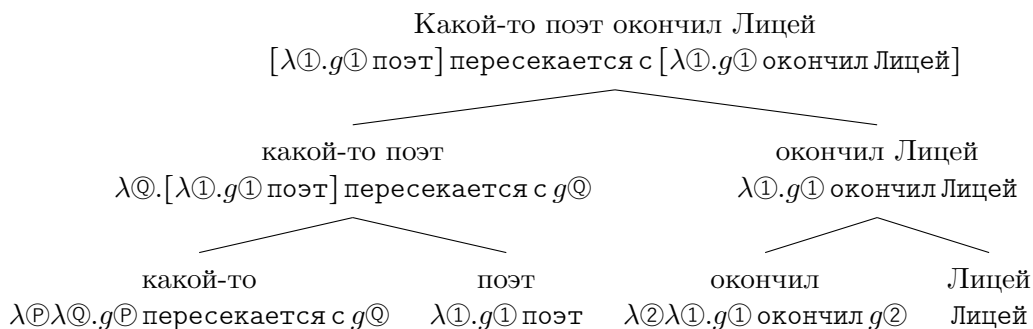
Аналогично, (36) говорит, что всем индивидам, которым значение *поэт* сопоставляет **1**, значение *творил* тоже сопоставляет **1**:

$$(38) \quad \begin{array}{c} \llbracket \text{поэт} \rrbracket \\ \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Глинка} \mapsto \mathbf{0} \\ \vdots \end{array} \right] \end{array} \quad \begin{array}{c} \llbracket \text{творил} \rrbracket \\ \left[ \begin{array}{c} \text{Пушкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Толкин} \mapsto \mathbf{1} \\ \text{Глинка} \mapsto \mathbf{1} \\ \vdots \end{array} \right] \end{array}$$

Иначе говоря, *какой-то* и *каждый* обозначают **отношения между свойствами**: соответственно, ‘\_ имеет хотя бы одну общую строку с **1** с \_’ и ‘все строки с **1** в \_ имеют **1** и в \_’. Первое из этих отношений симметрично ((35) означает то же, что *Кто-то из окончивших Лицей — поэт*), второе нет (не каждый, кто творил, поэт). Поскольку отношение — это всегда тест (выдаёт **1** или **0**), а оба аргумента в нашем случае представляют собой свойства (имеют тип  $e \rightarrow t$ ), то типом значений *какой-то* и *каждый* будет  $(e \rightarrow t) \rightarrow ((e \rightarrow t) \rightarrow t)$ .

Первое из этих отношений будем называть **пересечением**, второе — **включением**.

Опишем значения (35)–(36). В дереве структуры (35) сначала соединяются слова *какой-то* и *поэт*, *окончил* и *Лицей*, а затем из двух получившихся составляющих складывается целое предложение. Значение *окончил* известно из (25); значение *поэт* дано в (34).

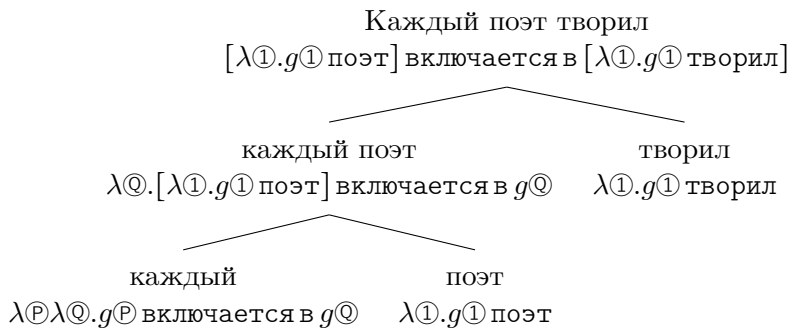


Значение *какой-то* описано как функция, которая берёт два аргумента: сначала значение *поэт* как слова, с которым *какой-то* соединяется в общую составляющую на первом шаге; затем значение *окончил Лицей* как выражения, с которым *какой-то поэт* соединяется на втором шаге. Значением каждого из этих знаков является свойство. Поэтому для обозначения аргументов выбраны не привычные индексы 1, 2 и т. д., соответствующие индивидам (типа  $e$ ), а особые индексы  $P, Q$ , показывающие, что требуется аргумент типа  $e \rightarrow t$ .

В только что построенном дереве вычисление значения (при некотором данном  $g$ ) происходит «снизу вверх»: значение материнского узла представляет собой результат применения функции, обозначаемой одним из дочерних узлов, к значению другого как к аргументу. Тот же результат можно получить более привычным способом:

$$\begin{aligned}
 (39) \quad & \llbracket \text{Какой-то поэт окончил Лицей} \rrbracket^g = \\
 & = \llbracket \text{какой-то поэт} \rrbracket^g (\llbracket \text{окончил Лицей} \rrbracket^g) = \\
 & = (\llbracket \text{какой-то} \rrbracket^g (\llbracket \text{поэт} \rrbracket^g)) (\llbracket \text{окончил} \rrbracket^g (\llbracket \text{Лицей} \rrbracket^g)) = \\
 & = ([\lambda P \lambda Q. g P \text{ пересекается с } g Q] (\lambda 1. g 1 \text{ поэт})) ([\lambda 2 \lambda 1. g 1 \text{ окончил } g 2] (\text{Лицей})) = \\
 & = [\lambda Q. [\lambda 1. g 1 \text{ поэт}] \text{ пересекается с } g Q] (\lambda 1. g 1 \text{ окончил Лицей}) = \\
 & = [\lambda 1. g 1 \text{ поэт}] \text{ пересекается с } [\lambda 1. g 1 \text{ окончил Лицей}]
 \end{aligned}$$

В дальнейшем мы будем часто пользоваться деревьями, показывающими одновременно синтаксическую структуру предложения и порядок семантических операций при вычислении его значения. Например, для (36) дерево имеет вид

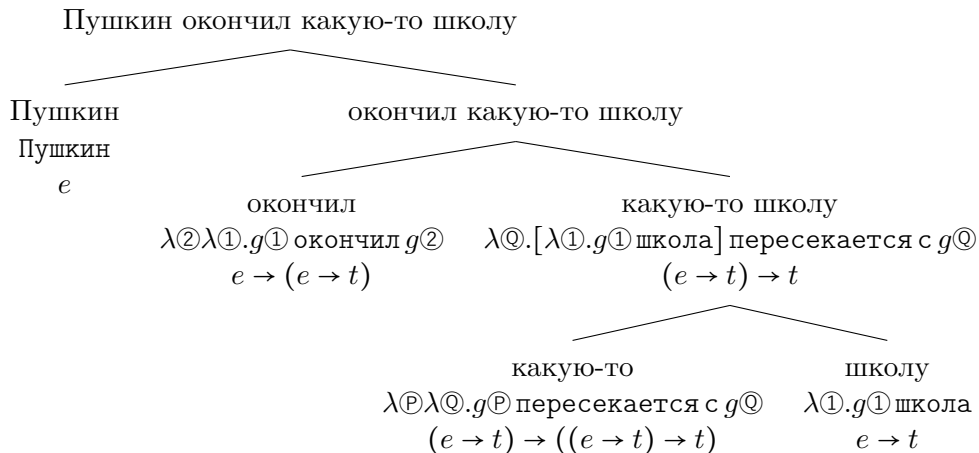


## 2.4 Подъём квантора

В §2.3 обсуждались примеры, в которых выражение с кванторным словом было подлежащим. Что изменится, если оно будет дополнением, как в (40)?

(40) Пушкин окончил какую-то школу.

Построим дерево структуры для (40), указывая типы значений слов:



Нам удалось вычислить значение составляющей *какую-то школу*, типом значения которой оказался  $(e \rightarrow t) \rightarrow t$  — тип, получающийся, когда функция типа  $(e \rightarrow t) \rightarrow ((e \rightarrow t) \rightarrow t)$  берёт свой первый аргумент типа  $e \rightarrow t$ . Это означает, что значение *какую-то школу* не может сочетаться со значением *окончил*, имеющим тип  $e \rightarrow (e \rightarrow t)$ , поскольку ни одно из них не является подходящим аргументом для другого. Значение *Пушкин* было бы подходящим аргументом для значения *окончил*, но оно будет включено в семантическую композицию только на следующем шаге и пока недоступно: глагол соединяется сначала с дополнением и только потом с подлежащим. А если *окончил какую-то школу* не получит значения, то процесс композиции вовсе не дойдёт до этого шага.

Тип  $(e \rightarrow t) \rightarrow t$  означает, что значением *какую-то школу* является **свойство свойств** — «тест», для каждого свойства выдающий **1** или **0**. В (40) свойством, к которому применяется тест, будет свойство ‘\_ есть то, что окончил Пушкин’, а сама проверка состоит в выяснении того, является ли хотя бы один индивид из числа выполняющих это свойство школой. Но как построить свойство ‘\_ есть то, что окончил Пушкин’, т. е.  $\lambda\textcircled{3}.$ Пушкин окончил  $g\textcircled{3}$ ?

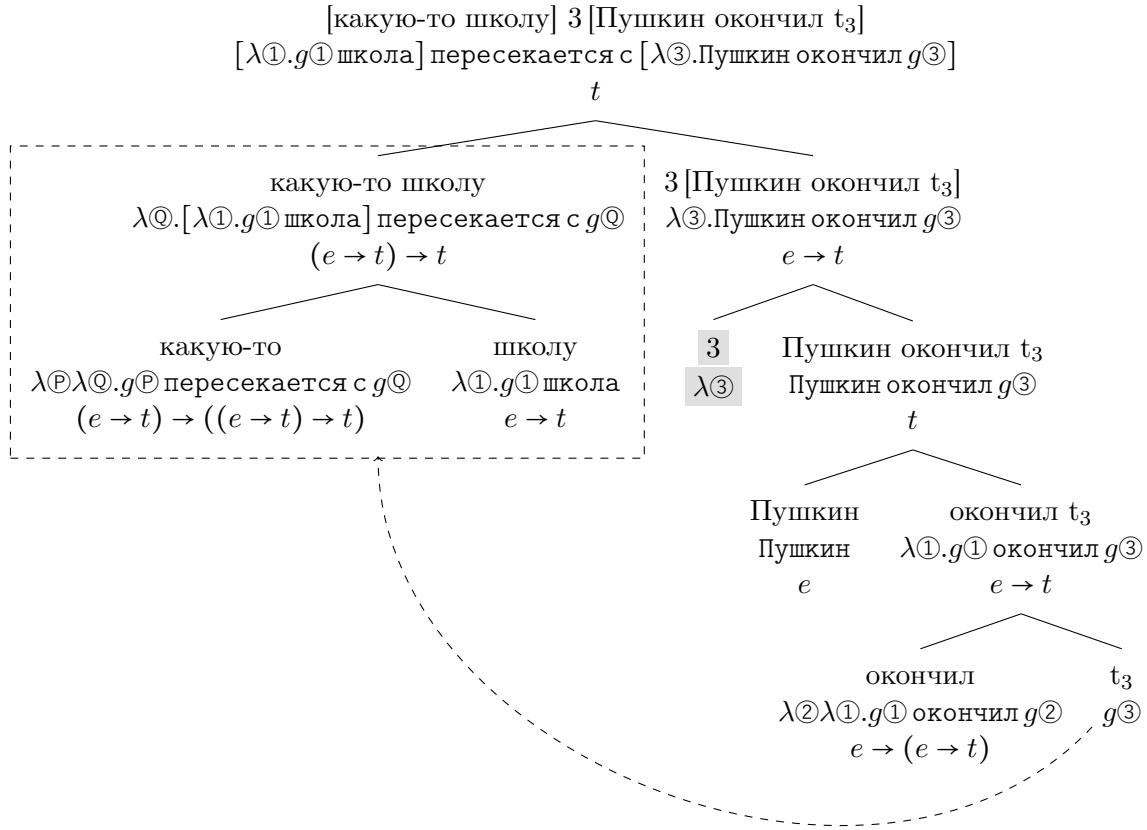
Решение этой проблемы основывается на работах Р. Мэя (May 1985). Идея состоит в том, чтобы отложить семантический вклад *какую-то школу* до того момента, когда *Пушкин* уже будет присоединён и тип значения глагола  $(e \rightarrow t) \rightarrow t$  превратится в  $e \rightarrow t$ , который является подходящим аргументом для значения *какую-то школу*. Но просто отложить нельзя: если сначала соединить значения *окончил* и *Пушкин*, то получится функция, выдающая **1** для тех, кто окончил Пушкина, а не для того, что окончил Пушкин. Место аргумента-дополнения должно быть заполнено первым.

Поэтому представим, что перед началом интерпретации изображённая выше синтаксическая структура (40) перестраивается: вместо исходного дерева появляется другое, получаемое **передвижением** составляющей *какую-то школу* вверх по дереву<sup>2</sup>. На исходном месте составляющей *какую-то школу* остаётся так называемый **след**; его значение, как и значение местоимений, определяется означиванием:

$$(41) \quad \llbracket t_3 \rrbracket^g = g\textcircled{3}$$

След заполняет аргументное место у глагола; чтобы снова освободить его, непосредственно под новой позицией *какую-то школу* добавляется элемент, записываемый как одноимённый следу индекс (в нашем случае 3) и интерпретируемый как абстрактор по соответствующему индексу  $\lambda\textcircled{3}$ . Всё вместе позволяет получить ожидаемое значение предложения (40):

<sup>2</sup>Это передвижение не сказывается на внешнем виде предложения: предполагается, что оно происходит для нужд семантики уже после того, как другой компонент лингвистической модели, занимающийся превращением синтаксического дерева в цепочку звуков или букв, получил на вход нетронутое дерево.



Характерная структурная неоднозначность возникает в предложениях с более чем одной кванторной группой. Например, (45) можно понять двумя способами, один из которых верно характеризует обе описанные ниже ситуации, а другой только вторую<sup>3</sup>.

(45) Какой-то поэт окончил каждую школу.

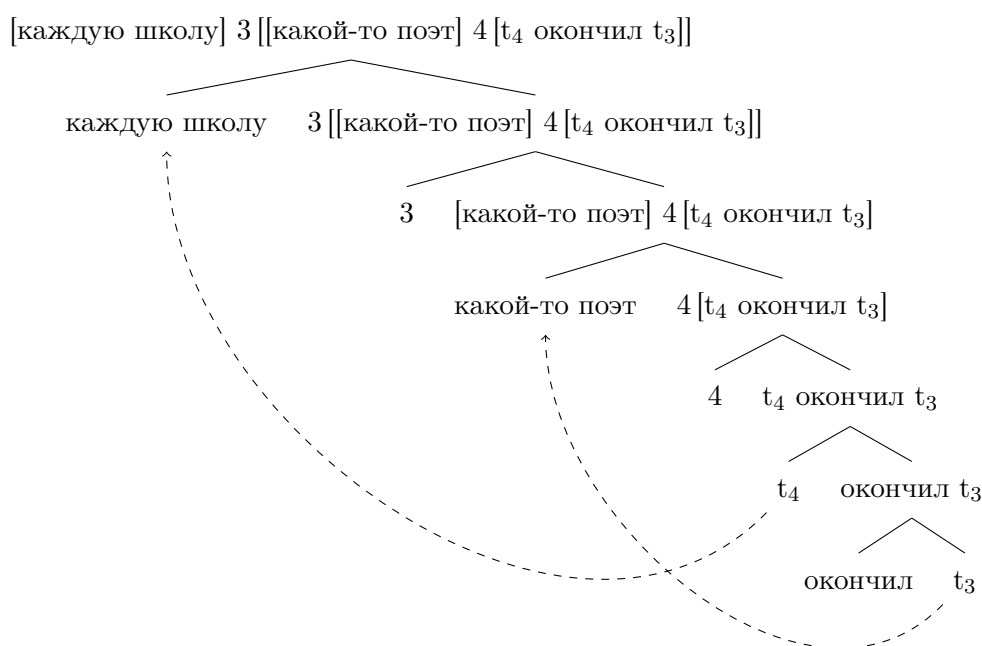
**Сценарий 1.** Какую школу ни возьми, в каждой среди выпускников найдётся хотя бы один поэт. Например, в Лицее это Пушкин и другие, в Кинг-Эдвардс — Толкин, и т. д.

**Сценарий 2.** Поэт Всезнайкин за свою насыщенную событиями жизнь успел пройти полный курс в каждой из существующих школ.

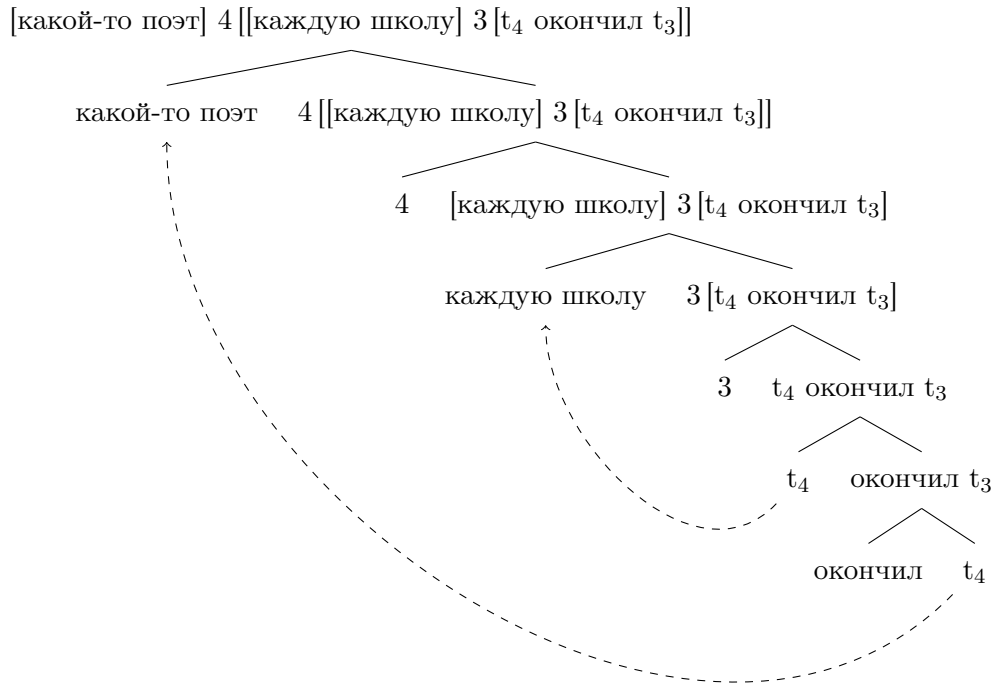
Сценарий 1 допускает, что поэта, состоящего со школой в отношении ‘\_ окончил \_’, можно искать для каждой школы в отдельности: может быть, какой-то поэт оказался единственным поэтом-выпускником сразу для нескольких школ, может быть, в каждой был свой, а где-то и несколько — для истинности (45) в таком понимании это неважно. Иначе говоря, в таком понимании (45) утверждает только, что каждая школа имеет свойство ‘какой-то поэт окончил \_’. В сценарии 2 говорится, что можно найти такого поэта, что какую школу ни возьми — он состоит с ней в отношении ‘\_ окончил \_’. Иначе говоря, в таком понимании (45) утверждает, что какой-то поэт имеет свойство ‘\_ окончил каждую школу’.

Если предложению (45) соответствует одно дерево синтаксической структуры, то его неоднозначность необъяснима в нашей модели:  $[\cdot]$  — это функция, т. е. для одного аргумента (предложения (45)) она может выдавать не более одного значения. Поэтому предположим, что каждой из интерпретаций (45) соответствует своё дерево.

В §2.4 уже было показано, каким образом дерево, подаваемое на вход функции  $[\cdot]$ , может отличаться от дерева, получаемого синтаксическим анализом предложения: последнее претерпевает изменения, связанные с подъёмом квантора. До сих пор мы предполагали подъём квантора только там, где без него семантическая композиция не могла произойти, — в позиции дополнения. Теперь предположим, что подъём квантора происходит и из позиции подлежащего. Тогда остаётся неясным, какая из поднимаемых составляющих окажется выше другой после подъёма: возможны обе структуры, изображённые ниже.



<sup>3</sup>Если вам кажется, что первой интерпретации у (45) нет, попробуйте прочитать это предложение с выраженной восходящей интонацией на *какой-то* и выраженной нисходящей на *каждую*.



Каждой из структур уже однозначно соответствует одна из интерпретаций (45).

Вычислим интерпретацию первого дерева, верно характеризующую оба сценария 1–2 (рис. 2.1). Получаемую в верхнем узле дерева интерпретацию можно выразить как 'Свойство ' \_ есть школа' включается в свойство ' \_ есть *такой* индивид, что свойство ' \_ есть школа' пересекается со свойством ' \_ окончил *этот* индивид'". Иначе говоря, это предложение верно описывает любую ситуацию, где множество школ включается в множество того, что окончил хотя бы поэт. Аналогично вычисляется интерпретация второго дерева, верно характеризующая только сценарий 2.

## 2.6 Нули и сдвиг типа

Хотя мы уже описали значение нарицательных существительных вроде *поэт* (34), кванторных слов и сочетаний с ними (39), у нас ещё нет модели значения предложений вроде (46) Поэт творил.

Попытка просто использовать данные выше интерпретации (34) и (7) приводит к уже знакомой проблеме **несовместимости** типов: оба слова имеют значения типа  $e \rightarrow t$ , и ни одно из них не является подходящим аргументом для другого.

Есть два способа выйти из этого затруднения. Один выглядит естественным, если сравнить (46) с его переводами на некоторые европейские языки. Оказывается, что, во-первых, на каждый из них можно перевести предложение (46) как минимум двумя способами; во-вторых, каждый из способов предполагает использование слова, для которого нет прямого соответствия в русском оригинале.

- (47) a. (i) A poet created.  
 (ii) Ein Dichter schuf.  
 (iii) Un poeta creó.  
 b. (i) The poet created.  
 (ii) Der Dichter schuf.  
 (iii) El poeta creó.

В примерах (47a) употреблены слова, обычно называемые неопределёнными артиклями; в (47b) — слова, называемые определёнными артиклями. В английском, немецком, испанском и типологически сходных языках их употребление во многих случаях обязательно.



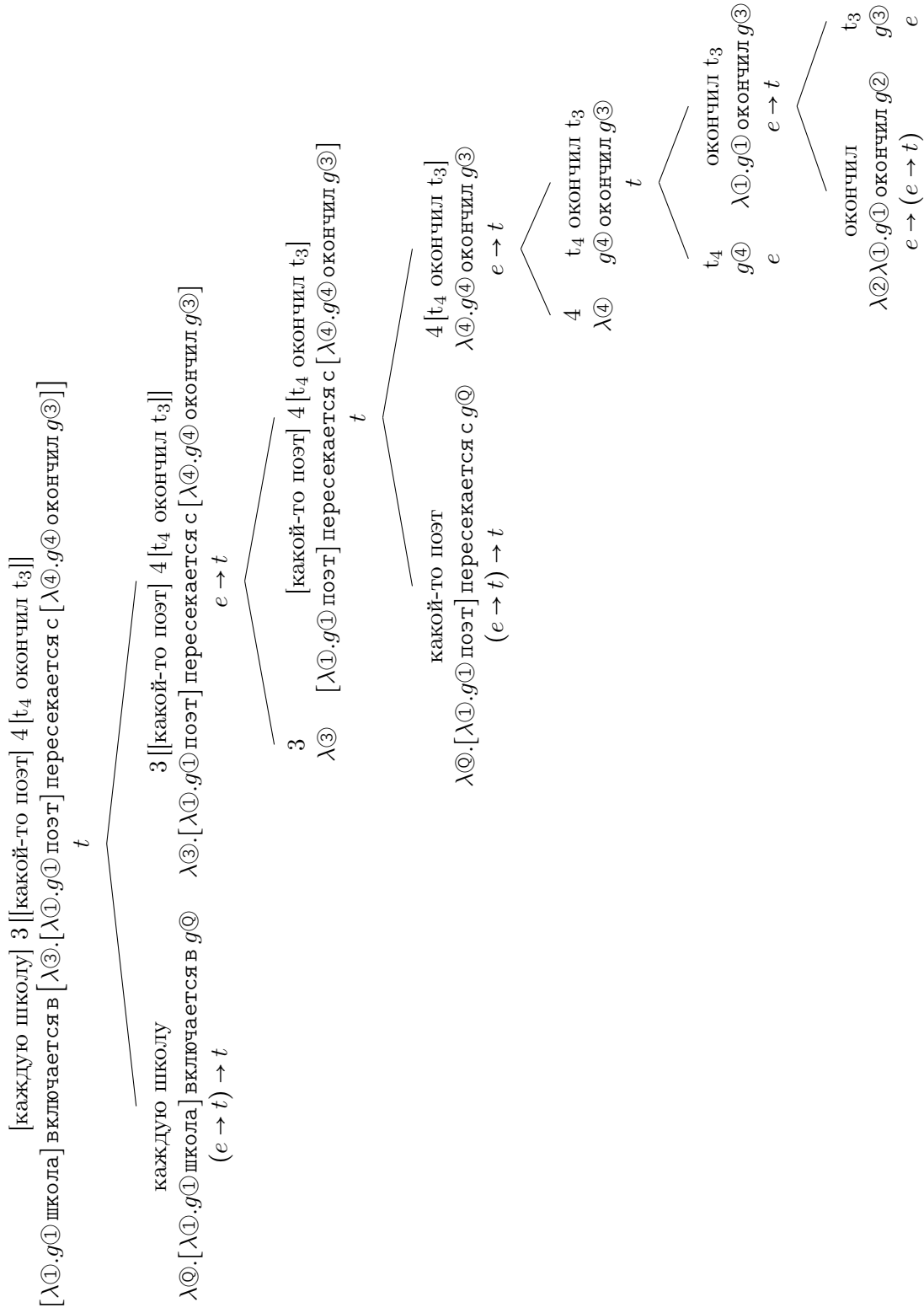
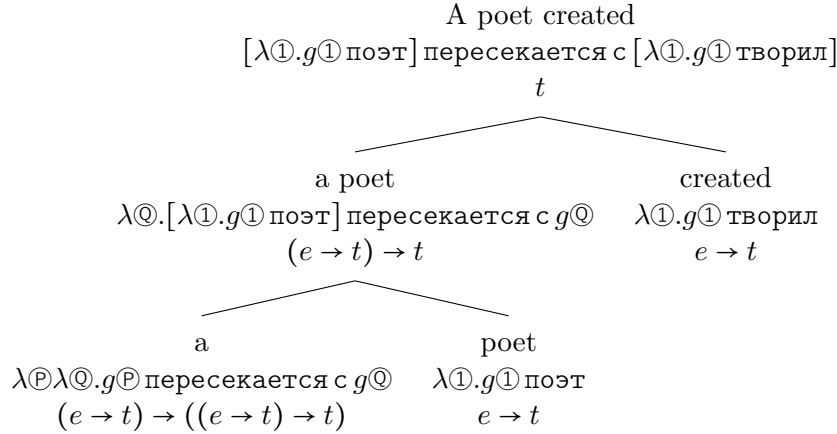


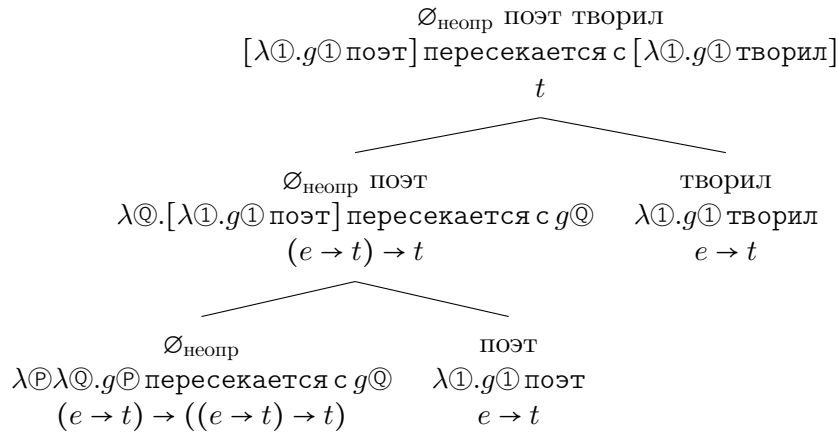
Рис. 2.1: Интерпретация структуры для предложения (45), описывающей оба сценария 1–2

В целом верная интерпретация примеров (47a) получится, если предположить у неопределённого артикля то же значение, какое мы предположили у слова *какой-то* (46):



Поэтому удобно считать, что и в русском языке употребление нарицательного существительного в роли подлежащего или дополнения требует, чтобы его сопровождал артикль<sup>4</sup>, но, в отличие от западноевропейских языков, в русском языке этот артикль **нулевой**. Нулевым называют знак, имеющий означаемое, но не имеющий собственного означаемого. Такой знак может использоваться, если в его позиции ожидается какой-нибудь знак; тогда употребление нулевого знака противопоставлено употреблению другого, ненулевого знака, за счёт чего достигается различие выражаемых значений. Так ведут себя, например, нулевые окончания в склонении русских существительных, нулевая связка в предложениях вроде *Маша — врач* по сравнению с *Маша была врачом* и т. д.

Обозначим нулевой неопределённый артикль как  $\emptyset_{\text{неопр}}$ . Тогда дерево структуры для предложения (46) и его интерпретация примут вид



Что означает определённый артикль? Достаточно точный ответ на этот вопрос мы дадим только в §4.5, но ещё Б. Рассел (Рассел 2009) заметил, что употребление *the* часто предполагает существование и единственность: если кто-то говорит о *the poet*, понятно, что в обсуждаемой ситуации есть поэт и что этот поэт всего один. Употребления вроде *the prime number* ‘единственное простое число’ аномальны как раз из-за последнего компонента значения. Условимся называть свойство, выполняемое не более чем одним индивидом, «единичным»; тогда значение определённого артикля можно описать как

$$(48) \quad \llbracket the \rrbracket^g = \llbracket der \rrbracket^g = \llbracket el \rrbracket^g = \llbracket \emptyset_{\text{опр}} \rrbracket^g = \lambda\textcircled{0}\lambda\textcircled{0}.g\textcircled{0} \text{ единично и пересекается с } g\textcircled{0}$$

<sup>4</sup>Конечно, если не употреблено кванторное слово вроде *какой-то* или *каждый*, указательное местоимение *этот* или *тот* и т. д., занимающее ту же синтаксическую позицию, что артикль.

Здесь уже предусмотрен нулевой определённый артикль, употреблением которого можно объяснить то значение (46), которое переводится предложениями (47b). Интерпретация дерева для (46), где в качестве нулевого знака выступает  $\emptyset_{\text{опр}}$ , имеет вид



Получается, однако, теория, согласно которой неоднозначность (46) объясняется различием между нулевыми знаками, входящими в различные синтаксические деревья, оба выглядящие в речи как (46). Эта теория, хотя она и удобна, выглядит очень умозрительной.

Другой выход из затруднения, описанного в начале этого параграфа, — считать, что нулевых артиклей в русском языке нет, но его носители могут в некоторых случаях применять к значениям существительных семантические операции, которые называются правилами **сдвига типа**. Эти операции строят на основе значения существительного другой, но связанный с ним регулярным отношением семантический объект. Например, из  $\lambda\textcircled{1}.g\textcircled{1} \text{ поэт}$  можно построить  $\lambda\textcircled{0}.[\lambda\textcircled{1}.g\textcircled{1} \text{ поэт}]$  пересекается с  $g\textcircled{0}$  (то же, что значение *a poet* или *какой-то поэт*) и  $\lambda\textcircled{0}.[\lambda\textcircled{1}.g\textcircled{1} \text{ поэт}]$  единично и пересекается с  $g\textcircled{0}$  (то же, что значение *the poet*). Тогда дерево для «определённой» интерпретации (46), отражающее и обычную семантическую композицию, и сдвиг типа, будет выглядеть как



В этом дереве композиция значений *поэт* и *творил* происходит уже после изменения значения *поэт* от свойства ‘\_ есть поэт’ к свойству свойств ‘\_ выполняется единственным существующим поэтом’, поэтому несовместимости типов не возникает.

## 2.7 Прилагательные и наречия

В предложении (11) существительные *Пушкин* и *Лицей* являются **актантами**, или **аргументами**, глагола *окончил*. Это означает, что они заполняют «пустые места» этого глагола, который переходен — требует как подлежащего, так и прямого дополнения. Значения

этих существительных заполняют «пустые места» уже в значении глагола — выступают аргументами для функции, которую обозначает глагол.

В предложении (35) словосочетание *какой-то поэт* и слово *Лицей* тоже являются актан-тами глагола в синтаксическом смысле, например должны стоять в определённом падеже. В семантической композиции значение *какой-то поэт*, наоборот, играет роль функции, чьим аргументом выступает значение сочетания *окончил Лицей*.

Наречия как правило не являются актантами<sup>5</sup>. Их употребление необязательно с синтаксической точки зрения, а семантически они, конечно, влияют на значение предложения, в которое входят, но и без них это предложение могло бы быть проинтерпретировано (тогда как \**Пушкин окончил* не имеет в нашей модели никакой интерпретации).

Рассмотрим вклад наречия в значение предложения на примере

(49) Солнце ярко светит.

Известно (6), что *светит* обозначает свойство индивидов. Свойство обозначает и *ярко светит*: все индивиды можно разделить на те, которые ярко светят, и остальные, куда войдут и те, которые светят, но не ярко. Кроме того, любой индивид, который обладает свойством ‘\_ ярко светит’, обладает и свойством ‘\_ светит’. Таким образом, значение *ярко* — это функция, которая делает из одного свойства другое, включаемое<sup>6</sup> в него. Например,

$$(50) \quad \llbracket \text{ярко светит} \rrbracket^g = \llbracket \text{ярко} \rrbracket^g (\llbracket \text{светит} \rrbracket^g) = \llbracket \text{ярко} \rrbracket^g (\lambda \textcircled{3}. g \textcircled{3} \text{ светит}) = \\ = \dots = \lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} \text{ светит ярко}$$

Остаётся решить семантическое «уравнение» — определить, каково то значение, которое превращает  $\lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} \text{ светит}$  в  $\lambda \textcircled{3}. g \textcircled{3} \text{ ярко светит}$ . Решение имеет вид

$$(51) \quad \llbracket \text{ярко} \rrbracket^g = \lambda \textcircled{P}. \lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} g \textcircled{P} \text{ ярко}$$

Тогда пропущенные шаги в (50) можно восстановить:

$$(52) \quad \dots = [\lambda \textcircled{P}. \lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} g \textcircled{P} \text{ ярко}] (\lambda \textcircled{3}. g \textcircled{3} \text{ светит}) = \lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} [\lambda \textcircled{3}. g \textcircled{3} \text{ светит}] \text{ ярко} = \dots$$

Последнее выражение после редукции ( $g \textcircled{1}$  подставляется в  $[\lambda \textcircled{3}. g \textcircled{3} \text{ светит}]$ ) принимает вид последней строки (50). Таким образом, присоединение наречия не меняет семантический тип знака, к которому оно присоединяется, — группы сказуемого, включающей глагол и его дополнения. В этом тоже выражается необязательность наречий.

Как и наречия, прилагательные часто являются не актантами, а **сирконстантами**, или **адьюнктами**, играя в предложении необязательную роль. Значения других слов не содержат мест для значений прилагательных как аргументов. Наречия присоединяются к глаголу, прилагательные — к существительному, но ведь нарицательное существительное, как и глагол, обозначает свойство индивидов (34). Тогда подходит ли для прилагательных семантика по образцу (51)?

При ответе на этот вопрос нужно учитывать, что прилагательные, как нарицательные существительные и глаголы, встречаются в функции сказуемого: говорят не только (53), но и просто (54).

(53) а. Какой-то русский поэт окончил Лицей.

б. Пушкин — русский поэт.

(54) Пушкин русский.

Если тип значений прилагательных такой же, как у наречия в (51), т. е.  $(e \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow t)$ , то значение *Пушкин* (индивид) не будет подходящим аргументом для значения *русский*. Одно из возможных теоретических решений состоит в том, чтобы объяснять композицию

<sup>5</sup>Тем не менее, есть случаи, когда их употребление обязательно, например *Дети вели себя хорошо* при невозможности \**Дети вели себя*.

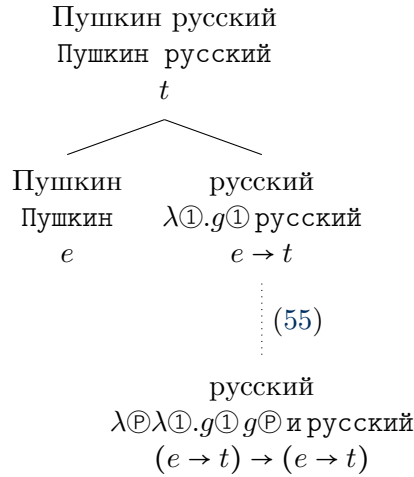
<sup>6</sup>В том смысле, в каком о включении свойств говорится в §2.3.

значений в (54) сдвигом типа: прилагательное *русский* вместо функции, превращающей, например, свойство ‘\_ есть поэт’ в свойство ‘\_ есть поэт и русский’, становится функцией, проверяющей для индивидов, являются они русскими или нет.

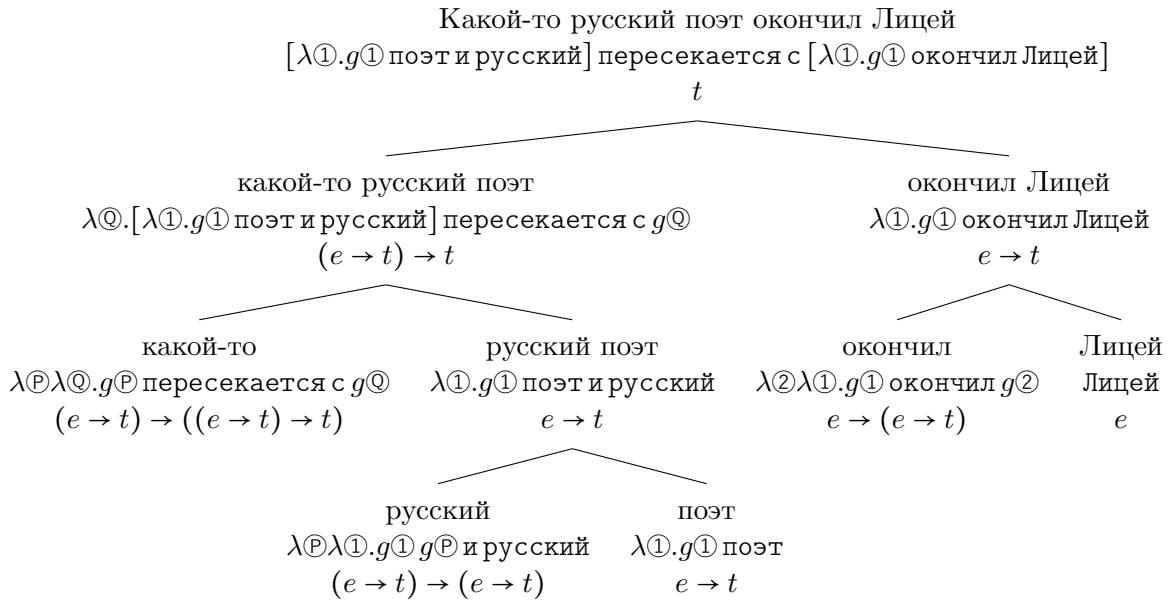
$$(55) \quad \lambda^{\textcircled{P}}\lambda^{\textcircled{1}}.g^{\textcircled{1}}g^{\textcircled{P}}\text{и русский} \rightsquigarrow \lambda^{\textcircled{1}}.g^{\textcircled{1}}\text{русский}$$

$(e \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow t) \qquad e \rightarrow t$

Это преобразование выглядит странно, но можно представить себе, что в качестве «невидимого» первого аргумента, соответствующего  $\lambda^{\textcircled{P}}$ , было взято свойство ‘\_ есть индивид’, выдающее **1** для всех индивидов, так что  $\lambda^{\textcircled{1}}.g^{\textcircled{1}}$ индивид и русский эквивалентно  $\lambda^{\textcircled{1}}.g^{\textcircled{1}}$ русский. Тогда процедура композиции значения для (54) примет вид



В случаях, когда прилагательное используется атрибутивно (при существительном), сдвиг типа не нужен. Например, композиция для (53) выглядит так:



Есть прилагательные, значение которых взаимодействует со значением существительного более сложным образом, чем у *русский* или *синий*: любой *русский поэт* — это такой индивид, для которого  $\lambda^{\textcircled{1}}.g^{\textcircled{1}}$ русский и  $\lambda^{\textcircled{1}}.g^{\textcircled{1}}$ поэт выдают **1**, но нельзя сказать, что *лирический поэт* — это тот, кто является лирическим (что это вообще значило бы?) и одновременно поэтом. Тем не менее, в этом случае назвать кого-нибудь *лирическим поэтом* всё ещё значит назвать его поэтом. Если же кто-то является *будущим поэтом*, то он не является будущим (что бы это ни значило), но не является также и поэтом.

## 2.8 Степени сравнения

Некоторые прилагательные изменяются по степеням сравнения, но обсуждение в §2.7 не касалось этого. Рассмотрим теперь прилагательное *высокий* и такие примеры, как

(56) Пушкин выше Лермонтова.

(57) Пушкин на 10 см выше Лермонтова.

Во-первых, заметим, что форму сравнительной степени *выше* можно считать производной от формы *высокий*, будь то словообразование или, как мы уже неявно предположили, словоизменение (переход от одной формы слова к другой форме того же слова). Как *-е* в этом случае выглядит суффикс сравнительной степени, который у большей части русских прилагательных выглядит как *-ее*; при необходимости мы и будем записывать его как *-ее*.

Во-вторых, суффикс — это языковой знак, и у него может быть значение, отдельное от значения основы, к которой он присоединяется; соединение значений основы и суффикса даёт значение формы сравнительной степени в целом.

Имея это в виду, обратимся сначала к (57): это предложение утверждает, что разница в росте между Пушкиным и Лермонтовым составляет 10 см в пользу Пушкина. Как определить строго, что такое рост Пушкина? Казалось бы, при наличии единицы измерения это просто; но исследователи заметили, что предложения вроде (58), во всяком случае их аналоги в английском языке, могут пониматься в «слабом» смысле.

(58) Рост Маши — 120 см.

В «сильном» смысле это предложение означает, что если измерить рост Маши, то получится 120 см. Но в «слабом» смысле его можно использовать, например, тогда, когда обсуждается вопрос о том, можно ли Машу посадить на карусель, вход на которую запрещён детям ростом до 120 см. В этом случае (58) может значить, что Маша достигла как минимум роста 120 см, а возможно, и выше, но это уже неважно, поскольку на карусель ей можно всё равно<sup>7</sup>. Тогда получается, что рост Маши — это не одна величина, а множество, ведь Маша, чей рост составляет, допустим, 130 см, достигает ростом и «по крайней мере» 120 см, и «по крайней мере» 115 см, и т. д.

Тем не менее, из этого множества величин выделяется одна — наибольшая: это такой рост, что про Машу можно сказать в «слабом» смысле, что её рост таков, но ни о каком большем росте не сказать, что Машин рост таков, ни в «сильном», ни в «слабом» смысле. Итак, говоря о росте Маши или Пушкина, мы будем иметь в виду **максимальный** рост, которого достигает Маша или Пушкин. Тогда (57) означает, что максимальный достигаемый Пушкиным рост на 10 см больше максимального достигаемого Лермонтовым роста.

Говоря точнее, (57) приписывает Пушкину свойство ‘\_ есть индивид, чей максимальный рост на 10 см больше максимального роста Лермонтова’. Дальнейший анализ, учитывающий структуру составляющих в (57), показывает, что нужно говорить об отношении между тремя объектами ‘\_ есть индивид, чей максимальный рост на \_ больше максимального роста \_’. При этом места, которые в нашем примере занимают Пушкин и Лермонтов, зарезервированы для индивидов. Являются ли индивидом «абстрактные» 10 см? Философски этот вопрос можно решить и так, но можно сказать, что, помимо индивидов (тип *e*) и истинностных значений (тип *t*), есть ещё базовый тип точек шкалы, или **степеней** (*d*). В качестве индексов для степеней мы будем использовать  $\textcircled{d}$ ,  $\textcircled{e}$ ,  $\textcircled{f}$ .

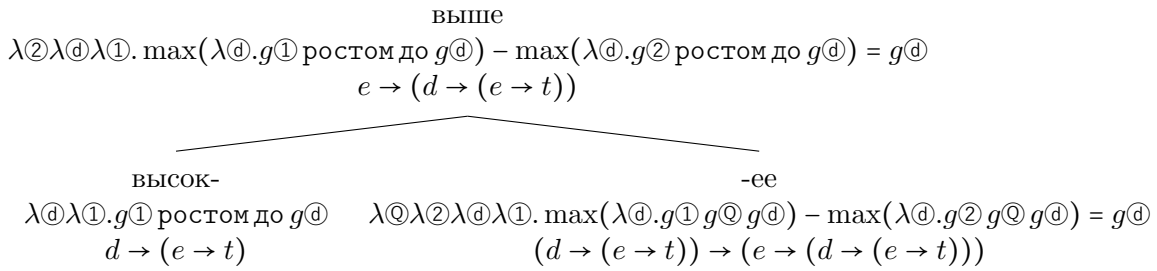
Если обозначить максимальный рост Пушкина как  $\max(\lambda \textcircled{d}.\text{Пушкин} \text{ ростом до } g \textcircled{d})$ , то процедуру семантической композиции для (57) можно представить так, как показано на рис. 2.2. Значение *выше* там представляет собой функцию, требующую трёх аргументов и проверяющую, верно ли, что разность между максимальным ростом третьего (будущее подлежащее, у нас *Пушкин*) и максимальным ростом первого («дополнение» прилагатель-

<sup>7</sup>В §4.6 будет показано, что если это наблюдение верно, то компонент значения ‘ровно столько и не выше’ в (58) является не частью ассерции, а имплицатурой.



ного, у нас *Лермонтова*) составляет второй (у нас *10 см*)<sup>8</sup>.

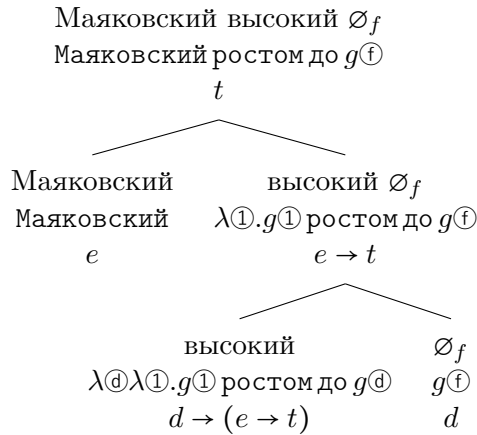
Остаётся показать, как получить такое значение *выше* из значений основы (или, что то же самое, положительной степени — *высокий*) и суффикса сравнительной степени *-ее*. Собственно сравнение, т. е. утверждение о том, что разность между максимальными значениями роста составляет некоторое число, нужно отнести на счёт сравнительного суффикса. Но и само упоминание второго максимума (того, который в (57) связан с Лермонтовым) относится туда же, поскольку сама форма *высокий* не предполагает сравнения. Поэтому композиция значения формы *выше*, заменённая на рис. 2.2 многоточием, примет вид



Здесь  $\lambda\textcircled{0}$  требует аргумента типа  $d \rightarrow (e \rightarrow t)$ , а роль этого аргумента играет значение основы *высок-*. Как тогда устроена композиция значения в предложении (59)?

(59) Маяковский высокий.

В отличие от (54), где типом значения прилагательного был  $e \rightarrow t$ , здесь прилагательному сначала требуется аргумент типа  $d$ . Откуда его взять? Можно предположить, что ему в синтаксическом дереве соответствует нулевой знак, обозначающий **эталон** для сравнения: называя кого-нибудь высоким, мы неявно сравниваем его с некоторым стандартом, который зависит от ситуации. Из-за этой зависимости знак для эталона напоминает местоимение, которое может иметь разные значения в разных ситуациях. Поэтому мы запишем его как  $\emptyset_f$  и будем считать его значение зависимым от означивания  $g$ :



В заключение обратимся к примеру (56). По сравнению с (57) в нём не хватает **дифференциала**, роль которого в (57) играет *на 10 см*. Можно было бы и здесь думать, что мы имеем дело с нулевым знаком, только на этот раз для дифференциала. Но тогда у (56) получается странное значение: ‘Пушкин выше Лермонтова на вот эту величину (которую мы должны приблизительно знать заранее)’. Более точным описанием значения (56) было бы ‘Пушкин выше Лермонтова на некоторую величину (возможно, неизвестную даже говорящему)’. Это значение похоже на значение (35): здесь говорится, что существует

<sup>8</sup>Если бы это не слишком загромождало дерево, следовало бы ещё указать, что эта разность положительна, поскольку иначе стирается различие между *выше* и *ниже*.

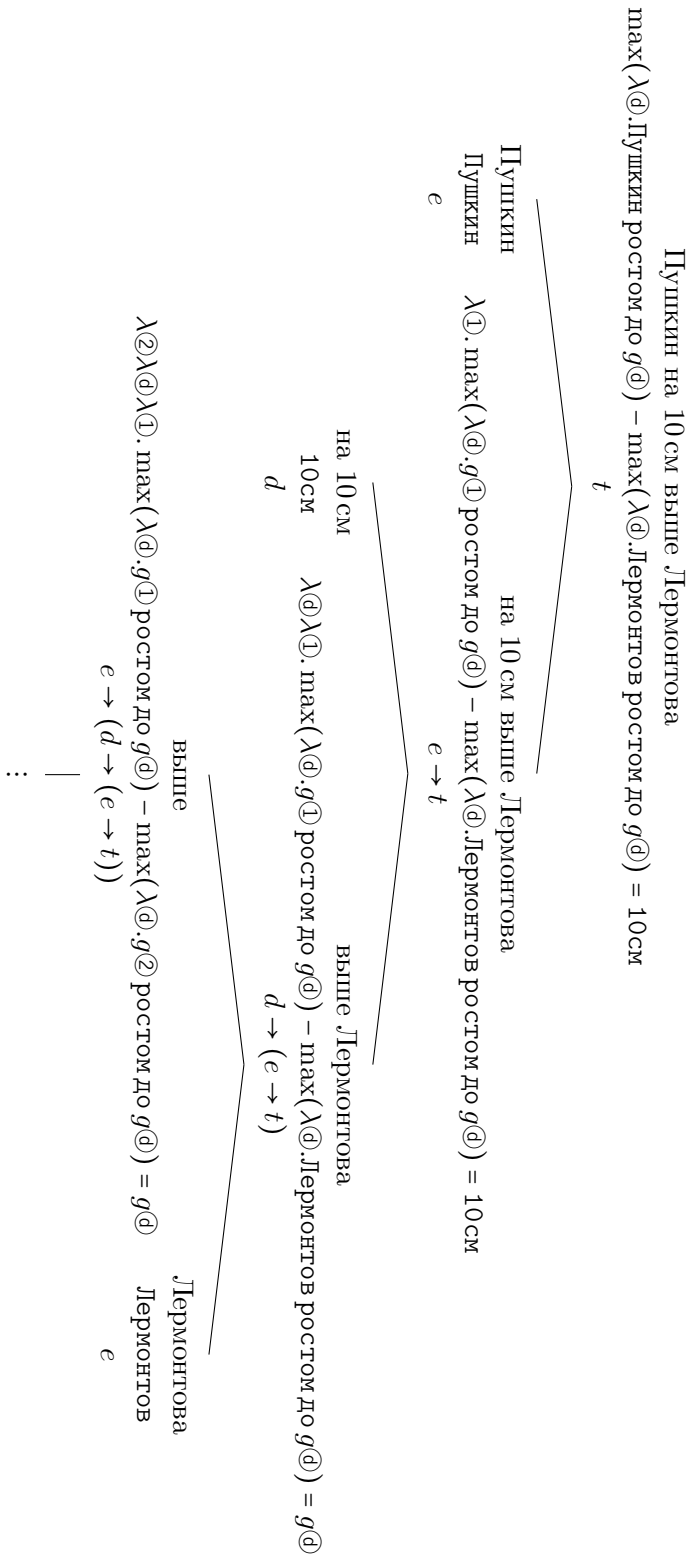
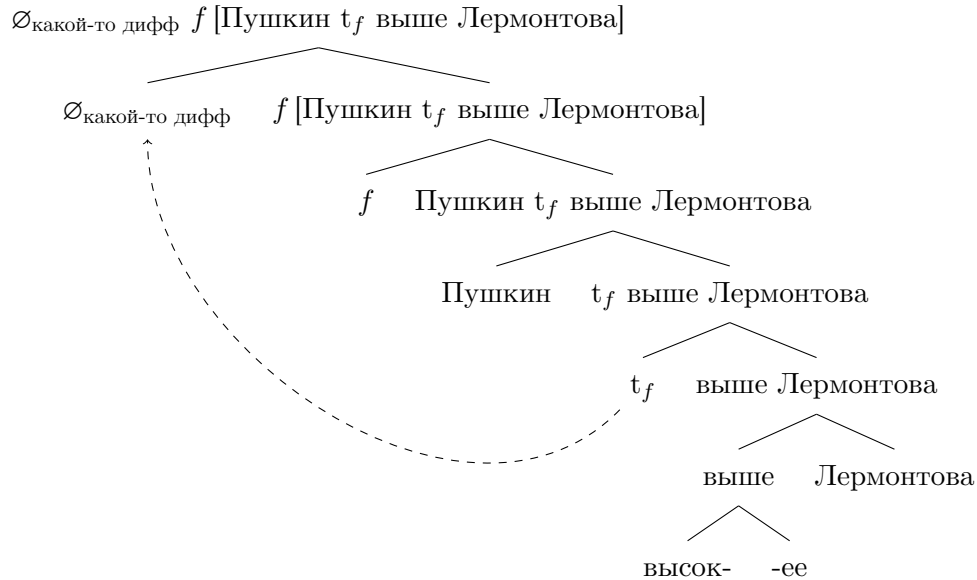


Рис. 2.2: Некоторые шаги семантической композиции для предложения (57)

такая величина, что...; там — что существует такой поэт, что... Получается, в (56) в позиции, зарезервированной для дифференциала, действительно есть нулевой знак (назовём его  $\emptyset_{\text{какой-то дифф}}$ ), но он представляет собой аналог выражения с кванторным словом вроде *какой-то поэт* и поэтому претерпевает **подъём квантора**, оставляя след типа  $d$ ; это приводит к появлению в структуре индекса  $f$ :



Тогда интерпретация (56) происходит, как показано на рис. 2.3 (процесс интерпретации *выше Лермонтова*, показанный на рис. 2.2, здесь опущен для упрощения дерева). В результате для (56) предсказывается значение ‘Свойство ‘\_ есть дифференциал’ пересекается со свойством ‘\_ есть разность между максимальным ростом Пушкина и максимальным ростом Лермонтова’, что то же, что ‘Пушкин выше Лермонтова на некоторый дифференциал’.

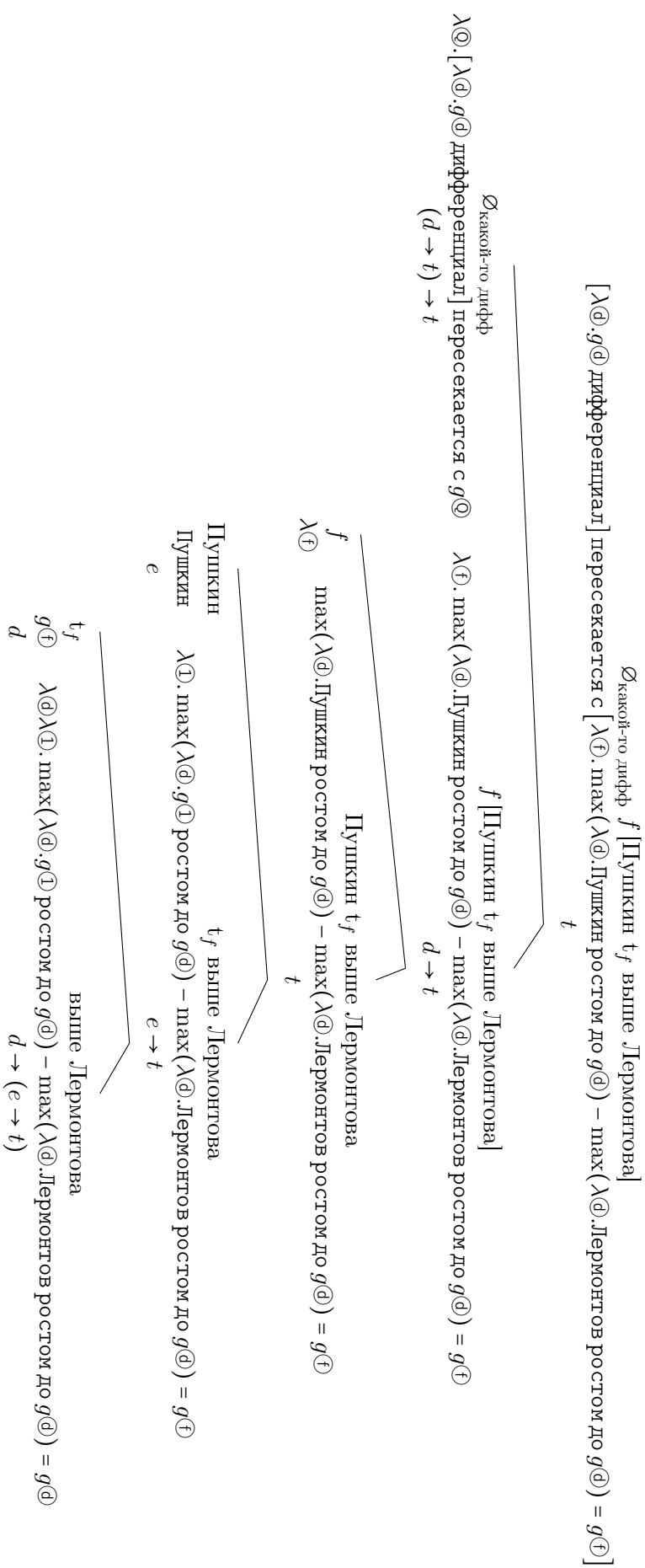


Рис. 2.3: Процедура семантической композиции для предложения (56)

## Глава 3

# Возможные миры

### 3.1 Условия истинности

Когда в §2.2 мы вычисляли интерпретацию предложения *Пушкин окончил Лицей* (26), оказалось, что результат вычисления, записанный на семантическом метаязыке, не сообщает, истинно это предложение или ложно. Метаязыковая запись *Пушкин окончил Лицей* в этом отношении даёт не больше, чем само русское предложение. Помочь могло только обращение к списку соответствий, который мы условно обозначаем как окончил: там для Лицея и Пушкина указано, сопоставлено им значение **1** или значение **0**.

Правильно ли, что наша семантическая модель умалчивает об истинности и ложности тех самых высказываний, анализ значения которых является её задачей? Скорее всего, это неизбежно: иначе пришлось бы включить весь корпус знания в семантическую модель, но и в этом случае осталось бы то, что неизвестно человечеству, так что истинностное значение некоторых предложений всё равно не удалось бы указать. (Таково, например, предложение *За пределами Солнечной системы есть разумная жизнь*.) Но это и правильно: одно и то же предложение, например (8), иногда бывает истинно, а иногда ложно, и было бы странно считать, что при этом меняются какие-то свойства самого этого предложения. Меняется мир, а язык должен описывать любой мир. Поэтому задача семантической модели не в том, чтобы предсказывать истинностное значение предложения, а в том, чтобы описывать его **условия истинности**. Иначе говоря, описание значения предложения — это описание того, каким должен быть мир, чтобы это предложение было истинно.

Наше описание значения *Пушкин окончил Лицей* в (26) справляется с этой задачей: из него ясно, что *Пушкин окончил Лицей* истинно, если наш мир таков, что в нём Пушкин окончил Лицей, а иначе ложно. Этот результат только кажется тривиальным: на русском метаязыке можно толковать предложения любого языка и любой сложности, и даже для русских предложений вроде (57) результат семантического анализа не выглядит заведомо ясным, не стоящим затрат.

Ориентация на условия истинности позволяет использовать в семантике метод опроса носителей, привычный для исследователей морфологии и синтаксиса, особенно в традиции генеративной грамматики. Там носителя языка спрашивают, правильно ли построено то или иное предложение или слово на его языке, и он даёт категорический ответ либо оценивает правильность по предложенной шкале. Под семантической правильностью может пониматься разное (особенно с учётом того, что возможны окказиональные сдвиги значения, например метафора), так что таким методом лучше исследовать не правильность, а собственно значение предложения<sup>1</sup>. Для этого испытуемому описывают ситуацию или показывают изображение, а затем спрашивают, верно ли будет в такой ситуации сказать

---

<sup>1</sup>Значение отдельного слова лучше исследовать в составе предложения, потому что носитель наверняка будет поставлен в тупик прямым вопросом о значении слов *раз*, *когда*, *про* или *таки*, но относительно легко судит о том, можно ли описать такую-то ситуацию таким-то предложением.

изучаемое предложение; подразумевается, что ситуации, где так было бы верно сказать, — это те, где исследуемое предложение истинно<sup>2</sup>. Описываемую ситуацию иногда называют **сценарием** (так что и мы уже применяли этот метод, когда пользовались сценариями 1 и 2). Подбирая минимально различные сценарии, можно найти границу между ситуациями, где носители оценивают предложение как истинное, и ситуациями, где его уже оценивают как ложное. Это позволяет точнее описать условия истинности предложения. Например, для предложения

(60) Большинство поэтов пишет сонеты.

можно предложить ситуацию, где сонеты пишет шесть из десяти поэтов, и ситуацию, где сонеты пишет 501 поэт из 1000, чтобы выяснить, трактуют ли носители русского языка кванторное слово *большинство* просто как ‘больше половины’ или значение имеет ещё и доля, которую отличие от половины составляет от самой этой половины.

### 3.2 Возможные миры

Столкнувшись с конкретной ситуацией, мы можем проверить, выполняются ли в ней условия истинности интересующего нас предложения. Таким образом мы узнаем, истинно оно в этой ситуации или ложно. Этот процесс можно представить в виде функции, чья область определения — множество всех ситуаций, а область значений — множество  $\{1, 0\}$ . Будучи «тестом», эта функция напоминает свойства индивидов (см. §1.5), но на этот раз перед нами тест не для индивидов, а для ситуаций. Назовём тип, к которому относятся ситуации,  $s$ . Тогда условия истинности предложения, т. е. его значение, будет иметь тип «теста для ситуаций»  $s \rightarrow t$ , и только в конкретной ситуации эта функция выдаст **1** или **0** — то, что мы отождествляли со значением предложения в главах 1 и 2. Если предложение было истинно, а стало ложно или наоборот, то изменилась ситуация, а не предложение.

Что представляют собой ситуации? Мы будем считать ситуацией то, как обстоят дела в мире в целом<sup>3</sup>; поэтому даже при обсуждении предложения *Пушкин окончил Лицей* ситуации, где на голове у Эйнштейна 5000 волос и где на его голове 5001 волос, мы будем рассматривать как различные, хотя это различие и не влияет на истинность конкретного предложения. Отсюда ясно, что существует бесчисленное множество способов, какими одна ситуация может отличаться от другой, и бесчисленное множество различных ситуаций.

Одновременно ясно, что по-настоящему существует только одна такая ситуация — та, в которой мы все живём. Остальные, например та, где всё как у нас, но Солнце зелёного цвета, или та, где всё как у нас, но Эйнштейна зовут Роберт и Пентагон шестиуголен, существуют только как возможности. Поскольку это лишь возможные альтернативы действительности и поскольку каждая из них включает всё в мире, их называют **возможными мирами**. Впрочем, **действительный мир** (обозначим его как @) тоже относится к числу возможных. Все возможные миры составляют тип  $s$  — множество, иначе называемое **логическим пространством** — термин, заимствованный у много размышлявшего об основаниях логики Л. Витгенштейна (Витгенштейн 2017).

«Измерениями» в этом пространстве выступают разные вопросы, на которые можно дать ответ *да* или *нет*: например, можно разделить всё логическое пространство без остатка на миры, где Пушкин существовал и где его не было, или на миры, где Солнце зелёного цвета и где это не так. Сами ответы *да* и *нет* для каждого измерения играют роль «координат» в пространстве. В отличие от привычных нам декартовых или угловых координат, они не натуральные, целые или действительные, а **булевы** — **1** или **0**. Например, если задать всего два вопроса: *Существовал ли Пушкин?* и *Зелёного ли цвета Солнце?* — то все

<sup>2</sup>Но не все ситуации, где так было бы сказать неверно, относятся к тем, где исследуемое предложение ложно; см. §4.5 о случаях ложности пресуппозиции.

<sup>3</sup>В семантических теориях, где рассматриваются и «локальные» ситуации, ситуации нашего типа называют **максимальными**.

миры расположатся в четырёх секторах логического пространства в зависимости от того, истинны или ложны в них предложения *Пушкин существовал* и *Солнце зелёного цвета*.

<i>Существовал ли Пушкин?</i>	<i>Зелёного ли цвета Солнце?</i>	
	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	I	II
<b>0</b>	III	IV

Мы вместе с нашим миром @ находимся в секторе, обозначенном как II. Добавление третьего вопроса даст восемь секторов, и т. д.

Таким образом, предложения выражают свойства возможных миров. Как сказано выше (§2.3), для свойств определены отношения пересечения (если множество объектов, обладающих одним свойством, пересекается с множеством объектов, обладающих другим) и включения (если множество объектов, обладающих одним свойством, является подмножеством множества объектов, обладающих другим). Если множества индивидов, которые можно охарактеризовать какими-нибудь двумя словами, совпадают, то говорят, что эти слова — синонимы (например, нарицательные существительные *бегемот* и *гиппопотам*, глаголы *работать* и *трудиться*). Если множество индивидов, характеризуемых одним словом, включается в множество индивидов, характеризуемых другим, то первое называют **гипонимом**, а второе **гиперонимом** (например, нарицательные существительные *поэт* и *литератор*, глаголы *сочинять* и *творить*). Поэтому и о предложениях можно говорить, что они синонимичны, когда им соответствует одно и то же множество возможных миров, например *Пушкин окончил Лицей* и *Пушкин — выпускник Лицея* или *Пушкин окончил Лицей* и *Пушкин окончил Лицей, и дважды два — четыре*. Поскольку в каждом мире дважды два — четыре (иное невозможно логически), последнее предложение истинно в тех же самых мирах, что и предыдущее. Можно говорить и о гиперонимии для предложений: например, *Пушкин окончил Лицей* — гипоним для *Какой-то поэт окончил Лицей*, потому что последнее истинно во всех мирах, где Пушкин окончил Лицей, и ещё в некоторых, где Пушкин не оканчивал Лицея, но это делали другие поэты.

### 3.3 Миры и информация

Отношения гиперонимии между предложениями изучает логика, но там они традиционно называются отношениями **логического следования**: говорят, что предложение *B* следует из предложения *A*, если, узнав об истинности *A*, вы тем самым знаете и истинность *B*. Например, зная, что истинно *Пушкин окончил Лицей*, и зная русский язык, мы автоматически знаем, что истинно *Какой-то поэт окончил Лицей*. Предложения могут следовать друг из друга, как *Пушкин окончил Лицей* и *Пушкин — выпускник Лицея*. Предложения, истинные во всех возможных мирах, например *Дважды два — четыре*, следуют из любого предложения и называются **тавтологиями**. Из предложений вроде *Дважды два — пять* или *Пушкин окончил Лицей, но Пушкин не оканчивал Лицея*, которые не истинны ни в одном мире, следует любое предложение; их называют **противоречиями**.

Таким образом, отношение следования — это отношение порядка по сравнительной информативности предложений. Узнав, что истинно *Пушкин окончил Лицей* (или просто: что Пушкин окончил Лицей), я тем самым узнал, что какой-то поэт окончил Лицей, но узнав, что какой-то поэт окончил Лицей, я тем самым ещё не узнал, какой (или какие) именно. Поэтому второе следует из первого, но не наоборот. Узнав, что истинно *Пушкин окончил Лицей*, я тем самым узнал, что истинно *Пушкин — выпускник Лицея*; эти предложения «эквивалентны» и следуют друг из друга. Узнав, что истинно *Пушкин окончил Лицей*, я ничего не узнал об истинности *Какой-то поэт окончил Оксфорд*, и наоборот; эти предложения не связаны отношением следования и несравнимы по информативности вне зависимости от того, кажется ли одно из них конкретнее другого по содержанию или нет.



Более информативному предложению соответствует меньшее множество миров, где оно истинно. Тавтологии соответствует всё множество возможных миров, а противоречию — пустое множество. Коммуникацию можно представлять себе как процесс получения информации от собеседника. Это означает, что мы приступаем к коммуникации, не зная точно, каков наш мир @, т. е. не исключая, например, что в нашем мире есть разумная жизнь за пределами Солнечной системы, но не исключая и того, что её там нет. Среди миров, которые мы считаем возможными, будут и миры, где разумная жизнь за пределами Солнечной системы есть, и миры, где её там нет. При этом среди их всех может не быть миров, где Солнце зелёное, если мы уже знаем, что это не так. Если теперь собеседник скажет нам

(61) За пределами Солнечной системы есть разумная жизнь.

и мы поверим ему, то из числа наших возможностей будут исключены все миры, где разумной жизни за пределами Солнечной системы нет. Но для каждого из оставшихся миров, в котором есть разумная жизнь у Альфы Центавра, среди наших возможностей будет точно такой же мир, отличающийся только тем, что в нём у Альфы Центавра разумной жизни нет (а есть она где-то ещё вне Солнечной системы). Так мы моделируем информационную неопределённость, которую само по себе (61) не может устранить, — неопределённость насчёт того, где именно есть эта разумная жизнь.

В §3.1 мы описали метод исследования семантики, при котором носителю языка предлагается оценить истинность предложения в ситуации определённого типа. Теперь к нему можно добавить другой метод, при котором носителю предлагают предложение *A* и задают вопрос: зная, что *A* верно описывает, как обстоят дела, знаем ли мы тем самым, что верно описывает положение дел и предложение *B*? Иначе говоря, верно ли, что если сказано *A*, то «тем самым» сказано *B*? Например, изучая значение слова *или*, мы можем спросить испытуемых, верно ли, что если сказано (62a), то тем самым сказано (62b)?

- (62) а. Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил Оксфорд.  
 б. Неверно, что Пушкин окончил и Лицей, и Оксфорд.

Если испытуемые ответят утвердительно, исследователь сделает вывод: частью значения союза *или* является отрицание того, что обе альтернативы истинны вместе<sup>4</sup>. Если ответ будет отрицательным, то, хотя (62a) как бы подталкивает нас думать, что (62b) ложно, этот эффект нельзя считать частью значения (62a) и входящего в него союза<sup>5</sup>.

### 3.4 Предложение как тест

В §3.1 мы наметили переход от семантической модели, в которой значением предложения считалось его истинностное значение, к модели, где значение предложения — это функция, которая выдаёт истинностное значение для каждого возможного мира. В §3.3 стало понятно, что такое изменение отражает наши представления о семантических отношениях между высказываниями, обусловленных их сравнительной информативностью. Остаётся построить такую модель.

Значение предложения — функция типа  $s \rightarrow t$ , так что его можно представить по аналогии со значением непереходного глагола (6): в виде списка соответствий между тестируемыми объектами (индивидами в случае значения глагола и мирами в случае предложения) и истинностными значениями. Например, (8) проверяет для мира, о котором говорится, светит там Солнце или нет; в нашем мире @ оно светит, а в других мирах дело обстоит по-разному. Ту же функцию можно записать при помощи оператора абстракции, где индекс ① соответствует требованию аргумента-мира (63). Внутри описания функции теперь нужно

<sup>4</sup>Как будет показано в §4.5, если *B* следует из *A*, *B* может быть как частью собственно содержания *A* (его ассерции), так и пресуппозицией *A*. Чтобы определить, с каким из случаев мы имеем дело, нужно ещё проверить, следует ли *B* из отрицания *A*. Если следует, то *B* — пресуппозиция *A*.

<sup>5</sup>Скорее всего, этот эффект является импликатурой, связанной с *или*; см. §4.6.

указать, в каком мире светит Солнце, — в нашем случае это тот самый мир, в котором проверяется истинность предложения (6).

$$(63) \quad \llbracket \text{Солнце светит} \rrbracket^g = \begin{bmatrix} @ \mapsto 1 \\ w_1 \mapsto 0 \\ w_2 \mapsto 1 \\ \vdots \end{bmatrix} = \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Солнце светит}$$

Наша модель значения (8) изменилась по сравнению с предыдущей (просто Солнце светит, эквивалентной **1** или **0** в зависимости от ситуации). Поскольку значение предложения складывается из значений его частей, это изменение должно быть локализовано в значении одного из слов, составляющих предложение *Солнце светит*. Значение имени собственного *Солнце* вряд ли изменилось, хотя теперь мы вынуждены считать, что одно и то же Солнце существует в разных возможных мирах. Но значение *светит* теперь представляет собой функцию, принимающую в качестве аргумента индивид и выдающую уже не истинностное значение, а объект, показанный в (63), — функцию из множество миров в множество истинностных значений:

$$(64) \quad \llbracket \text{светит} \rrbracket^g = \begin{bmatrix} \text{Солнце} \mapsto \begin{bmatrix} @ \mapsto 1 \\ w_1 \mapsto 0 \\ w_2 \mapsto 1 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \text{Пушкин} \mapsto \begin{bmatrix} @ \mapsto 0 \\ w_1 \mapsto 1 \\ w_2 \mapsto 1 \\ \vdots \end{bmatrix} \\ \vdots \end{bmatrix} = \lambda \mathbf{1} \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbf{1} \text{ светит}$$

Тип этой функции —  $e \rightarrow (s \rightarrow t)$ . Процедура композиции значения (8) теперь примет вид

$$\begin{array}{c} \text{Солнце светит} \\ \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Солнце светит} \\ s \rightarrow t \\ \swarrow \quad \searrow \\ \begin{array}{cc} \text{Солнце} & \text{светит} \\ \text{Солнце} & \lambda \mathbf{1} \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbf{1} \text{ светит} \\ e & e \rightarrow (s \rightarrow t) \end{array} \end{array}$$

Тут перейти к истинностному значению можно только тогда, когда известно, в каком мире его нужно вычислить:

$$(65) \quad \llbracket \text{Солнце светит} \rrbracket^g(@) = [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Солнце светит}](@) = \text{в } @ : \text{Солнце светит} (= 1)$$

### 3.5 Значения союзов

Определившись с моделью значения предложения, мы можем поставить вопрос о том, как значение сложного предложения, например (62a), складывается из значений простых.

Первое, что нужно определить для (62a), — это его структура составляющих. В §1.4 мы приняли гипотезу о бинарном ветвлении, поэтому предстоит выяснить, как разделить (62a) на составляющие:  $\llbracket \text{Пушкин окончил Лицей} \rrbracket, \text{ или } \llbracket \text{Пушкин окончил Оксфорд} \rrbracket$  либо же  $\llbracket \text{Пушкин окончил Лицей} \rrbracket, [\text{или } \llbracket \text{Пушкин окончил Оксфорд} \rrbracket]$ . Когда границы составляющих неочевидны, применяют тесты, например пытаются выделить предполагаемую составляющую в отдельное эллиптическое (неполное) предложение. В нашем случае отделение ...или *Пушкин окончил Оксфорд* возможно, а попытка отделить *Пушкин окончил Оксфорд* приводит к появлению грамматически недопустимого первого предложения:

- (66) а. Пушкин окончил Лицей. Или Пушкин окончил Оксфорд.  
 б. \*Пушкин окончил Лицей, или. Пушкин окончил Оксфорд.

Поэтому мы будем считать, что сначала союз соединяется со вторым простым предложением, а потом результат соединяется с первым.

Уже известно, что тип значения предложения (62а) —  $s \rightarrow t$ , но таков же тип значений тех простых предложений, которые входят в его состав: они могли бы быть употреблены отдельно и обозначали бы свойства миров. Решение семантических «уравнений» даёт следующие типы для значений *или Пушкин окончил Оксфорд* и самого союза *или*:



Осталось определить, какую именно функцию типа  $(s \rightarrow t) \rightarrow ((s \rightarrow t) \rightarrow (s \rightarrow t))$  обозначает *или*. Есть основания считать, что эксперимент, описанный в конце §3.3, даст отрицательный результат: из (62а) не следует, что Пушкин не окончил оба учебных заведения. Отсюда можно заключить, что значение союза *или* берёт два аргумента (тесты для миров) и выдаёт тест для миров, который считается пройденным, если мир проходит хотя бы один из двух тестов-аргументов. Чтобы записать это значение, понадобятся индексы для аргументов типа  $s \rightarrow t$ ; будем использовать для этого обозначения  $\textcircled{P}$ ,  $\textcircled{Q}$ ,  $\textcircled{R}$ .

$$(67) \quad \llbracket \text{или} \rrbracket^g = \lambda \textcircled{Q} \lambda \textcircled{P} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1} : g \textcircled{P} \text{ или } g \textcircled{Q}$$

Тогда процедура композиции для (62а) примет вид, показанный на рис. 3.1.

Значение *и* (а по существу и *а, но*) отличается от значения *или* только тем, что вместо хотя бы одного из двух тестов от мира требуется успешно пройти оба<sup>6</sup>:

$$(68) \quad \llbracket \text{и} \rrbracket^g = \lambda \textcircled{Q} \lambda \textcircled{P} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1} : g \textcircled{P} \text{ и } g \textcircled{Q}$$

Согласно логической традиции, вместе со значениями *и* и *или* обсуждается значение отрицания. В естественных языках бывает по несколько способов выражения отрицания, например *неверно, что...* и *не* в русском. Из этих двух выражений первое присоединяется к целому предложению, а второй — к группе сказуемого. Значит, значение первого представляет собой функцию, требующую аргумента типа  $s \rightarrow t$  (значение предложения) и выдающую значение того же типа:

$$(69) \quad \llbracket \text{неверно, что} \rrbracket^g = \lambda \textcircled{P} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1} : \text{неверно, что } g \textcircled{P}$$

Результат применения такой функции к значению предложения *А* выдаёт **1** для тех миров, для которых значение *А* выдавало **0**, и наоборот, что и ожидается от отрицания. Таким же должно быть и значение предложения

<sup>6</sup>Заметим, что если заменить в типе значений *и* и *или* тип  $s \rightarrow t$  типом  $e \rightarrow (s \rightarrow t)$ , то получится подходящий тип для тех употреблений этих союзов, в которых они соединяют группы сказуемого, например в *Пушкин окончил Лицей и творил*. Интерпретация таких употреблений *и* имеет вид  $\lambda \textcircled{Q} \lambda \textcircled{P} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{2}. \text{в } g \textcircled{1} : g \textcircled{1} g \textcircled{P} \text{ и } g \textcircled{1} g \textcircled{Q}$  (индекс  $\textcircled{2}$  соответствует тому индивиду, который должен обладать обоими свойствами, — в нашем случае Пушкину). Употребления этих союзов внутри подлежащего и дополнения, как в *Пушкин и Горчаков окончили Лицей* или *Толкин окончил какую-то школу и Оксфорд*, устроены иначе и не обсуждаются в этой книге.

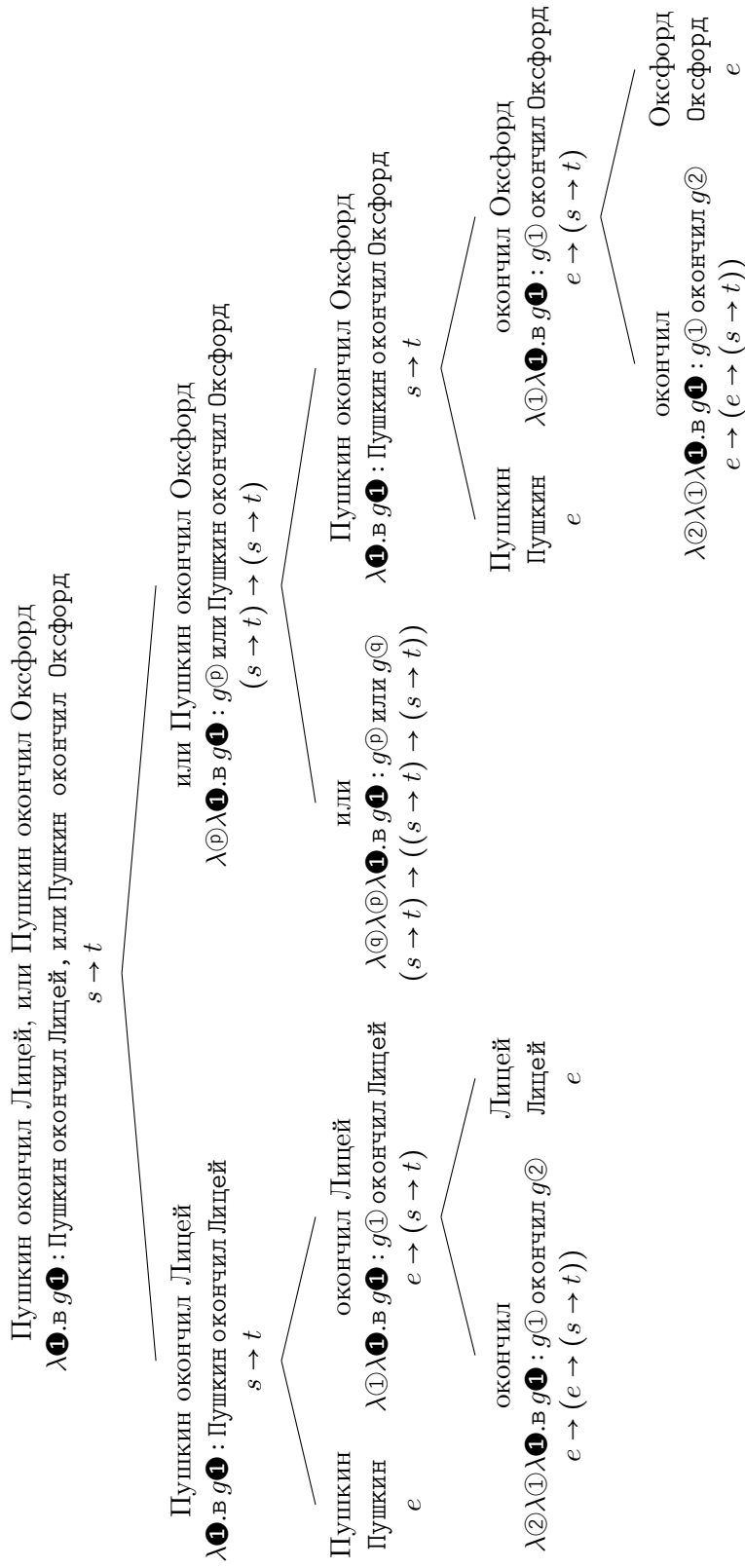


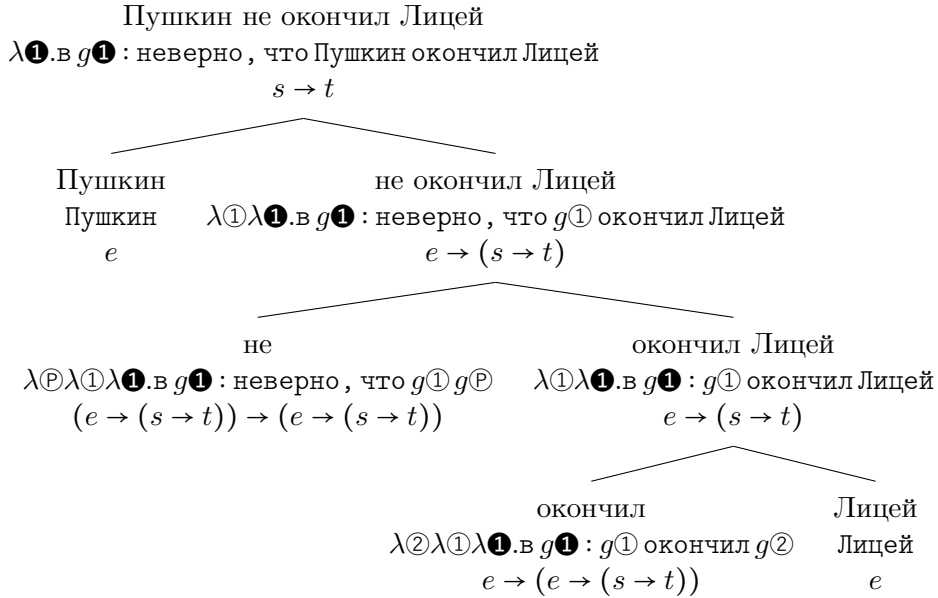
Рис. 3.1: Процедура семантической композиции для предложения (62a)

(70) Пушкин не окончил Лицей.

по сравнению с (11), но в (70) *не* присоединяется к группе сказуемого, чьё значение имеет тип  $e \rightarrow (s \rightarrow t)$ , и получается новая группа сказуемого со значением того же типа. Поэтому значение *не* придётся моделировать как

$$(71) \quad \llbracket \text{не} \rrbracket^g = \lambda \textcircled{P} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1} : \text{неверно, что } g \textcircled{1} g \textcircled{P}$$

Благодаря (71) композицию значения (70) можно представить как



### 3.6 Условные предложения

Вкратце обсудив сложносочинённые предложения, перейдём к описанию семантики некоторых типов сложноподчинённых предложений. Начнём с предложений с условным придаточным, вводимым союзом *если*<sup>7</sup>, например

(72) Если (бы) Пушкин окончил Оксфорд, Пушкин не окончил (бы) Лицей.

Здесь структура составляющих не вызывает сомнений: подчинительный союз примыкает к своему придаточному, а уже затем этот комплекс соединяется к главным.

Простейшая модель значения для таких предложений основана на представлении о том, что (72) выдаёт **1** для таких миров, где если истинно придаточное, то истинно и главное. *Если* в этом объяснении означает, что, когда главное истинно или придаточное ложно (или и то, и другое), (72) должно выдать **1**; когда придаточное истинно, а главное ложно — **0**.

$$(73) \quad \llbracket \text{если} \rrbracket^g \stackrel{?}{=} \lambda \textcircled{P} \lambda \textcircled{Q} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1} : [\text{неверно, что } g \textcircled{P}], \text{ или } g \textcircled{Q}$$

Произнесение (72) тогда похоже на заключение пари: споря, что если случится *A*, то случится и *B*, я как минимум не проигрываю, если *A* так и не случается. Подобные «пари» заключают и математики, когда доказывают утверждения вроде *Если натуральное число простое, то следующее за ним не простое* (или, что яснее, *Для любого натурального числа верно, что если это число простое, то следующее за ним не простое*). Опровержением было бы простое число, следующее за которым тоже было бы простым (т. е. такое число, что для него было бы истинно придаточное, но ложно главное). Никакое число, для которого ложно придаточное, контрпримером быть не может: за счёт такого числа математик не может «проиграть пари».

<sup>7</sup>Мы помещаем частицу *бы* в скобки, потому что теория, которую мы строим, одинаково подходит для предложений с *бы* (кроме специальных «математических» употреблений *если*, о которых см. ниже) и без *бы*.

Математикам подходит интерпретация (73), и именно её мы найдём почти в любом учебнике логики, трактующем смысл слов *не*, *и*, *или*, *если* и т. д. Но для описания значения *если* в естественном общении эта модель не подходит оттого, что в ней теряется всякая связь между содержанием главного и придаточного. Например, поскольку известно, что Пушкин не оканчивал Оксфорд, эта модель предсказывает истинность как (72), так и (74)–(75):

(74) Если бы Пушкин окончил Оксфорд, Пушкин окончил бы Лицей.

(75) Если бы Пушкин окончил Оксфорд, Пушкин был бы ежом.

Но связь предложений по содержанию — это отношение между множествами миров, которые им соответствуют (§3.3). Поэтому тест, который производит (72), не может ограничиваться одним миром, как в (73), а должен — даже при интерпретации всего предложения (72) в отдельно взятом мире — проверять наличие какого-то отношения между множествами миров.

Возможно, (72) выдаёт 1, если во всех мирах, где истинно придаточное, истинно и главное? При таком понимании значение *если* устроено так же, как значение *каждый* (36), только вместо отношения между свойствами индивидов *если* устанавливает отношение между свойствами миров:

$$(76) \quad \llbracket \text{если} \rrbracket^g \stackrel{?}{=} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1}. [\lambda \textcircled{2}. \text{в } g \textcircled{2} : g \textcircled{2}] \text{ включается в } [\lambda \textcircled{2}. \text{в } g \textcircled{2} : g \textcircled{2}]$$

Такая модель значения *если* исключает одновременную истинность (72) и (74) и делает вопрос об истинности (75) независимым от вопросов об истинности (72) и (74) в той мере, в какой взаимонезависимы предложения *Пушкин окончил Лицей* и *Пушкин — ёж*. Одновременную ложность (72) и (74) эта модель не исключает, и это правильно: может быть так, что из предположения о том, что Пушкин окончил Оксфорд, не становится однозначно понятно, окончил ли он Лицей. Среди миров, где Пушкин окончил Оксфорд, могут быть и такие, где он окончил Лицей (например, до или после Оксфорда), и такие, где он не оканчивал Лицей<sup>8</sup>.

Невозможность для (72) и (74) быть одновременно истинными — достоинство модели (76), которое превращается в недостаток при сравнении предложений (72), (77) и (78).

(77) Если бы Пушкин окончил Оксфорд в 1721 году, Пушкин окончил бы Лицей.

(78) Если бы Пушкин окончил Оксфорд в 1721 году и Лицей был основан в 1711 году, Пушкин окончил бы Лицей.

Допустим, мы не знаем, истинно (72) или ложно: среди миров, где Пушкин окончил Оксфорд, есть те, где он окончил и Лицей, а есть другие. Но дополнительное условие в (77) склоняет нас думать, что в таком случае он не окончил бы Лицей, ведь Лицей принял первых учеников только в 1811 году. Это неудивительно: из множества миров, для которого мы проверяли отношение включения при интерпретации (72), изъяли те, где Пушкин мог стать учеником Лицея в XIX веке, и стало ясно, что новое множество не может включаться в множество, в мирах которого Пушкин окончил Лицей (существовавший только с XIX века). Но почему тогда наши сомнения возвращаются, когда добавляется ещё одно условие, — при интерпретации (78)? Если множество миров, в которых истинно придаточное (77), уже не пересекается с множеством миров, где Пушкин окончил Лицей, как может пересекаться с ним ещё меньшее множество, в которых истинно придаточное (78)?

Итак, модель значения *если* в (76) оказалась неточной: проверка истинности главного не может происходить во всех мирах, где истинно придаточное. Более точную модель описал Д. Льюис (Lewis 1973). Он предложил представить логическое пространство в виде набора концентрических сфер. В центре конструкции находится мир, в котором мы интерпретируем условные предложения, например @. Ближайшую сферу населяют возможные

<sup>8</sup>Ср. тот факт, что могут быть одновременно ложны предложения *Каждый поэт окончил Лицей* и *Каждый поэт не окончил Лицей* (то же, что *Ни один поэт не окончил Лицей*).



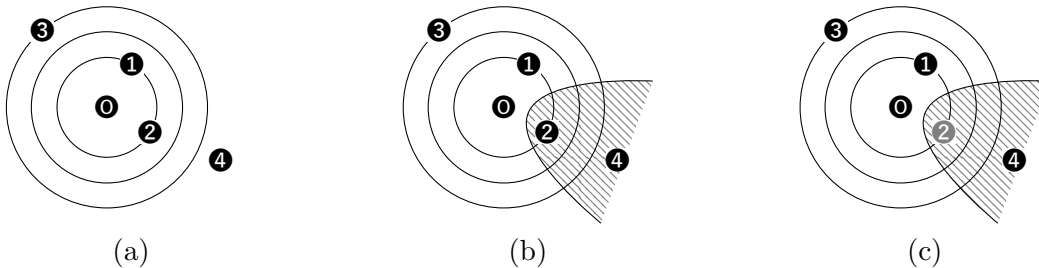
миры, чьё отличие от @ минимально (друг от друга они могут отличаться больше, чем каждый из них от @, например если один из них отличается от @ только тем, что Солнце там зелёное, а другой только тем, что Пушкин там не окончил Лицей). Следующая сфера населена мирами, чьё отличие от @ минимально больше минимального, и т. д. В таком представлении все миры частично упорядочены по тому, насколько они подобны @.

Завершает конструкцию Льюиса его модель значения *если*<sup>9</sup>:

$$(79) \quad \llbracket \text{если} \rrbracket^g = \lambda @ \lambda g \lambda \mathbf{1}. [\lambda \mathbf{2}. g \mathbf{2} \text{ из ближайших к } g \mathbf{1}, \text{ где } g @] \text{ включается в } [\lambda \mathbf{2}. \text{в } g \mathbf{2} : g @]$$

Это толкование требует, чтобы на принадлежность к числу тех, где истинно главное, проверялись не все миры, где истинно придаточное, а только наиболее похожие на @ из них. Поэтому при интерпретации (72) мы проверяем миры, где Пушкин окончил Оксфорд и всё, что возможно, обстоит так же, как в @, на предмет того, окончил ли Пушкин в этих мирах Лицей. Мы можем сомневаться, какой мир больше похож на наш: такой, где Пушкин окончил и Лицей, и Оксфорд (т. е. учился дольше, чем в реальности @), или такой, где он окончил Оксфорд вместо Лицея. Поэтому мы не можем точно сказать, истинно ли (72). При интерпретации (77) мы рассматриваем миры, где Пушкин окончил Оксфорд в 1721 году, но остальное по мере возможности обстоит так же, как в @; это означает, что Лицей в таких мирах начал работать в 1811 году и Пушкин не мог окончить и его тоже. Наконец, при интерпретации (78) мы вынуждены рассматривать миры, где Пушкин не только окончил Оксфорд, но и имел возможность учиться в Лицее (ведь и Лицей там основан не тогда, когда в @), и поэтому неопределённость насчёт истинности главного возвращается.

Конструкцию Льюиса удобно изображать на рисунках: рисунок (а) изображает концентрические сферы; заштрихованная область на рисунке (b) включает миры, где истинно придаточное; на рисунке (c) выделен мир, в котором в соответствии с семантикой *если* в (79) будет проверяться истинность главного. В роли @ выступает мир 0.



### 3.7 Пропозициональные установки

В §3.3 мы описали рост знания как уменьшение неопределённости насчёт того, какой из возможных миров действительный, т. е. как обстоят дела в @. Исчерпывающе знать это мы не можем: мы никогда точно не знаем, каков @, и вместо этого локализуем себя внутри какого-то подмножества всех миров, где в каждом мире истинно все, что мы знаем наверняка, но в разных мирах обстоят дела насчёт того, о чём у нас нет ясного представления. Поэтому состояние наших знаний может быть представлено как то множество миров, о котором мы не можем сказать, в каком из его миров живём, но можем сказать, что точно не живём ни в одном из миров за его пределами.

Но, разумеется, состояние знаний можно описать и менее точно, так же как на вопрос о том, что я вижу перед собой, я могу отвечать более или менее подробно. Например, (80) сообщает, что Пушкин локализует себя внутри наибольшего из таких подмножеств логического пространства, где во всех мирах Земля круглая. На самом деле Пушкин знал и другие факты и мог локализовать себя точнее, просто об этом не сообщается в (80).

<sup>9</sup>Заметим, что здесь, как и в (76), есть место для аргумента типа  $s(\lambda \mathbf{1})$ , но только результат вычисления действительно зависит от того, какой мир займёт это место: @ или какой-либо другой.



(80) Пушкин знает, что Земля круглая.

Наконец, не все наши убеждения истинны, т. е. не все предложения, которые представляются нам истинными, истинны в @. Поэтому нашим убеждениям всегда соответствует какое-то подмножество логического пространства (если мы не имеем противоречащих друг другу убеждений, то это подмножество непустое), но оно может не включать @. Например, если Пушкин думал, что Сальери убил Моцарта, то, вероятнее всего, он локализовал себя в таком подмножестве логического пространства, куда не входит действительный мир @, ведь на самом деле (в @) Сальери Моцарта не убивал.

Модель, в которой убеждения представлены как отношения между их носителем и множествами миров, можно применить к описанию значения таких предложений, как

(81) Пушкин думает, что Сальери убил Моцарта.

Философы называют отношения между индивидом и множеством миров **пропозициональными установками**, поэтому (81) — пример высказывания о пропозициональной установке. В отличие от примеров из §3.6, (81) — предложение с придаточным изъяснительным, т. е. придаточное является обязательным зависимым глагола *думать*, а его значение — аргументом для функции, обозначаемой глаголом *думать*. Поскольку придаточное — это предложение, его значением должна быть функция типа  $s \rightarrow t$ , проверяющая для миров, убил в них Сальери Моцарта или нет. Такого же типа должно быть значение и (81) в целом; значение *Пушкин* известно и относится к типу  $e$ . Наконец, известно, что значение придаточного соединяется со значением глагола в значение группы сказуемого. Отсюда вычисляется тип значения *думает*:  $(s \rightarrow t) \rightarrow (e \rightarrow (s \rightarrow t))$ . Но что это за функция, что за отношение между свойством миров и индивидом она проверяет для каждого мира?

Эта функция проверяет, действительно ли в данном мире (допустим, в @) индивид (допустим, Пушкин) локализует себя внутри наибольшего такого подмножества логического пространства, в которое входят только миры, обладающие названным свойством (допустим, свойством ‘\_ есть мир, где Сальери убил Моцарта’). «Локализовать себя» можно только внутри множества миров; об отдельном мире можно сказать, что он входит в множество, внутри которого себя локализует «носитель» пропозициональной установки, т. е. что он является одним из миров, **не исключаемых** носителем установки. Таким образом, *думает* выражает отношение между свойством миров и носителем установки — отношение, состоящее в том, что множество не исключаемых этим носителем миров включается в множество миров, обладающих этим свойством<sup>10</sup>:

$$(82) \quad [\text{думает}]^g = \lambda @ \lambda 1 \lambda 1. [\lambda 2. \text{в } g 1 : g 1 \text{ не исключает } g 2] \text{ включается в } [\lambda 2. \text{в } g 2 : g @]$$

При такой интерпретации *думает* процедуру композиции значения (81) можно представить так, как показано на рис. 3.2. Подчинительный союз *что* мы пока оставим без собственной интерпретации, но, чтобы процесс композиции не застопорился на нём, будем считать, что он обозначает тривиальную функцию — такую, которая принимает свойство миров и выдаёт то же самое свойство.

### 3.8 De dicto и de re

В §2.5 мы столкнулись с явлением структурной неоднозначности, которую объяснили возможностью по-разному осуществить подъём квантора при переходе от структуры, на основе которой строится звуковое или буквенное представление предложения, к структуре, на основе которой строится его интерпретация. В высказываниях о пропозициональных установках встречаются неоднозначности, которые можно частично объяснить таким же образом. Познакомимся с ними на примере

(83) Пушкин думает, что Сальери убил венского классика.

<sup>10</sup>В дальнейшем для сокращения записи мы пишем  $\sqsubseteq$  вместо включается и  $\sqcap$  вместо пересекается.

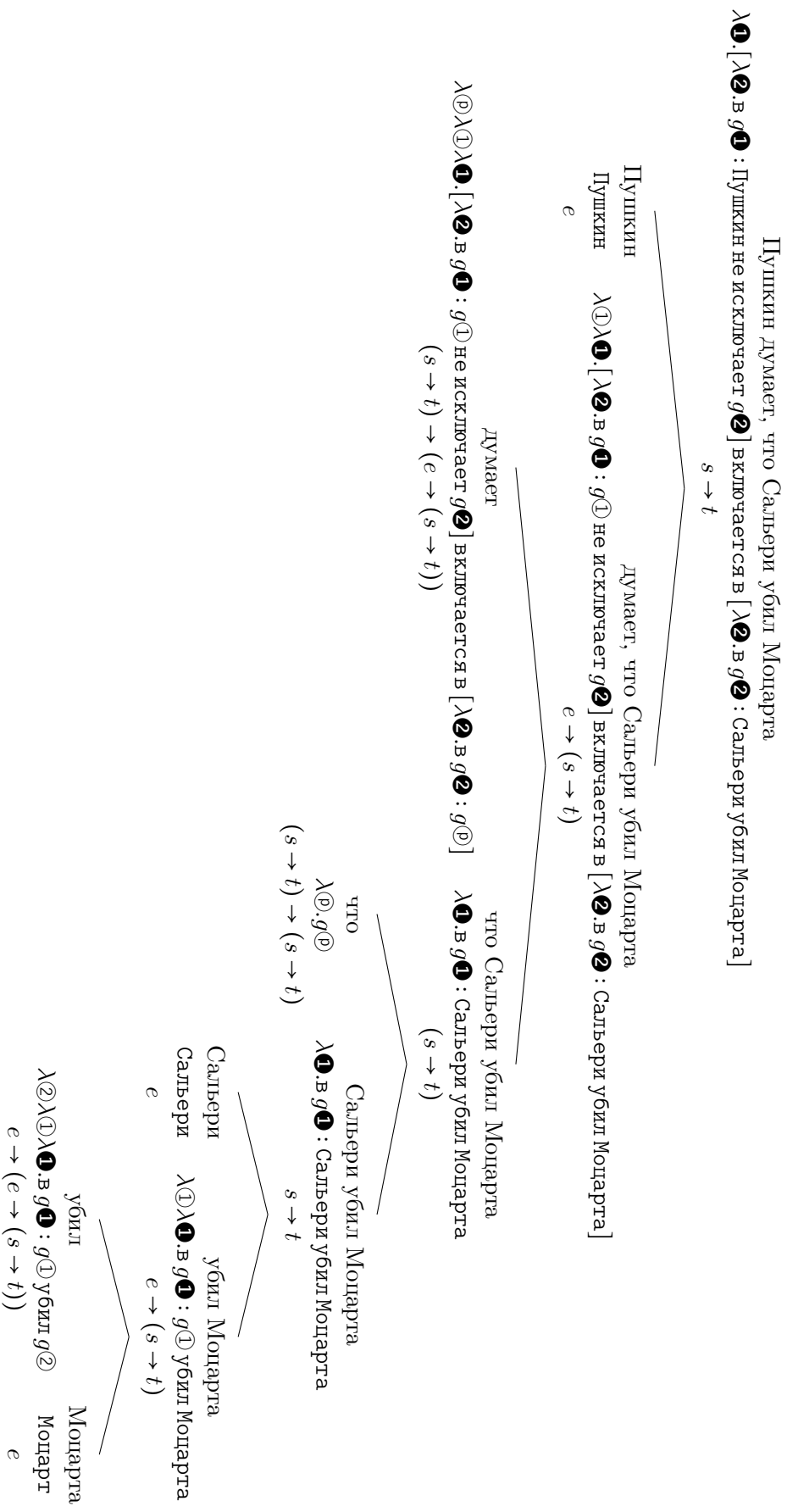
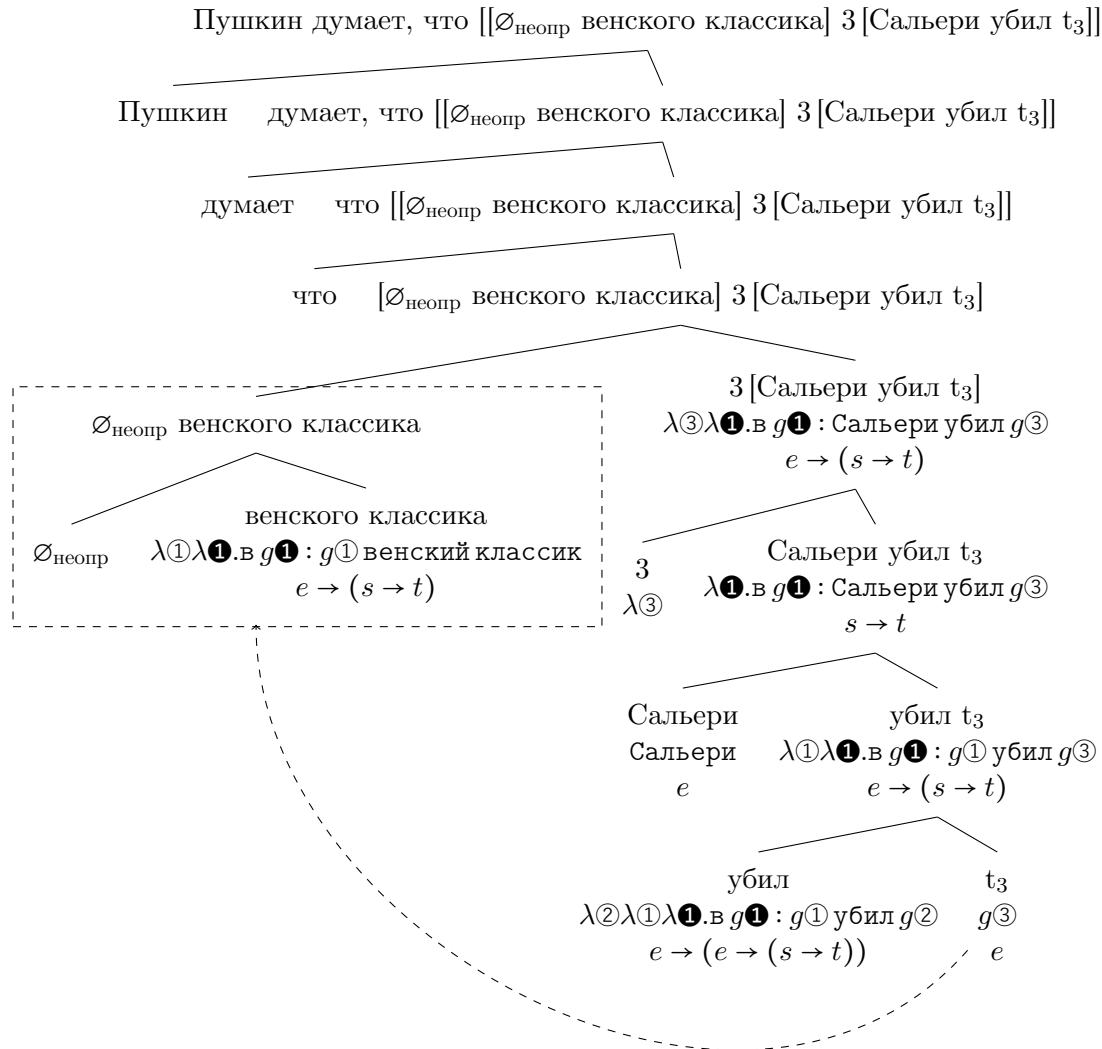


Рис. 3.2: Процедура семантической композиции для предложения (81)

В @ мы называем венскими классиками Моцарта, Гайдна и Бетховена. Но можно представить, что есть возможные миры, где в эту группу входили (в том числе и) другие люди — те, что были композиторами и в @, или те, что не были композиторами в @, или те, которых вообще не существовало в @. Как и многие другие свойства, ‘\_ есть венский классик’ выдаёт 1 для разных индивидов в разных мирах.

Какие интерпретации имеет (83)? Например, оно может приписывать Пушкину убеждённость в том, что Сальери убил какого-то венского классика (как обсуждалось в §2.6, *венский классик* и *какой-то венский классик* в роли подлежащего или дополнения означают одно и то же; в деревьях ниже предлагается описывать это с помощью нулевого кванторного слова). Иными словами, Пушкин локализует себя внутри максимального из подмножеств логического пространства, содержащих только миры, где Сальери убил кого-то из индивидов, являющихся в том мире венскими классиками (т. е., возможно, не Моцарта, Гайдна или Бетховена!). Нам почти хватает технических средств, чтобы описать эту интерпретацию строго, за исключением одного: пока неясно, как механизм интерпретации определяет, в каком мире интерпретировать выражение *венский классик*.



Поскольку *венский классик* обозначает свойство, ему требуется аргумент-мир, но в придаточном нет никакого выражения, которое обозначало бы мир. Кроме того, даже если мы найдём этот аргумент, непонятно, значение какого типа должно иметь выражение  $\emptyset_{\text{неопр}} \text{ венский классик}$ , чтобы соединиться со значением комплекса  $\exists [\text{Сальери убил } t_3]$ ?

Чтобы ответить на эти вопросы, предположим, что в синтаксической структуре предложения могут быть «слова», обозначающие возможные миры (как местоимения обозначают

индивиды). Эти «слова» (записываются как  $w_i$  по аналогии с  $t_i$ ) представляют собой нулевые знаки и находятся там, где без них не получается правильная комбинация семантических типов. Например, такое «местоимение», обозначающее мир, сопутствует выражению *венский классик*, точнее (поскольку первым аргументом значения *венский классик* не может быть мир) кванторному слову  $\emptyset_{\text{неопр}}$ ; другое такое местоимение сопутствует оставшейся части придаточного. Поскольку теперь типом значения придаточного становится  $t$ , что не годится для соединения этого значения со значением *думает* (82), понадобится сделать абстракцию по индексу этого «местоимения». Её можно поручить союзу *что* (рис. 3.3).

Окончание процедуры композиции для этой интерпретации (83) показано на рис. 3.4. Предсказываемую интерпретацию можно описать как ‘\_ есть мир, в котором Пушкин не исключает только такие миры, что множество венских классиков в каждом из них пересекается с множеством тех, кого убил Сальери в том мире’.

Такова одна из интерпретаций (83), называемая *de dicto* (относительно выражения *венский классик*). Другая возможная интерпретация состоит в том, что Пушкину приписывается убеждение о конкретном человеке, которого мы бы назвали венским классиком, даже если самому Пушкину эта его характеристика не была известна: ‘Существует такой венский классик, что Пушкин думает: Сальери убил его’. Поскольку речь идёт о конкретном индивиде, объекте, такую интерпретацию называют *de re* (относительно выражения  $\emptyset_{\text{неопр}} w_5$  *венского классика*) — дословно «о вещи» в отличие от *de dicto* — «о сказанном». Как показывает толкование, подъём квантора для *венский классик* в этом случае должен произойти на большее расстояние, чем на рис. 3.3, — на самый верх дерева. Но, поскольку эта позиция выше, чем *что*, возвращается уже известная проблема: какой абстрактор будет соответствовать «местоимению» для мира рядом с  $\emptyset_{\text{неопр}}$ ? Оказывается, нам нужен абстрактор для миров и в главном предложении. Поэтому мы больше не будем связывать появление абстрактора в интерпретации с союзом *что*. Кроме того, если в главном предложении есть абстрактор, то там должно быть и своё «местоимение», определяющее, что *думает* интерпретируется в том же мире, что *венский классик* (рис. 3.5).

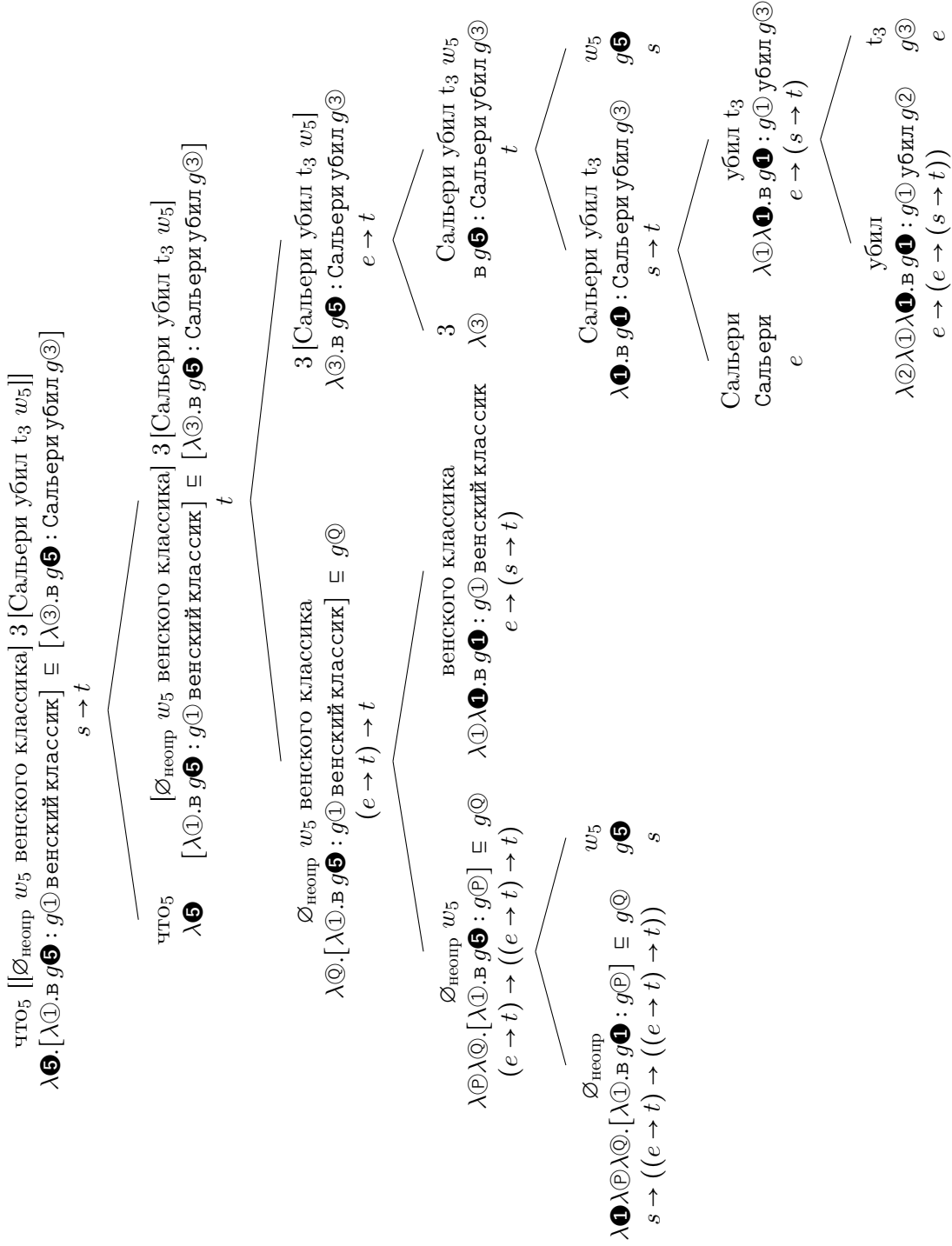
Наконец, у (83) есть ещё одна интерпретация: ‘Существует такое множество людей, включаемое в @ во множество венских классиков, что Пушкин думает: Сальери убил одного из этого множества’. В этой интерпретации (83) истинно, например, в сценарии 3.

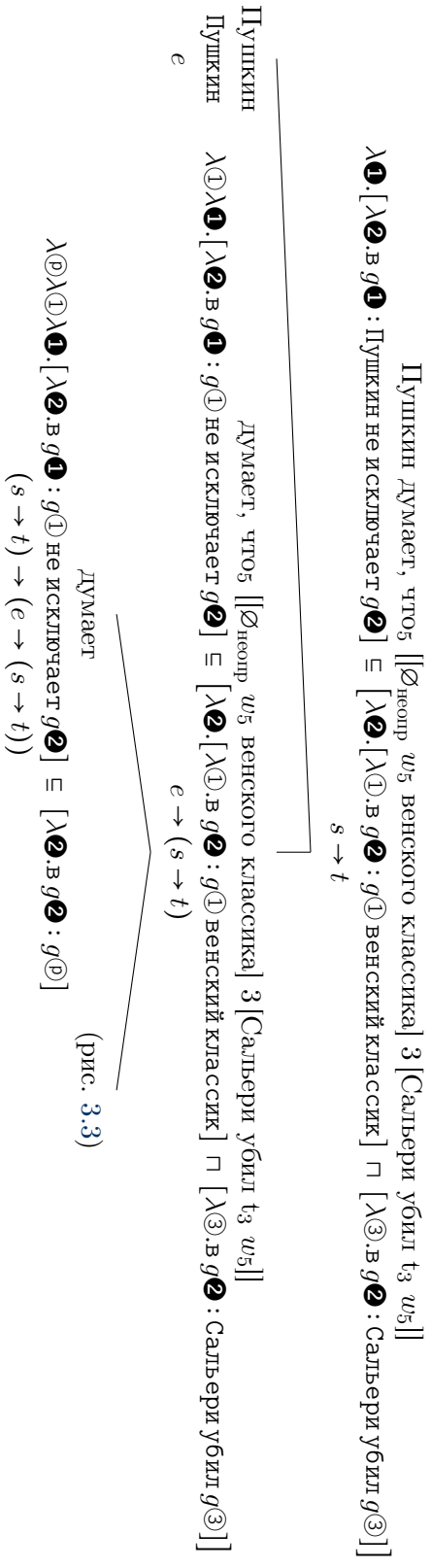
**Сценарий 3.** Пушкин, вспоминая прочитанное о Сальери, вспоминает, что ему приписывают убийство знаменитого коллеги. Но Пушкин не помнит, Моцарт это был или Гайдн. Кроме того, понятие ‘венский классик’ неизвестно Пушкину.

Поскольку Пушкин не помнит, Моцарт это или Гайдн, в сценарии 3 нельзя утверждать (83) *de re*: не существует такого венского классика, о котором Пушкин бы думал, что именно он убит Сальери. Но нельзя утверждать (83) и *de dicto*: в мыслях Пушкина не фигурирует выражение *венский классик* или даже его точное значение. Но верно, что Пушкин думает, будто (т. е. Пушкин не исключает только такие миры, где) как минимум один из индивидов, в @ входящих в число венских классиков, убит Сальери. Истинность (83) в такой интерпретации не зависит от того, является ли Моцарт или Гайдн венским классиком и в согласных с Пушкиным мирах. Не влияет на неё и то, что не для каждого венского классика среди не исключаемых Пушкиным миров будут такие, где Сальери убил именно его, — о Бетховене Пушкин не думает.

С интерпретацией *de dicto* (рис. 3.3–3.4) последнюю интерпретацию объединяет то, что подъём квантора для  $\emptyset_{\text{неопр}} w_5$  *венского классика* должен ограничиться придаточным. С интерпретацией *de re* (рис. 3.5) её объединяет интерпретация выражения *венский классик* в действительном мире @. Такую интерпретацию можно предсказать, если сочетать<sup>11</sup> относительно низкий подъём квантора, как на рис. 3.3, с использованием в выражении

<sup>11</sup>Из-за этой интерпретации мы и сказали в начале параграфа, что неоднозначности в высказываниях о пропозициональных установках объясняются подъёмом квантора только частично.

Рис. 3.3: Процедура семантической композиции для придаточного в (83) в интерпретации *de dicto*

Рис. 3.4: Процедура семантической композиции для предложения (83) в интерпретации *de dicto*





*Ø*<sub>неопр</sub> *w*<sub>7</sub> венского классика «местоимения» для мира, имеющего одинаковый индекс не с абстрактором в придаточном, а с абстрактором в главном, впервые появляющимся у нас на рис. 3.5. Тогда существование индивида, убитого Сальери, будет требоваться в мирах, не исключаемых Пушкиным, а его принадлежность к венским классикам — в мире, где интерпретируется предложение (83) в целом, т. е. в @ (рис. 3.6).

### 3.9 Индексальность

Чтобы узнать значение предложение (11), нужно знать интерпретацию слов с постоянным значением *Пушкин*, *окончил* и *Лицей*. Для установления значения (84) нужно знать означивание *g*, поскольку именно от него зависит, какой индивид будет сопоставлен индексу 3, т. е. какую интерпретацию получит местоимение<sup>12</sup>.

(11) Пушкин окончил Лицей.

(84) Он<sub>3</sub> окончил Лицей.

(85) Я окончил Лицей.

В отличие от *он*, местоимение *я* не может менять значение в зависимости от указательного жеста или подразумеваемой отсылки к упомянутому ранее. В этом смысле установить его значение часто проще, однако для этого нужно знать, кто говорит<sup>13</sup>. Говорящий и будет означаемым *я*. Аналогично, *ты* обозначает того, к кому обращено высказывание<sup>14</sup>.

Вытекает ли отсюда, что *я* означает то же, что *говорящий эти слова*, а *ты* — то же, что *слушающий эти слова*? Полные синонимы должны означать одно и то же вне зависимости от того, в какой контекст (синтаксическое окружение) они помещаются: помещая каждый из синонимов в один и тот же контекст, мы должны получить одно и то же значение целого. В том числе, если наш контекст — целое предложение, то в любом мире, включая @, мы должны получить одно и то же истинностное значение для всех синонимов. Но пусть, например, Пушкин в письме жалуется на редактора:

(86) Он не поверил бы даже, что я написал эти строки.

Возможно, Пушкин прав: редактор так низко ставит его литературный талант, что не поверил бы даже тому, кто приписал перу Пушкина заурядное письмо. С другой стороны,

(87) Он не поверил бы даже, что автор этих строк написал эти строки.

имеет как минимум одну интерпретацию, которая точно ложна, — *de dicto* относительно *автор этих строк*, где свойство интерпретируется не в @, а в мирах, не исключаемых редактором. Маловероятно, чтобы редактор сомневался в истинности высказывания *Автор этих строк написал эти строки*, о каких бы строках ни шла речь.

Итак, выражение *автор этих строк* может интерпретироваться *de dicto* или *de re* по отношению к глаголу вроде *думать* или *верить*, и при первой из этих интерпретаций обозначает того, кто является автором этих строк в том возможном мире, где интерпретируется придаточное. Местоимение *я* имеет единственную интерпретацию вне зависимости от контекста, и даже при интерпретации предложения, куда он входит, в отличном от @ мире само слово *я* обозначает говорящего или пишущего в @, а не того, кого считает таковым носитель пропозициональной установки (т. е. тех, кто, по мнению редактора, мог быть автором тех строк).

Мы выделили класс выражений, чья интерпретация привязана к действительным обстоятельствам акта коммуникации (личностям коммуникантов), но не привязана к парамет-

<sup>12</sup>Интерпретация (84) имеет вид  $\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbf{3}$  окончил Лицей и принадлежит типу  $s \rightarrow t$ .

<sup>13</sup>Разумеется, если речь не идёт о цитате, как, например, в *Пушкин сказал: «Я окончил Лицей»*; но см. §3.10.

<sup>14</sup>Существуют примеры, в которых *я* и *ты* ведут себя как местоимения, способные отсылать к ранее упомянутому. Например, предложение *Только ты не знаешь, что ты гений* может означать ‘Ты не знаешь, что ты гений, а другие знают, что ты гений’, но его можно понять и как ‘Ты не знаешь, что ты гений, а другие знают, что они гении’. Такая же неоднозначность есть у предложения *Только Пушкин не знает, что он гений*. В этой книге мы не будем заниматься описанием семантической композиции в таких случаях.

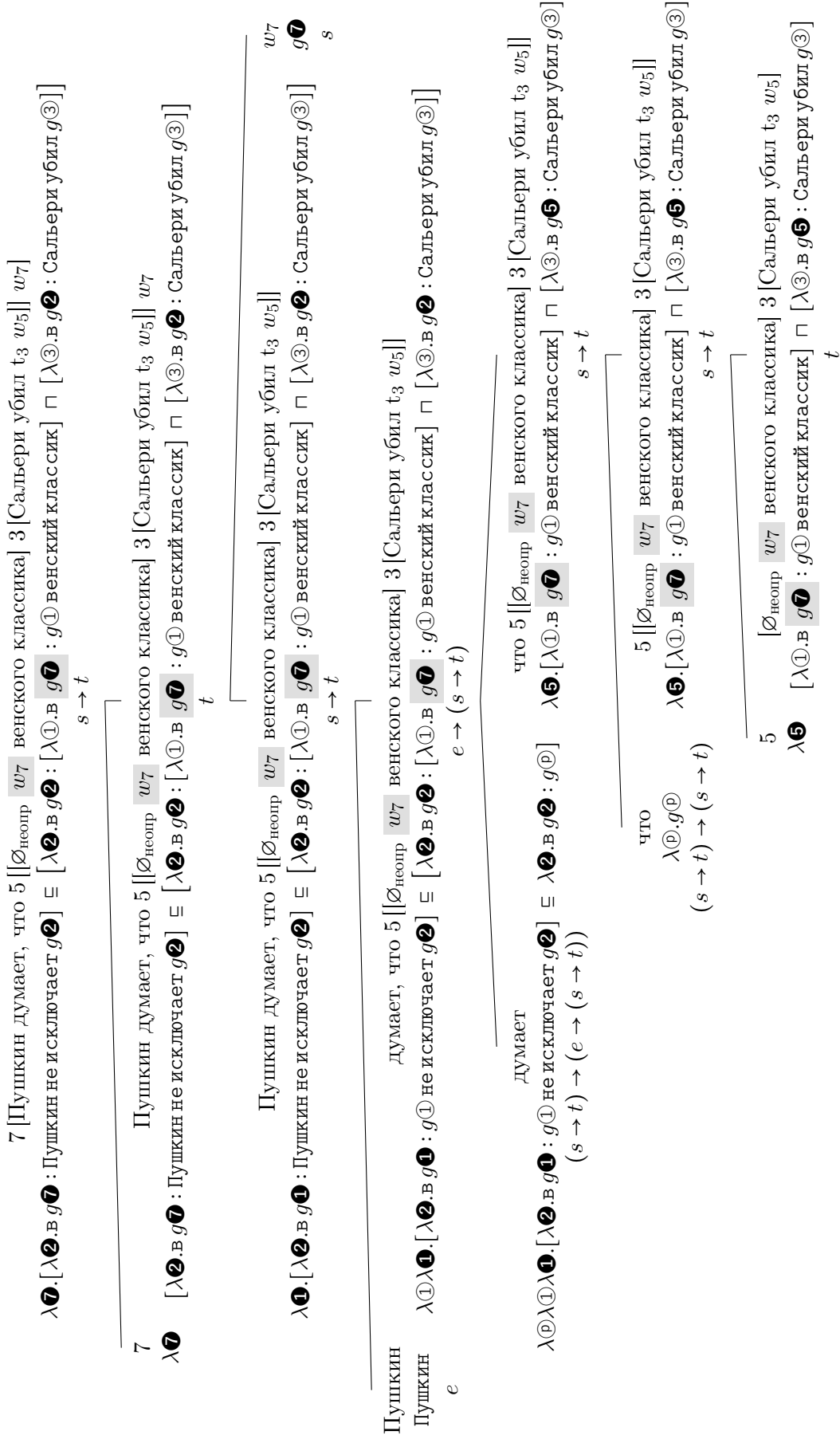


Рис. 3.6: Процедура семантической композиции для третьей интерпретации предложения (83)

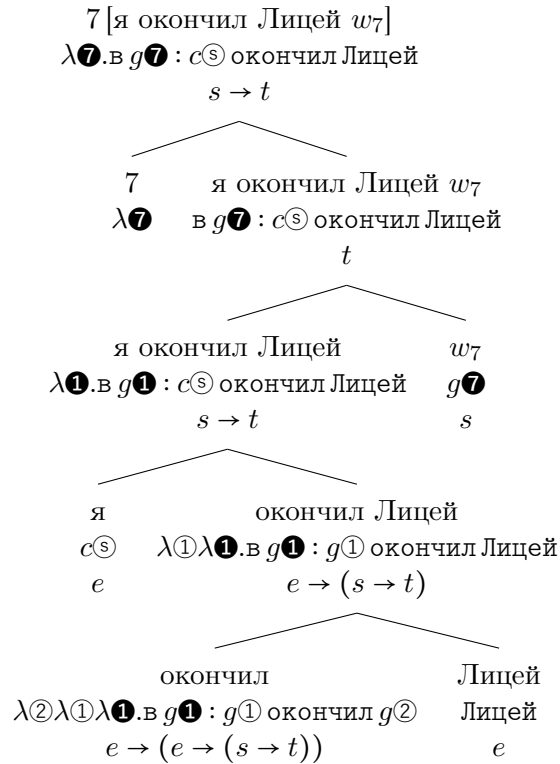
рам, чьи значения могут меняться от одной части предложения к другой: к означиванию и возможному миру. Такие выражения называют **дейктическими**, или индексальными. Для моделирования их значения нужно обеспечить функцию интерпретации  $\llbracket \cdot \rrbracket$  доступом к этим сведениям. Вслед за Д. Капланом (Kaplan 1979) их объединяют под наименованием **контекста** (омоним термина, использованного выше в значении ‘синтаксическое окружение’), имея в виду «внеязыковой» контекст высказывания. Как и означивания, контексты многочисленны, и для интерпретации конкретного знака должен быть указан один из них. Как и означивание, контекст интерпретирует набор индексов, но ограниченный, состоящий из  $\textcircled{s}$  — индекса говорящего,  $\textcircled{h}$  — индекса слушающего и нескольких других. Тогда

$$(88) \quad \llbracket я \rrbracket^{g,c} = c(\textcircled{s}); \quad \llbracket ты \rrbracket^{g,c} = c(\textcircled{h})$$

Например, если в  $c_{19}$  пишет Пушкин, а читает Дельвиг, то

$$(89) \quad \llbracket я \rrbracket^{g,c_{19}} = c_{19}(\textcircled{s}) = \text{Пушкин}; \quad \llbracket ты \rrbracket^{g,c_{19}} = c_{19}(\textcircled{h}) = \text{Дельвиг}$$

Имея в распоряжении оба параметра (означивание и контекст), нетрудно вычислить значение (85) — уже с учётом «местоимения» для мира, обсуждавшегося в §3.8:



Так же, как *я* и *ты*, ведут себя другие дейктические слова, например *здесь*, *сейчас*, *вчера* и др.: они обозначают, соответственно, место, где происходит коммуникация, время, когда она происходит, предыдущие по отношению к этому времени сутки и т. д. Формально значение *здесь* определяется как место данного контекста  $c(\textcircled{1})$ , значение *сейчас* — как его время  $c(\textcircled{2})$ . Слова *там* и *тогда*, наоборот, получают интерпретацию через означивание из-за своих указательных свойств.

### 3.10 Сдвиг контекста и «монстры»

В §3.9 мы видели, что значения дейктических единиц остаются привязаны к реальной ситуации коммуникации даже в придаточном, где интерпретация многих классов выражений может происходить в других возможных мирах (например, не исключаемых носителем

убеждения, которое описывается в придаточном). Тем не менее, в некоторых языках знаки, проявляющие индексальные свойства (интерпретируемые не означиванием, а контекстом), в придаточном могут менять своё значение. В частности, такое может быть, если придаточное вводится глаголом говорения: тогда в предложении описывается ещё одна коммуникативная ситуация, и дейктическое слово может отсылать к говорящему, месту или времени описываемой ситуации. Например, в амхарском языке из афразийской семьи (распространён в Эфиопии) суффикс со значением 1 лица единственного числа в придаточном при глаголе речи может отсылать к автору обсуждаемого высказывания, а не только к тому, кто передаёт чужие слова.

- (90) John [ dzägna lämin nä-ññ ] yilall?  
Джон герой почему НАСТ-1ЕД говорит

Предложение (90), восходящее к грамматике (Leslau 1995), имеет две интерпретации: при одной из них оно является вопросом о том, почему, по словам Джона, говорящий является героем<sup>15</sup>, а при другой — о том, почему, по словам Джона, героем является сам Джон — автор речевого акта, пересказываемого в (90).

Не самый простой пример с вопросом выбран для иллюстрации неоднозначности по той причине, что было необходимо удостовериться, что суффикс *-ññ* не находится внутри цитаты. Например, в русском предложении *Джон сказал: «Я герой»* нас бы не удивило, что *я* понимается не так, как обычно, и если вообще кого-то обозначает (а не просто используется для передачи слов Джона), то обозначает именно Джона, а не говорящего. Но к слову, входящему в цитату, нельзя задать вопрос (ср. \**Кто Джон сказал: «\_ герой»?*), так что в (90) перед нами действительно необычное поведение дейктического слова.

Если бы русское местоимение *я* вело себя так же, как амхарский суффикс *-ññ*, то предложение (91) могло бы означать ‘Пушкин сказал, что он (Пушкин) окончил Лицей’ или ‘Пушкин сказал, что я (автор этих строк) окончил Лицей’.

- (91) Пушкин сказал, что я окончил Лицей.

Способность дейктических единиц в придаточном отсылать к обстоятельствам контекста, описываемого в главном, называется **дейктическим сдвигом**. В русских примерах вроде (91) сдвиг невозможен, поэтому модель интерпретации с параметром контекста из §3.9 для них подходит. Но для амхарского языка понадобится предусмотреть возможность сдвига. Покажем, как это происходит, на более простом примере (Schlenker 1999)

- (92) John [ dzägna nä-ññ ] yilall.  
‘Джон говорит, что я/он герой’

Пусть интерпретация придаточного —  $\lambda 5. \text{в } g 5 : c 5$  герой. Глагол *говорить* мы будем трактовать по аналогии с *думать* (82): он проверяет, истинно ли придаточное в возможных мирах, совместимых с содержанием высказывания субъекта (Джона) в мире, где интерпретируется предложение в целом (т. е. в @).

- (93)  $[[yilall]]^g = \lambda @ \lambda 1 \lambda 1. [\lambda 2. \text{в } g 1 : g 1 \text{ верно описал } g 2]$  включается в  $[\lambda 2. \text{в } g 2 : g @]$

Чтобы объяснить сдвиг контекста, допустим, что, в отличие от (82), в процессе интерпретации первого аргумента этого глагола (придаточного) используется не исходный параметр-контекст, а изменённый — тот, который связан с передаваемым актом коммуникации:

- (94)  $[[dzägna nä-ññ yilall]]^{g,c} = [[yilall]]^{g,c} ([[dzägna nä-ññ]]^{g,c'})$ ,

где  $c'$  отличается от  $c$  значением индекса говорящего 5: если придаточное приписывается Джону, то  $c' 5 = \text{Джон}$ . Можно сказать, что это новое правило семантической композиции,

<sup>15</sup>‘Почему’ относится к ситуации, описываемой придаточным, а не главным, т. е. (90) — это вопрос о причинах того, что Джон или говорящий герой (или может быть назван героем), а не о причинах высказывания Джона. Это закономерно: слово со значением ‘почему’ находится внутри придаточного.

отличное от обычного применения функции к аргументу. Впрочем, что-то похожее происходит, когда к аргументу применяется функция, которая является значением выражения с абстрактором, например

$$(95) \quad \llbracket 5 [\text{Солнце светит } w_5] \rrbracket^{g,c} (@) = \llbracket \text{Солнце светит } w_5 \rrbracket^{g[5 \rightarrow @],c} = \\ = \text{в } g[5 \rightarrow @] \textcircled{5} : \text{Солнце светит} = \text{в } @ : \text{Солнце светит},$$

где аргумент (мир @) оказывается объектом, сопоставляемым индексу 5 в обновлённом означивании  $g$ .

С другой стороны, если контекст интерпретации придаточного при глаголе говорения сдвигается обязательно, как показано в (94), то не удастся объяснить вторую интерпретацию (92), при которой сдвига не происходит. Поэтому немного поменяем синтактико-семантическую модель. Во-первых, предположим, что в амхарском есть специальный нулевой знак  $\emptyset_{\text{сдвиг}}$ , который по желанию употребляется на границе придаточного и осуществляет дейктический сдвиг.

Во-вторых, будем считать, что *yilall* действительно сдвигает контекст, но не путём изменения  $\textcircled{5}$ , а путём изменения значения специального индекса, зарезервированного для «придаточных» говорящих, — запишем его как  $\textcircled{\otimes}$ . Тогда если придаточное приписывается Джону, то упоминаемый в (94)  $c'$  отличается от  $c$  тем, что  $c\textcircled{\otimes}$  не определено, а  $c'\textcircled{\otimes} = \text{Джон}$ .

Наконец, опишем семантический вклад  $\emptyset_{\text{сдвиг}}$ . Этот знак влияет на интерпретацию придаточного, к которому присоединяется: если без  $\emptyset_{\text{сдвиг}}$  оно интерпретируется в контексте  $c$ , то с ним — в изменённом контексте  $c[c\textcircled{5} \mapsto c\textcircled{\otimes}]$ : «придаточный» говорящий занимает место основного. Теперь двум интерпретациям (92) соответствуют процедуры композиции значений, показанные на рис. 3.7 и 3.8 — соответственно, для интерпретации без сдвига («говорящий — герой») и для интерпретации со сдвигом («Джон — герой»).

Неоднозначность, наблюдаемая в (92), напоминает различие между интерпретациями *de dicto* и *de re* в высказываниях о пропозициональных установках (§3.8). Кажется, что понять суффикс *-ññ* как отсылающий к Джону — значит проинтерпретировать его *de dicto*, так, как проинтерпретировал бы сам Джон; понять его как отсылающий к автору высказывания (92) — значит проинтерпретировать его *de re*, так, как мы интерпретируем его вне придаточного. Но эта аналогия поверхностна.

(96) Читатель думает, что Пушкин думает, что Сальери убил венского классика.

9 [читатель думает, что

7 [Пушкин думает, что

5 [Сальери убил  $\emptyset w_{5/7/9}$  венского классика  $w_5$ ]  $w_7$ ]  $w_9$ ]

В предложении (96), в отличие от (83), пропозициональная установка одного носителя (Пушкина) сама является содержанием пропозициональной установки другого (читателя). Это предложение можно понять многими способами: помимо обычного *de re* («Существует такой венский классик, что...») и обычного *de dicto* («Среди миров, не исключаемых читателем, только такие, в которых Пушкин не исключает только такие миры, где хотя бы один из тамошних венских классиков убит Сальери»), оно может означать, что в не исключаемых читателем мирах Пушкин не исключает миры, где Сальери убил кого-то из тех, кого считаем венским классиком мы (третья интерпретация из §3.8), и, наконец, что в не исключаемых читателем мирах Пушкин не исключает миры, где Сальери убил кого-то из тех, кого считает венским классиком читатель. Если в начало (96) добавить ещё *Критик думает, что...*, то появится и ещё одна интерпретация, при которой убит тот, кого считает венским классиком критик.

В случае амхарского суффикса, как утверждается, такой возможности нет: он если оказывается в наименьшем придаточном в предложении вроде «Мэри думает, что Джон думает, что ...-ññ...», то может отсылать либо к Джону, либо к говорящему. Отсылать к Мэри он не может. Поэтому для (92) лучше подходит предложенный нами анализ: если

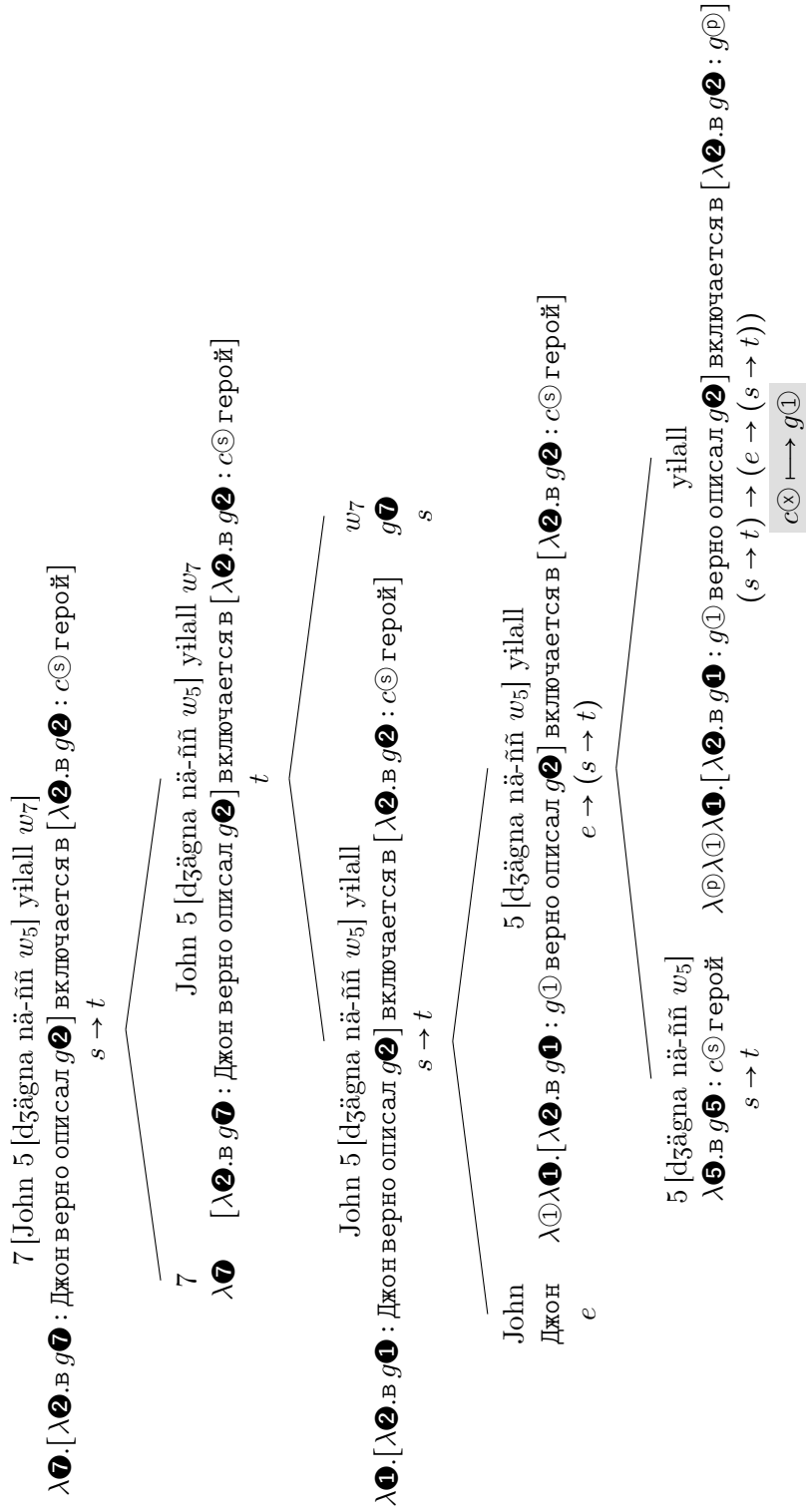


Рис. 3.7: Процедура семантической композиции для интерпретации предложения (92) без дейктического сдвига

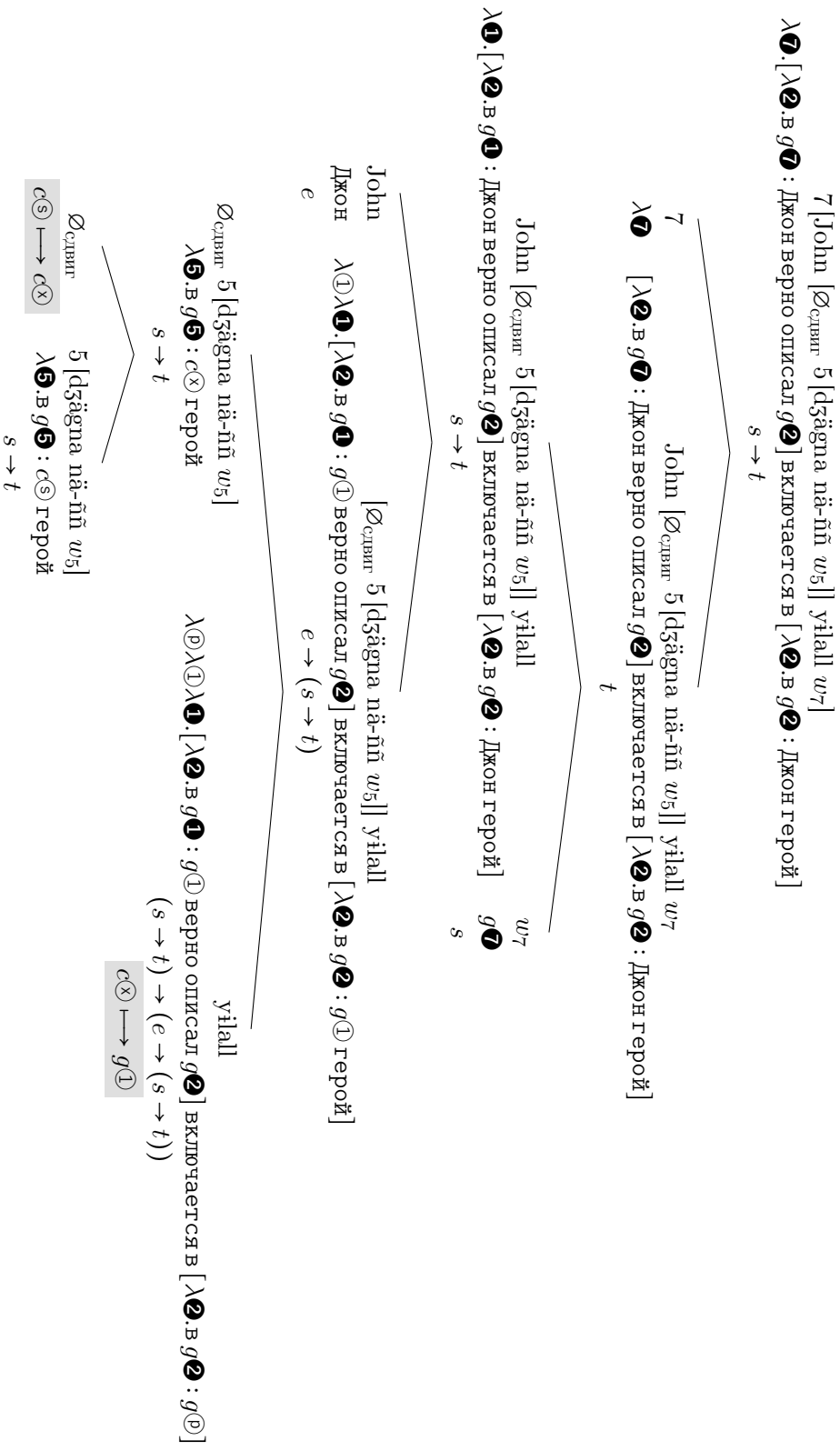


Рис. 3.8: Процедура семантической композиции для интерпретации предложения (92) с дейктическим сдвигом



в структуре нет  $\emptyset_{\text{сдвиг}}$ , суффикс отсылает к говорящему, а если есть, то переключение  $c\textcircled{S} \mapsto c\textcircled{X}$  взаимодействует с переключением  $c\textcircled{X} \mapsto g\textcircled{1}$  ближайшего глагола говорения, т. е. того, подлежащим при котором является ‘Джон’, откуда вторая интерпретация.

Д. Каплан (Kaplan 1989) назвал такие операторы, как  $\emptyset_{\text{сдвиг}}$ , «монстрами», поскольку полагал, что сдвига контекста в языках мира не бывает. Примеры, подобные (90) и (92), опровергают гипотезу Каплана.

### 3.11 Время

Истинность предложений зависит от времени не меньше, чем от возможного мира. Истинное сейчас, например что вы читаете эти строки, позже станет ложным (вы отложите книгу); ложное сейчас, например что вы не знакомы с формальной семантикой, было истинно раньше. Таким образом, у любого возможного мира есть история, которую можно разделить на интервалы времени. Поэтому события локализованы не только в конкретном мире, но и в конкретном интервале времени, ограниченном началом и концом события.

Внутри множества всех миров есть один действительный ( $@$ ); среди накладывающихся друг на друга интервалов времени внутри мира некоторые содержат момент речи  $n$  (тоже своего рода минимальный, точечный интервал). Таким образом, некоторые события протекают сейчас, т. е. начались до момента речи и закончатся после, некоторые закончились до момента речи, а некоторые начнутся после.

Как и в случае степеней сравнения (§2.8), при обсуждении времени имеет смысл отдельно говорить о значении основы глагола и отдельно — о значении суффикса или окончания, выражающего время. Глагольные формы, выражающие время, употребляются по сложным правилам. Это касается даже настоящего времени: например, в каком смысле *Лёд тает при 0 °C* в настоящее время? Это утверждение было бы истинно даже в том случае, если бы сейчас временно не существовало льда или нигде не было температуры 0 °C. Кроме того, на интерпретацию форм настоящего времени может влиять своего рода дейктический сдвиг, меняющий  $n$ , от которого отсчитывается время, например в тексте с таким началом: *Вчера был такой случай. Подхожу я к дому и вижу...* Такие употребления «настоящего генерического» и «настоящего исторического» мы рассматривать не будем.

В самом простом случае формы настоящего времени означают, что истинность предложения должна оцениваться в момент речи. Иначе говоря, предложение со сказуемым в настоящем времени истинно в таких мирах и в такие моменты времени, что интервал протекания описываемого им события в данном мире включает данный момент времени. Поэтому в этом параграфе (и только в нём, чтобы не слишком усложнять семантическое описание в главе 4) мы будем представлять значение предложения не как функцию типа  $s \rightarrow t$ , а как функцию типа  $s \rightarrow (i \rightarrow t)$ , где  $i$  — тип интервалов времени. Индексы, которым означивания сопоставляют объекты этого типа, будут иметь вид  $\textcircled{1}, \textcircled{1}, \textcircled{K}, \dots$ . Например,

$$(97) \quad \llbracket \text{Солнце свет-} \rrbracket^{g,c} = \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g\textcircled{1}, g\textcircled{1} : \text{Солнце светит}$$

Мы привели в (97) только основу глагола, потому что семантика окончаний настоящего и прошедшего времени как раз будет предметом обсуждения ниже.

Собственно, для суффикса настоящего времени не нужна содержательная интерпретация, поскольку (97) и так требует, чтобы текущий момент в данном мире был одним из моментов, когда протекает событие свечения Солнца. Но суффикс прошедшего времени вносит компонент значения ‘как минимум один интервал, в который событие происходило, располагается раньше момента речи’:

$$(98) \quad \llbracket \text{-ило} \rrbracket^{g,c} \stackrel{?}{=} \lambda \textcircled{D} \lambda \textcircled{3} \lambda \textcircled{K}. [\lambda \textcircled{1}. g\textcircled{1} \text{ раньше } g\textcircled{K}] \text{ пересекается с } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } g\textcircled{3}, \text{ в } g\textcircled{1} : g\textcircled{D}]$$

Модель (98) верно предсказывает, что *Солнце светило* означает ‘В нашем мире как минимум в какой-то момент из предшествующих нынешнему протекало событие свечения

Солнца', поскольку  $\llbracket \text{Солнце светило} \rrbracket^{g,c}$  вычисляется как

$$\begin{aligned}
 (99) \quad &= \llbracket -ило \rrbracket^{g,c} (\llbracket \text{Солнце свет-} \rrbracket^{g,c}) = \\
 &= \llbracket -ило \rrbracket^{g,c} (\lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1}, g \textcircled{1} : \text{Солнце светит}) = \\
 &= \lambda \textcircled{3} \lambda \textcircled{K}. [\lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} \text{ раньше } g \textcircled{K}] \text{ пересекается с } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{3}, g \textcircled{1} : \text{Солнце светит}]
 \end{aligned}$$

Но что тогда означает *Вчера Солнце светило*? Если семантический вклад наречия состоит в том, чтобы локализовать событие свечения Солнца относительно дейктической точки  $c \textcircled{1}$ , то (98) не может это объяснить: утверждение о том, что два множества интервалов пересекаются, не удастся дополнить без нарушения композиционности так, чтобы охарактеризовать одно из этих множеств (у нас это множество интервалов раньше  $g \textcircled{1}$ ).

Поэтому более привлекательной выглядит другая идея: сами по себе окончания не имеют никакого значения (так что (97) подходит в качестве описания значения *Солнце светит* или *Солнце светило*). По умолчанию используется настоящее время, но при иной временной отнесённости предложения может использоваться прошедшее или будущее. Временная отнесённость определяется наречием. Если в предложении нет наречия, отнесённость к прошлому или будущему может обеспечить его нулевой аналог<sup>16</sup>, ср. (98):

$$(100) \quad \llbracket \text{вчера} \rrbracket^{g,c} = \lambda \textcircled{D} \lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1}. [\lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} \text{ в сутках до } c \textcircled{1}] \text{ пересекается с } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{2}, g \textcircled{1} : g \textcircled{D}]$$

$$(101) \quad \llbracket \emptyset_{\text{прош}} \rrbracket^{g,c} = \lambda \textcircled{D} \lambda \textcircled{3} \lambda \textcircled{K}. [\lambda \textcircled{1}. g \textcircled{1} \text{ раньше } g \textcircled{K}] \text{ пересекается с } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{3}, g \textcircled{1} : g \textcircled{D}]$$

На примере возможных миров (§3.7) и контекстов (§3.10) мы знаем, что полное описание семантических механизмов такого рода невозможно без описания их поведения в придаточных. Поэтому рассмотрим примеры, показывающие, как ведут себя значения времени в придаточных изъяснительных. Это позволит увидеть сходство или различие между семантикой времени и «модальной» семантикой (т. е. отсылкой к возможным мирам). В частности, мы увидим, оправданно ли было записать в значения глаголов (а также имён нарицательных и прилагательных) требование аргумента-интервала. Это оправданно, если в придаточном хотя бы некоторые глаголы или имена нарицательные могут быть проинтерпретированы в интервале времени, соответствующем главному (т. е. *de re*): как раз такое поведение объясняется возможностью использовать «местоимения» (для миров в случае модальной семантики или для интервалов в случае временной) с разным индексом<sup>17</sup>.

$$(102) \quad \text{Пушкин думал, что Николай гневается.}$$

$$(103) \quad \text{Пушкин думал, что Николай гневался.}$$

В русском языке (в отличие, например, от английского), если придаточное относится к тому же времени, что и главное, в придаточном чаще всего используется настоящее время. Например, в (102) главное относится к интервалу, расположенному раньше момента речи, но придаточное относится к тому же интервалу, что и главное. Это можно объяснить, предположив, что придаточное относится к «локально» настоящему времени — настоящему по отношению к времени главного. Значит, на отсчёт времени в придаточном влияет главное, как и на отнесённость к тому или иному возможному миру. Предположим для времени тот же механизм, что и для мира, — абстракцию в придаточном. Для этого придётся модифицировать интерпретацию глагола *думает* (82) так, чтобы *думает* имел значение

$$\begin{aligned}
 (104) \quad &\llbracket \text{думает} \rrbracket^g = \lambda \textcircled{D} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}. [\lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{1}, g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ не исключает } g \textcircled{2}, g \textcircled{1}] \\
 &\text{включается в } [\lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1}. \text{в } g \textcircled{2}, \text{в } g \textcircled{1} : g \textcircled{D}]
 \end{aligned}$$

<sup>16</sup>Из-за дейктического характера *вчера* аргумент-интервал, которого оно требует ( $\lambda \textcircled{D}$ ), оказывается не использован, а вместо него используется  $c \textcircled{1}$ . Тем не менее, требовать этого аргумента необходимо, чтобы тип значения предложения с *вчера* был такой же, как у других предложений, —  $s \rightarrow (i \rightarrow t)$ .

<sup>17</sup>Точнее, как сказано в конце §3.10, мы должны проверить возможность «промежуточных» интерпретаций; в их отсутствие лучше подходит механизм, основанный на дейктическом сдвиге. Мы не будем проводить исследование, направленное на выяснение этой разницы для значений времени.

Теперь носитель установки (не) исключает не просто миры, а пары, состоящие из мира и интервала времени; можно сказать, что этот интервал времени он рассматривает в качестве кандидата на роль момента, в котором находится (ведь я могу заблуждаться насчёт того, который сейчас час). В результате композиция (102) происходит, как показано на рис. 3.9.

По аналогии с возможными мирами (§3.8) можно сказать, что с точки зрения времени придаточное в (102) интерпретируется *de dicto* — относительно временного интервала, вводимого главным. Минимально отличный пример (103) показывает возможность временного *de re*. Как минимум одна из его интерпретаций существенно не отличается от значения (102): ‘До момента речи хотя бы однажды протекало событие наличия у Пушкина убеждения о том, что в тот же момент (точнее, в течение интервала, пересекающегося с интервалом, когда существовало убеждение) Николай гневался’. Тем не менее, используется прошедшее время. Это можно объяснить, предположив, что вместо «местоимения» для интервала, имеющего общий индекс с ближайшим абстрактором, используется местоимение, имеющее общий индекс с абстрактором в главном (ср. последнюю из интерпретаций в §3.8). Тогда, чтобы локализовать событие гнева Николая в прошлом (относительно этой точки отсчёта — момента речи), нужно использовать нулевое наречие, а его употребление уже требует употребления суффикса прошедшего времени в форме глагола.

(105) 5 [6 [Ø<sub>прош</sub> Пушкин думал, что 3 [4 [Ø<sub>прош</sub> Николай гневается  $w_3$   $i_6$ ]]]  $w_5$   $i_6$ ]]

Таким образом, в отличие от постулируемой для (102) структуры (рис. 3.9), для (103) предполагаются «глобальное» (то же, что в главном) время в придаточном и дополнительный временной оператор, локализирующий событие в не исключаемых Пушкиным мирах в прошлом относительно «глобального» времени.

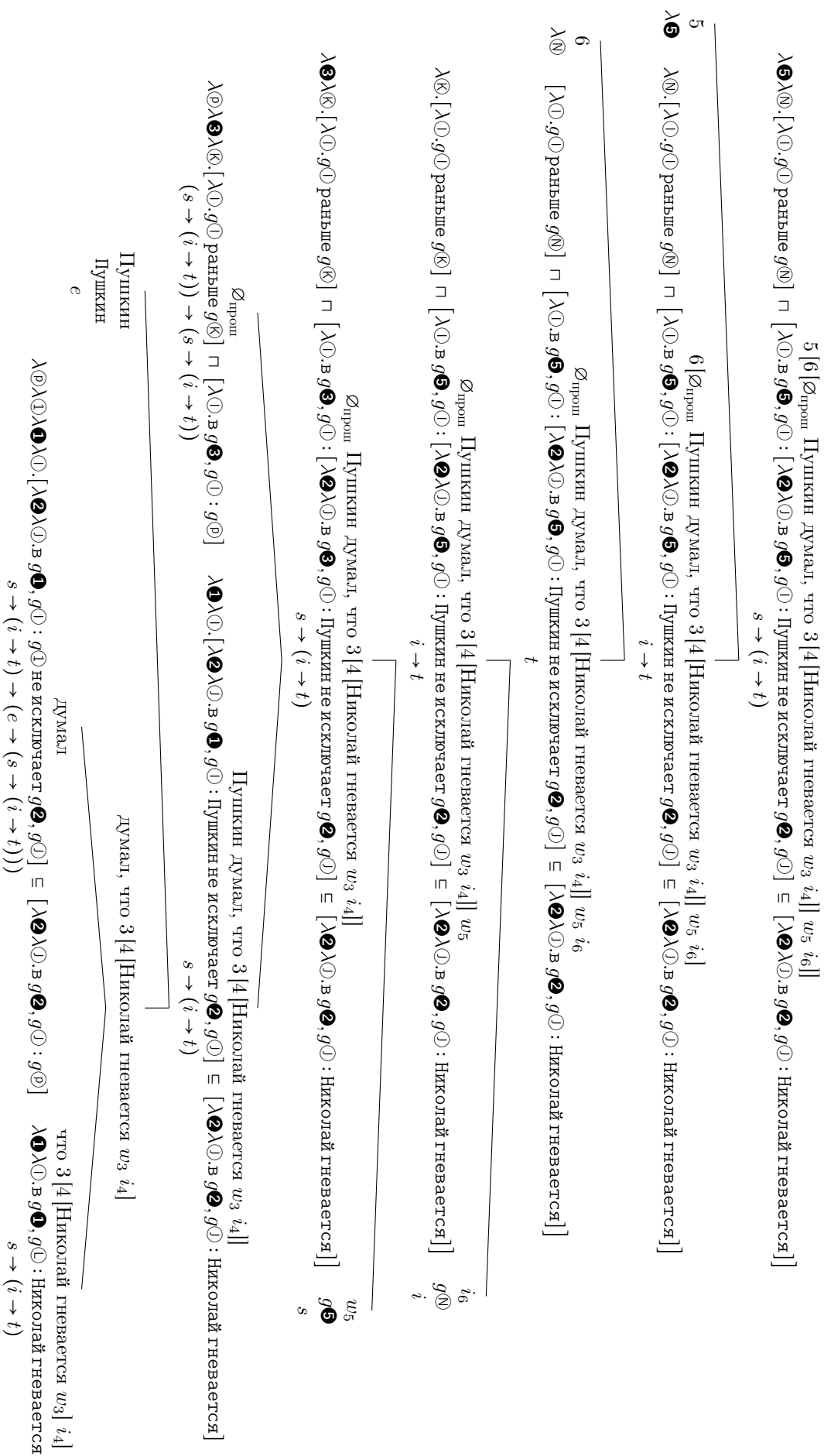


Рис. 3.9: Процедура семантической композиции для предложения (102)

## Глава 4

# За пределами условий истинности

### 4.1 Семантика вопросов

До сих пор мы говорили о предложениях как о том, что может быть истинно или ложно (в конкретном контексте и в конкретном мире). Но некоторые предложения, например просьбы или вопросы, не обладают этим свойством. Если у предложений вроде *Пушкин окончил Лицей* есть условия истинности, т. е. описание (контекстов и) миров, где они истинны, то у предложений вроде (106) на их месте должно быть что-то другое.

(106) Что Пушкин окончил?

Чтобы определить, что это, и таким образом сформулировать теорию значения вопросительных предложений, заметим сначала, что основная функция утверждения состоит в сообщении информации, а основная функция вопроса — в запросе информации. Как говорилось в §3.3, повествовательное предложение сообщает информацию путём ограничения множества тех миров, в которых адресат будет допускать, что находится, когда усвоит услышанное. Разумеется, ответ на вопрос — это тоже повествовательное предложение. Таким образом, каждому из возможных ответов на любой данный вопрос соответствует множество миров. Поэтому вопрос можно трактовать как просьбу выбрать одно из множеств миров из некоторого списка.

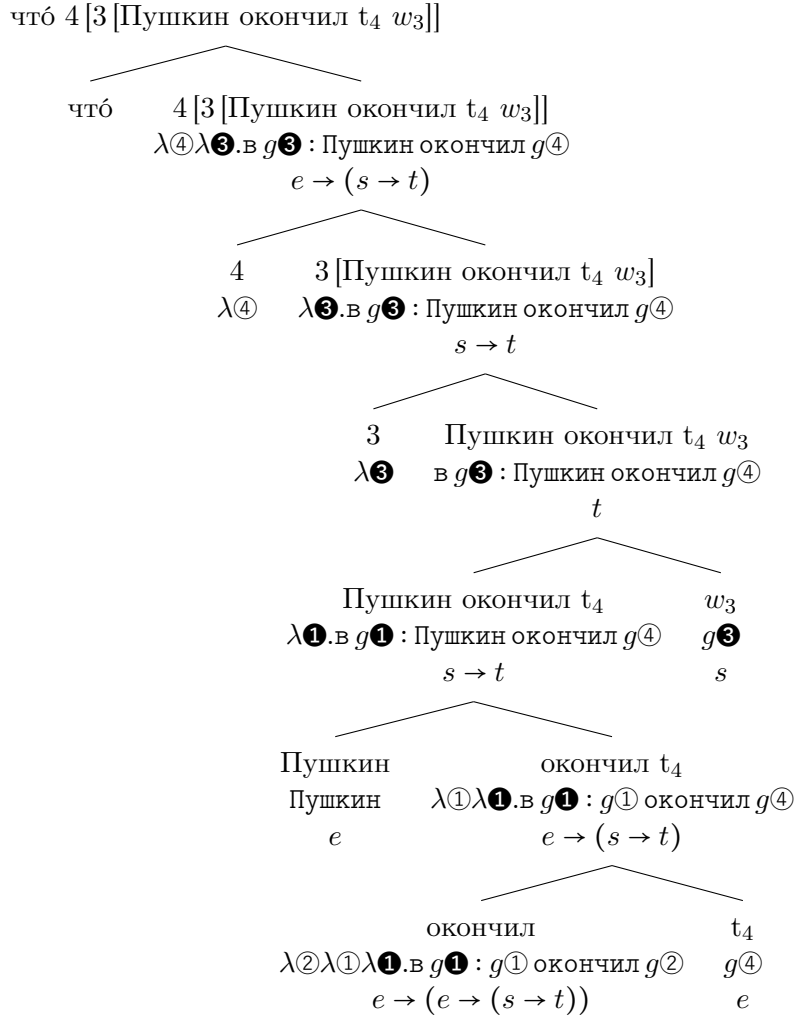
**Правильный** ответ на вопрос — это такой, который истинен в нашем мире @. На один вопрос может быть несколько правильных ответов. Например, если Джон Донн учился и в Оксфорде, и в Кембридже, то на вопрос *Где учился Джон Донн?* правильным будет любой из ответов *Джон Донн учился в Оксфорде*, *Джон Донн учился в Кембридже*, *Джон Донн учился в Оксфорде или Кембридже*, *Джон Донн учился в Оксфорде или Гарварде*, *Джон Донн учился в Кембридже, Гарварде или МГУ* и т. д. Но только один ответ будет одновременно правильным и **полным** (не считая внеуниверситетских источников образования Донна): *Джон Донн учился в Оксфорде и Кембридже*. Это тот из правильных ответов, из которого логически следуют все (все остальные и, конечно, он сам). Иначе говоря, это тот из правильных ответов, которому соответствует наименьшее множество возможных миров по сравнению с другими правильными ответами.

Хотя понятно, что делает ответ правильным (а также полным), пока непонятно, что делает ответ **релевантным** вопросу: например, ответ *Дважды два — четыре* истинен всегда, но далеко не для всякого вопроса уместен. Иначе говоря, как определяется, что за множества миров входят в список, из которого должен выбрать отвечающий? Это определяется по существу так же, как условия истинности утверждения, — путём композиции значений частей вопросительного предложения, включая вопросительные слова. Тем не менее, детали этого процесса потребуют расширения формального аппарата семантической теории, построенного в главах 1–3.

Поскольку вопрос предлагает выбрать то или иное из списка множеств миров, он соотносён с множеством множеств миров. А поскольку каждое множество миров соотносится

с каким-нибудь утверждением, значение вопроса подобно множеству значений утверждений: например, значение (106) подобно множеству значений утверждений *Пушкин окончил Лицей*, *Пушкин окончил Оксфорд или Гарвард*, *Пушкин окончил Лицей и МГУ* и т. д.

Осталось предложить способ получить такое множество композиционно. Начальную позицию *что* в (106) можно объяснить подъёмом квантора<sup>1</sup>, который в случае вопросительных слов часто происходит прямо в той синтаксической структуре, с которой считывается внешний облик предложения, и поэтому сказывается на порядке слов:



Чтобы получить из функции, обозначаемой фрагментом  $4[3[\text{Пушкин окончил } t_4 w_3]]$ , к требуемому множеству, предположим, что значением вопросительного слова является множество всех релевантных индивидов:  $\{\text{Лицей}, \text{Оксфорд}, \text{МГУ}, \dots\}$ . Так мы реализуем идею выбора, который спрашивающий предлагает отвечающему.

Как реализовать идею о том, что это выбор между утверждениями, или множествами миров? Для этого нужно соединить значение *что* со значением остальной части предложения. Но пока в нашей модели нет ни одного правила композиции, которое оперировало бы множествами. С другой стороны, можно применить семантическое правило к каждому элементу каждого множества и затем соединить все полученные результаты в новое множество. Такое применение правила композиции называется **поточечным** применением функции к аргументу. Чтобы использовать его, значение  $4[3[\text{Пушкин окончил } t_4 w_3]]$  тоже нужно превратить в множество, для чего используется простой сдвиг типа, превра-

<sup>1</sup>Для удобства моделирования мы предполагаем, что позиция, куда происходит подъём, у вопросительных слов немного отличается от позиции сочетаний с собственно кванторными словами, ср., например, рис. 3.3.

щающий  $\lambda^4 \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } g^4$  в  $\{\lambda^4 \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } g^4\}$ :

$$\begin{aligned}
 (107) \quad & \llbracket \text{что } 4 [3 [\text{Пушкин окончил } t_4 w_3]] \rrbracket^{g,c} = \\
 & = \{ \llbracket 4 [3 [\text{Пушкин окончил } t_4 w_3]] \rrbracket^{g,c} \} (\llbracket \text{что} \rrbracket^{g,c}) = \\
 & = \{ \lambda^4 \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } g^4 \} (\{ \text{Лицей, Оксфорд, МГУ}, \dots \}) = \\
 & = \left\{ \begin{array}{l} [\lambda^4 \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } g^4](\text{Лицей}), \\ [\lambda^4 \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } g^4](\text{Оксфорд}), \\ [\lambda^4 \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } g^4](\text{МГУ}), \dots \end{array} \right\} = \\
 & = \left\{ \begin{array}{l} \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } \text{Лицей}, \\ \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } \text{Оксфорд}, \\ \lambda^3 . \text{в } g^3 : \text{Пушкин окончил } \text{МГУ}, \dots \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

Полученное множество представляет собой набор свойств возможных миров (‘ $\_$ ’ есть мир, где Пушкин окончил Лицей’, ‘ $\_$ ’ есть мир, где Пушкин окончил Оксфорд’ и т. д.), но, как мы знаем, каждому свойству миров соответствует множество миров. Если бы Пушкин окончил и Лицей, и Оксфорд, то вопрос (106) имел бы два правильных ответа в этом множестве свойств, не считая полного правильного ответа *Пушкин окончил Лицей и Оксфорд* (т. е. выбора сразу двух элементов множества!) и бесконечно многих менее полных, например *Пушкин окончил Лицей или МГУ*. В реальности же полный правильный ответ совпадает с одним из элементов множества — *Пушкин окончил Лицей*. Адресат вопроса, выбрав этот ответ, ответит на вопрос правильно и полно.

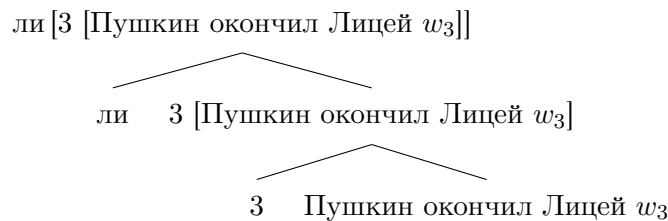
## 4.2 Множественные вопросы

В §4.1 мы описали композицию значения вопросов, в чьём построении участвует вопросительное слово. Но даже в рамках самого общего описания семантики вопросов остаётся как минимум две задачи: описать значение общих вопросов вроде (108) и вопросов с несколькими вопросительными словами (109).

(108) Окончил ли Пушкин Лицей?

(109) Кто что окончил?

Даже общий вопрос предоставляет адресату выбор между множествами миров: мирами, где Пушкин окончил Лицей, и мирами, где это не так. Поскольку *Пушкин окончил Лицей* обозначает свойство тех миров, где Пушкин окончил Лицей, получить из него множество из двух взаимодополнительных свойств нетрудно. Естественно ассоциировать эту операцию с присутствием вопросительной частицы *ли*. Но, помимо этого, нужно объяснить, почему *ли* оказывается в середине той структуры, чьё значение вроде бы должно взаимодействовать со значением *ли* как целое. Последнее объясняется свойствами означающего *ли*: эта единица является **клитикой**, т. е. не несёт собственного ударения и нуждается в «носителе» — слове с ударением. В отличие от некоторых других клитик, она присоединяется к первому ударному слову в предложении. Поэтому для нужд семантики структуру (108) нужно представлять себе без «искажающей» операции присоединения *ли* к глагольной форме:

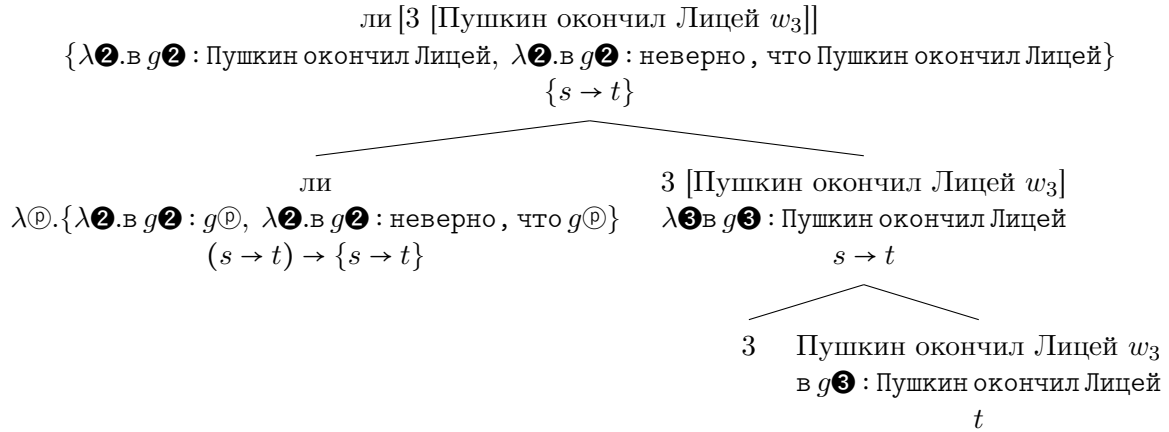


Теперь значение *ли* можно описать как

$$(110) \quad \llbracket \text{ли} \rrbracket^{g,c} = \lambda^0 . \{ \lambda^2 . \text{в } g^2 : g^0, \lambda^2 . \text{в } g^2 : \text{неверно, что } g^0 \},$$



откуда композиция значения (108) принимает вид

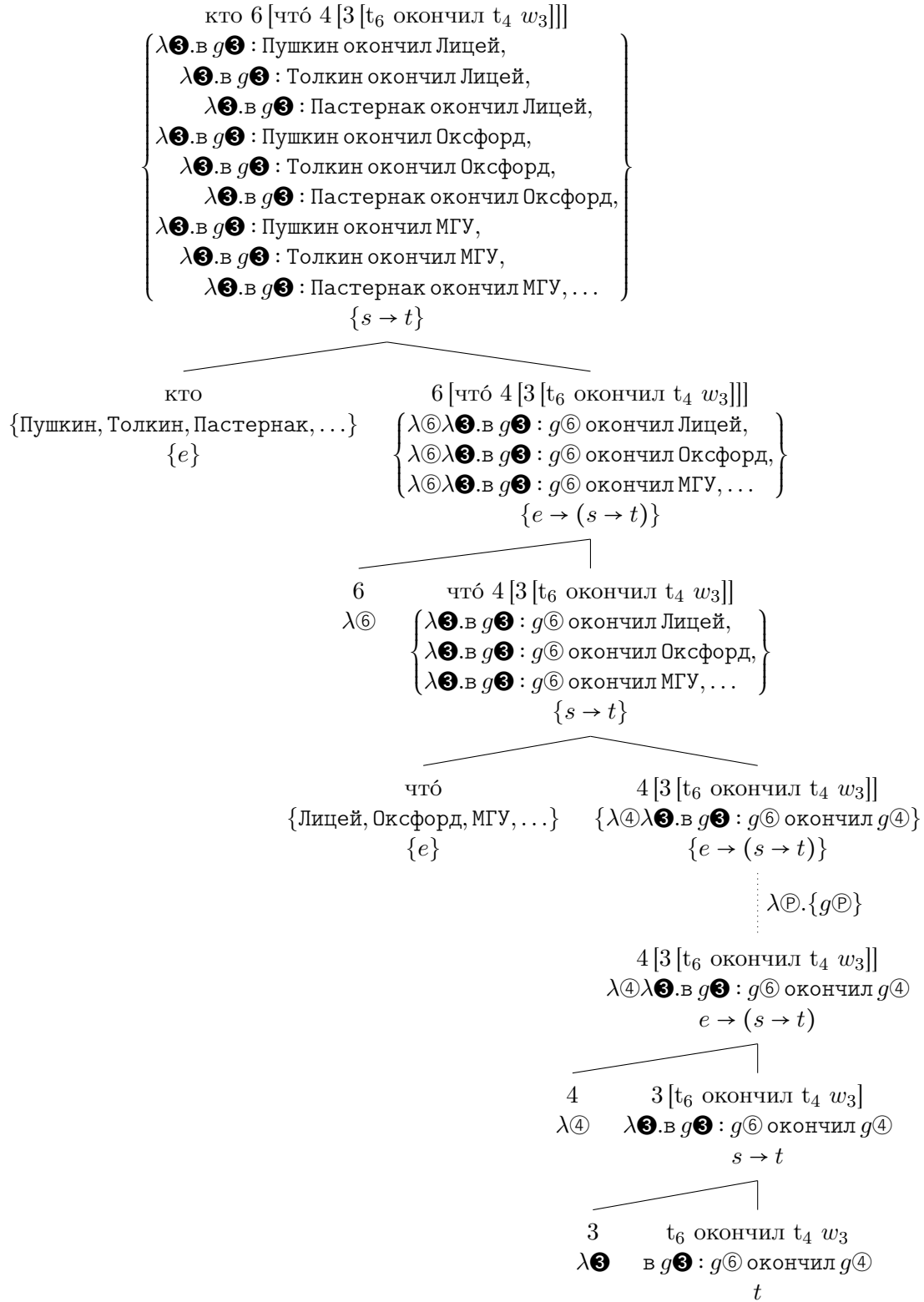


Таким образом, общий вопрос предоставляет адресату выбор между двумя взаимоисключающими альтернативами, которые вместе исчерпывают логическое пространство<sup>2</sup>: в каждом из миров истинна ровно одна из них.

Приступая к анализу вопросов с несколькими вопросительными словами, заметим, что такие предложения, как (109), имеют по две интерпретации. При одной из интерпретаций ожидаемый ответ представляет собой утверждение об одной паре индивидов, например *Пушкин окончил Лицей*. При другой интерпретации ожидается перечисление пар, первый элемент каждой из которых отвечает на вопрос *кто?*, а второй — на вопрос *что?*, например *Пушкин окончил Лицей, Толкин окончил Оксфорд, а Пастернак окончил МГУ*. При первой интерпретации (109) — это вопрос с несколькими «пустыми местами», которые можно заполнить одним ответом. При второй интерпретации это скорее множество вопросов, различающихся тем, о ком спрашивается, на каждый из которых требуется элементарный — заполняющий только одно «пустое место» — ответ.

Первая интерпретация получится сама собой, если использовать идеи из §4.1: вопросительные слова претерпевают подъём квантора и обозначают множества индивидов, а значение остальной части предложения превращается в множество путём сдвига типа. На последнем шаге соединяются два значения-множества, т. е. каждый элемент одного множества соединяется с каждым элементом другого:

<sup>2</sup>За исключением случаев, когда вопрос имеет пресуппозицию; см. §4.5.



Правильный ответ (или, если их несколько, правильные ответы), как и в случае вопроса с одним вопросительным словом, принадлежат получившемуся множеству.

Вторую интерпретацию (109) можно получить, если допустить, что перед присоединением *кто* значение остальной части (109) снова претерпевает сдвиг типа. Вместо множества

$$(111) \quad \left\{ \begin{array}{l}
\lambda_{\textcircled{6}} \lambda_{\textcircled{3}}.в \textcircled{3} : g_{\textcircled{6}} \text{ окончил Лицей}, \\
\lambda_{\textcircled{6}} \lambda_{\textcircled{3}}.в \textcircled{3} : g_{\textcircled{6}} \text{ окончил Оксфорд}, \\
\lambda_{\textcircled{6}} \lambda_{\textcircled{3}}.в \textcircled{3} : g_{\textcircled{6}} \text{ окончил МГУ}, \dots
\end{array} \right\}$$

она будет обозначать множество, чьим единственным элементом является (111):

$$(112) \quad \left\{ \left\{ \begin{array}{l} \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил Лицей,} \\ \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил Оксфорд,} \\ \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил МГУ, ...} \end{array} \right\} \right\}$$

Применяя уже использованную идею о том, что элементы множеств комбинируются каждый с каждым, «проникая через скобки» своих множеств, получаем значение вопроса — множество, состоящее из множеств свойств миров. Каждое множество свойств миров соответствует вопросу о том, что окончил конкретный индивид, например *Что Пушкин окончил?*, *Что Толкин окончил?* и т. д.:

$$\begin{array}{c} \text{кто } 6 [\text{что } 4[3 [t_6 \text{ окончил } t_4 w_3]]] \\ \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Пушкин окончил МГУ, ...} \end{array} \right\}, \\ \left\{ \begin{array}{l} \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Толкин окончил Лицей,} \\ \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Толкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Толкин окончил МГУ, ...} \end{array} \right\}, \\ \left\{ \begin{array}{l} \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Пастернак окончил Лицей,} \\ \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Пастернак окончил Оксфорд,} \\ \lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : \text{Пастернак окончил МГУ, ...} \end{array} \right\}, \dots \end{array} \right\} \\ \{\{s \rightarrow t\}\} \\ \swarrow \searrow \\ \begin{array}{cc} \text{кто} & 6 [\text{что } 4[3 [t_6 \text{ окончил } t_4 w_3]]] \\ \{\text{Пушкин, Толкин, Пастернак, ...}\} & \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил Лицей,} \\ \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил Оксфорд,} \\ \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил МГУ, ...} \end{array} \right\} \\ \{\{e \rightarrow (s \rightarrow t)\}\} \end{array} \right\} \\ \{e\} & \vdots \\ & \lambda\{\textcircled{P}\}.\{g\textcircled{P}\} \\ & \vdots \\ & 6 [\text{что } 4[3 [t_6 \text{ окончил } t_4 w_3]]] \\ & \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил Лицей,} \\ \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил Оксфорд,} \\ \lambda\textcircled{6}\lambda\textcircled{3}.в\ g\textcircled{3} : g\textcircled{6} \text{ окончил МГУ, ...} \end{array} \right\} \\ \{e \rightarrow (s \rightarrow t)\} \end{array} \right\} \end{array} \end{array}$$

### 4.3 Топик и фокус

В §4.1 утверждалось, что уместность ответа — его релевантность вопросу — определяется тем, что значение ответа (свойство миров) входит в число элементов множества, обозначаемого вопросом. Поэтому, например,

(11) Пушкин окончил Лицей.

является подходящим ответом на любой из вопросов следующего списка (если взять (109) в первой из интерпретаций, обсуждавшихся в §4.2):

(106) Что Пушкин окончил?

(108) Окончил ли Пушкин Лицей?

(109) Кто что окончил?

(113) Кто окончил Лицей?

Тем не менее, в естественной речи (11) будет произнесено по-разному в зависимости от того, который из вопросов был задан. Всякое утверждение, если оно уместно, отвечает на заданный или подразумеваемый вопрос, чем и обеспечивается связность речи. В ответ на (106) реплика (11), скорее всего, будет произнесена с выделением последнего слова:

(114) Пушкин окончил Лицей.

В ответ на (113) выделено будет, наоборот, первое слово:

(115) Пушкин окончил Лицей.

В ответ на (109) нужно будет выделить и подлежащее, и дополнение<sup>3</sup>:

(116) Пушкин окончил Лицей.

Впрочем, и это не всё: в случае вопроса (117a) выделить придётся всю группу сказуемого, а в случае вопроса (118) в качестве заполнителя «пустого места» в вопросе будет воспринято предложение целиком (даже если интонационного выделения не будет).

(117) а. Что сделал Пушкин?

б. Пушкин окончил Лицей.

(118) а. Что произошло?

б. Пушкин окончил Лицей.

Помимо подчёркивания связности, интонационное выделение несёт и собственно семантическую функцию. Даже не зная вопроса, слушающий поймёт (114), (115) и (116) по-разному, поскольку в каждом из них выражено своё неявное противопоставление. Предложение (114) подразумевает, что Пушкин окончил Лицей, а не что-то другое; (115) подразумевает, что Пушкин, а не кто-то другой окончил Лицей; (116) подразумевает, что именно пара «Пушкин — Лицей», а не какая-то другая, состоит в отношении ‘\_ окончил \_’. По-видимому, часть ‘а не кто-то другой (или: что-то другое)’ не входит в значение этих предложений (ведь можно без противоречия продолжить (115): ...и Пушкин окончил Лицей); но говорящий как бы подталкивает нас думать, что других нет, и преодоление этого эффекта требует усилия со стороны говорящего (например, неожиданного продолжения) или слушающего.

Подробнее об этом эффекте речь пойдёт в §4.6, а здесь достаточно выяснить, как определяется множество «чего-то другого». Как показано в §4.1, значение вопросительного слова в нашей модели является множеством объектов соответствующего ему типа; например, для *что* это {Лицей, Оксфорд, МГУ, ...}. Если считать, что интонационное выделение позволяет слову *Лицей* отсылать к этому множеству, как если бы вместо него было слово *что*, то достаточно вычислить значение вопроса (106), чтобы получить требуемое множество альтернативных друг другу свойств миров:

$$(119) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил МГУ, ...} \end{array} \right\}$$

Если теперь вычесть из него значение (11), т. е. значение (106) без интонационного выделения, то получится множество тех свойств миров, которые, как подразумевает (но не утверждает) само (106), не выполняет @:

$$(120) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил МГУ, ...} \end{array} \right\} \setminus \{ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей} \}$$

Для (115) множество свойств будет другим — как значение вопроса (106); даже вычитая из него то же самое свойство миров  $\lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей}$ , мы получим другое

<sup>3</sup>Наконец, в ответ на (108) будет выделен глагол. Но глагол будет выделен и тогда, когда вопрос касается действия — что-то вроде *Что Пушкин сделал с Лицеем?*, *Как Пушкин относится к Лицею?*.

множество «исключаемых альтернатив» (касающихся тех, кто, как подразумевает (113), не окончил Лицей):

$$(121) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Толкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пастернак окончил Лицей, ...} \end{array} \right\} \setminus \{ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей} \}$$

Наконец, множество альтернатив для (116) совпадает со значением вопроса (109), так что вычитание из него  $\lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей}$  даёт

$$(122) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил МГУ,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Толкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Толкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Толкин окончил МГУ,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пастернак окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пастернак окончил Оксфорд,} \\ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пастернак окончил МГУ, ...} \end{array} \right\} \setminus \{ \lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей} \}$$

Интонационное выделение в таких примерах, как (114)–(118), называется интонацией **фокуса**. В некоторых языках выделительную роль могут выполнять порядок слов, специальные морфемы или служебные слова. С учётом этого множество {Лицей, Оксфорд, МГУ, ...} можно назвать **фокусным значением** слова *Лицей* в отличие от его обычного значения. Поскольку в (114) *Лицей* несёт фокусную интонацию, оно выступает в своём фокусном значении. Фокусные значения слов *Лицей*, *Оксфорд* и т. д. совпадают между собой и тождественны обычному значению слова *что*<sup>4</sup>. Элементы фокусного значения называются **фокусными альтернативами**; говорят о фокусных альтернативах любого данного объекта, например для Лицей это {Лицей, Оксфорд, МГУ, ...}, для  $\lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ окончил } g \textcircled{2}$  —

$$(123) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ окончил } g \textcircled{2}, \\ \lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ купил } g \textcircled{2}, \\ \lambda \textcircled{2} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ съел } g \textcircled{2}, ... \end{array} \right\},$$

а для  $\lambda \textcircled{3}.в g \textcircled{3} : \text{Пушкин окончил Лицей}$  — множество из левой части (120), (121) или (122) в зависимости от того, какая из составляющих исходного предложения несла фокус. В случае (117b) это множество

$$(124) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ творил,} \\ \lambda \textcircled{1} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : g \textcircled{1} \text{ посвятил ЯПЧМ Керн, ...} \end{array} \right\},$$

а в случае (118b) — множество

$$(125) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Пушкин творил,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Пушкин посвятил ЯПЧМ Керн,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Толкин окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Толкин творил,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Толкин посвятил ЯПЧМ Керн,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Пастернак окончил Лицей,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Пастернак творил,} \\ \lambda \textcircled{1}.в g \textcircled{1} : \text{Пастернак посвятил ЯПЧМ Керн, ...} \end{array} \right\}$$

<sup>4</sup>Точнее, у *что* фокусное значение зависит от того, какое множество индивидов релевантно для текущего разговора, но в наших примерах это то же самое множество учебных заведений.

Пока мы ничего не сказали о второй интерпретации (109): как выглядят уместные ответы на такой вопрос? Заметим, что ответ часто состоит из нескольких частей, например (126) Пушкин окончил Лицей, Толкин окончил Оксфорд, а Пастернак окончил МГУ.

Подлежащие и дополнения в (126) интонационно выделены по-разному: дополнения несут уже знакомый нам фокус, а подлежащие произносятся со своеобразной интонацией перечисления и одновременно противопоставления. Такие фрагменты предложения называют **(контрастными) топиками**. Употребление контрастного топика подразумевает, что будет произнесён (или мог бы быть произнесён) другой, не совпадающий с ним по значению топик. В (126) это требование для каждого из трёх топиков выполняют два остальных: каждый из них контрастирует с остальными.

Если ответ на обычный вопрос релевантен вопросу тогда, когда входит в его значение (т. е. когда множество фокусных альтернатив ответа совпадает со значением вопроса<sup>5</sup>), то ответ на «множественный» вопрос — вроде (109) во второй интерпретации — уместен тогда, когда с его значением совпадает множество **топикальных** альтернатив ответа. Эти альтернативы можно получить, если считать, что наряду с обычным и фокусным значением у любого знака есть **топикальное** значение — множество, состоящее из минимальных подмножеств её фокусного значения. Например, для *Пушкин* это  $\{\{\text{Пушкин}\}, \{\text{Толкин}\}, \{\text{Пастернак}, \dots\}\}$ . В топикальном значении знак выступает тогда, когда несёт топикальную интонацию. Поэтому значение первой части (126) вычисляется как

$$\begin{aligned}
 (127) \quad & \llbracket \text{Пушкин окончил Лицей} \rrbracket^{g,c} = \llbracket \text{Пушкин} \rrbracket^{g,c} + (\llbracket \text{окончил} \rrbracket^{g,c} + \llbracket \text{Лицей} \rrbracket^{g,c}) = \\
 & = \llbracket \text{Пушкин} \rrbracket^{g,c} + (\lambda 2 \lambda 1 \lambda \mathbf{1}.v \, g \mathbf{1} : g \mathbf{1} \text{ окончил } g \mathbf{2} + \{\text{Лицей, Оксфорд, МГУ}, \dots\}) = \\
 & = \llbracket \text{Пушкин} \rrbracket^{g,c} + \left\{ \begin{array}{l} \lambda 6 \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : g \mathbf{6} \text{ окончил Лицей,} \\ \lambda 6 \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : g \mathbf{6} \text{ окончил Оксфорд,} \\ \lambda 6 \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : g \mathbf{6} \text{ окончил МГУ}, \dots \end{array} \right\} = \\
 & = \{\{\text{Пушкин}\}, \{\text{Толкин}\}, \{\text{Пастернак}, \dots\}\} + \left\{ \begin{array}{l} \lambda 6 \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : g \mathbf{6} \text{ окончил Лицей,} \\ \lambda 6 \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : g \mathbf{6} \text{ окончил Оксфорд,} \\ \lambda 6 \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : g \mathbf{6} \text{ окончил МГУ}, \dots \end{array} \right\} = \\
 & = \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Пушкин окончил Лицей,} \\ \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Пушкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Пушкин окончил МГУ}, \dots \end{array} \right\}, \\ \left\{ \begin{array}{l} \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Толкин окончил Лицей,} \\ \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Толкин окончил Оксфорд,} \\ \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Толкин окончил МГУ}, \dots \end{array} \right\}, \\ \left\{ \begin{array}{l} \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Пастернак окончил Лицей,} \\ \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Пастернак окончил Оксфорд,} \\ \lambda \mathbf{3}.v \, g \mathbf{3} : \text{Пастернак окончил МГУ}, \dots \end{array} \right\}, \dots \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

Таким образом, первая часть ответа (126), как и остальные две, релевантна вопросу (109).

#### 4.4 Ассоциация с фокусом

В §4.3 мы заметили, что предложения вроде (114) «подразумевают», что ничего другого из того, о чём нам интересно говорить, Пушкин не окончил. Иначе говоря, из фокусных альтернатив значения предложения (11) исключаются как ложные в @ все, кроме  $\lambda \mathbf{1}.v \, g \mathbf{1} : \text{Пушкин окончил Лицей}$ . Сравним интерпретацию (114) с интерпретацией предложения

(128) Пушкин окончил только Лицей.

<sup>5</sup>С учётом большего разнообразия случаев, например альтернативных вопросов вроде *Пушкин окончил Лицей или Оксфорд?*, нужно было бы сказать, что значение вопроса должно быть подмножеством фокусных альтернатив ответа.

Это предложение уже нельзя продолжить, сказав ...а ещё Оксфорд. Здесь не имеется в виду, что такое продолжение или всё вместе будет просто ложным: можно заменить *Пушкин* на вымышленное имя, но ощущение противоречия не исчезнет. То, что Пушкин не окончил ничего другого, — часть значения (128), даже если это не было частью значения (114). Поэтому добавление ...а ещё Оксфорд противоречит уже сказанному в (128), и всё вместе становится не просто ложно, а семантически аномально.

Сохранение фокусной интонации при добавлении *только* заставляет думать, что и при интерпретации (128) используется множество альтернатив (119). Поскольку *только Лицей* — это цельная составляющая, можно предположить, что она претерпевает подъём квантора, так что процедура композиции значения (128) такая, как показано на рис. 4.1. Она использует и обычное, и фокусное значение *Лицей*: *только* проверяет, чтобы в данном мире Лицей выполнял свойство  $\lambda^4\lambda^3$  в  $g^3$ : Пушкин окончил  $g^4$ , но ни одна из его фокусных альтернатив (т. е.  $\{\text{Лицей, Оксфорд, МГУ, ...}\} \setminus \{\text{Лицей}\}$ ) его не выполняла. Для (128) получается значение, эквивалентное ‘\_ есть мир, где Пушкин окончил Лицей, но не окончил ничего другого’.

Но *только* не всегда примыкает вплотную к части предложения, несущей фокус. Например, если мы сравниваем поэтов, пытаюсь определить, кто создал великие творения в большем числе литературных форм, то можно сказать:

(129) Фет писал только великие СТИХОТВОРЕНИЯ, а Пушкин — ещё и великие ПОЭМЫ.

В (129) контрастируют и потому несут фокус *стихотворения* и *поэмы*, *великие* не несёт новой информации в описанной ситуации, но *только* присоединяется не к отдельному слову, а к словосочетанию, включающему «постороннее» прилагательное. По какой-то причине, вероятно не семантической природы, сказать \**великие только поэмы* затруднительно. В отдельных случаях в русском языке можно наблюдать ещё гораздо большее синтаксическое расстояние между *только* и частью предложения, несущей фокус. Например, вспоминая, что ему известно о Пушкине, кто-нибудь может сказать:

(130) Я знаю только что Пушкин окончил Лицей.

В этом случае *только* присоединяется на границе придаточного, хотя относится к дополнению в его составе. Хотя предложение

(131) Я знаю, что Пушкин окончил только Лицей.

тоже грамматически правильно, оно имеет другое значение: в частности, оно утверждает, что говорящий исключает, что Пушкин окончил и Лицей, и Оксфорд; (130) этого не утверждает, для его истинности достаточно, чтобы говорящему было известно, что Пушкин окончил Лицей, а об отношении Пушкина к другим учебным заведениям он может ничего не знать. Таким образом, альтернативы, участвующие в вычислении значения (130), — это свойства миров (120). Такие употребления *только*<sup>6</sup> могут быть описаны ещё проще с точки зрения его семантического типа, чем (128)<sup>7</sup>:

<sup>6</sup>В дереве семантической композиции ниже мы не стали отдельно вычислять обычное и фокусное значение придаточного, но выделили цветом «основную» альтернативу — ту, истинность которой будет утверждать *только* одновременно с исключением истинности прочих альтернатив.

<sup>7</sup>Другой вариант — считать, что в (128) *только* претерпевает передвижение наподобие подъёма квантора и оказывается на границе предложения. Тогда значение *только* в (128) можно описывать так же, как в (130).



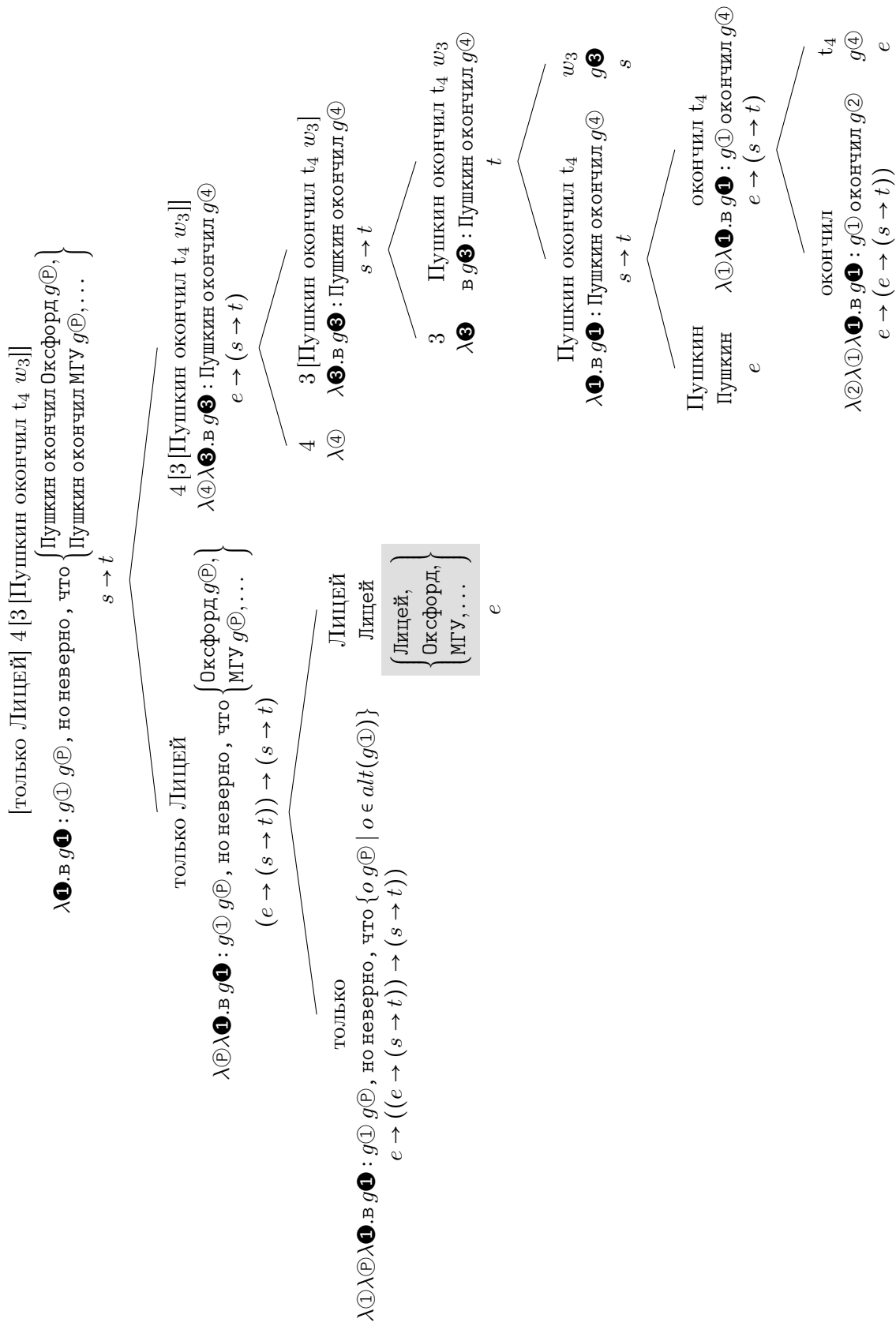
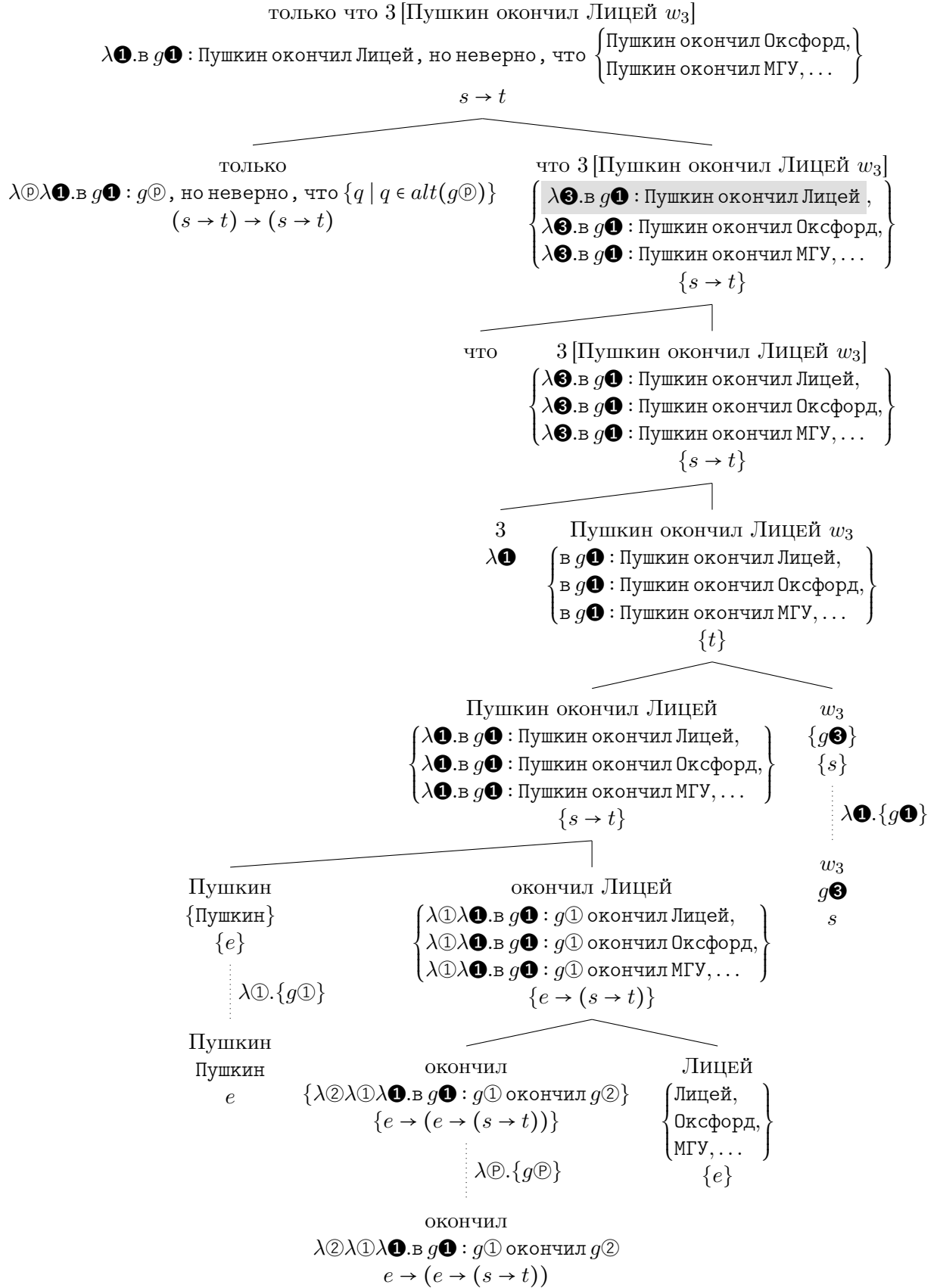


Рис. 4.1: Процедура семантической композиции для предложения (128)



Полученное значение комбинируется со значением главной части (130) так, что получается свойство миров ‘ $\_$  есть мир, где говорящий не исключил на основании своих знаний только такие миры, где Пушкин окончил Лицей, хотя среди не исключённых им миров есть такие,

где Пушкин не окончил Оксфорд, МГУ и т. д.:

- (132)  $\lambda^2.v g^2 : [\lambda^1.c^s \text{ не исключил } g^1]$  включается в  $[\lambda^1.v g^1 : \text{Пушкин окончил Лицей}]$ ,  
но неверно, что
- $$\left\{ \begin{array}{l} [\lambda^1.c^s \text{ не исключил } g^1] \text{ включается в } [\lambda^1.v g^1 : \text{Пушкин окончил Оксфорд}], \\ [\lambda^1.c^s \text{ не исключает } g^1] \text{ включается в } [\lambda^1.v g^1 : \text{Пушкин окончил МГУ}], \dots \end{array} \right\}$$

Поскольку в (129)–(130) часть предложения, несущая фокус, не примыкает к *только*, говорят, что *только* способно **ассоциироваться с фокусом** — семантически взаимодействовать с той частью предложения, которая несёт фокус, даже не находясь в соседней с ней синтаксической позиции. Ассоциация с фокусом возможна благодаря тому, что множество фокусных альтернатив предложения зависит от того, какая его часть несёт фокус и потому получает не свою обычную интерпретацию, а своё фокусное значение.

*Только* не единственная частица, способная ассоциироваться с фокусом. В число таких единиц входит, например, *даже*. Например,

- (133) Я знаю даже что Пушкин окончил Лицей.

означает, что говорящий знает, что Пушкин окончил Лицей, и подразумевает, что говорящий знает все остальные свойства Пушкина, которые считаются более очевидными в данной ситуации. С другой стороны,

- (134) Я знаю, что Пушкин окончил даже Лицей.

выглядит странно, поскольку подразумевает, что Пушкин окончил разные учебные заведения, из которых Лицей было сложнее всего или наименее вероятно окончить. Поскольку Пушкин не учился больше нигде, подразумеваемое не выполняется в @ и (134) воспринимается как аномальное.

Интерпретация (133) происходит так же, как в случае (130), но вместо ‘неверно, что...’ *даже* вносит значение ‘также верно, что..., но все эти альтернативы более вероятны’:

- (135)  $\lambda^2.v g^2 : [\lambda^1.c^s \text{ не исключил } g^1]$  включается в  $[\lambda^1.v g^1 : \text{Пушкин окончил Лицей}]$ ,  
и верно и более очевидно, что
- $$\left\{ \begin{array}{l} [\lambda^1.c^s \text{ не исключил } g^1] \text{ включается в } [\lambda^1.v g^1 : \text{Пушкин посвятил ЯПЧМ Керн}], \\ [\lambda^1.c^s \text{ не исключил } g^1] \text{ включается в } [\lambda^1.v g^1 : \text{Пушкин творил}], \dots \end{array} \right\}$$

## 4.5 Пресуппозиция

До сих пор мы представляли значение знака (при данном наборе параметров интерпретации) как единственный, неразделимый объект, которым можно оперировать только как целым. Это упрощённая модель. Например, в значение некоторых слов, а потому и в значение предложений с ними, входит оценочный компонент, неподвластный манипуляциям, которые можно произвести с основным компонентом их значения.

- (136) Ктулху дрыхнет.

В (136), помимо описания положения дел, которое может быть истинно или ложно в данном мире, содержится оценочный компонент значения — неодобрительная оценка говорящим того, что происходит. Само по себе это не означало бы, что оценочный компонент целесообразно отделять в семантическом описании от «информативного», ещё называемого **ассерцией**. Но если попытаться отрицать предложение (136), то получится

- (137) Неверно, что Ктулху дрыхнет.

Это предложение истинно в тех мирах, где (136) ложно, но его оценочный компонент не меняет полярности: (137) не выражает ни одобрения, ни отсутствия осуждения говорящим того, что происходит. Отрицание не распространяется на оценку.

Такие компоненты значения называются **экспрессивным значением**. Поскольку (136)–(137) выглядят странно, если говорящий не осуждает описываемую ситуацию (хотя и не описывают это осуждение!), можно считать, что неодобрение является условием, при котором собственно значение этих предложений **определено**. Если осуждения нет, значение (136)–(137) как бы не может быть вычислено. Условия, при которых значение определено, будем записывать отдельно от самого значения:

$$(138) \quad \llbracket \text{Ктулху дрыхнет} \rrbracket^{g,c} = \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Ктулху спит;} \\ c \textcircled{S} \text{ осуждает, что Ктулху спит}$$

$$(139) \quad \llbracket \text{Неверно, что Ктулху дрыхнет} \rrbracket^{g,c} = \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{неверно, что Ктулху спит;} \\ c \textcircled{S} \text{ осуждает, что Ктулху спит}$$

Как только мы попытаемся описать значение самого глагола *дрыхнет*, станет ясно, что экспрессивное значение взаимодействует с операторами абстракции: разумеется, в значении *дрыхнет* не может быть записано, что осуждается именно Ктулху, так что эта информация должна поступить туда из значения подлежащего:

$$(140) \quad \llbracket \text{дрыхнет} \rrbracket^{g,c} = \lambda \mathbf{1} \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbf{1} \text{ спит;} \\ c \textcircled{S} \text{ осуждает, что } g \mathbf{1} \text{ спит}$$

Поэтому описание экспрессивного значения содержит индексы (1) и записывается так, чтобы их было естественно понять как связанные с абстракторами.

Экспрессивное значение почти ничего не сообщает о ситуации, которую описывает предложение. Но случается, что какое-то слово вносит в значение предложения компонент, который, как экспрессивное значение, не может напрямую отрицаться, хотя и имеет отношение к описанию положения дел. Такие компоненты значения обычно воспринимаются слушающим как то, что должно быть ему уже известно к моменту, когда произносится предложение. Поэтому их называют **пресуппозициями**. Если пресуппозиция ложна или хотя бы неизвестно, истинна ли она<sup>8</sup>, предложение воспринимается как семантически аномальное. Например, при чуть более внимательном взгляде оказывается, что только часть значения предложения

(133) Я знаю даже что Пушкин окончил Лицей.

является ассерцией, а остальное — пресуппозиция, поскольку (133) не выглядит нормально, если ничего не известно насчёт других знаний говорящего о Пушкине. Если окажется, что говорящий не знает какого-то более тривиального факта о Пушкине, например что Пушкин обладает свойством ‘\_ творил’, (133) тем более будет неприемлемо. Поэтому более точно, чем в (135), значение (133) можно выразить как

$$(141) \quad \lambda \mathbf{2}. \text{в } g \mathbf{2} : [\lambda \mathbf{1}. c \textcircled{S} \text{ не исключил } g \mathbf{1}] \text{ включается в } [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Пушкин окончил Лицей}]; \\ \text{верно и более очевидно, что} \\ \left\{ \begin{array}{l} [\lambda \mathbf{1}. c \textcircled{S} \text{ не исключил } g \mathbf{1}] \text{ включается в } [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Пушкин посвятил ЯПЧМ Керн}], \\ [\lambda \mathbf{1}. c \textcircled{S} \text{ не исключил } g \mathbf{1}] \text{ включается в } [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Пушкин творил}], \dots \end{array} \right\}$$

<sup>8</sup> Другое дело, что люди умеют пересматривать свои убеждения в ходе коммуникации. Если я не знал, что у Пушкина было четверо детей, а мой собеседник произносит *Маша знает, что у Пушкина было четверо детей*, то я пойму, что у Пушкина было четверо детей, и на основе этого знания буду интерпретировать реплику собеседника. Тогда пресуппозиция этой реплики будет истинна на момент, когда я уже усвоил новый для себя факт, не касающийся Маши. Такое усвоение пресуппозиций «задним числом» называется **аккомодацией** и объясняет, почему во многих случаях, когда отсутствие у нас знания об истинности пресуппозиции должно было бы помешать коммуникации, коммуникативного сбоя не происходит.

Поэтому значение (133) не будет определено, если мы не согласны, что то, что Пушкин окончил Лицей, должно быть известно говорящему с большей вероятностью, чем остальные актуальные для нашего разговора свойства Пушкина: частью значения *даже* является пресуппозиция этой неравной очевидности.

В §2.6 мы определили значение определённого артикля *the* в английском языке как

$$(142) \quad \llbracket the \rrbracket^{g,c} \stackrel{?}{=} \lambda \mathbb{P} \lambda \mathbb{Q} \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbb{P} \text{ единично и пересекается с } g \mathbb{Q}$$

Такое решение влечёт за собой предсказание: если у Пушкина больше одного стихотворения, предложение (143) должно пониматься как ложное.

$$(143) \quad \text{The poem by Pushkin is marvellous.}$$

‘[Единственное] стихотворение Пушкина великолепно’

Вместо этого (143) скорее аномально, т. е. единственность является не частью ассерции, а пресуппозицией, вносимой в предложение определённым артиклем. (Эта точка зрения содержится, например, в известном возражении П. Стросона (Strawson 1950) к статье Рассела, обсуждавшейся в §2.6.) Поэтому модель значения *the* нужно переписать:

$$(144) \quad \llbracket the \rrbracket^{g,c} = \lambda \mathbb{P} \lambda \mathbb{Q} \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbb{P} \text{ пересекается с } g \mathbb{Q};$$

в  $g \mathbf{1} : g \mathbb{P}$  единично

Явления пресуппозиции и экспрессивного значения заставляют пересмотреть точку зрения о том, что любое неистинное предложение ложно, а любое неложное истинно: на истинные и ложные делятся только те (повествовательные) предложения, чьи пресуппозиции, если они есть, истинны. Те предложения, чьи пресуппозиции ложны, аномальны. Это относится и к вопросам, чьи пресуппозиции ложны. Например, вопрос

$$(145) \quad \text{Что сын Пушкина окончил?}$$

аномален потому, что наиболее естественный способ понять выражение *сын Пушкина* в роли подлежащего — это интерпретировать его как указание на единственный объект, обладающий свойством ‘\_ есть сын Пушкина’ (ср. (144)). Пресуппозицией вопроса тогда является единственность сына Пушкина, т. е. значение (145) имеет вид

$$(146) \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \mathbf{2}. [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbf{1} \text{ сын Пушкина}] \text{ пересекается с } [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbf{1} \text{ окончил Лицей}], \\ \lambda \mathbf{2}. [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbf{1} \text{ сын Пушкина}] \text{ пересекается с } [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbf{1} \text{ окончил Оксфорд}], \\ \lambda \mathbf{2}. [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbf{1} \text{ сын Пушкина}] \text{ пересекается с } [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbf{1} \text{ окончил МГУ}], \dots \end{array} \right\};$$

$\lambda \mathbf{1}. [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbf{1} \text{ сын Пушкина}]$  единично

Поскольку на самом деле у Пушкина было два сына, (145) имеет ложную пресуппозицию и не может быть проинтерпретировано.

Пока что мы описывали пресуппозицию как условие того, что значение предложения в целом будет определено, но есть языковые данные, которые показывают, что и это является упрощением. Например, глагол *знать* вносит в значение предложения пресуппозицию истинности придаточного в том мире, в котором интерпретируется предложение в целом.

$$(147) \quad \llbracket знает \rrbracket^g = \lambda \mathbb{P} \lambda \mathbf{1} \lambda \mathbf{1}. [\lambda \mathbf{2}. \text{в } g \mathbf{1} : g \mathbf{1} \text{ не исключил } g \mathbf{2}] \text{ включается в } [\lambda \mathbf{2}. \text{в } g \mathbf{2} : g \mathbb{P}];$$

в  $g \mathbf{1} : g \mathbb{P}$

Поэтому (80) воспринимается нормально, а (148) — как семантически аномальное:

$$(80) \quad \text{Пушкин знает, что Земля круглая.}$$

$$(148) \quad \text{Пушкин знает, что Земля плоская.}$$

Поскольку *знать* ведёт себя таким образом, пресуппозиция, которую вносит само придаточное, становится пресуппозицией предложения в целом (так что (149) пресуппонирует, что у Пушкина был единственный сын, и поэтому семантически аномально). Это явление называется **проекцией** пресуппозиции.

(149) Один школьник знает, что сын Пушкина жил в девятнадцатом веке.

Но уже глагол *думать* (82) ведёт себя иначе: пресуппозиция придаточного может проецироваться в главное, а может «остаться» в придаточном, так что (150) имеет две интерпретации. Одна из них пресуппонирует единственность сына Пушкина в @ и потому семантически аномальна, а другая пресуппонирует только то, что в мирах, не исключаемых школьником, у Пушкина единственный сын, что возможно<sup>9</sup>.

(150) Один школьник думает, что сын Пушкина жил в девятнадцатом веке.

## 4.6 Импликатура

В предыдущих параграфах мы несколько раз использовали для описания компонентов значения такие выражения, как «предполагается, что» или «подразумевает, что». В §4.5 некоторые из этих компонентов оказались пресуппозициями. Что касается остальных, их отличает важная черта: они **отменяемы**. Это означает, что, хотя предложение заставляет слушающего по умолчанию принять какую-то информацию, не входящую в ассерцию, за истинную, говорящий может в дальнейшем отрицать именно эту информацию без противоречия, а слушающий может отказаться принять её, если ему известно, что она ложна.

Например, в §2.8 мы рассматривали пример (58), который «подразумевает», что рост Маши не более 120 см, однако не утверждает (и не пресуппонирует) этого, так что его можно продолжить: *...пожалуй, даже 125 см.*

(58) Рост Маши — 120 см.

Таким образом, ассерцией (58) является свойство ‘\_ есть мир, в котором рост Маши — как минимум 120 см’, а ‘\_ есть мир, в котором рост Маши не более 120 см’ — это дополнительное содержание, которое (58) передаёт по умолчанию и которое может быть отменено. Такие компоненты значения называются **импликатурами**.

Обычно предложение имплицитно что-то потому, что слушающий ожидает от говорящего определённого речевого поведения в зависимости от состояния его знаний. Например, слушающий ожидает, что говорящий, произнося (58), сообщит слушающему максимум информации, которая известна ему самому. Если верно, что (58) буквально означает только то, что Маша «достигает» роста 120 см (но ничего не говорит о том, «превосходит» ли она этот рост), то множество миров, где истинно (58), больше множества миров, где истинно

(151) Рост Маши — 125 см.

Значит, (151) информативнее, чем (58) (§3.3). Если бы говорящий знал, что истинно (151), но вместо него произнёс (58), это можно было бы объяснить только желанием говорящего скрыть информацию от слушающего. Предполагая у говорящего склонность к кооперации, мы предположительно исключаем этот сценарий и полагаем, что он сообщил нам максимум того, что знал сам. Но тогда либо говорящий хорошо информирован и рост Маши действительно не превышает 120 см, либо ему неизвестно, чтобы рост Маши превосходил 120 см; в последнем случае одно из объяснений того, что ему неизвестно, чтобы Маша была выше 120 см, состоит в том, что это просто не так. Поэтому предположение о том, что (58) даёт верхнюю оценку роста Маши, выглядит разумным.

И во многих других случаях появление у предложения импликатуры связано с той или иной **шкалой** информативности, даже если она не порождена какой-либо шкалой измерения, как в случае роста. Например, в §3.5 мы определили значение союза *или* так, что предложение с ним истинно, если истинна одна из его сочинённых частей:

(67) 
$$[или]^g = \lambda q \lambda p \lambda \mathbf{1}. в\ g \mathbf{1} : g \oplus \text{ или } g \oplus$$

<sup>9</sup>Вторая интерпретация особенно легко сочетается с аккомодацией: для нас естественно обновлять наши представления об убеждениях незнакомых нам людей по мере поступления сведений, и заблуждение школьника не выглядит слишком маловероятным.

Истинны ли обе части вместе — безразлично для истинности предложений с *или*. Тем не менее, когда говорящий произносит (152), мы понимаем его так, что он, скорее всего, придёт только один раз, причём пока не решил, в какой именно день (а если и дважды, то пока что он не решил, что поступит именно так):

(152) Я приду завтра или послезавтра.

«Говорящий утверждает, что истинно как минимум одно из двух: что он придёт завтра и что он придёт послезавтра, — рассуждает слушающий. — Это утверждение менее информативно, чем *Я приду завтра*, поскольку миров, где он приходит завтра или послезавтра, больше, чем таких, где он приходит именно завтра. Аналогично для *Я приду послезавтра*. Тем более (152) менее информативно, чем *Я приду завтра и послезавтра*, поскольку миров, где истинно последнее, даже меньше, чем тех, где истинно *Я приду завтра* или *Я приду послезавтра* в отдельности. Но говорящий ведёт себя кооперативно, т. е. старается сообщить мне максимум того, что знает сам. Значит, говорящий не имеет информации, за счёт которой все три альтернативы более информативны, чем (152). А не имеет он её, вероятно, потому, что имеет противоположную: он планирует прийти не более одного раза, причём ещё не решил, когда». Поэтому (152) имплицитно ложность всех трёх альтернатив, но не утверждает её: говорящий может поменять (или уточнить) свои планы, а может даже без этого продолжить, сказав ...или даже завтра и послезавтра.

Похожий эффект наблюдается в случае ответов на вопросы, не утверждающих, а лишь имплицитно утверждающих свою полноту (§4.3). Например, если в ответ на (106) произносится (114), мы склонны понять такой ответ как исчерпывающий, как если бы говорящий сообщил нам как минимум всё, что известно по этому вопросу ему самому (а если он хорошо информирован, то всё, что вообще можно сказать по этому вопросу).

(106) Что Пушкин окончил?

(114) Пушкин окончил Лицей.

Ответ (114) более информативен, чем *Пушкин окончил Лицей*, или *Пушкин окончил Оксфорд* и подобные ему предложения, так что говорящий мог произнести его только в том случае, если знал, что Лицей Пушкин точно окончил (иначе говорящий бы солгал или как минимум сказал бы то, для чего у него не хватало знаний, т. е. повёл бы себя некооперативно). С другой стороны, (114) не исключает, что Пушкин окончил и что-то ещё. Если бы говорящий знал, что именно, наиболее кооперативной линией поведения для него было бы сказать это. Даже если бы он знал только что такое учебное заведение есть, наиболее кооперативно с его стороны было бы сказать об этом: *Пушкин окончил Лицей и что-то ещё*. Это бы позволило слушающему локализовать себя в логическом пространстве несколько точнее, чем (114) само по себе.

В свете сказанного функцию частицы *только*, ассоциирующейся с фокусом (§4.4), можно видеть в превращении импликатуры, которая есть у предложений вроде (114), в часть ассерции: (114) лишь имплицитно утверждает, что Пушкин не окончил ничего другого, но (128) уже утверждает это (наряду с тем, что Пушкин окончил Лицей), исключая как ложные все фокусные альтернативы ассерции ‘\_ есть мир, где Пушкин окончил Лицей’, информация которых не содержится в самой этой ассерции (такова, например, альтернатива ‘\_ есть мир, где Пушкин окончил Лицей или Оксфорд’).

(128) Пушкин окончил только Лицей.

## 4.7 Динамическая интерпретация

Модель семантики предложения, описанная в §3.1–3.4, имеет достоинства и недостатки. К достоинствам можно отнести её способность описывать сравнительную информативность предложений и наличие предсказаний о значении предложений даже в отсутствие знания о том, истинны ли они. Тем не менее, хотя эта модель основана на идее уточнения нашего



положения в логическом пространстве по мере разворачивания коммуникации, в ней пока отсутствует компонент, отвечающий за это уточнение. Иными словами, пока не описано, как именно множество миров, о котором слушающий думает, что локализован в одном из них, меняется<sup>10</sup> по мере того, как говорящий произносит всё новые предложения.

С другой стороны, мы определили, что повествовательное предложение обозначает свойство миров. Это означает, что, имея в распоряжении множество миров, можно проверить каждый из них на наличие этого свойства и отсеять те, которым оно не присуще. Это и приводит к сужению множества возможностей — к более точной локализации себя в логическом пространстве.

Не отказываясь от того, чтобы считать значением предложения свойство миров (и даже основываясь на этом), введём понятие **информационного потенциала** предложения — его способности вносить определённую в любое текущее информационное состояние слушающего. Поскольку последнее моделируется в виде множества миров, которых слушающий не исключает, но может быть любым, информационный потенциал должен представлять собой функцию из множеств миров во множества миров (т. е. иметь тип  $\{s\} \rightarrow \{s\}$ , если пользоваться нотацией из §4.2). Тогда для каждого возможного информационного состояния слушающего до произнесения предложения будет существовать результирующее состояние, соответствующее представлениям слушающего после понимания сказанного.

Например, если

$$(153) \quad \llbracket \text{Солнце светит} \rrbracket^{g,c} = \lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Солнце светит},$$

то информационный потенциал предложения *Солнце светит* состоит в том, что в исходном информационном состоянии  $W$  остаются только такие уже бывшие в нём миры, где Солнце светит, а остальные отбрасываются:

$$(154) \quad \begin{aligned} W * \llbracket \text{Солнце светит} \rrbracket^{g,c} &= W \cap \{w \mid [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Солнце светит}](w)\} = \\ &= \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Солнце светит}\} \end{aligned}$$

Операцию  $*$  называют **обновлением** информационного состояния за счёт значения предложения (в нашем случае — *Солнце светит*). С её помощью можно выразить отношение между значением предложения (свойством миров) и его информационным потенциалом:

$$(155) \quad \begin{aligned} \text{ИП}(\text{Солнце светит}, g, c) &= \lambda W. W * \llbracket \text{Солнце светит} \rrbracket^{g,c} = \\ &= \lambda W. \{w \in W \mid [\lambda \mathbf{1}. \text{в } g \mathbf{1} : \text{Солнце светит}](w)\} \\ &= \lambda W. \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Солнце светит}\} \quad : \{s\} \rightarrow \{s\} \end{aligned}$$

Одним из главных достоинств семантик, основанных на операции обновления (и фактически их основным предназначением), является их способность описывать изменение информационного состояния по мере разворачивания дискурса — последовательности предложений, возможно от разных говорящих. В этом случае при восприятии следующего предложения роль обновляемого информационного состояния выполняет то, которое было получено путём обновления за счёт значения предыдущего:

$$(156) \quad \begin{aligned} W * \llbracket \text{Солнце светит. Земля вертится} \rrbracket^{g,c} &= \\ &= (W * \llbracket \text{Солнце светит} \rrbracket^{g,c}) * \llbracket \text{Земля вертится} \rrbracket^{g,c} = \\ &= \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Солнце светит}\} \cap \{w \mid \text{в } w : \text{Земля вертится}\} = \\ &= \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Солнце светит, и Земля вертится}\} \end{aligned}$$

<sup>10</sup>В этом параграфе речь пойдёт о случаях, когда слушающий уточняет своё положение в логическом пространстве, т. е. сужает множество миров, которые не исключает. Обратное тоже возможно, например когда слушающий отказывается от убеждений, которые теперь считает ошибочными (скажем, перестал доверять говорящему), но такие случаи требуют расширения формального аппарата и не рассматриваются в этой книге.

$$\begin{aligned}
(157) \quad \text{ИП}(\text{Солнце светит. Земля вертится}, g, c) &= \\
&= \lambda W.W \star [\text{Солнце светит. Земля вертится}]^{g,c} = \\
&= \lambda W.\{w \in W \mid \text{в } w : \text{Солнце светит, и Земля вертится}\} = \\
&= \lambda W.[\text{ИП}([\text{Земля вертится}]^{g,c})](\text{ИП}([\text{Солнце светит}]^{g,c})(W))
\end{aligned}$$

Использование информационных потенциалов позволяет представить семантический вклад союзов (ср. §3.5) и некоторых других слов в интерпретацию предложения как операцию над семантическими вкладами других частей предложения. Такая точка зрения на значение называется динамической, а семантические модели такого рода — **динамическими семантиками**. Например, информационный потенциал предложения с отрицанием — комплемент (внутри  $W$ ) информационного потенциала того же предложения без отрицания:

$$\begin{aligned}
(158) \quad \text{ИП}(\text{Неверно, что Солнце светит}, g, c) &= \\
&= \lambda W.W \star [\text{Неверно, что Солнце светит}]^{g,c} = \\
&= \lambda W.\{w \in W \mid [\text{Неверно, что Солнце светит}]^{g,c}(w)\} = \\
&= \lambda W.W \setminus \{w \mid \text{в } w : \text{Солнце светит}\}
\end{aligned}$$

Поэтому информационный потенциал отрицания как такового можно представить как функцию, чьим аргументом является информационный потенциал предложения без отрицания, а значением — информационный потенциал того же предложения с отрицанием:

$$(159) \quad \text{ИП}(\text{неверно, что}, g, c) = \lambda \oplus \lambda W.W \setminus [\text{ИП}(g \oplus)](W)$$

Как известно (§4.5), пресуппозиции предложения характеризуются тем, что не поддаются непосредственному отрицанию. В динамической модели семантики пресуппозицию можно определить как свойство, которое должны выполнять все миры исходного информационного состояния, чтобы его вообще можно было обновить за счёт значения пресуппонирующего предложения. Если хотя бы один мир исходного множества  $W$  не выполняет пресуппозицию, обновление произвести нельзя. Например (ср. (146)),

$$\begin{aligned}
(160) \quad \text{ИП}(\text{Сын Пушкина окончил Лицей}, g, c) &= \\
&= \lambda W.\{w \in W \mid [\lambda \textcircled{1}. \text{в } w : g \textcircled{1} \text{ сын Пушкина}] \\
&\quad \text{пересекается с } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } w : g \textcircled{1} \text{ окончил Лицей}]\}; \\
&W \subseteq \{w \mid [\lambda \textcircled{1}. \text{в } w : g \textcircled{1} \text{ сын Пушкина}] \text{ единично}\}
\end{aligned}$$

Отрицание повлияет на требования к обновлённому информационному состоянию, но не на требования к исходному, поэтому результат обновления в (161) так же не определён, как результат обновления в (160), поскольку требование единственности сына Пушкина не выполняется в мирах, где мы, как мы думаем, находимся:

$$\begin{aligned}
(161) \quad \text{ИП}(\text{Неверно, что сын Пушкина окончил Лицей}, g, c) &= \\
&= \lambda W.\{w \in W \mid \text{неверно, что } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } w : g \textcircled{1} \text{ сын Пушкина}] \\
&\quad \text{пересекается с } [\lambda \textcircled{1}. \text{в } w : g \textcircled{1} \text{ окончил Лицей}]\}; \\
&W \subseteq \{w \mid [\lambda \textcircled{1}. \text{в } w : g \textcircled{1} \text{ сын Пушкина}] \text{ единично}\}
\end{aligned}$$

Информационный потенциал сложносочинённого предложения с союзом *или* можно выразить через информационные потенциалы сочиняемых союзом частей: это результат объединения множеств, полученных обновлением за счёт значения каждой из частей. Например, произнося *Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил МГУ*, я допускаю, что

нахожусь в одном из миров, где Пушкин окончил Лицей, но допускаю и что нахожусь в одном из миров, где Пушкин окончил МГУ (а возможно, и в одном из миров, где он окончил и то, и другое<sup>11</sup>):

$$\begin{aligned}
 (162) \quad & \text{ИП}(\text{Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил МГУ}, g, c) = \\
 & = \lambda W. W \star [\text{Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил МГУ}]^{g,c} = \\
 & = \lambda W. \{w \in W \mid [\text{Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил МГУ}]^{g,c}(w)\} = \\
 & = \lambda W. \{w \in W \mid [\lambda \mathbf{1} : \text{в } g \mathbf{1} : \text{Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил МГУ}](w)\} = \\
 & = \lambda W. \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Пушкин окончил Лицей, или Пушкин окончил МГУ}\} = \\
 & = \lambda W. \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Пушкин окончил Лицей}\} \cup \{w \in W \mid \text{в } w : \text{Пушкин окончил МГУ}\} = \\
 & = \lambda W. (W \star [\text{Пушкин окончил Лицей}]^{g,c}) \cup (W \star [\text{Пушкин окончил МГУ}]^{g,c})
 \end{aligned}$$

Поэтому

$$(163) \quad \text{ИП}(\text{или}, g, c) = \lambda \mathbf{Q} \lambda \mathbf{D} \lambda W. [\text{ИП}(g \mathbf{Q})](W) \cup [\text{ИП}(g \mathbf{D})](W)$$

Будет ли верно описать аналогичным образом информационный потенциал  $u$ ?

$$(164) \quad \text{ИП}(u, g, c) \stackrel{?}{=} \lambda \mathbf{Q} \lambda \mathbf{D} \lambda W. [\text{ИП}(g \mathbf{Q})](W) \cap [\text{ИП}(g \mathbf{D})](W)$$

Правая часть (164) отличается от правой части (163) только пересечением на месте объединения. Это различие объясняется тем, что предложение *Пушкин окончил Лицей, и Пушкин творил* отличается от *Пушкин окончил Лицей, или Пушкин творил* тем, что первое оставляет в информационном состоянии только миры, обладающие обоими свойствами: что Пушкин окончил Лицей и что он творил, — а не только как минимум одним из них. Пока у нас не было оснований отвергнуть семантику в (164), но они появляются, как только мы ставим другую (наряду с описанием накопления информации) традиционную задачу динамических семантик — описать интерпретацию местоимений в дискурсе. Известно, что местоимения 3 лица обозначают индивиды, на которые жестом или мысленно указывает говорящий. Именно для этого мы предположили, что в синтаксическом представлении предложения они несут индексы:

$$(84) \quad \text{Он}_3 \text{ окончил Лицей.}$$

Если описывается интерпретация целого дискурса, необходимо отслеживать совпадение и несовпадение денотатов местоимений. Например, предложение

$$(165) \quad [\text{Какой-то поэт}]_3 \text{ написал «Я помню чудное мгновенье», и он}_3 \text{ окончил Лицей.}$$

будет, скорее всего, понято так, что в обеих частях имеется в виду один и тот же поэт. Но (165) ничего не говорит о том, кто этот поэт: первая часть утверждает существование поэта (кто бы это ни был), написавшего «Я помню чудное мгновенье», а вторая сообщает о нём (кто бы это ни был), что он окончил Лицей. Это тождество мы отметили индексом на выражении *какой-то поэт*. Но как передать его механизму интерпретации?

Для этого нужно предположить, что мы ограничиваем не только множество миров, но и множество означиваний: вместо вычисления значения первой части (165) при некотором данном  $g$  представим, что до обновления в нашем распоряжении было множество  $G$  всех возможных означиваний. Поскольку в этой части индекс 3 несёт выражение *какой-то поэт*, в обновлённом  $G$  останутся только такие означивания, которые сопоставляют индексу 3 индивида, являющегося поэтом и написавшего «Я помню чудное мгновенье»:

$$\begin{aligned}
 (166) \quad & G \star [[\text{Какой-то поэт}]_3 \text{ написал «Я помню чудное мгновенье»}]^c = \\
 & = \{g \in G \mid g \mathbf{3} \text{ поэт, и } g \mathbf{3} \text{ написал ЯПЧМ}\}
 \end{aligned}$$

<sup>11</sup>Импликация 'не то и другое вместе' (§4.6) не является частью ассерции, которую мы здесь моделируем.

Поскольку

$$(167) \quad G \star [\text{Онз окончил Лицей}]^c = \{g \in G \mid g \textcircled{3} \text{ окончил Лицей}\},$$

последовательное обновление исходного  $G$  за счёт двух частей (165) даёт такое множество означиваний, в котором каждое означивание сопоставляет как минимум индексу 3 индивида, который вместе поэт, написал «Я помню чудное мгновенье» и окончил Лицей.

$$(168) \quad G \star [(165)]^c = \{g \in G \mid g \textcircled{3} \text{ поэт, и } g \textcircled{3} \text{ написал ЯПЧМ}\} \cap \{g \mid g \textcircled{3} \text{ окончил Лицей}\} = \\ = \{g \in G \mid g \textcircled{3} \text{ поэт, и } g \textcircled{3} \text{ написал ЯПЧМ, и } g \textcircled{3} \text{ окончил Лицей}\}$$

Это, в свою очередь, требует, чтобы такой индивид существовал. Таким образом сохраняется информация о том, что речь идёт об одном и том же поэте.

Поэтому правильнее, чем в (164), было бы описать информационный потенциал  $u$  так, чтобы за счёт значения второго из сочиняемых предложений обновлялось не исходное информационное состояние, а то, которое получено обновлением за счёт первого:

$$(169) \quad \text{ИП}(u, g, c) \stackrel{?}{=} \lambda \textcircled{4} \lambda \textcircled{9} \lambda W. [\text{ИП}(g \textcircled{9})] ([\text{ИП}(g \textcircled{9})](W))$$

Асимметрия между первым и вторым сочиняемым предложением в случае  $u$ , отсутствующая в случае  $или$  (163), оправданна, поскольку последовательности предложений вроде

$$(170) \quad \text{Онз окончил Лицей, и [какой-то поэт]з написал «Я помню чудное мгновенье».$$

не могут быть поняты так, что местоимение в первом предложении отсылает к индивиду, названному во втором. Поэтому нет нужды в описании семантики  $u$  предусматривать сохранение информации об означивании индекса во втором предложении для нужд интерпретации первого<sup>12</sup>. В случае  $или$  части симметричны: ни одна из них не может содержать выражение, чей денотат станет означиванием индекса в другой части. Например, в обоих вариантах (171)  $он$  не понимается как отсылающее к тому поэту, который имеется в виду в другой части предложения (‘Какой-то поэт таков, что он творил или окончил Лицей’):

- (171) а. [Какой-то поэт]з творил, или онз окончил Лицей.  
 б. Онз окончил Лицей, или [какой-то поэт]з творил.

<sup>12</sup>При этом если продолжить дискурс (170), добавив ...и онз посвятил «Я помню чудное мгновенье» Керн, то информация об означивании индекса, полученная из второго предложения, будет доступна при обновлении за счёт значения третьего.

# Предметный указатель

- Витгенштейн, Людвиг (Wittgenstein), 38  
Каплан, Дэвид (Kaplan), 56, 61  
Льюис, Дэвид Келлогг (Lewis), 45  
Монтегю, Ричард (Montague), 3, 5  
Мэй, Роберт (May), 23  
Рассел, Бертран Артур Уильям (Russell), 28  
Соссюр, Фердинанд де (de Saussure), 7  
Стросон, Питер Фредерик (Strawson), 79  
Фреге, Готлоб (Frege), 8, 12  
Хомский, Аврам Ноам (Chomsky), 3  
Чёрч, Алонзо (Church), 20  
абстрактный, 8  
адъюнкт (adjunct), 30  
аккомодация (accommodation), 78  
актант, *см.* аргумент (argument)  
альтернатива  
    топикальная, 73  
    фокусная, 72  
аргумент (argument), 29  
    функции, 12  
ассерция, 77  
ассоциация с фокусом, 77  
бинарное ветвление (binary branching), 10  
включение (свойств), 21  
возможный мир, *см.* мир  
гипероним, 39  
гипоним, 39  
грамматичность (grammaticality), 9  
дейктический (indexical), 56  
дистрибуция, *см.* сочетаемость  
дифференциал (differential), 33  
знак, 7  
    нулевой, 28  
значение  
    истинностное (truth value), 12  
    топикальное, 73  
    фокусное, 72  
    функции, 12  
    экспрессивное, 78  
имплицатура (implicature), 80  
инвариант, 8  
индекс, 18  
индексальный, *см.* дейктический (indexical)  
индивид (individual), 11  
информационный потенциал (context change potential), 82  
истинностное значение, *см.* значение  
каррирование (currying), 15  
кванторное слово, 21  
клитика, 67  
композиционность (compositionality), 11  
композиция (semantic composition), 13  
конструкция, 9  
контекст, 56  
логическое пространство (logical space), 38  
логическое следование, 39  
метаязык, 11  
мир  
    возможный, 38  
    действительный (actual world), 38  
монстр (monster), 61  
неоднозначность  
    лексическая, 24  
    структурная, 24  
непосредственно составляющая (immediate constituent), 11  
несовместимость типов (type mismatch), 26  
обновление (update), 82  
означаемое, 7  
означающее, 7  
означивание (assignment, valuation), 18  
оператор, 61, 63  
    абстракции, 19  
ответ  
    полный, 65  
    правильный, 65  
    релевантный, 65  
отношение, 14  
параметр, 11, 18  
передвижение (movement), 23  
пересечение (свойств), 21  
подъём квантора (quantifier raising), 24, 35  
пресуппозиция (presupposition), 78  
применение функции к аргументу (functional application), 13  
поточечное (pointwise), 66

- принцип композиционности, *см.* композиционность
- приписывание, *см.* означивание
- проекция, 79
- пропозициональная установка (propositional attitude), 47
- противоречие, 39
  
- реализация, 8
- редукция, 20
- рекурсия, 9
- свойство, 14
- сдвиг
  - дейктический (indexical shift), 57
  - типа (type shift), 29
- семантика
  - динамическая (dynamic semantics), 83
  - формальная, 3
- сирконстант, *см.* адъюнкт (adjunct)
- след (trace), 23
- следование, *см.* логическое следование
- сочетаемость, 16
- степень (degree), 32
- структура составляющих, 10
- сценарий (scenario), 38
- тавтология, 39
- тип, 16
- топик, 73
- условия истинности (truth conditions), 37
- фокус, 72
- функция, 12
  - интерпретации, 11
- шейнфинкелизация, *см.* каррирование
- шкала, 80

# Список литературы

- Beck S.* Comparison Constructions // *Semantics: An International Handbook of Natural Language Meaning*. Vol. 2 / ed. by C. Maienborn, K. von Stechow, P. Portner. De Gruyter Mouton, 2011. P. 1341–1389.
- Büring D.* (Contrastive) Topic // *The Oxford Handbook of Information Structure* / ed. by C. Féry, S. Ishihara. Oxford University Press, 2016. P. 64–85.
- Church A.* The Calculi of Lambda-Conversion. Princeton University Press, 1941.
- Heim I., Kratzer A.* Semantics in Generative Grammar. Oxford: Blackwell, 1998.
- Kaplan D.* Demonstratives // *Themes from Kaplan* / ed. by J. Almog, J. Perry, H. Wettstein. Oxford University Press, 1989. P. 481–563.
- Kaplan D.* On the logic of demonstratives // *Journal of Philosophical Logic*. 1979. Vol. 8, no. 1. P. 81–98.
- Kotek H.* On the semantics of wh-questions // *Proceedings of Sinn und Bedeutung*. Vol. 20. 2016. P. 430–447.
- Leslau W.* Reference Grammar of Amharic. Wiesbaden: Otto Harrassowitz, 1995.
- Lewis D.* Counterfactuals. Blackwell, 1973.
- May R.* Logical Form: Its Structure and Derivation. MIT Press, 1985.
- Montague R.* English as a Formal Language // *Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague* / ed. by R. Thomason. Yale University Press, 1974. P. 188–221.
- Ogihara T.* Tense // *Semantics: An International Handbook of Natural Language Meaning*. Vol. 2 / ed. by C. Maienborn, K. von Stechow, P. Portner. De Gruyter Mouton, 2011. P. 1463–1484.
- Partee B. H., Hendriks H. L. W.* Montague Grammar // *Handbook of Logic and Language* / ed. by J. van Benthem, A. ter Meulen. Second edition. Elsevier, 2011. P. 3–94.
- Schlenker P.* Propositional Attitudes and Indexicality: A Cross-Categorical Approach : PhD thesis / Schlenker Philippe. Massachusetts Institute of Technology, 1999.
- Strawson P.* On referring // *Mind*. 1950. Vol. 59, no. 235. P. 320–344.
- Winter Y.* Elements of Formal Semantics: An Introduction to the Mathematical Theory of Meaning in Natural Language. Edinburgh University Press, 2016.
- Zimmermann T. E., Sternefeld W.* Introduction to Semantics: An Essential Guide to the Composition of Meaning. Walter de Gruyter, 2013.
- Андреев А. В., Митрофанова О. А., Соколов К. В.* Введение в формальную семантику. СПб.: Филологический факультет СПбГУ, 2014. URL: [http://mathling.phil.spbu.ru/sites/default/files/Formal\\_semantics.pdf](http://mathling.phil.spbu.ru/sites/default/files/Formal_semantics.pdf).
- Бах Э.* Неформальные лекции по формальной семантике. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010.
- Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат. М.: Канон +, 2017.
- Вострикова Е. В., Кусмий П. С.* Логико-философский анализ языка: современный взгляд. М.: ИФ РАН, 2017.
- Герасимова И. А.* Формальная грамматика и интенциональная логика. М.: ИФ РАН, 2000.
- Райл Г.* Понятие сознания. М.: Идея-Пресс, 2000.



- Рассел Б.* Об обозначении // Избранные труды. Н.: Сибирское университетское издательство, 2009. С. 17—32.
- Соссюр Ф.* Курс общей лингвистики. М.: УРСС, 2004.
- Фреге Г.* О смысле и значении // Логика и логическая семантика. М.: Аспект-Пресс, 2000а. С. 230—246.
- Фреге Г.* Функция и понятие // Логика и логическая семантика. М.: Аспект-Пресс, 2000b. С. 215—229.