

Я.Хинтиikka
ЛОГИКО-
ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник избранных статей

Составление, вступительная статья
и общая редакция
докторов философских наук
В. Н. САДОВСКОГО и В. А. СМЕРНОВА

Москва
«ПРОГРЕСС»

1980

Перевод с английского
В. Н. БРЮШИНКИНА, Э. Л. НАППЕЛЬБАУМА
и А. Л. НИКИФОРОВА

Редактор В. М. ЛЕОНТЬЕВ

Редакция литературы по философии и педагогике

© Составление, вступительная статья, библиография,
перевод на русский язык «Прогресс», 1980

X $\frac{10508-167}{006(01)-80}$ 15-80

0302040000

Я. ХИНТИККА И РАЗВИТИЕ ЛОГИКО-ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Современникам обычно трудно дать адекватную оценку новым идеям, только что появившимся на свет. Истории известно немало примеров как неоправданного преувеличения, так и незаслуженной недооценки современниками того нового, что двигалось во время их жизни. Это относится и к философии, и к искусству, и к развитию специальных научных дисциплин. В то же время вполне естественно, что именно современники — первые очевидцы и свидетели новых подходов, концепций и теорий — оказываются и их первыми судьями. Над ними висит постоянная угроза допустить ошибку, не понять тех следствий, которые вытекают из новых идей, но, несмотря на это, каждое поколение людей дает свою оценку тому, что только что возникло в науке, философии или искусстве.

Представляя читателю логико-эпистемологические идеи известного финского логика и философа Я. Хинтикки и пытаясь оценить их значение для развития исследований по логике и эпистемологии во второй половине XX века, мы, конечно, также рискуем впасть в ошибку. Я. Хинтикка — не только наш современник, но и практически ровесник наиболее активно работающего в настоящее время поколения философов и логиков, что, конечно, еще более осложняет нашу задачу. Вместе с тем, как нам представляется, у нас есть достаточно данных для того, чтобы взять на себя смелость оценить значение логико-эпистемологических идей, выдвинутых Я. Хинтиккой. В качестве таких данных выступают не только весьма внушительный уже к настоящему времени научный багаж Я. Хинтикки — он автор десятка книг, более двадцати изданий вышли под его

редакцией, им написано около 200 научных статей, — но и многочисленные обсуждения идей и концепций Я. Хинтикки в философской и логической литературе¹.

Опираясь на эти данные, мы можем с полным правом утверждать, что в развитии логико-эпистемологических исследований во второй половине XX века Я. Хинтикке принадлежит создание оригинального подхода, опирающегося на прошлые достижения логики и теории познания, существенно дополняющего их и весьма богатого по своим творческим потенциям. Разработка модельных множеств и дистрибутивных нормальных форм, построение семантики возможных миров, исследование пропозициональных установок, новая интерпретация кванторов, введение важных различий понятий глубинной и поверхностной информации, исследование эпистемических логик, анализ логики естественных языков, разработка логики вопросов и, наконец, попытки построения концептуальных историко-философских исследований — таковы основные составляющие хинтикковского вклада в развитие логики и эпистемологии. Существенно также, что в этих направлениях работает не только сам Я. Хинтикка, но и многочисленные его ученики.

* * *

Яаакко Хинтикка родился 12 января 1929 г. в г. Ван-таа (Финляндия). Философское образование он получил в Хельсинкском университете, где в 1953 г. защитил под руководством видного финского философа и логика Г. фон Вригта докторскую диссертацию на тему «Дистрибутивные нормальные формы в исчислении предикатов». Публикацией своей диссертации² Я. Хинтикка ре-

¹ Назовем в этой связи сборник статей, опубликованный в честь пятидесятилетия Я. Хинтикки, — Saarinen E., Hilpinen R., Niiniluoto I., Provence Hintikka M. B. (eds.) *Essays in Honor of Jaakko Hintikka on the Occasion of His Fiftieth Birthday on January 12, 1979*. Dordrecht — Boston — London, D. Reidel, 1979. Другие работы советских и иностранных авторов, посвященные анализу творчества Я. Хинтикки, будут указаны далее.

² Hintikka J. *Distributive Normal Forms in the Calculus of Predicates*. Helsinki, 1953. Переработанный вариант этой работы был опубликован в 1965 г. и переиздан в 1973 г. — Hintikka J. *Distributive Normal Forms in First-Order Logic*. — In: Hintikka J. *Logic, Language-Games and Information*. Oxford, 1973, p. 242—286. Русский перевод этой работы см. в настоящем издании.

шитительно заявил о себе как о самостоятельном и глубоком исследователе. После 1953 г. Я. Хинтиikka короткое время обучался в Гарвардском университете (США), а начиная с середины 50-х годов он приступил к работе одновременно в Хельсинкском и Гарвардском университетах. С 1964 г. служебные обязанности Я. Хинтиikki делятся между Стэнфордским университетом (США) и финскими философскими учреждениями — Университетом г. Хельсинки и Академией Финляндии. Признанием научных заслуг Я. Хинтиikki явилось его избрание в Финскую академию наук и искусств (1961), Академию Финляндии (1970), Американскую академию искусств и науки (1974), а также во многие международные философские организации. Продолжая в настоящее время активно работать в финских философских научных учреждениях, Я. Хинтиikka с 1978 г. является также профессором Университета Флориды в г. Таллахасси (США).

Наряду с плодотворной научной работой (глубина выдвинутых идей, полученные результаты, широта проблематики) Я. Хинтиikke принадлежат большие заслуги в организации финской национальной и международной деятельности по логике и философии науки. В 1962—1965 и 1968—1972 гг. он был вице-президентом Философского общества Финляндии, в 1968—1970 гг. — вице-президентом Ассоциации символической логики, в 1971—1975 гг. — вице-президентом Отделения логики, методологии и философии науки Международного союза истории и философии науки. В настоящее время Я. Хинтиikka — член Руководства Международной федерации философских обществ. Добавив к сказанному роль главного редактора «Библиотеки Синтеза», которую Я. Хинтиikka играет в течение многих лет (эта Библиотека выпускается издательством «Д. Рейдел» в Нидерландах и к настоящему времени насчитывает более ста томов по эпистемологии, логике, методологии, социологии и философии науки), роль главного редактора международного журнала «Синтез» (1965—1976) и члена редколлегии целого ряда национальных и международных журналов по философии и логике, можно представить себе размах научной и организационной активности Я. Хинтиikki.

Вполне естественно, что столь заметная фигура в со-

временной западной философии и логике, какой является Я. Хинтикка, не могла пройти мимо внимания советских специалистов. Я. Хинтикка несколько раз был в Советском Союзе, он выступал с докладами в научных учреждениях Москвы и Новосибирска, неизменно демонстрировал свой глубокий интерес к развитию логических исследований в СССР. Я. Хинтикка был одним из организаторов двух Международных конференций по истории и философии науки (Финляндия, 1973, и Италия, 1978), в которых активное участие принимали советские философы и историки науки. Во многом по его инициативе и при его активном участии в 1976 г. в Финляндии и в 1979 г. в СССР были проведены два советско-финских коллоквиума по проблемам логики, которые сыграли важную роль в дальнейшем развитии логической проблематики в этих странах.

В 70-е годы несколько работ Я. Хинтикки было опубликовано на русском языке³; советские авторы рассмотрели отдельные аспекты развиваемой им логико-философской концепции⁴. В то же время целостное представление о предложенных Я. Хинтиккой идеях, поняти-

³ Хинтикка Я., Ниинилуото И. Теоретические термины и их Рамсей-элиминация: очерк по логике науки. — «Философские науки», 1973, № 1, с. 49—61; Хинтикка Я. Вопрос о вопросах. — В: Философия в современном мире. Философия и логика. Под ред. П. В. Таванца и В. А. Смирнова. М., «Наука», 1974, с. 303—362; Хинтикка Я. Информация, причинность и логика восприятия. — «Вопросы философии», 1975, № 6, с. 38—50; Хинтикка Я. Модальность и квантификация. — В: Семантика модальных и интенциональных логик. Под ред. В. А. Смирнова. М., «Прогресс», 1981; Хинтикка Я. Виды модальностей. — Там же.

⁴ См., например, Уемов А. И. Нужны ли теории? (по поводу статьи Я. Хинтикки и И. Ниинилуото «Теоретические термины и их Рамсей-элиминация»). — «Философские науки», 1973, № 1, с. 62—70; Ледников Е. Е. Критический анализ номиналистических и платонистских тенденций в современной логике. Киев, «Наукова думка», 1973; Шляхин Г. Г. Проблема аналитических и синтетических суждений в работах Я. Хинтикки. — «Вопросы философии», 1974, № 11, с. 150—154; Гришкин И. И. О логико-семантических теориях информации. В: Управление, информация, интеллект. М., «Мысль», 1976, с. 195—230; Целищев В. В. Философские проблемы семантики возможных миров. Новосибирск, «Наука», 1977; Целищев В. В. Понятие объекта в модальной логике. Новосибирск, «Наука», 1978; Костюк В. Н. Элементы модальной логики. Киев, «Наукова думка», 1978; Логика и онтология. Под ред. В. В. Целищева и др. М., «Наука», 1978; Брюшинкин В. Н. Критерии противоречивости конституент и секвенциальные исчисления без сокраще-

ях и методах логико-методологических исследований и о их значении для развития логики и эпистемологии в настоящее время отсутствует. В какой-то мере восполнить этот пробел и призвано настоящее издание⁵.

* * *

Как мы уже отмечали, философская деятельность Я. Хинтикки началась на рубеже первой и второй половины XX в. Прошедшие с этого момента тридцать лет существенно изменили как состояние исследований по современной формальной логике, так и характер господствующих в западных странах философско-методологических концепций. Для того чтобы понять, какую роль в этом изменении сыграли Я. Хинтикка и его школа — а этот факт несомненен, — целесообразно хотя бы кратко описать ту ситуацию, в которой находились логика и философия науки в самом начале 50-х годов нашего столетия.

Это был период, когда мир интенсивно залечивал раны, нанесенные второй мировой войной. Постепенно активизировалась национальная философская и логическая жизнь. Состоялись первые послевоенные международные философские конгрессы — X в Амстердаме (Нидерланды) в 1948 г. и XI в Брюсселе (Бельгия) в 1953 г. Война внесла существенные коррективы в характер и основные направления развития западной философской мысли. Наступил период повального увлечения экзистенциализмом, возродилась феноменология, на Британских островах господствующим влиянием стала пользоваться философия обыденного языка. И только в сфере философии науки, как и перед войной, решающие позиции на

ний. — В: Релевантные логики и теория следования. 2-ой Советско-финский коллоквиум по логике. М., 1979, с. 41—45; Блинов А. Л. Теоретико-игровая семантика и операторы возврата. — В: Борисов Ю. Ф. и др (ред.). Методологические проблемы математики. Новосибирск, «Наука», 1979, с. 106—128; Шляхин Г. Г. Философский анализ представлений о конструирующей природе математического мышления. — Там же, с. 211—229 и другие.

⁵ При его подготовке редакторы поддерживали постоянную связь с Я. Хинтиккой — обсуждали с ним содержание книги, разрешали возникающие при переводе трудности, уточняли понимание отдельных мест его работ.

Западе принадлежали представителям неопозитивизма. Покинув в 30-е годы континентальную Европу и переселившись главным образом в США и частично в Великобританию, сторонники неопозитивизма, или, как стало принято называть его в это время, логического эмпиризма, продолжали верить в продуктивность и конструктивность своей программы перестройки всей традиционной философии — сведения ее к логическому анализу научного языка.

Однако время неумолимо шло вперед, и именно на начало 50-х годов как раз падает, с одной стороны, отказ самих лидеров логического эмпиризма от некоторых скомпрометировавших себя исходных принципов классического неопозитивизма Венского кружка (переход Р. Карнапа к семантическому анализу, получивший наиболее яркое выражение в его книге «Значение и необходимость» (1947); замена принципа полной верифицируемости идеей частичной верифицируемости в работах Р. Карнапа, К. Гемпеля и других; изменение отношения к метафизике — прежде всего в известной книге Г. Бергмана «Метафизика логического позитивизма» (1954) и т. п.), а с другой стороны, первые решительные удары, нанесенные логическому эмпиризму его западными противниками — в первую очередь У. Куайном в его знаменитой статье «Две догмы эмпиризма» (1951). Неопозитивизм еще сравнительно долгое время — во всяком случае, до середины 60-х годов — останется господствующим направлением развития западной методологии и философии науки, но трудности, с которыми он столкнулся в начале 50-х годов, так и не будут преодолены⁶. И весьма симптоматично, что философ Я. Хинтиikka начал свой творческий путь в период первых грозowych бурь, пронесшихся над логическим эмпиризмом. Возникшая в этот период философская ситуация на Западе во многом предопределила направление его научных поисков.

⁶ Чрезвычайно большую роль в критике неопозитивистской философии сыграли работы философов-марксистов из СССР и других стран. В многочисленных исследованиях, посвященных этой проблеме, глубокому критическому анализу были подвергнуты практически все аспекты неопозитивизма. Эти исследования настолько хорошо известны, что в данном случае нет необходимости их перечислять.

Как известно, в качестве средства реформирования философии неопозитивизм предложил аппарат символической, или современной формальной, логики. Неудачи логических эмпиристов, а в конечном итоге и крах, который они потерпели при попытках реализации своей программы, в литературе иногда объясняют неадекватностью средств современной формальной логики для построения методологии и философии науки. Это объяснение по крайней мере неточное. Программа логического позитивизма была философской программой, и основные причины ее крушения лежат в философской плоскости — прежде всего в ее узком эмпиризме на словах и в априоризме на деле, в догматическом противопоставлении теоретического и эмпирического уровней познания, в субъективистском фундаментализме, в чисто лингвистическом истолковании логических истин, в отказе от решения средствами философии онтологических вопросов, в полном игнорировании динамики научного знания. И именно эти причины обусловили принципиальную невозможность реализации неопозитивистской программы. Что же касается используемых для этой цели логических средств, то они сами по себе не ответственны за философски неприемлемые принципы программы логических эмпиристов.

Некоторые логические позитивисты — прежде всего Р. Карнап и Г. Рейхенбах, а также ученые, в той или иной степени примыкавшие к неопозитивизму — К. Гедель, А. Тарский и другие, — внесли значительный вклад в разработку современной формальной логики. И в начале 50-х годов уровень логических исследований — как в западных странах, так и в Советском Союзе — был весьма высок. И вместе с тем именно на этот период падает некоторое изменение в направлении дальнейшего развития логики. Если в первой половине XX в. основное внимание уделялось разработке классической математической логики — исчислениям высказываний и предикатов, теории вывода, установлению металогических свойств классических логических систем, то на рубеже первой и второй половины XX века в орбиту логических исследований все в большей степени стали вовлекаться неклассические логики — модальная, многозначная, интуиционистская, конструктивная, впоследствии — временная, эпистемическая, логика действий, логика вопро-

сов и т. п.⁷ И Я. Хинтикка как *логик*, вступивший на научное поприще именно в этот период, оказался одним из инициаторов и активным пропагандистом этих новых веяний в развитии логической мысли.



Я. Хинтикка — убежденный сторонник союза формальной логики и философии. В своих работах он показал, что различные разделы логической науки, ее новые методы вызываются глубокими философскими проблемами. Это относится не только к таким ее новым областям, как модальная, эпистемическая логика или логика вопросов, но и к классической логике.

Этот вывод подробно обосновывается Я. Хинтикой в статье «Логика в философии — философия логики», открывающей настоящее издание. Дело в том, что получивший широкое хождение в последние годы, особенно в западной литературе, термин «философская логика» при его буквальном толковании может приводить к недоразумениям — к стремлению выделить собственно философские части современной формальной логики. Я. Хинтикка убежден в том (и мы полностью разделяем это его убеждение), что формальная логика едина и что любые ее разделы, даже самые математически изощренные, могут получить импульс для своего развития в результате тех или иных философских рассуждений и в свою очередь могут быть использованы для анализа определенных философских проблем.

Свою научную деятельность Я. Хинтикка начал с двух крупных результатов в области классической логики: он ввел понятия *модельного множества* и *дистрибутивной нормальной формы*.

Как известно, стандартным методом доказательства теоремы полноты логических исчислений является метод построения множества Линденбаума — максимального

⁷ В порядке иллюстрации назовем лишь несколько наиболее характерных работ в этой области: Wright G. H. von. An Essay on Modal Logic. Amsterdam, 1951; Prior A. N. Formal Logic. Oxford, 1951; Rosser J. B., Turquette A. R. Many-Valued Logics. Amsterdam, 1952; Prior A. N. Time and Modality. Oxford, 1957; Hintikka J. Knowledge and Belief. Ithaca, 1962; Rescher N. The Logic of Commands. London, 1966.

непротиворечивого множества формул. Такое множество удовлетворяет следующим условиям: $A \& B$ входит в него тогда и только тогда, когда A входит в него и B входит в него; $A \vee B$ входит в него, если и только если или A входит в него, или B входит в него, и т. д.

Модельные множества Я. Хинтикки — это множества формул, удовлетворяющие сформулированным выше условиям в одну сторону, а именно: если $A \& B$ входит в модельное множество, то A входит в него и B входит в него; если $A \vee B$ входит в модельное множество, то или A входит в него, или B входит в него, и т. д.⁸

Модельные множества Я. Хинтикки являются очень удобным средством для построения доказательств полноты логических систем. В этом случае исчисления должны строиться без правил сечения (или их эквивалентов). Тогда модельное множество — это просто совокупность формул, расположенных на одной ветви дерева поиска доказательства или опровержения.

Метод модельных множеств был предложен Я. Хинтиккой в 1955 году⁹. Почти одновременно с ним к аналогичным (правда, сформулированным в другой форме)

⁸ Подчеркнем, что возможны различные варианты построения логических исчислений и соответственно различные (в чисто техническом плане) формулировки понятия модельного множества:

(1) Если предполагается, что отрицания могут относиться только к атомарным формулам и исчисление определяется на базе понятия опровержения, то модельное множество формулируется так, как мы это только что кратко указали и как более полно это сделано Я. Хинтиккой в статье «Логика в философии — философия логики».

(2) Если допускаются отрицания любой формулы, то для каждого логического знака имеются два условия; например, если $A \& B \in \mu$, то $A \in \mu$ и $B \in \mu$, и если $\neg(A \& B) \in \mu$, то $\neg A \in \mu$ или $\neg B \in \mu$ и т. д.

(3) Если исчисление формулируется методом аналитических таблиц, то модельное множество состоит из отмеченных знаками T или F формул; условия для модельных множеств тогда имеют вид:

$$T(A \& B) \in \mu \Rightarrow TA \in \mu \text{ и } TB \in \mu$$

$$F(A \& B) \in \mu \Rightarrow FA \in \mu \text{ или } FB \in \mu$$

$$T(\neg A) \in \mu \Rightarrow FA \in \mu$$

$$F(\neg A) \in \mu \Rightarrow TA \in \mu.$$

⁹ Hintikka J. Form and Content in Quantification Theory. — In: Hintikka J. Two Papers on Symbolic Logic. — «Acta Philosophica Fennica», 1955, vol. 8, p. 11—55.

результатам пришел Э. Бет¹⁰. Позднее Р. Смульян предложил называть модельные множества хинтикковскими множествами, которые в настоящее время широко применяются для доказательства теорем полноты не только для классической логики, но и для неклассических логических исчислений¹¹.

Следует отметить, что перестройка логических исчислений, в основе которых лежит понятие дерева поиска доказательства (или опровержения), а также переформулировка семантических условий тесно связаны с ориентацией логики на философские проблемы. Действительно, у Э. Бета идея семантических таблиц была сформулирована в связи с анализом кантовской философии, Я. Хинтикка предложил интереснейшие приложения модельных множеств к исследованию витгенштейновской «образной теории языка» и к анализу философии Канта. Направление исследований, начатое введением модельных множеств, впоследствии было продолжено Я. Хинтиккой в его работах по теоретико-игровой семантике.

Кратко остановимся на возможности приложения идеи модельных множеств к анализу витгенштейновской «образной теории языка». Хорошо известно, что Л. Витгенштейн пытался рассматривать процесс познания как процесс отображения в узком понимании, где отображение понимается как кодирование. Атомарное предложение, по Л. Витгенштейну, есть изоморфный образ положения дел. Однако попытки таким образом анализировать предложения с кванторами сталкиваются

¹⁰ Beth E. Semantic Entailment and Formal Derivability. — «Mededlingen van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afdeling Letterkunde». N. R., 1955, vol. 18, p. 309—342. Изложение метода семантических таблиц на русском языке см.: Бет Э. Метод семантических таблиц. — В: Математическая теория логического вывода. М., «Наука», 1967, с. 191—199.

¹¹ Дальнейшее усовершенствование техники модельных множеств и их применение для доказательства теоремы полноты рассматриваются в работах: Smullyan R. First-Order Logic. New York, Berlin, 1968; Fitting M. Intuitionistic Logic, Model Theory and Forcing. New York. 1969; Клини С. К. Математическая логика. М., «Наука», 1973; Смирнова Е. Д. Упрощение бетовско-хинтикковского доказательства полноты исчисления предикатов первого порядка. — В: VII Всесоюзный симпозиум по логике и методологии науки. Тезисы сообщений. Киев, «Наукова думка», 1976, с. 68—70.

ся с непреодолимыми трудностями. Я. Хинтиikka показал в своих работах, что предложения с кванторами могут интерпретироваться как модельные множества. Поэтому квантифицированные предложения — это не образы, а скорее предписания по построению таких образов. Уже в этом подходе заключены основы для критики плоской витгенштейновской теории языка, отрицающей активную роль субъекта и приводящей в конечном счете к субъективизму.

Другой логической работой Я. Хинтиikki, положившей начало многим логическим и методологическим исследованиям, является уже упоминавшаяся нами его диссертация о дистрибутивных нормальных формах. К сожалению, техника дистрибутивных нормальных форм не столь хорошо известна в логических кругах, нежели идея модельных множеств, хотя на этой основе Я. Хинтииккой и его учениками выполнены интересные работы как чисто логического, так и философского характера.

Понятие дистрибутивной нормальной формы — это далеко идущее обобщение понятия совершенно дизъюнктивной нормальной формы. Пусть высказывание составлено из d атомарных предложений $p_1, \dots, p_d$. Под полной элементарной конъюнкцией (конституентой) имеется в виду конъюнкция, в которую входит каждое атомарное предложение или его отрицание, но не оба вместе. Известно, что каждая формула логики высказываний (кроме противоречивой) эквивалентна некоторой дизъюнкции конституент. Пусть мы имеем дело с языком одноместного исчисления предикатов. Тогда $P_1(x), P_2(x), \dots, P_n(x)$ не являются предложениями, так же как и их полные элементарные конъюнкции. Однако $\exists x(\tilde{P}_1(x) \& \dots \& \tilde{P}_n(x))$, где $\tilde{P}_i(x)$ есть $P_i(x)$ или $\neg P_i(x)$ есть атомарное предложение. Полная конъюнкция таких атомарных предложений или их отрицаний представляет собой конституенту. Если число свойств конечно, то атомарное предложение $\exists x(\tilde{P}_1(x) \& \dots \& \tilde{P}_n(x))$ характеризует некоторый объект, а их полные конъюнкции — какие объекты возможны, а какие нет, то есть, иначе говоря, каждая конституента описывает некоторый мир. Нетрудно показать, что каждое предложение, сформулированное в терминах одноместных предикат-

ных знаков, эквивалентно дизъюнкции конstituент (противоречивое предложение — пустой дизъюнкции конstituент).

Построенная таким образом дизъюнкция конstituент называется Я. Хинтиккой дистрибутивной нормальной формой. Отметим, что в общем случае дело обстоит несколько сложнее. Пусть имеется конечный список предикатных знаков и конечный список переменных $x_1, \dots, x_d$. Атомарная формула глубины 0 есть результат приложения l -местного предикатного знака к l -ке (не обязательно различных) переменных из $\{x_1, \dots, x_d\}$. Из атомарных формул глубины 0 образуем полные конъюнкции атомарных формул (глубины 0) или их отрицания, содержащие переменную x_d ; эти формулы назовем базисными формулами глубины 0. Атомарными формулами глубины 1 являются атомарные формулы глубины 0, не содержащие переменной x_d , и формулы вида $\exists x_d B$, где B — базисная формула глубины 0. Итерируя этот процесс, мы в итоге приходим к базисной формуле глубины d . Базисная формула глубины d и есть конstituента глубины d . Дизъюнкция конstituент глубины d является формулой в дистрибутивной нормальной форме глубины d .

Под глубиной замкнутой формулы имеется в виду максимальное число кванторов, в области действия которых находится некоторое вхождение переменной¹².

Каждая замкнутая формула глубины d эквивалентна формуле в дистрибутивной нормальной форме глубины d . Для каждой формулы глубины d может быть по-

¹² Точным понятием глубины формулы может быть следующее. Пусть $\circ$ есть $\&$, $\vee$ или $\supset$. $\exists$ есть $\forall$ или $\exists$.

$d(A) = 0$, если A — атомарная формула.

$d(\neg A) = d(A) + 1$.

$d(A \circ B) = \max(d(A), d(B))$

$$d(\exists x(A \circ B)) = \begin{cases} \max(d(A), d(B)), & \text{если } x \text{ не входит свободно в } A \circ B \\ \max(d(A) + 1, d(B)), & \text{если } x \text{ входит свободно в } A, \\ & \text{но не в } B \\ \max(d(A), d(B) + 1), & \text{если } x \text{ не входит свободно в } A, \\ & \text{но входит в } B \\ \max(d(A) + 1, d(B) + 1), & \text{если } x \text{ входит свободно в } A \text{ и в } B \end{cases}$$

$$d(\exists x C) = \begin{cases} d(C), & \text{если } x \text{ не входит свободно в } C \\ d(C) + 1, & \text{если } x \text{ входит свободно в } C \text{ и } C \text{ не имеет вид } A \circ B. \end{cases}$$

строена формула в дистрибутивной нормальной форме глубины $d+e$ (для $e \geq 0$).

В ряде случаев некоторая конституента фиксированной глубины может оказаться тривиально противоречивой. Мы не будем вводить понятие тривиальной противоречивости, отсылая читателя к публикуемым в настоящем издании работам Я. Хинтикки, прежде всего к его статье «Дистрибутивные нормальные формы в первопорядковой логике».

Следует отметить, что близко к понятию тривиальной противоречивости конституенты понятие ее опровержимости в исчислении кантеровского типа с заменой слабых правил для кванторов правилами генценовского типа¹³. Недавно В. Н. Брюшинкин показал, что если конституента C^d тривиально противоречива, то в указанном исчислении доказуема секвенция $C^d \rightarrow$ ¹⁴. К сожалению, пока остается открытым вопрос, верно ли обращение этой теоремы.

Очевидно, что вычеркивание тривиально противоречивой конституенты дает эквивалентную формулу. Я. Хинтикка доказал фундаментальную теорему, что формула A глубины d противоречива тогда и только тогда, когда существует такое e , что каждая конституента дистрибутивной нормальной формы формулы A глубины $d+e$ тривиально противоречива. Эта теорема — аналог известной теоремы Эрбрана, хотя она и сформулирована в иных терминах.

* * *

Теория дистрибутивных нормальных форм, развитая Я. Хинтиккой, получила у него важные логические и философские приложения.

¹³ Эта система SLC° сформулирована в работе: Смирнов В. А. Формальный вывод и логические исчисления. М., «Наука», 1972. Проблема разрешения для нее, естественно, разрешима. Имеет место теорема: формула A доказуема в классическом исчислении предикатов, если и только если существует такое n , что секвенция $\rightarrow (CA)^n$ доказуема в SLC° , где CA — скулемовская форма A и $(CA)^n$ — n -членная последовательность формул CA .

¹⁴ См.: Брюшинкин В. Н. Критерии противоречивости конституент и секвенциальные исчисления без сокращений. — В: Релевантные логики и теория следования. 2-й Советско-финский коллоквиум по логике. М., 1979, с. 41—45.

В этой связи остановимся прежде всего на понятиях *глубинной* и *поверхностной информации*. Для простоты рассмотрим случай, когда конститuentы равновероятны. Под поверхностной вероятностью уровня n формулы глубины d естественно понимать отношение числа тривиально непротиворечивых конститuent уровня $d+n$ к числу всех конститuent этого же уровня, а под глубинной вероятностью — предел отношения числа тривиально непротиворечивых конститuent к числу всех конститuent уровня $d+n$, когда n стремится к бесконечности.

На основе понятия поверхностной вероятности уровня n формулы A понятие поверхностной информации определяется следующим образом:

$$\text{Inf}_{\text{surf}_n}(A) = -\log(p_n(A)),$$

где $p_n(A)$ — поверхностная вероятность уровня n предложения A . Аналогичным образом на основе глубинной вероятности вводится понятие глубинной информации.

Следует отметить, что в работах Я. Хинтикки в некоторых случаях под поверхностной информацией имеется в виду поверхностная информация уровня 0.

Подход к понятию информации, предложенный Я. Хинтиккой¹⁵, — более тонок, чем семантическая теория информации, построенная Р. Карнапом и И. Бар-Хиллелом¹⁶. Этот подход был использован Я. Хинтиккой для решения ряда логических и философских проблем. В частности, понятия глубинной и поверхностной информации позволяют Я. Хинтикке дать аргументированную критику логического позитивизма.

Известно, что логические позитивисты предложили лингвистическую интерпретацию логических истин. По их мнению, такие истины не несут никакой фактической информации. Если под информацией иметь в виду

¹⁵ Подробное его описание читатель найдет в публикуемой в настоящем издании статье «Поверхностная информация и глубинная информация».

¹⁶ См.: Carnap R., Bar-Hillel Y. An Outline of a Theory of Semantic Information. — Technical Report № 247. MIT, Research Laboratory of Electronics, 1950; Bar-Hillel Y., Carnap R. Semantic Information. — «British Journal for the Philosophy of Science», 1953, vol. 4, p. 147—157.

глубинную информацию, то это утверждение справедливо. Однако Я. Хинтиikka полагает, что понятие поверхностной информации в силу ее эффективного характера больше соответствует интуиции, чем понятие глубинной информации. С точки зрения же поверхностной информации логические истины несут информацию о реальности.

Идея поверхностной информации позволяет Я. Хинтикке предпринять попытку решить старую логико-философскую проблему: увеличивает ли дедуктивный вывод исходную информацию, то есть может ли в заключении быть нечто большее, чем имеется в посылах. Конституента на уровне d может не быть тривиально противоречивой, но дизъюнкция конституент уровня $d + 1$ будет состоять только из тривиально противоречивых конституент. На этой основе Я. Хинтиikka различает аналитическую и синтетическую части в логической дедукции.

Предложение A глубины d тривиально истинно, если все конституенты дистрибутивной нормальной формы предложения $\neg A$ — тривиально противоречивы. Логически истинное предложение является нетривиальным, несет информацию, если противоречивость его отрицания устанавливается на глубине, большей его глубины ($d + e$, где $e > 0$). Именно e может служить показателем нетривиальности предложения и, соответственно, нетривиальности рассуждения.

Исследование, по сути дела, этой же самой проблемы дало возможность Я. Хинтикке проанализировать роль конструкций в рассуждении, особенно в математическом рассуждении. Вместе со своим учеником У. Ремесом Я. Хинтиikka провел большое историко-научное и историко-философское исследование понятий анализа и синтеза¹⁷. Известно, что в работах античных философов и математиков, особенно у Паппа Александрийского (III в. н. э.), анализ понимается как разложение задачи на подзадачи, а синтез — как обратное воспроизведение.

При секвенциальных построениях логики (без сечения) в силу свойства подформульности искомую выво-

¹⁷ Hintikka J., Remes U. The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and Its General Significance. Dordrecht, D. Reidel, 1974.

дймость мы сводим к более простым. Конечно, в силу неразрешимости логики предикатов этот процесс может не закончиться, но если формула доказуема, то рано или поздно такое сведёние будет закончено. Казалось бы, в такой ситуации задача синтеза сводится к нулю, что и дало основание Хао Вану назвать такой способ построения логики инференциальным анализом. Однако есть одно затруднение. Хотя доказательство в секвенциальном исчислении без сечений и обладает свойством подформульности, но в очень обобщенном смысле: формула $A(t)$ считается подформулой $\exists xAx$. Поскольку в доказательстве могут использоваться сокращения, то мы не знаем, каково это t . Выбор конструкции, удовлетворяющей условию $A(x)$, и представляет собой, по Я. Хинтикке, истинно синтетический шаг. В силу этого важной чертой синтеза является конструирование примера.

Такое понимание анализа и синтеза, разработанное Я. Хинтиккой, позволило ему создать оригинальную концепцию соотношения аналитического и синтетического в человеческом познании. Эта концепция применена им как для критики логического позитивизма, так и для исследования философских взглядов многих мыслителей прошлого.

* * *

Важным логическим достижением Я. Хинтикки является построенная им *теоретико-игровая семантика*. Разработка этой концепции и, в частности, предложенная им новая трактовка стандартных кванторов, носят не узко логический, а принципиальный философский характер. Я. Хинтикка в противовес логическому позитивизму настаивает на активном характере человеческого познания, подчеркивает важность изучения не только результатов познания, но и деятельности по приобретению знания¹⁸.

Согласно Я. Хинтикке, процесс познания основан на взаимодействии субъекта и реальности и представляет

¹⁸ «До сих пор бо́льшая часть мощного аппарата современной философии была лучше приспособлена для изучения структуры уже приобретенной информации — структуры теорий, структуры объяснения и т. д., — чем для исследования деятельности по ее приобретению» (с. 282 настоящего издания).

собой своеобразную игру субъекта с природой. Следует отметить, что теоретико-игровая семантика Я. Хинтикки существенно отличается как от игровой интерпретации языка поздним Л. Витгенштейном, так и от теоретико-игровой интерпретации логики П. Лоренценом¹⁹. Если у Л. Витгенштейна лингвистическая игра есть лингвистическое общение субъектов при определенных жизненных ситуациях, а игра у П. Лоренцена есть диалог между пропонентом и оппонентом, то у Я. Хинтикки игровая ситуация — это ситуация взаимодействия субъекта и природы.

Остановимся на теоретико-игровой семантике стандартных кванторов. С каждым предложением Я. Хинтикка ассоциирует игру «Субъекта» («Я») и «Природы». Такая игра — это игра двух лиц с полной информацией и нулевой суммой.

Ход игры состоит в преобразовании формулы в некоторую непосредственную подформулу. Ход делает Природа, если главным знаком служит квантор общности ($\forall x A(x)$ преобразуется в $A(a)$), конъюнкция ($G_1 \& G_2$ преобразуется в G_1 или G_2), отрицание квантора существования ($\neg \exists x A(x)$ преобразуется в $\neg A(a)$), отрицание дизъюнкции ($\neg (G_1 \vee G_2)$ преобразуется в $\neg G_1$ или $\neg G_2$). В двойственных случаях ходы делает Субъект. $\neg \neg G$ преобразуется в G любым из игроков. В итоге партию выигрывает Субъект, если полученное в результате атомарное предложение истинно, и Природа, если оно ложно. Предложение истинно, если существует такая стратегия Субъекта, при которой он выигрывает при любых ходах противника.

Теоретико-игровая интерпретация логики внешне сходна с методом модельных множеств (семантических таблиц). Однако Я. Хинтикка подчеркивает существенное различие между ними. В первом случае игра есть поиск и обнаружение объектов, это деятельность над объектами, с помощью которой добывается информация о мире. Во втором случае оперируют с формулами. Как образно говорит Я. Хинтикка, в первом случае эта игра «на открытом воздухе», а во втором случае — «комнат-

¹⁹ См.: Wittgenstein L. The Philosophical Investigations. New York, Oxford, 1953; Lorenzen P. Einführung in die Operative Logik und Mathematik. Berlin, Springer, 1955.

ная игра». Установление Я. Хинтиккой зависимости игр второго рода от первого, т. е., по существу, идеальной деятельности от предметной, представляет исключительно важный философский интерес.

На этой основе он проводит глубокий анализ философии математики И. Канта. В математике роль предметной деятельности по поиску объектов замещается деятельностью конструирования объектов. В противовес логическим позитивистам Я. Хинтикке импонирует кантовское подчеркивание роли предметной деятельности, но он отнюдь не разделяет агностических взглядов Канта. Я. Хинтикка показывает, что познание носит ступенчатый характер, оно приближает нас шаг за шагом к истине.

Хинтикковская теоретико-игровая семантика ориентирована не только на переосмысление философских основ стандартной логики, но она явилась и основой для разработки различных *обобщений первопорядковой логики и логического анализа естественного языка*.

В настоящее время широко проводятся исследования обогащенных первопорядковых языков: языков с кванторами Генкина, кванторами Мостовского и т. д. В основном это языки, лежащие между первопорядковыми и второпорядковыми языками. Эти языки в отличие от языков высших порядков обладают «хорошими» свойствами и обычно достаточны для формализации весьма богатых понятий²⁰. Целый ряд математических и естественно-научных теорий удобно формализовать именно в этих обогащенных первопорядковых языках. Интерес Я. Хинтикки к обогащенным первопорядковым языкам вызван иными мотивами — задачами логического анализа естественных языков и возможностями теоретико-игровой интерпретации кванторов естественных языков.

Анализ различных способов выражения мысли в естественных языках на всем протяжении развития логической науки служил одним из важных источников новых направлений в развитии логической науки. В настоящее время существует несколько программ логиче-

²⁰ Проблемам обобщенных кванторов был посвящен 1-й Советско-финский коллоквиум по логике — см.: Hintikka J., Niiniluoto I., Saarinen E. (eds.) *Essays on Mathematical and Philosophical Logic*. Dordrecht, D. Reidel, 1979.

ского анализа естественного языка²¹. (Мы имеем в виду именно логический анализ естественного языка, а не математические модели естественного языка.) В Советском Союзе интересные исследования в этой области были проделаны логиками и лингвистами²². Наиболее интенсивно в наши дни разрабатывается упомянутая в примечании 21 программа Р. Монтегю.

В основу логического анализа естественных языков Я. Хинтикой положена теоретико-игровая семантика. В некоторой части исследование первопорядковых систем с нестандартными кванторами сливается с логическим анализом естественных языков, но в то же время имеется и независимая часть. Программа логического анализа языка Я. Хинтики находится в стадии разработки и далека от завершения.

По поводу этой программы мы хотим высказать некоторые замечания. При анализе связки «есть» в английском языке Я. Хинтика приходит к выводу, что фрегевское различие «есть» как тождества ($=$), включения элемента в класс ($\in$), включения класса в класс ($\subseteq$) и существования ($\exists x$) — различие, которого придерживались и Б. Рассел, и У. Куайн, и, мы бы сказали, подавляющее большинство современных логиков, является ошибочным. В свое время Б. Рассел столь же решительно объявил позором человеческой мысли, что подобного различия не делалось. Нам представляется, что ситуация здесь более сложна. Возможны как искусственные, так и естественные языки, в основе которых лежат разные категориальные системы. В одних из них

²¹ См.: Ajdukiewicz K. Die syntaktische Konnexität. — «Studia Philosophica», vol. 1. Lwow, 1935; Reichenbach H. Elements of Symbolic Logic. New York, 1951; Montague R. Formal Philosophy. New Haven and London, Yale University Press, 1974; Gresswell M. J. Logics and Languages. London, Methuen & Co Ltd., 1973.

²² См.: Войшвилло Е. К. Опыт построения исчисления предикатов, приближенного к естественному языку. — В: Логическая структура научного знания. М., 1965, с. 218—252; Кузнецов А. В. Логические контуры алгоритма перевода со стандартизованного русского языка на информационно-логический. — В: Тезисы докладов на конференции по обработке информации, машинному переводу и автоматическому чтению текста. М., 1961; Смирнова Е. Д. Теория семантических категорий: синтаксическая структура и логическая форма предложений. — В: Проблемы на логиката, том 5, Логика и егикознание. София, 1973, с. 289—315.

имеется три различных отношения ($=, \in \subseteq$) — это стандартные логики и германские языки в интерпретации Б. Рассела. Вместе с тем возможны языки, где имеется единое отношение — язык онтологии Ст. Лесневского, латинский, русский, польский и некоторые другие²³. Поэтому выносить вердикт о связке «есть» безотносительно к системе языка вряд ли корректно.

Я. Хинтиikka неоднократно подчеркивает, что многие выражения естественного языка — он имеет в виду прежде всего английский язык, содержащий кванторные слова, — не переводимы в стандартный логический первопорядковый язык. Вместе с тем многие выражения естественных языков переводимы на логические языки высших порядков и даже на обогащенные первопорядковые языки, в частности на языки с кванторами Генкина и на языки с гильбертовским эпсилон-символом.

Нам представляется, что кванторные выражения естественных языков целесообразно изучать в тесной связи с обобщенными кванторами стандартных логических языков и в связи с нестандартными логическими языками типа онтологии Ст. Лесневского. Хорошо описанный синтаксически и семантически фрагмент естественного языка даст нам тем самым некоторый язык логики.

Интересный семантический анализ кванторных слов естественного языка у Я. Хинтиikka, к сожалению, не всегда сопровождается точным синтаксическим описанием. Так, предложение, имеющее структуру

X — некоторый Y , который $Z \rightarrow W$,

следует, по-видимому, понимать как предложение с выделенным вхождением «некоторый Y , который Z ». Как выделяется такое вхождение — остается у Я. Хинтиikka неуточненным. Мы считаем, что выделенное вхождение можно выразить стандартным способом в языке с гильбертовским эпсилон-символом: $\varepsilon x (\exists a (x = a \& Y(a)) \& Z(x))$, что эквивалентно $\varepsilon x (Y(x) \& Z(x))$. Аналогично можно выразить и другие кванторные комплексы, например, «всякий Y , который Z »:

$\varepsilon x (\forall a (x = a \supset Y(a) \& Z(x)))$.

²³ См: Słupecki J. St. Lesniewski's Calculus of Names. — «Studia Logica», tom III. Warszawa, 1955, p. 7—76.

Таким образом, программа логического анализа естественных языков на базе теоретико-игровой семантики, выдвинутая Я. Хинтиккой и интенсивно развиваемая в настоящее время им самим и его учениками, представляет значительный интерес, хотя она и не свободна от некоторых недостатков. Естественно, что эту программу следует рассматривать как одну из конкурирующих (но не обязательно взаимоисключающих) программ исследований в этой области.



Проводимый Я. Хинтиккой логический анализ естественных языков ориентирован не только на исследование кванторных слов, но и на изучение средств, выражающих *пропозициональные установки*, разного рода *модальные, временные* и т. п. отношения. Как хорошо известно, в 60-е годы для модальных логик были предложены семантики возможных миров. Я. Хинтикка, наряду с К. Кангером, а затем и С. Крипке, был одним из первых, кто заложил основы семантик такого рода²⁴.

Идея возможных миров восходит по крайней мере к Г. Лейбницу. Уже в классической логике логическая истинность понимается как истинность во всех возможных мирах. Однако для определения истинности предложений языка стандартной логики понятие возможного мира не требуется. Ситуация меняется при переходе к модальным контекстам. Р. Карнап трактовал истинность предложения «необходимо, что A » (где необходимость понимается в смысле льюисовской системы $S5$) как истинность A во всех возможных мирах. При таком подходе понятие возможного мира требуется уже для формулировки условий истинности, а не только условий логической истинности.

Решающий шаг в построении семантик возможных миров был сделан, когда понятие возможного мира было релятивизировано. Условие истинности для предложений с оператором необходимости было изменено: «необходимо A » истинно в мире H , если и только если A

²⁴ См.: Kanger S. Provability in Logic. Stockholm, 1917; Hintikka J. Modality as Referential Multiplicity. — «Ajatus», 1957, vol. 20, p. 49—64; статьи С. Крипке по этим проблемам, вышедшие в 1959—1966 г., опубликованы в: Фейс Р. Модальная логика. М., «Наука», 1974, с. 223—246, 254—323.

истинно во всех мирах, возможных относительно *H*. Вместо «возможных относительно *H*» используется также термин «достижимых из *H*». Я. Хинтикка предпочитает говорить об отношении альтернативности — мирах, альтернативных *H*. В зависимости от общих условий, накладываемых на отношение альтернативности, мы получаем модальные операторы, описываемые различными системами модальной логики. Сказанное хорошо известно — прежде всего в форме, приданной этим идеям С. Крипке. Мы хотим лишь подчеркнуть, что Я. Хинтикка был одним из первых, кто встал на этот путь.

Вместе с тем хинтикковская концепция возможных миров в ряде пунктов отличается от стандартной, в частности от концепции С. Крипке. Чтобы показать это, обратим внимание на то, что исторически существовали два подхода к вопросу о соотношении возможного и действительного. Первый подход восходит к Лейбницу. Лейбниц полагал, что идея возможного является более фундаментальной, чем идея действительного. Действительное есть одно из возможного. Действительный мир, по Лейбницу, есть наилучший из возможных миров. Этот подход Лейбница — если отвлечься от его философских позиций — лежит в основе классической, теоретико-множественной математики. Эта же концепция используется при построении семантики как для стандартной, так и для неклассических логик. Вторым подходом восходит к Канту. В работе «Единственно возможное основание для доказательства бытия Бога» (1763 г.)²⁵, знаменующей переход от докритического периода к критическому, Кант рассматривает возможное не как абсолютное, а как релятивизированное понятие. Согласно Канту, нечто возможно относительно чего-то. Понятие действительного есть более фундаментальное понятие, чем возможное. Возможное есть мысленная перекомбинация существующего. Этот подход — если опять абстрагироваться от специфически философских заключений Канта — более импонирует представителям интуиционистской и конструктивной математики.

Читатель заметит, что второе понимание возможного ближе Я. Хинтикке, чем первое, хотя в семантике воз-

²⁵ Кант И. Сочинения в шести томах. Том I. М., «Мысль», 1964, с. 391—508.

можных миров господствует первое — лейбницевское понимание. Именно в этом, как нам представляется, корень многих особенностей семантических идей Я. Хинтикки. Вместе с тем Я. Хинтикка — не интуиционист и не конструктивист. Он не занимается интуиционистской логикой, в семантических исследованиях свободно пользуется теоретико-множественными понятиями, например в доказательствах теорем полноты он использует теорему Кёнига (бесконечное дерево с конечным ветвлением имеет по крайней мере одну бесконечную ветвь), являющуюся, по существу, версией аксиомы выбора.

В работах Я. Хинтикки возможные миры нередко трактуются как «возможные направления развития событий». С такой установкой, видимо, связан его преимущественный интерес к эпистемической интерпретации модальностей, к особому пониманию кванторов в модальных и интенциональных контекстах, к преодолению трудностей построения алетической модальной логики. Необходимо подчеркнуть, что Я. Хинтикка был, пожалуй, первым, кто начал систематически разрабатывать *эпистемическую логику* — логику с операторами «знает», «верит» и т. д. Опубликованная в 1962 г. его книга «Знание и вера»²⁶ породила серию дальнейших исследований.

В общем плане предложения с эпистемическими и другими родственными операторами являются частными случаями так называемых пропозициональных установок, то есть отношений личности к положению дел. В настоящее время такого рода контексты изучаются весьма широко. Следует отметить, что стандартные семантики С. Крипке и более общие окрестностные семантики (семантики Р. Монтегю) оказываются неадекватными для анализа пропозициональных установок, в особенности контекстов с эпистемическими операторами. При стандартном построении принимается такое правило вывода: если общезначима формула $A \equiv B$, то общезначима и формула $KA \equiv KB$. Однако принятие этого правила явно противоречит интуиции. Если A логически эквивалентно B и некто знает, что A , то отсюда не сле-

²⁶ Hintikka J. Knowledge and Belief. Introduction to the Logic of the Two Notions. Ithaca, 1962.

дует, что некто знает, что *B*. Это — так называемый парадокс логического всеведения (его более сильная форма такова: если некто знает посылки, то знает и заключение). Построение семантик, свободных от парадокса всеведения, — нелегкая задача, и успешную попытку ее решения Я. Хинтиikka предпринял в публикуемой в настоящем издании статье «В защиту невозможных возможных миров». В этой статье, помимо логически возможных миров, Я. Хинтиikka вводит весьма интересную идею эпистемически возможных миров. Не всякий эпистемически возможный мир логически возможен²⁷. Важно подчеркнуть, что различие между эпистемически и логически возможными мирами тесно связано с понятиями тривиально непротиворечивой и непротиворечивой конституентами, а также с концепцией урновых моделей, разрабатываемой В. Ранталой²⁸.

Вполне естественно, что в нашей вступительной статье мы не можем охватить всего спектра логических и эпистемологических интересов Я. Хинтиikka. Следует, однако, хотя бы назвать — дополнительно к тому, что уже было сказано, — несколько важных логических результатов Я. Хинтиikka. Ему принадлежит разработка оригинальной концепции квантификации модальных и интенциональных контекстов, многочисленные исследования по основаниям вероятности и индукции, важный вклад в так называемую «свободную логику» (логику, свободную от экзистенциальных предпосылок), сведение проблемы разрешения логики высших порядков

²⁷ Нам представляется, что в общем виде эта идея может быть развита в терминах окрестностных семантик. Пусть W — множество логически возможных миров. Модельная структура есть тройка $\langle G, K, Q \rangle$, где $G \in W$ и $G \in K$ и $Q \subseteq K \times 2^K$. Постулируются обычные для окрестностных семантик условия истинности, в частности — $H \models \Box A \iff HQ\{H_1 \mid H_1 \models A\}$. A истинно в $\langle G, K, Q \rangle$, если и только если $G \models A$. Тогда, чтобы было значимо правило «если общезначима $A \equiv B$, то общезначима $\Box A \equiv \Box B$ », необходимо постулировать, что для всякой модельной структуры класс K является подклассом W , т. е. $K \subseteq W$. Последнее же условие не принимается, так как имеются элементы K (эпистемически возможные миры), не являющиеся логически возможными.

²⁸ См.: Rantala V. Urn Models: A New Kind of Non-Standard Model for First-Order Logic. — «Journal of Philosophical Logic», 1975, vol., p. 455—474; Hintikka J., Rantala V. A New Approach to Infinitary Languages. — «Annales of Mathematical Logic», 1976, vol. 10, p. 95—115.

к проблеме разрешения для некоторого фрагмента вторпорядковой логики, недавно проведенное исследование инфинитарных логик.

В итоге можно сказать, что многие идеи и результаты Я. Хинтикки прочно вошли в логическую науку. Вместе с тем некоторые его подходы и постановки новых проблем вызывают споры, оживленно обсуждаются в современной логико-философской литературе²⁹ и стимулируют дальнейшее развитие логики.

* * *

В предшествующих разделах статьи мы дали — по необходимости весьма краткую — характеристику основных результатов Я. Хинтикки в области современной логики. Читатель, очевидно, обратил внимание на то, что в подавляющем большинстве случаев *логические исследования* Я. Хинтикки теснейшим образом связаны с теми или иными *эпистемологическими вопросами*. Эпистемологический контекст присутствует и во многих случаях является решающим у Я. Хинтикки и при разработке теорий модельных множеств и возможных миров, и в анализе эпистемических логик и пропозиционных установок, и при исследовании логики естественных языков и многих других вопросов. В этой связи совершенно естественно встает вопрос об *общих философско-методологических позициях*, защищаемых Я. Хинтиккой и реализуемых им при исследовании специальных логических проблем.

Ответ на этот вопрос — во всяком случае, в общем плане — наталкивается на определенные трудности. В значительной мере они связаны с тем, что сам Я. Хинтикка не очень склонен четко определять свою философскую позицию. Это во многом объясняется, по-видимому, тем, что Я. Хинтикка как философ и логик в течение последних 30 лет находился и находится в настоя-

²⁹ Дополнительно к тем литературным источникам, которые были упомянуты ранее, следует назвать еще следующие: Benthem J. van. Hintikka on Analyticity. — «Journal of Philosophical Logic», 1974, vol. 3, № 4; Stenius E. Comments on Jaakko Hintikka's paper «Quantifiers vs. Quantification Theory». — «Dialectica», 1976, vol. 30, № 1, p. 67—88; Kraut R. Worlds Regained. — «Philosophical Studies», 1979, vol. 35, № 3, p. 239—254; Burge T. Critical Notice. J. Hintikka. The Intentions of Intentionality and Other New Models for Modalities. — «Synthese», 1979, vol. 42, № 2, p. 315—334.

щее время в процессе постоянного творческого поиска. В орбиту его философского внимания постепенно вовлекались платоновские, аристотелевские, картезианские, фрегевские, витгенштейновские, карнаповские и другие идеи, и при этом — выскажем такое предположение — время развернутого формулирования им своей философской позиции еще не наступило. Тем не менее имеющиеся к настоящему времени научные результаты Я. Хинтики, и в частности его работы, публикуемые в данном сборнике, позволяют выделить некоторые важнейшие составляющие его сегодняшних философских воззрений.

Первое, что в этой связи следует отметить, — это *решительное неприятие Я. Хинтикой философской позиции неопозитивизма*. По этому поводу в настоящей статье мы уже сказали вполне достаточно. Отметим только, что Я. Хинтика, опираясь на предложенную им концепцию поверхностной и глубинной информации, показывает в своих работах, что не только математические, но и логические истины несут в определенном смысле информацию о действительности. «Тем самым, — пишет он, — решительно подорвана одна из доктрин логического позитивизма»³⁰.

Не менее решительно Я. Хинтика отвергает и *инструменталистскую трактовку научного знания*, согласно которой научные теории есть не более чем логические или понятийные инструменты для организации наших наблюдений и получения эмпирических закономерностей. Я. Хинтику принципиально не устраивает тезис инструментализма о том, что теоретические термины не имеют семантического значения и познавательного содержания. Глубокая критика этого тезиса дана в статье «Теоретические термины и их Рамсей-элиминация: очерк по логике науке», написанной Я. Хинтикой совместно с его учеником И. Ниинилуото специально для журнала «Философские науки» (1973, № 1, с. 49—51). В этой статье показано, что известные логические результаты Ф. Рамсея и У. Крейга, свидетельствующие о принципиальной возможности элиминации теоретических терминов и служащие главным подспорьем инструментализма, затрагивают лишь процессы дедуктивной систематизации эмпирических утверждений, что далеко не выра-

³⁰ См. стр. 218 настоящего издания.

жает всех функций теоретического знания. Теоретические термины, согласно мнению Я. Хинтикки и И. Ниинилуото, необходимы для обеспечения нетривиальности теории, ее ясной и простой формулировки и для осуществления индуктивной систематизации предложений наблюдения, из чего с необходимостью следует, что они имеют семантическое значение и познавательное содержание³¹. Мы обращаем внимание читателя на заключение, к которому приходят авторы этой статьи, так как оно весьма существенно для понимания философской позиции Я. Хинтикки: даже если Рамсей-элиминация теоретических терминов «является полезной в качестве аналитического инструмента для изучения некоторых проблем логики науки», она оказывает «слабую поддержку инструменталистам, и ее применимость в науке, с точки зрения реалиста, является ограниченной»³².

В этом заключении упомянут *реализм* как философская позиция, который, вне всякого сомнения, составляет важный аспект философских воззрений Я. Хинтикки. Правда, в его работах мы не найдем подробного изложения принимаемой им философско-реалистической позиции, однако такая позиция является основополагающей для многих его учеников — прежде всего для И. Ниинилуото и Р. Туомелы³³, она выражается вполне определенно во многих совместных публикациях (как это мы только что видели), и, наконец, что самое важное, дух всех сочинений Я. Хинтикки и их основная цель — расширить возможности логического анализа человеческой познавательной деятельности, дающей нам все более адекватное понимание мира, — несомненно свидетельствуют о его приверженности к реалистическому философскому направлению.

Как хорошо известно из истории философии, реализм представляет собой настолько широкую философскую позицию, что она может допускать и объективно-

³¹ Детальное исследование этого круга вопросов проведено другим учеником Я. Хинтикки — Р. Туомелой, см.: Tuomela R. *Theoretical Concepts*. Wien — New York, Springer, 1973.

³² Хинтикка Я., Ниинилуото И., цит. работа, с. 61.

³³ См., например: Niiniluoto I. *On the Truthlikeness of Generalisations*. — In: Butts R. E., Hintikka J. (eds.) *Basic Problems in Methodology and Linguistics*. Dordrecht — Boston, D. Reidel, 1977, p. 121—148.

идеалистические, и субъективно-идеалистические, и материалистические интерпретации реально существующего бытия. В последние приблизительно два десятка лет в западной философии широкое распространение получила материалистическая версия реализма (У. Селларс, Дж. Дж. Смарт, Р. Бхаскар и др.), которая обычно выступает под названием «научного реализма»³⁴. Мы считаем, что Я. Хинтикка и его ученики примыкают к этой несомненно прогрессивной линии развития современной западной философии. Используемый нами не очень определенный термин «примыкают» в данном случае представляется наиболее целесообразным, потому что и сам «научный реализм» отнюдь не является законченной философской концепцией, и аргументы Я. Хинтикки в его пользу существенно отличаются от аргументов, например, У. Селларса или Дж. Дж. Смарты.

Материалистически-реалистический подход Я. Хинтикки к решению основных философских проблем наглядно проявляется в его отношении к философии Канта, о чем мы уже говорили. Таковую же направленность философских исканий читатель найдет и в историко-философских исследованиях Я. Хинтикки, примером которых могут быть публикуемые в настоящем издании его статьи по философии Платона и Аристотеля³⁵. В противоположность неопозитивистской традиции, пытающейся свести историко-философское объяснение к лингвистическому, Я. Хинтикка во всех своих историко-философских и историко-научных работах основной акцент делает на выявлении концептуальных, содержательных предпосылок эволюции философской и научной мысли.

* * *

Завершая вступительную статью к сборнику избранных логико-эпистемологических работ Я. Хинтикки, мы хотели бы выразить надежду, что знакомство с его идеями принесет пользу советским читателям.

В. Н. Садовский, В. А. Смирнов

³⁴ По этому поводу см.: Лекторский В. А., Садовский В. Н. Об итогах VI Международного конгресса по логике, методологии и философии науки. Проблемы методологии и философии науки. — «Вопросы философии», 1980, № 3, с. 16—29.

³⁵ См. с. 355—429 настоящего издания.

ЛОГИКА И ФИЛОСОФИЯ

1. ОТНОШЕНИЕ ЛОГИКИ К ФИЛОСОФИИ

В этой статье мы рассмотрим следствия, вытекающие из исследования философских проблем средствами логики. Можно по-разному называть такого рода исследования: философией логики, философской логикой, логическим анализом философских проблем и т. п. Среди всего этого многообразие названий, идей, на которые эти названия опираются, и концептуальных средств, используемых в таких исследованиях, нелегко выделить интересующий нас предмет. Для этого кратко проанализируем некоторые аспекты взаимоотношений логики и философии.

Начнем с постановки следующих вопросов: существует ли такая область логических исследований, которая была бы специально предназначена для применения в философии? Кроется ли что-нибудь за термином «философская логика»? На эти вопросы я даю в основном отрицательный ответ. По-видимому, нет существенного философского различия между разными разделами логики. Мне представляется, что многие современные исследования в наиболее эзотерических областях математической логики, безусловно, играют существенную роль в разработке философских проблем. К сожалению, большинство из них ускользнуло от взгляда философов. Да и к интересующим философов логическим результатам внимание привлекли сами логики¹. Вместе с тем многие

* Hintikka J. *Logic in Philosophy — Philosophy of Logic*. — In: Hintikka J. *Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic*. Oxford, Clarendon Press, 1973, p. 1—25. *Перевод на русский язык В. Н. Брюшинкина.*

¹ Такая ситуация обычно имеет место тогда, когда перед логиками стоят проблемы, имеющие очевидный философский интерес. Типичный пример такого рода — проблема выбора аксиом теории множеств. Несмотря на существенность подобных проблем, они все же не исчерпывают сферы философски интересных достижений в области современной логики и оснований математики. Обзор таких проблем см. в [76] и [81].

результаты, полученные в области теории рекурсивных функций, теории моделей и метаматематики, связаны с экспликацией и разработкой понятий и концептуальных проблем, представляющих громадный интерес для философских исследований².

В известном смысле этот недостаток интереса философского сообщества к некоторым истинно философским областям логики неизбежен. Он обусловлен трудностью овладения быстро растущим и зачастую технически сложным логическим материалом. Поэтому в нынешней ситуации беспокоит не столько некомпетентность некоторых философских интерпретаций таких известных результатов, как теорема Геделя, сколько нежелание (или неспособность) многих философов, следуя Сократу, признать всю меру своей некомпетентности.

Тем не менее единство философских и логических проблем не исключает возможности — по крайней мере приблизительно — различить, во-первых, проблемы, исследуемые в основном в силу их важности для самой математической логики или для оснований математики, и, во-вторых, проблемы, не столь важные с технической точки зрения, но зато имеющие немалое философское значение. Конечно, это разделение не дано раз и навсегда. Некоторые проблемы второго рода могут с течением времени заинтересовать и логика, занимающегося исключительно техническими вопросами. Вполне возможно также, что такие исследования приведут к важным техническим результатам. Как бы то ни было, во многих случаях мы можем провести такое различие. Так, например, результаты, полученные и получаемые в модальной логике, вносят не такой уж большой вклад в разработку технических проблем в области логики и оснований математики. Вместе с тем модальная логика дает нам многообещающий способ уточнения значительной части важнейших философских понятий и проблем (причем ее философское значение сказывается скорее при изучении природы различных пропозициональных установок, чем, например, при исследовании

² Глубокая оценка философской значимости этих результатов дана в недавних работах Г. Крайзела [65], [66], [67].

понятий логической необходимости и возможности)³.

Я, конечно, не буду возражать, если кому-нибудь захочется именовать некоторые области логики (например, модальную логику) «философской логикой», выделяя ее, таким образом, в нечто самостоятельное. Однако при этом следует помнить, что такое название не просто почетный титул: многие нефилософские, согласно этой терминологии, области логики, без сомнения, окажутся не менее философски значимыми, чем ее так называемые философские разделы. Если такое различие и имеет реальный смысл, то оно должно прежде всего учитывать природу понятий, исследуемых и уточняемых в различных областях логики.

Подчеркнем, что, хотя многие понятия, изучаемые в более технических областях современной логики, имеют ясное интуитивное содержание и четкий философский смысл⁴, они зачастую довольно сложны и требуют использования весьма изощренного технического аппарата. Так, попытка сформулировать интуитивно совершенно ясное нам понятие арифметической истины непременно натолкнется на неаксиоматизируемость класса таких истин. И все же, как мне кажется, существует некоторый круг понятий, имеющих важное философское значение и одновременно допускающих технически не слишком сложную логическую экспликацию. В этой статье мы сосредоточим свое внимание на нескольких технически достаточно простых логических понятиях, относящихся к метатеории (синтаксису, семантике и прагматике) первопорядковой логики (теории квантификации). Хотя они носят не столь технический характер, как понятия, встречающиеся во многих других областях логики, тем не менее они часто приводят к проблемам, которые еще не обсуждались в литературе.

³ Такой анализ оказался возможным благодаря развитию удовлетворительной семантической (теоретико-модельной) концепции модальной логики, что в основном является заслугой С. Кангера и С. Крипке (см. [60] [61] [62] [63] [68] [69] [70] [71] [72]; ср. также мои работы [31] [34]). По поводу применения модальной логики к анализу философских понятий см. [32] [46], а также недавние работы Р. Монтегю.

⁴ В качестве интересного примера можно привести понятие второпорядкового следования, на важность которого не так давно обратил внимание Г. Крайзел.

В данной статье я попытаюсь очертить достаточно широкую понятийную структуру, в которой найдут свое естественное место понятия, типичные для «философской логики» (в принятом нами ее понимании).

2. ДЕСКРИПТИВНЫЕ И МОДАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ

Центральным звеном этой структуры является понятие «возможный мир». Обычно его можно интерпретировать либо как возможное положение дел, либо как возможное направление развития событий (различие этих интерпретаций несущественно для нас). Важность этого понятия обусловлена его связью с интереснейшей идеей, которая уже эпизодически появлялась на арене философских дискуссий, но еще не стала предметом серьезного теоретического исследования.

Вкратце суть этой идеи заключается в том, что использование многих важнейших понятий включает в себя так называемые дескриптивную компоненту и модальную, компоненту⁵. Различие этих компонент можно охарактеризовать следующим образом: зачастую способ использования того или иного понятия можно проанализировать, констатируя вначале, что с помощью этого понятия описывается одно или несколько возможных положений дел (возможных направлений развития событий), а затем нечто высказать по их поводу. Так, например, можно высказать одобрение или неодобрение рассматриваемому положению дел, квалифицировать его реализацию как физически невозможную, утверждать, что оно имеет место, и т. п. (Р. Хэйр отмечает то же самое в своей книге [21], используя, правда, иную терминологию).

Сформулированный подход очерчивает программу логического анализа многих важнейших понятий. Такой анализ, конечно, предполагает предварительное изучение понятия «возможный мир» или, учитывая куайновскую идею «семантического восхождения», понятия «описание возможного мира». На этой основе большин-

⁵ Прекрасное и подробное обсуждение этого различия можно найти у Э. Стениуса [84] (ср. также [21]).

ство других понятий можно будет рассматривать как операторы или функции, определенные на таких возможных мирах или их описаниях. Другими словами, здесь открываются перспективы анализа обычной немодальной логики как логики описаний состояний мира и рассмотрения модальной логики (которая в широком смысле включает не только изучение понятий возможности и необходимости, но и всех других понятий, имеющих сходные свойства) как изучения свойств и взаимоотношений различных возможных миров⁶. Очевидно, что обе эти задачи тесно связаны друг с другом.

На уровне общих рассуждений эта программа может показаться расплывчатой и схематичной. Однако значительная работа, уже проделанная по ее реализации, позволяет нам оценить ее практическое и теоретическое значение. Своей плодотворностью эта программа частично обязана тому факту, что нам гораздо ближе и понятнее относительно повседневное понятие истинности в некотором возможном мире, чем такие специализированные понятия, как *логическая истинность*, *логическое следование* и т. п.

Однако не связана ли реализация данной программы с принятием философски подозрительных сущностей? Конечно, наш подход может включать в себя сущности, отличные от тех, которые обычно рассматриваются философами, но можно не без основания утверждать, что каждый из нас ежедневно встречается с такими «сущностями». Каждый, кто когда-либо думал, скажем, о вероятности различных возможностей относительно завтрашней погоды, тем самым рассматривал и несколько «возможных положений дел». Каждый, кто когда-либо обдумывал то, что он воспринимает или не воспринимает в данной ситуации, тем самым неявно классифицировал возможные положения дел на совместимые с содержанием его восприятия и не совместимые с ним, так как именно это и означает описание его восприятий. (Эти примеры вместе с тем иллюстрируют широкую

⁶ Эта идея, по существу, составляет основное содержание моей книги [32]. Особенно интересные возможности открываются при использовании ее для анализа отмеченных У. Куйаном трудностей, возникающих в кванторной модальной логике. Я обсуждал эту проблему в других своих статьях, прежде всего в [47] и [53].

применимость концептуального анализа такого рода.)⁷

Философский анализ подобных ситуаций может в конечном счете открыть скрытые в них «интенциональные сущности» или философски спорные допущения иного рода. На нынешнем этапе обсуждения этой проблемы я хочу только подчеркнуть, что каждый из нас, используя в своей повседневной практике сущности типа «возможных положений дел», не испытывает по этому поводу никаких угрызений совести. Поэтому, какие бы затруднения они ни порождали, их нельзя с самого начала отвергать только по философским причинам.

Здесь следует сделать одну важную оговорку. Высказанные ранее соображения несколько упрощенно трактуют взаимодействие модальной и дескриптивной компонент в процессе использования наших понятий. Назовем модальности (в широком смысле слова, который мы очертили ранее и использование которого будет предполагаться в дальнейшем), служащие для выражения (или описания) состояния (или установки) некоторого индивидуума, *личными модальностями*. Их также можно называть *пропозициональными установками*. В качестве примеров можно привести такие понятия, как надежда, знание, вера, ожидание, желание и т. п. Эти понятия при их операторной трактовке следует релятивизировать по отношению к некоторому субъекту.

В свое время Л. Витгенштейн сделал несколько очень интересных замечаний по поводу таких понятий. Если я правильно их понял, то он, в частности, подчеркивал, что использование личных модальностей всегда должно быть связано с некоторыми критериями публичности⁸. Утверждения типа «Джон надеется, что придет Мэри» должны быть понятны не только Джону. Несомненно, встречаются такие ситуации, когда не только Джон в состоянии оценить истинность высказываний такого типа. На языке логики это можно высказать так: мы должны иметь возможность рассматривать утверж-

⁷ В частности, они демонстрируют возможность рассмотрения перцептивных терминов («воспринимает», «видит» и т. п.) как модальных понятий. Эта возможность намечена в содержательной лекции Г. Энскомб [3]. Я пытался исследовать эту возможность в [49] (ср. также [51]).

⁸ См., например, раздел 580 книги Л. Витгенштейна [87]: «Внутренний процесс» нуждается во внешних критериях» (ср. [74]).

ления, приписывающие такие пропозициональные установки другим людям, как часть описания возможного положения дел. В результате этого создается возможность итерированного использования личных модальностей тогда, когда они относятся к разным лицам.

Развивая эту идею, можно показать, что и операторы, относящиеся к одному лицу, должны в некотором смысле допускать итерацию. Если существуют критерии публичности для утверждения о некотором человеке «Он верит, что p », то мы можем определить, что же означает для меня утверждение «Я верю, что p ». Значение его заключается именно в том, что в точности выполняются условия, которые дают кому-то другому право высказать обо мне истинное утверждение «Он верит, что p ». На основании симметрии используемых местоимений можно показать, что с точки зрения логики в выполнении такого рода условий и заключается основное значение личных модальностей, употребляемых в первом лице единственного числа⁹. Конечно, обычно утверждения в первом лице используются с совершенно другими намерениями, так как в обыденном словоупотреблении они сообщают нам значительно большую информацию. Однако эти дополнительные значения следует анализировать, отталкиваясь от их основного смысла. Фиксации этого смысла как исходного и далее не анализируемого элемента вполне достаточно для целей философского анализа. К тому же выделение основного значения позволяет итерировать личные модальности даже тогда, когда они относятся к одному и тому же субъекту.

Все это показывает, что в моих предыдущих замечаниях взаимодействие между дескриптивной и модальной компонентами рассматривалось несколько упрощенно. Теперь мы выяснили, что модальные понятия могут встречаться внутри «описаний», к которым применяются модальные операторы. (Именно это означает возможность итерированного использования модальностей.) Следовательно, эти две компоненты нельзя отделить

⁹ Сходную точку зрения отстаивает Б. Эюн в работе [4], который наряду с другими моментами подчеркивает взаимозаменяемость личных модальностей при использовании их в первом и третьем лицах.

друг от друга так просто, как это предполагалось ранее. К сожалению, обсуждение способа внедрения модальных понятий в описания положений дел выходит за рамки настоящей статьи.

3. РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ОПИСАНИЙ ВОЗМОЖНЫХ МИРОВ

С учетом сделанных замечаний мы все же можем надеяться разделить два элемента — дескриптивный и модальный — при использовании многих философски важных понятий. Это в свою очередь выдвигает двустороннюю программу для философской логики: во-первых, изучение дескриптивных функций нашего языка с точки зрения использования при таком исследовании многообещающей идеи возможных миров и, во-вторых, изучение того многообразия понятий, которые мы называли «модальными», с точки зрения способа, которым мы при их использовании классифицируем и связываем друг с другом различные возможные миры. В этой статье мы займемся только первой частью программы и не будем рассматривать те новые перспективы анализа оснований модальной логики, которые открывает предложенная точка зрения.

Вообще говоря, выдвижение на первый план идеи возможных миров не является совершенно новым. Понятие «возможный мир» тесно связано с несколько менее ярким, но более распространенным понятием «модель». Поэтому мое обоснование плодотворности использования идеи «возможного мира» вместе с тем является частичным обоснованием философской значимости теории моделей первопорядковой логики (см. [79] [2]). Выяснение философского значения теории моделей требует, как мне представляется, дальнейшего развития ее основных идей в соответствующем направлении, что мы и попытаемся сделать в данной статье.

Один из путей демонстрации необходимости перестройки теории моделей отталкивается от несколько старомодного способа построения семантики теории квантификации (первопорядковой логики) с помощью карнаповских описаний состояния [13] (ср. также [56]). Последние полностью соответствуют своему названию:

они представляют собой настолько полные описания возможных положений дел, насколько позволяют это сделать средства выражения фиксированного первопорядкового языка (его можно рассматривать как прикладной язык), состоящие из атомарных предложений с отрицанием или без отрицаний. (Такие атомарные предложения могут содержать имена элементов данной индивидуальной области, а также имена предикатов, принадлежащих данному фиксированному множеству предикатов.) С формальной точки зрения описание состояния есть множество предложений, которое для каждого атомарного предложения S только что указанного вида содержит или само S , или его отрицание $\sim S$.

Благодаря своей связи с интересующим нас понятием «описание возможного мира» карнаповские описания состояния представляют значительный философский интерес. Они лежали в основании многих достижений Р. Карнапа в области семантики, включая его работы, положившие начало семантике модальной логики и теории индуктивной вероятности (см. [15] [12] [14] [16]). Только одни эти работы уже подтверждают мой тезис о философской важности понятия возможного мира.

Однако описания состояния не вполне соответствуют задачам, стоящим перед философской логикой. При появлении бесконечных областей они становятся бесконечными и, следовательно, оперирование с ними требует мощных теоретико-множественных методов. Указанное затруднение в использовании описаний состояния связано с другим еще более существенным пороком этого понятия: для того, чтобы полностью определить описание состояния, мы должны располагать именем для каждого элемента универсума рассуждения. Следовательно, использование описаний состояния для решения конкретных задач предполагает, что мы полностью знаем универсум в том смысле, что способны дать имя любому его элементу. Такое допущение нежелательно для многих применений понятия описания состояния, что и вызвало серьезную критику подхода Р. Карнапа к решению семантических проблем (см. [8] [37] [38] [39] [42] [43] [58]).

В поисках возможного выхода из этого положения следует прежде всего заметить, что затруднения, связанные с понятием описания состояния, вызваны тем,

что такие описания являются *исчерпывающими* описаниями возможных миров. Вполне естественно, что мы не можем дать исчерпывающего описания универсума, не зная всех его элементов, так же как мы не можем исчерпывающе описать бесконечный универсум, не используя бесконечного множества предложений.

Избавления от таких затруднений можно искать на двух различных путях. Первый состоит в отказе от попыток дать исчерпывающее описание нашего универсума рассуждения и удовольствоваться его частичными описаниями. Конечно, они должны быть достаточно полными, чтобы показывать логическую возможность описываемого положения дел, но мы вполне можем надеяться, что этому требованию удовлетворяет какое-нибудь менее претенциозное, чем описание состояния, понятие. Продвигаясь по этому пути, мы придем к понятию *модельного множества* (см. [28] [30])¹⁰.

Поскольку модельные множества представляют собой лишь частичные описания возможных положений дел, они не являются взаимно исключающими. Это, конечно, неудобно для решения задач, которые предполагают некоторое число взаимно исключающих альтернатив, или, иначе говоря, различных возможных миров. Так, например, можно ожидать, что такие альтернативы играют решающую роль в любой осмысленной системе индуктивной логики. Однако для решения этих задач мы должны изобрести что-нибудь другое. В связи с этим возникает второй путь устранения наших затруднений. Можно попытаться давать как можно более исчерпывающие описания различных положений дел, одновременно ограничивая соответствующим образом наши средства выражения. Чтобы избежать обращения к списку индивидов, причиняющему столько хлопот в случае описаний состояния, следует сделать эти исчерпывающие описания независимыми от имен, имеющих в нашем распоряжении. Такие описания могут содержать кванторы и связанные переменные, но не должны содержать никаких имен (разумеется, кроме тех, которые явно встречаются в изучаемых нами предложениях). В результате эти описания уже не будут описаниями

¹⁰ Модельные множества широко обсуждаются и используются (под именем «хинтикковские множества») в [82].

возможных миров — они окажутся описаниями возможных *видов* миров. Однако одного этого ограничения недостаточно. Другое ограничение, способное помочь нам в решении нашей задачи, состоит в следующем: для каждого предложения необходимо наложить верхний предел на число индивидов, которые можно рассматривать в их взаимоотношениях¹¹. Этот параметр можно назвать степенью данного предложения. Позже я укажу точный способ определения этого понятия. Получающиеся в таком случае описания различных видов возможных миров я назвал конституентами. Каждое предложение F степени d можно представить в виде дизъюнкции конституент той же степени. Эта дизъюнкция называется дистрибутивной нормальной формой F .

4. МОДЕЛЬНЫЕ МНОЖЕСТВА

Обе указанные в конце предшествующего раздела статьи идеи находят весьма интересные применения при обсуждении проблем философской логики.

Обратимся сначала к детальному рассмотрению понятия модельного множества. Модельное множество можно представить себе следующим образом: рассмотрим множество μ всех предложений, истинных в мире, представляемом некоторым описанием состояния. Это множество можно охарактеризовать с помощью некоторого числа условий, которые, по существу, являются переформулированными условиями истинности для пропозициональных связей и кванторов. Так, например, для этого множества должно выполняться следующее условие:

если $(F \& G) \in \mu$, то $F \in \mu$ и $G \in \mu$, и наоборот.

Кроме того, следует потребовать, чтобы исходное описание состояния было частью μ .

¹¹ Тот смысл, который мы вкладываем в понятие числа индивидов, рассматриваемых в их отношениях друг к другу, не имеет ничего общего с числом индивидов в нашем универсуме рассуждения. Если я говорю: «У каждого человека есть отец», то я рассматриваю только двух людей в одно и то же время в их взаимоотношениях, а именно — произвольного человека и его отца, хотя мое утверждение и относится ко всем людям из моего универсума рассуждения.

Теперь легко заметить, что ровно половина таких условий в некотором смысле является излишней. Так, например, в только что приведенном условии мы можем опустить «и наоборот». В общем случае требуются только такие условия замыкания, которые идут «по нисходящей» в том смысле, что они утверждают, что *если* некоторые более сложные предложения встречаются в μ , то некоторые более простые предложения также должны встречаться в нем (см. приводимый далее список условий). Вместо требования включения в μ некоторого описания состояния нам достаточно потребовать, чтобы атомарное предложение никогда не встречалось в μ вместе со своим отрицанием.

Получающиеся таким образом условия определяют модельное множество. Их можно сформулировать следующим образом:

(C.~) Если F есть атомарное предложение и $F \in \mu$, то неверно, что $\sim F \in \mu$.

(C.&) Если $(F \& G) \in \mu$, то $F \in \mu$ и $G \in \mu$.

(C.∨) Если $(F \vee G) \in \mu$, то $F \in \mu$ или $G \in \mu$.

(C.E) Если $(Ex)F \in \mu$, то $F(a/x) \in \mu$, по крайней мере для одного свободного сингулярного термина a .

(C.U) Если $(Ux)F \in \mu$, то $F(b/x) \in \mu$ для каждого свободного сингулярного термина b , который встречается в предложениях, принадлежащих μ .

Здесь $F(a/x)$ есть результат подстановки a вместо x в F . Для простоты мы предполагаем, что знаки отрицания могут встречаться только непосредственно перед атомарными предложениями. Однако это не налагает существенных ограничений на применимость сформулированных условий.

Мы уже вкратце отмечали, в каком смысле модельные множества выполняют те же функции, что и описания состояния. До введения понятия модельного множества мы говорили, что предложение истинно в некотором возможном мире (то есть *выполнимо*), если оно истинно в мире, представляемом некоторым описанием состояния. Теперь мы можем то же самое сказать о модельных множествах: предложение выполнимо, если и только если оно встречается в качестве элемента некоторого модельного множества, другими словами, если и только если оно может быть *встроено* в некоторое мо-

дельное множество. Доказательство этого утверждения содержится в моих работах [28] [30]. На основе понятия выполнимости можно обычным образом определить все остальные центральные металогиические понятия: предложение противоречиво, если и только если оно не является выполнимым; логически истинно, если и только если его отрицание невыполнимо; предложение G логически следует из F , если и только если $F \& \sim G$ невыполнимо, и т. п.

Нетрудно заметить, что с модельными множествами во многих отношениях легче иметь дело, чем с описаниями состояния. Так, например, модельные множества могут быть конечны и даже весьма невелики, тогда как описания состояния крайне велики даже при относительно небольшом универсуме и относительно ограниченном множестве базисных предикатов.

Более существенное значение, однако, имеют теоретические применения понятия модельного множества. С его помощью мы получаем интересный способ рассмотрения обычных правил доказательства в первопорядковой логике (теории квантификации). Доказательство F можно трактовать как опровержение $\sim F$, следовательно, достаточно рассматривать только опровержения. А опровержение G можно теперь представить в виде обнаружения того факта, что G нельзя встроить в модельное множество. Условия, определяющие модельное множество, сразу же показывают нам способ обнаружения этого: можно начать с единичного множества $\{G\}$, состоящего только из G , и попытаться расширить его до модельного множества, присоединяя к нему один за другим элементы, которых оно до сих пор не содержало, но которые должно содержать, если представляет собой модельное множество. Каждое применение этого процесса к дизъюнкции расщепляет предпринятое построение модельного множества на две альтернативные ветви. Если все эти попытки встроить G в модельное множество ведут к нарушению условия $(C. \sim)$, то легко показать, что G противоречиво (невыполнимо). Немного труднее продемонстрировать, что некоторое предложение невыполнимо тогда и только тогда, когда его противоречивость можно показать только что описанным способом. Фактически этот результат равносильен доказательству полноты теории квантификации.

кации, причем вряд ли существует надежда получить более простое доказательство¹².

Здесь открывается простой и интуитивно ясный способ рассмотрения некоторого множества правил опровержения в теории квантификации, которые представляют собой не что иное, как правила постепенного построения модельных множеств. На основании двойственности процедур опровержения и доказательства (навесив на каждую формулу отрицание и обратив направление процедуры) мы получаем множество правил доказательства для теории квантификации. Тогда доказательство F предстает как неудавшаяся попытка описать *контрпример* для F (то есть построить модельное множество для $\sim F$). Причем оказывается, что эти правила весьма типичны и имеют достаточно простой вид. Они, по существу, представляют собой некоторый вариант правил эбрановского типа для теории квантификации [25] [26]. (По этой причине почти все, что мы делаем с помощью модельных множеств, можно переформулировать в терминах эбрановских процедур. Поэтому в техническом отношении модельные множества вряд ли вносят что-нибудь новое по сравнению с эбрановскими процедурами.)

Таким образом, введение понятия модельного множества дает нам простой способ систематического построения большей части метатеории первопорядковой логики. Нетрудно получить и другие следствия этой идеи. Так, например, легко доказуем следующий результат:

если $\mu + \lambda$ опровержимо, но ни μ , ни λ не являются таковыми, то существует предложение F , удовлетворяющее следующим условиям: (I) F содержит только те предикаты и индивидные константы, которые встречаются одновременно в элементах μ и элементах λ ; (II) $\mu + \{F\}$ и $\lambda + \{\sim F\}$ опровержимы.

Доказательство этого утверждения ведется индукцией по длине рассматриваемого опровержения¹³. Этот ре-

¹² Ср. [30]. Множество правил построения модельных множеств приводится в «Приложении» к данной статье.

¹³ Если эта длина равна нулю, то есть если $\mu + \lambda$ можно опровергнуть с помощью простого указания на нарушение правила (C. $\sim$), то должна существовать атомарная формула G такая, что или $G \in \mu$, $\sim G \in \lambda$, или $G \in \lambda$, $\sim G \in \mu$, так как в противном случае

зультат, по существу, является одной из форм знаменитой интерполяционной леммы У. Крэйга¹⁴. Соответствующее доказательство помогает нам извлечь из μ , λ и опровержения $\mu + \lambda$ дополнительную информацию о свойствах F ¹⁵. Этот простой пример иллюстрирует возможности теории, пути построения которой мы рассматриваем в настоящей статье.

Однако сейчас нам гораздо важнее установить философский смысл понятия модельного множества. Это понятие значительно облегчает формулировку и решение некоторых концептуальных проблем. В статье [42] я использовал модельные множества для того, чтобы показать, каким образом можно сформулировать тео-

одно из двух множеств μ , λ было бы опровержимо. В первом случае положим $F = \sim G$, во втором $F = G$.

В общем случае индуктивное предположение утверждает, что можно найти такое F для *любого* опровержения меньшей длины. Обоснование индуктивного шага распадается тогда на несколько случаев в зависимости от первого шага опровержения $\mu + \lambda$. Предположим, например, что этот первый шаг состоит в присоединении к $\mu + \lambda$ формулы вида $G(b/x)$, где $(Ux)G \in \mu$, а b встречается в формулах μ . Тогда по индуктивному предположению (применяемому к $\mu + \{G(b/x)\}$ и λ) мы можем найти предложение H , содержащее соответствующие символы, такое, что $\mu + \{G(b/x)\} + \{H\}$ и $\lambda + \{\sim H\}$ опровержимы. Но тогда легко доказать, что опровержимо и $\mu + \{H\}$.

Другие случаи также не вызывают особых затруднений. Пожалуй, наиболее сложным является случай, полностью аналогичный только что рассмотренному, за исключением того, что b встречается в элементах λ , но не встречается в элементах μ . Я надеюсь, что читатель без особых затруднений сам восстановит детали этого доказательства.

Вместе с тем это рассуждение дает нам эффективный метод построения F на основании данного опровержения $\mu + \lambda$.

¹⁴ Интерполяционная лемма, сформулированная таким образом, скорее, заслуживает название леммы отделения. Чтобы восстановить связь с ее первоначальной формулировкой, рассмотрим случай, когда $\lambda = \{G_1\}$, $\mu = \{\sim G_2\}$. Тогда лемма отделения утверждает, что если $G_1 \supset G_2$ доказуема, то ни $\sim G_1$, ни G_2 не являются таковыми, то существует «интерполяционная формула» F , все свободные символы которой встречаются одновременно и в G_1 и в G_2 , такая, что доказуемы $G_1 \supset F$ и $F \supset G_2$.

Доказательство самого У. Крэйга приведено в [17] [18]. Оценку значения этой леммы см. [1, с. 31].

¹⁵ Способы усиления леммы Крэйга в этом направлении указаны в [24]. Некоторые из результатов Л. Генкина также можно получить на предложенном нами пути.

рию квантификации, свободную от экзистенциальных допущений (то есть, включающую, возможно, пустые сингулярные термины), и как ее *следует* сформулировать. Еще один (неопубликованный) пример относится к той же проблеме. В одной из статей, опубликованной в [29], я отмечал, что связанные кванторные переменные допускают два различных типа интерпретации. Я назвал их «исключающая» и «включающая» интерпретации¹⁶. Включающая интерпретация — это обычная интерпретация связанных переменных, а исключающая интерпретация — это как раз то, от чего мы всегда стараемся отучить своих студентов при изучении элементарного курса логики. Исключающие интерпретации являются экспликацией часто встречающегося способа употребления кванторов, когда при вполне естественном прочтении, например, предложения «Джон ненавидит всех» считается, что оно «реально» означает «Джон ненавидит всех, кроме себя» или, при столь же естественном прочтении, предложение «Чарльз восхищается кем-то» означает «Чарльз восхищается кем-то другим». Короче говоря, при слабо исключающей интерпретации связанная переменная может пробегать по всем индивидам, за исключением тех, чьи имена встречаются в области действия квантора, связывающего эту переменную. Однако сказанное еще не позволяет нам полностью объяснить содержание рассматриваемой интерпретации. Для выяснения этого придется привлечь модельные множества. Чтобы придать исключающую интерпретацию кванторам, встречающимся в модельных множествах, мы просто должны несколько изменить формулировку двух последних условий в определении модельного множества:

(C.E)_{excl} Если $(Ex)F \in \mu$, то $F(a/x) \in \mu$ по крайней мере для одного свободного сингулярного термина a , который не встречается в F .

(C.U)_{excl} Если $(Ux)F \in \mu$, то $F(b/x) \in \mu$ для каждого свободного сингулярного термина b , который

¹⁶ Фактически существует два варианта исключающей интерпретации: строго исключающая и слабо исключающая. Они различаются в зависимости от того, хотим ли мы исключить совпадение значений связанных переменных, области которых имеют общую часть, во всех случаях или только тогда, когда обе переменные действительно встречаются в области действия обоих связывающих их кванторов.

встречается в элементах μ , но не встречается в F .

Сформулированные таким образом условия дают нам полную формализацию исключающей интерпретации, демонстрируя тем самым гибкость аппарата модельных множеств и богатые возможности применения его для концептуального анализа.

5. МОДЕЛЬНЫЕ МНОЖЕСТВА: МОДЕЛИ И «ОБРАЗЫ»

Модельные множества имеют также и другие, не менее важные, достоинства. Действительно, один из способов демонстрации возможности одновременной истинности всех элементов каждого данного модельного множества μ заключается в придании им интерпретации, которая может показаться несколько искусственной, но зато необычайно интересна с философской точки зрения. Мы можем интерпретировать все элементы μ как утверждения, в некотором смысле говорящие о самих себе. (Этот трюк давно известен логикам, так как он восходит по крайней мере к известному доказательству полноты, данному Л. Генкиным в 1949—1950 гг. (см. [22] [23]).) Грубо говоря, мы выбираем в качестве универсума рассуждения множество всех свободных сингулярных термов, встречающихся в элементах μ (причем рассматриваются только сами символы, а не то, что они представляют), и затем интерпретируем каждое атомарное предложение как говорящее о том, что оно само встречается в μ . Для того чтобы определить указанным способом модель, нам, по существу, необходимы только атомарные предложения, принадлежащие μ . Детали этого определения очевидны и в данном случае не имеют особого значения. Действительно важным здесь представляется следующее следствие успешного построения доказательства такого типа: если мы преуспели в деле построения модельного множества с целью показать истинность некоторого предложения или множества предложений в одном из возможных миров, то тем самым установили нечто большее, чем простой факт выполнения данного предложения. Построив модельное множество, мы тем самым строим и настоящую модель некоторого вида мира, в котором были бы истинны все

элементы μ . Теперь для установления выполнимости достаточно интерпретировать элементы μ таким образом, чтобы референты их принадлежали этой модели, которая является просто частью окружающего нас мира. (По существу, она представляет собой множество написанных символов.) Это может в некоторой степени ослабить опасения тех философов, которые считают «возможный мир» слишком чудовищной сущностью. Они могут убедиться в том, что для широкого круга логических задач возможные миры могут рассматриваться всего лишь как ограниченные фрагменты существующего действительного мира.

Наше утверждение о том, что модельные множества могут служить своими собственными моделями, еще далеко не исчерпало своих возможностей. Ранее мы убедились, что соответствующим образом сформулированные доказательства в теории квантификации можно рассматривать как неудавшиеся попытки построить описание контрпримера для доказываемого предложения F (то есть построить модельное множество, которое бы включало $\sim F$). Теперь мы можем пойти дальше. Мы можем сказать, что такие доказательства представляют собой бесплодные попытки построения самих контрпримеров, а не словесных описаний их. Это дает нам еще более замечательную интерпретацию доказательств в теории квантификации, особенно доказательств эрбрановского типа.

Существует несколько направлений, связанных с различными применениями модельных множеств, одно из которых особенно интересно с философской точки зрения. (Разработке и оправданию его посвящена моя работа [57, гл. 2].) Хорошо известно, что в «Логико-философском трактате» Л. Витгенштейн стремился рассматривать все предложения как логические образы (изоморфные представления) тех положений дел, в которых эти предложения истинны (см. [84, гл. 6, 7] [11] [20, гл. 8] [77, гл. 4] [83]). Эта «образная теория языка» имеет свои ограничения и, на мой взгляд, не может дать нам полную теорию функционирования какого-либо интересного с логической точки зрения языка, безразлично — реального или идеального. Однако эта теория значительно более плодотворна и интересна, чем обычно полагают современные ее критики. В ней имеется нема-

до интересных проблем, одна из которых — проблема пределов ее применимости.

В области логики наиболее удачные применения этой теории связаны с попыткой объяснения способов понимания атомарных предложений. Однако, как мне кажется, до сих пор никому не удалось естественным образом распространить ее на квантифицированные предложения (ср. [11, с. 280—290])¹⁷. Один из возможных способов такого распространения вытекает из развиваемой нами концепции. Если атомарные предложения можно интерпретировать как (логические) образы, то точно так же можно интерпретировать и непротиворечивые множества таких предложений. В частности, так могут быть интерпретированы модельные множества (точнее, подмножества модельных множеств, состоящие только из атомарных предложений). В результате получаем интересное расширение ортодоксальной образной теории на теорию квантификации. В этой модифицированной теории (или модели) предложения, содержащие кванторы, сами по себе не есть «образы» положений дел, которые имели бы место, будь исходные предложения истинны. Скорее, такие предложения играют роль предписаний для построения этих образов, точнее — для построения модельных множеств, включающих указанные предложения. На этой основе удастся впервые установить четкую связь образной теории (или, как я предпочитаю ее называть, образной точки зрения) с правилами доказательства в теории квантификации, так как одна из самых естественных формулировок полного множества таких правил может быть представлена в виде множества правил для попыток построения модельных множеств (образов) для отрицания доказываемых предложений. Итак, образная модель оказывается непосредственно связанной с метатеорией первопорядковой логики.

¹⁷ Едва ли стоит обосновывать неудовлетворительность понимания квантифицированных утверждений как бесконечных конъюнкций и дизъюнкций. Более примечательно то, что и идея «протообраза» нисколько не улучшает положения. Некоторые причины неудовлетворительности этой идеи будут указаны в последующем изложении. Сейчас достаточно сказать, что если квантифицированные предложения представляют собой предписания по построению образов, а не сами образы, то нет надежды обнаружить и «протообразы», встроенные в них.

Подробное рассмотрение этого расширения образной теории предпринято мной в [57, гл. 2]. Одним из непосредственных следствий изучения его свойств является четкое осознание границ применимости образной теории как одной из моделей функционирования нашего языка. Следует подчеркнуть, что, хотя такое расширение и обладает интересными свойствами, оно тем не менее не имеет многих привлекательных черт первоначального варианта образной теории. Так, например, бесконечные или даже конечные, но очень большие «образы», такие, как модельные множества, не могут непосредственно «сравниваться с реальностью», тогда как Л. Витгенштейн явно предполагает, что его образы могут сравниваться с реальностью непосредственно¹⁸. Вряд ли мы поймем способ функционирования нашего языка, если предварительно глубоко не разберемся в логике процессов, посредством которых мы устанавливаем, соответствуют или не соответствуют те или иные бесконечные образы тому фрагменту мира, к которому они относятся. Все сказанное значительно усложняет по сравнению с оригинальной витгенштейновской теорией отношение расширенной образной теории к использованию языка и тем самым побуждает нас к более тщательному исследованию этого расширения.

Таким образом, оказывается, что понятие модельного множества, представляющее собой частичное описание возможного мира, является полезным средством исследования в философской логике. Оно не только помогает нам формулировать старые проблемы и решать их, но и ведет к новым интересным задачам и проблемам.

6. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ МИРОВ ОГРАНИЧЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ ВЫРАЖЕНИЯ

Не менее интересные проблемы и результаты ждут нас и на другом, указанном ранее пути разработки понятия описания состояния. Главной задачей в этом случае является осмысление идеи «рассмотрения определенного числа индивидов в их отношениях друг к другу» в некотором предложении. Смысл этой идеи очеви-

¹⁸ Ср. «Логико-философский трактат» 4.05: «Действительность сравнивается с предложением» [86, с. 48 русского перевода].

ден, пока единственным средством рассмотрения индивидов служат их имена, которые легко пересчитать. Не столь очевидно, что каждый квантор также вводит в рассмотрение некоторый, возможно неопределенный, индивид. Следовательно, хорошей аппроксимацией числа индивидов, рассматриваемых одновременно в данном кванторном предложении F (степени F), будет сумма числа его свободных сингулярных термов и длины максимальной последовательности вложенных кванторов, встречающихся в F (то есть число различных слоев кванторов на наибольшей глубине F). Эта аппроксимация успешно применима при решении многих задач. Однако ее еще можно несколько уточнить.

Во-первых, она успешно выполняет свое предназначение только в том случае, если предполагается исключаящая интерпретация кванторов (подобная оговорка относится и к свободным сингулярным термам, встречающимся в предложении). Во-вторых, очевидно, что индивиды, вводимые в рассмотрение двумя кванторами с пересекающимися областями, не всегда соотнесены друг с другом в данном предложении. Каковы же критерии наличия такого соотношения?

Для ответа на этот вопрос рассмотрим два квантора, встречающиеся в F , такие, что второй находится в области действия первого, а связываемые ими переменные есть соответственно x и y . В одном случае решение рассматриваемой проблемы очевидно: соотнесенными следует считать индивиды, вводимые двумя кванторами, если x и y встречаются (связанные рассматриваемыми кванторами) в одной и той же атомарной формуле из F . В этом случае мы будем говорить, что кванторы (и переменные, связанные ими) *непосредственно соотнесены* друг с другом в F . Однако эти переменные могут быть соотнесены друг с другом и опосредованно. Так бывает, когда в области действия внешнего квантора имеется последовательность кванторов с подкванторными переменными $z_1, z_2, \dots, z_k$, такими, что x непосредственно соотносится с z_1 , z_i с z_{i+1} ($i=1, 2, \dots, k-1$), а z_k с y . В таком случае мы будем говорить, что кванторы с подкванторными переменными x и y *соотносятся* друг с другом. (Другими словами, отношение соотнесенности является родовым* по отношению к непосред-

* В оригинале «ancestral». — Прим. перев.

ственной соотнесенности.) В результате вместо самой длинной последовательности вложенных кванторов мы можем рассматривать самую длинную последовательность вложенных и соотнесенных кванторов (каждый квантор соотнесен с квантором, следующим за ним.) Мы назовем длину этой последовательности (число кванторов в ней) *глубиной F* .

Если степень F определяется как сумма глубины F и числа свободных индивидуальных символов*, то сохраняется возможность приведения F к дизъюнкции конституент той же степени и с теми же свободными символами.

Мы не имеем возможности привести здесь полное определение конституенты, поскольку такое определение достаточно сложно¹⁹. Однако лежащая в основании его идея весьма проста. Ограничимся пояснением этой идеи для конституент без свободных сингулярных термов. Такая конституента является настолько полным описанием возможного мира, насколько это возможно без рассмотрения более чем d индивидов одновременно и упоминания каких-либо конкретных индивидов. В известном смысле конституенты могут рассматриваться как способ построения «финитной» или «аппроксимативной» семантики, которую, как мне представляется, имел в виду в своих работах Ж. Эрбран [25] [26] (см. также [19]).

Философское значение понятия конституенты обусловлено интуитивно прозрачным воплощением в нем содержательной идеи, согласно которой конституенты представляют собой настолько исчерпывающее описание возможного мира, насколько это нам позволяют ограниченные средства выражения. Конституенты глубины d (с фиксированным множеством предикатов и свободных сингулярных термов) фиксируют все альтернативы, которые могут быть описаны используемыми в них средствами выражения. Каждое предложение степени d или меньшей степени, также включающее толь-

* Под свободными индивидуальными символами имеются в виду индивидуальные константы и свободные индивидуальные переменные. — *Прим. перев.*

¹⁹ Конституенты и дистрибутивные нормальные формы систематически рассмотрены в [57, гл. 11] (см. также [33], [27] [35]).

ко эти предикаты и сингулярные термы, допускает некоторые из этих альтернатив и исключает остальные. Все, что можно сделать с помощью таких допускаемых или исключаемых альтернатив, можно сделать и с помощью конституент.

Действительно, в известном смысле предложение имеет тем большую вероятность, чем больше оно допускает альтернатив. С учетом этого в рамках развиваемого нами подхода открывается интересный путь для построения новой теории индуктивной вероятности — аналогично тому, как понятие описания состояния привело Р. Карнапа к его теории индуктивной вероятности. Хотя новая теория индуктивной вероятности еще далеко не полностью разработана, она уже доказала свою плодотворность — в ней введены новые понятия и получены важные результаты (см. [37] [38] [39] [40] [43]). Не удивительно, что главное преимущество этой теории заключается в возможности исследования в ней индуктивных обобщений, то есть квантифицированных предложений, полученных индуктивным путем. Это кажется мне весьма важным в нескольких отношениях. Во-первых, впервые мы можем рассчитывать на то, что в индуктивной логике найдутся точные методы исследования процесса получения законов науки. Во-вторых, здесь открываются возможности разработки в духе обычного вероятностного подхода проблемы верификации общих гипотез, не носящих вероятностного характера (эта проблема до сих пор находится в весьма плачевном состоянии)²⁰.

Пойдем далее. Как хорошо известно, существует такое понятие информации, при котором информативность предложения пропорциональна количеству исключаемых им альтернатив. (Оно было тщательно рассмотрено К. Поппером [78] и частично формализовано Р. Карнапом и И. Бар-Хиллелом [5] [6] (ср. также [64]).) Это понятие информации также может быть уточнено с помощью теории дистрибутивных нормальных форм (см. [27] [35] [36] [41] [52] [57, гл. 7, 8, 10, 11]). При этом в качестве частного случая мы получаем понятие предложения с нулевой информацией, то есть поня-

²⁰ По поводу недостаточности обычной статистической трактовки этой проблемы см. [80].

тие тавтологии, которое, следовательно, получает частичное оправдание.

Введенное понятие информации имеет дополнительное, новое содержание. Чтобы увидеть это, придется вернуться к понятию конституенты. Дистрибутивные нормальные формы, то есть дизъюнкции конституент, представляют собой прямое обобщение совершенных дизъюнктивных нормальных форм пропозициональной логики. Правда, в отличие от пропозиционального случая дистрибутивные нормальные формы не дают нам разрешающей процедуры. Причина заключается в том, что в отличие от дизъюнктов пропозициональных нормальных форм некоторые из конституент степени большей или равной двум противоречивы. К тому же не существует рекурсивного способа обнаружения противоречивости конституент, хотя имеется достаточно естественный способ устранения в некотором смысле тривиально противоречивых конституент.

Применение метода конституент оставляет нам некоторый выбор при определении понятия информации. Должны ли мы рассматривать только непротиворечивые (выполнимые) конституенты или также привлекать и нетривиально противоречивые конституенты? В некоторых случаях мы обязательно должны выбрать одну из этих альтернатив. К примеру, в теории индуктивной вероятности необходимо рассматривать только непротиворечивые конституенты. (Между прочим, именно поэтому получающиеся степени подтверждения в общем случае нерекурсивны, что также имеет некоторое философское значение, так как предлагает интересный ответ на вопрос М. Блэка: «Насколько трудной может быть индукция?» [9]²¹.)

Для теории информации выбор, по-видимому, не должен быть столь однозначным. К счастью, в этом случае мы избавлены от необходимости жесткого выбора, поскольку обе альтернативы (то есть игнорирование нетривиально противоречивых конституент или использование их наряду с непротиворечивыми) ведут

²¹ В используемых мною терминах можно дать такой ответ на этот вопрос: трудность общей проблемы индукции в универсуме, управляемом совокупностью законов L , в точности равна сложности проблемы разрешения для теории, единственной нелогической аксиомой которой является L .

к построению интересных теорий информации, хотя эти теории, несомненно, имеют совершенно различную природу²². Понятия, которые они изучают, можно назвать соответственно глубинной и поверхностной информацией²³. (Как частный случай мы получаем понятия глубинной тавтологии и поверхностной тавтологии.) Характер этих понятий можно в общих чертах объяснить следующим образом. Глубинная информация — это суммарная информация, которую мы можем извлечь из предложения, используя все средства, предоставляемые нам логикой. Поверхностная информация, в противоположность глубинной, представляет собой только ту часть суммарной информации, которую предложение явно сообщает нам. Последний вид информации может увеличиваться в результате применения логических операций.

Таким образом, в результате мы, по-видимому, впервые получаем четко определенное и интуитивно ясное понятие информации, которое показывает, что правильное логическое или математическое рассуждение не является тавтологическим, а может увеличивать имеющуюся в нашем распоряжении информацию. В первопорядковой логике все правильные логические выводы должны быть глубинными тавтологиями, но не все они — поверхностные тавтологии.

Сказанного вполне достаточно для того, чтобы понять причины большого интереса к предложенным нами концептуальным построениям. Однако сверх того оказывается, что понятие поверхностной тавтологии тесно связано с некоторыми классическими вопросами философии логики, особенно с кантовской теорией синтетического характера математического мышления [57, гл. 5, 7, 8, 10] [44] [48] [55]. С нашей точки зрения, реальное содержание этой теории сводится к утверждению, что многие нетривиальные рассуждения, кодифицируе-

²² Целесообразность разработки теории информации, основанной на второй альтернативе, обосновывается в [85]. Однако я не могу согласиться с выдвинутым Р. Уэллсом положением, согласно которому два предложения, явно имеющие одну и ту же форму $F \vee \sim F$, могут сообщать различную субъективную информацию.

²³ Более подробное обсуждение «поверхностных» понятий, представляющих значительный интерес в разных отношениях, см. в [57, гл. 7, 8, 10] [54] [45] [59].

мые в математической логике, не являются тавтологическими в смысле поверхностной тавтологичности.

При выяснении отношения введенных нами понятий к кантовским взглядам роль посредствующего звена играет идея «рассмотрения определенного числа индивидов в их отношениях друг к другу». С одной стороны, эта идея связана с кантовским понятием конструкции, а с другой — она следующим образом соотносится с нетривиальностью доказательства: все нетривиально противоречивые конституенты могут быть обнаружены с помощью систематической процедуры, состоящей, по существу, во все большем увеличении степени наших конституент. При этом неразрешимость первопорядковой логики вызвана тем, что мы зачастую не знаем, сколь глубоко мы должны зайти для того, чтобы раскрыть все противоречивости, которые могут скрываться в данной конституенте. Протяженность этого процесса, по-видимому, может служить хорошей приблизительной мерой нетривиальности рассматриваемого опровержения. Легко сформулировать и более точные меры такого рода нетривиальности [57, гл. 11] [54]. Поскольку можно показать, что и все остальные важнейшие виды рассуждений (доказательства логической истинности, логические выводы, цепи эквивалентностей) также основываются на устранении противоречивых конституент, мы тем самым получаем интересные показатели их нетривиальности (синтетичности). Таким образом оказывается, что нетривиальными являются в точности те доказательства, в которых возрастает поверхностная информация, что в свою очередь равносильно «конструированию» новых индивидов в смысле введения их в рассуждение. Возрастание поверхностной информации тем больше, чем больше индивидов мы должны рассмотреть в их отношениях друг к другу.

Не менее интересными представляются и связи между понятием поверхностной информации и такими понятиями, как «значение» и «сообщение». Когда мы обсуждаем то, что некоторое утверждение *означает* или *сообщает*, или то, что *подразумевается* или *высказывается* (абстрагируясь от психологических факторов) в нем, мы зачастую невольно включаем в его подразумеваемое значение и то, что логически следует из высказанного утверждения только при помощи достаточно сложного

логического рассуждения. Однако если высказываются (сообщаются) аксиомы элементарной геометрии, то тем самым вовсе не высказываются (подразумеваются) все их следствия. Последние не являются и частью *значения* первоначального акта высказывания при наиболее, как мне кажется, обычном, очевидном и естественном понимании смысла понятий значения и высказывания. Следовательно, весьма вероятно, что понятие поверхностной информации может сыграть существенную роль и в изучении понятий, родственных понятию «значение», что представляет собой задачу, решение которой — в основном дело будущего.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ МНОЖЕСТВ

Предположим, что λ есть модельное множество на некотором этапе его построения. Тогда следующий этап такого построения можно получить посредством применения одного из правил:

(A.&) Если $(F_1 \& F_2) \in \lambda$, добавь F_1 и F_2 к λ .

(A. $\vee$) Если $(F_1 \vee F_2) \in \lambda$ и если ни F_1 , ни F_2 не встречаются в λ , добавь F_1 или F_2 к λ .

(A.E) Если $(\exists x)F \in \lambda$ и если λ не содержит предложений вида $F(b/x)$, добавь $F(a/x)$ к λ , где a есть произвольный новый сингулярный терм.

(A.U) Если $(\forall x)F \in \lambda$ и если b встречается в элементах λ , добавь $F(b/x)$ к λ .

Когда используется (A. $\vee$), следует рассматривать обе альтернативы, то есть наше дерево построения при применении (A. $\vee$) разветвляется.

Если множество, полученное на одном из этапов построения модельного множества, не удовлетворяет условию (C. $\sim$), то мы заходим в тупик, так как дальнейшее применение наших правил не может устранить это нарушение условий, определяющих модельное множество.

Если все ветви некоторого дерева построения модельного множества заходят в тупик, то первоначальное множество предложений противоречиво. Демонстрация справедливости этого утверждения означает доказатель-

ство непротиворечивости наших правил. Подобным же образом демонстрация того, что противоречивость каждого противоречивого множества предложений может быть обнаружена таким образом, означает доказательство полноты нашего множества правил. Эти доказательства приведены в [28] [30] [82].

Чтобы убедиться в том, что противоречивость любого противоречивого множества предложений в конечном счете будет обнаружена указанным способом, достаточно предположить, что, начиная с некоторого шага построения модельного множества, правило (А.Е) следует применять не ранее, чем будут исчерпаны все возможности применения других правил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Addison J. The Theory of Hierarchies. — In: Nagel E., Suppes P., Tarski A. (eds.). *Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress.* Stanford, Stanford University Press, 1962, p. 26—37. (Русский перевод см. в: Негел Э., Саппс П., Тарский А. (ред.). *Математическая логика и ее применение.* М., «Мир», 1965, с. 23—36.)
2. Addison J., Henkin L., Tarski A. (eds.). *The Theory of Models. Proceedings of the 1963 International Symposium in Berkeley.* Amsterdam, North-Holland, 1965.
3. Anscombe G. The Intentionality of Sensation. A Grammatical Feature. — In: Buttler R. (ed.). *Analytical Philosophy. Second Series.* Oxford, Basil Blackwell, 1965, p. 158—180.
4. Aune B. The Complexity of Avowals. — In: Black M. (ed.). *Philosophy in America.* London, George Allen & Unwin, 1965, p. 35—37.
5. Bar-Hillel Y. and Carnap R. *An Outline of a Theory of Semantic Information.* — «Technical Report № 247 of the Research Laboratory of Electronics, Massachusetts Institute of Technology» Cambridge, Massachusetts, 1952. (Перепечатано в [7, гл. 15].)
6. Bar-Hillel Y. and Carnap R. *Semantic Information.* — «British Journal for the Philosophy of Science», 1953—1954, vol. 4, p. 147—157.
7. Bar-Hillel Y. *Language and Information. Selected Essays on Their Theory and Application.* London, Addison-Wesley, 1964.
8. Black M. The Semantic Definition of Truth. — «Analysis», 1947—1948, vol. 8 (Перепечатано в [73, с. 235—260].)
9. Black M. How Difficult Might Induction Be? — In: [10, с. 209—225].
10. Black M. *Problems of Analysis.* Ithaca, New York, Cornell University Press, 1954
11. Black M. *A Companion to Wittgenstein's «Tractatus».* Cambridge, Cambridge University Press, 1964.
12. Carnap R. *The Continuum of Inductive Methods.* Chicago, The University of Chicago Press, 1952.

13. Carnap R. *Meaning and Necessity*. Chicago. The University of Chicago Press, 1955. (Русский перевод см. в: Карнап Р. *Значение и необходимость*. М., ИЛ, 1959.)

14. Carnap R. and Stegmüller W. *Inductive Logik und Wahrscheinlichkeit*. Viena, Springer, 1959.

15. Carnap R. *The Logical Foundations of Probability*. Chicago, The University of Chicago Press, 1950; 2nd. ed., 1962.

16. Carnap R. *The Philosopher Replies*. V. Probability and Induction. — In: Schlipp P. (ed.). *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle, Illinois, Open Court, 1963, p. 966—968.

17. Craig W. *Linear Reasoning. A New Form of the Herbrand-Gentzen Theorem*. — «Journal of Symbolic Logic», 1957, vol. 22, p. 250—268.

18. Craig W. *Three Uses of the Herbrand-Gentzen Theorem in Relating Model Theory and Proof Theory*. — «Journal of Symbolic Logic», 1952, vol. 22, p. 269—285.

19. Dreben B. and Denton J. *Herbrand-Style Consistency Proofs*. — In: Kino A., Myhill J., Vesley R. (eds.) *Intuitionism and Proof Theory*. Amsterdam, North-Holland, 1970, p. 419—433.

20. Griffin J. *Wittgenstein's Logical Atomism* Oxford, Clarendon Press, 1964.

21. Hare R. *The Language of Morals*. Oxford, Clarendon Press, 1952.

22. Henkin L. *The Completeness of the First-Order Functional Calculus*. — «Journal of Symbolic Logic», 1949, vol. 14, p. 159—166. (Перепечатано в: [50, с. 42—50].)

23. Henkin L. *Completeness in the Theory of Types*. — «Journal of Symbolic Logic», 1950, vol. 15, p. 81—91. (Перепечатано в: [50, с. 51—63].)

24. Henkin L. *An Extension of the Craig—Lindon Interpolation Theorem*. — «Journal of Symbolic Logic», 1963, vol. 28, p. 201—216.

25. Herbrand J. *Recherches sur la théorie de la démonstration*. — «Travaux de la Société des sciences et des lettres de Varsovie, classe III», 1928, vol. 33, p. 33—160. (Перепечатано в: [26].)

26. Herbrand J. *Écrits logiques*. Paris, Presses Universitaires de France, 1968. (Английский перевод см. в: Herbrand J. *The Logical Writings of Jacques Herbrand*. Dordrecht, D. Reidel, 1971.)

27. Hintikka J. *Distributive Normal Forms in the Calculus of Predicates*. — «Acta Philosophica Fennica», 1953, vol. 6, p. 1—72.

28. Hintikka J. *Form and Content in Quantification Theory*. «Acta Philosophica Fennica», 1955, vol. 8, p. 11—55.

29. Hintikka J. *Identity, Variables and Impredicative Definitions*. — «Journal of Symbolic Logic», 1956, vol. 21, p. 225—245.

30. Hintikka J. *Notes on Quantification Theory*. — «Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Physico-Mathematicae», 1957, vol. 17, p. 1—13.

31. Hintikka J. *Modality and Quantification*. — «Theoria», 1961, vol. 27, p. 119—128. (Перепечатано в: [46, с. 57—70].) (Русский перевод см. в: Семантика модальных и интенциональных логик. М., «Прогресс», 1981.)

32. Hintikka J. *Knowledge and Belief. An Introduction to the Logic of Two Notions*. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1962.
33. Hintikka J. *Distributive Normal Forms in First-Order Logic*. — In: Crossley J., Dummett M. (eds.). *Formal Systems and Recursive Functions. Proceedings of the Eighth Logical Colloquium*, Oxford, July, 1963. Amsterdam, North-Holland, 1965, p. 47—90. (Перепечатано в: [57, с. 242—286]. Русский перевод см. в настоящем издании.)
34. Hintikka J. *The Modes of Modality*. — «Acta Philosophica Fennica», 1963, vol. 16, p. 65—82. (Перепечатано в: [46, с. 71—86].) (Русский перевод см. в: Семантика модальных и интенциональных логик. М., «Прогресс», 1981.)
35. Hintikka J. *Distributive Normal Forms and Deductive Interpolation*. — «Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1964, vol. 10, p. 185—191.
36. Hintikka J. *Are Logical Truths Analytic?* — «Philosophical Review», 1965, vol. 74, p. 178—203. (Перепечатано в: Hintikka J. *Knowledge and the Known*. Dordrecht, D. Reidel, 1974, p. 135—159.)
37. Hintikka J. *Induction by Enumeration and Induction by Elimination*. — In: Lakatos I. (ed.). *The Problem of Inductive Logic. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*, London, 1965, vol. 2, Amsterdam, North-Holland, 1968, p. 191—216.
38. Hintikka J. *On a Combined System of Inductive Logic*. — «Acta Philosophica Fennica», 1965, vol. 18, p. 21—30.
39. Hintikka J. *Towards a Theory of Inductive Generalization*. — In: Bar-Hillel Y. (ed.). *Logic, Methodology and Philosophy of Science II. Proceedings of the 1964 International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science*. Amsterdam, North-Holland, 1965, p. 274—288.
40. Hintikka J. and Hilpinen R. *Knowledge, Acceptance and Inductive Logic*. — In: Hintikka J., Suppes P. (eds.). *Aspects of Inductive Logic*. Amsterdam, North-Holland, 1966, p. 1—20.
41. Hintikka J. and Pietarinen J. *Semantic Information and Inductive Logic*. — In: Hintikka J., Suppes P. (eds.). *Aspects of Inductive Logic*. Amsterdam, North-Holland, 1966, p. 96—112.
42. Hintikka J. *Studies in the Logic of Existence and Necessity. Part I. Existence*. — «The Monist», 1966, vol. 50, p. 55—76. (Перепечатано в: [46, с. 23—44].)
43. Hintikka J. *A Two-Dimensional Continuum of Inductive Logic*. — In: Hintikka J., Suppes P. (eds.). *Aspects of Inductive Logic*. Amsterdam, North-Holland, 1966, p. 113—132.
44. Hintikka J. *Kant on the Mathematical Method*. — «The Monist», 1967, vol. 51, p. 352—375. (Перепечатано в: Hintikka J. *Knowledge and the Known*. Dordrecht, D. Reidel, 1974, p. 160—183.)
45. Hintikka J. *Are Mathematical Truths Synthetic a priori?* — «Journal of Philosophy», 1968, vol. 65, p. 640—651. (Перепечатано под названием «A priori Truths and Things-in-Themselves» в: Hintikka J. *Knowledge and the Known*. Dordrecht, D. Reidel, 1974, p. 184—196.)

46. Hintikka J. *Models for Modalities. Selected Essays.* Dordrecht, D. Reidel, 1969.
47. Hintikka J. Existential Presuppositions and Uniqueness Presuppositions. — In: [46, p. 112—147].
48. Hintikka J. On Kant's Notion of Intuition (Anschauung). — In: Penelhum T., MacIntosh J. (eds.). *The First Critique. Reflections on Kant's Critique of Pure Reason.* Belmont, California, Wadsworth, 1969, p. 38—53.
49. Hintikka J. On the Logic of Perception. — In: Care N., Grimm R. (eds.). *Perception and Personal Identity.* Cleveland, Ohio, Case Western Reserve University Press, 1969, p. 140—173. (Перепечатано в: [46, с. 151—183].)
50. Hintikka J. (ed.). *The Philosophy of Mathematics.* Oxford, Oxford University Press, 1969.
51. Hintikka J. Objects of Knowledge and Belief: Acquaintances and Public Figures. — «*Journal of Philosophy*», 1970, vol. 67, p. 869—883.
52. Hintikka J. On Semantic Information. — In: Hintikka J., Suppes P. (eds.). *Information and Inference.* Dordrecht, D. Reidel, 1970, p. 3—27.
53. Hintikka J. The Semantics of Modal Notions and the Indeterminacy of Ontology. — «*Synthese*», 1970, vol. 21, p. 408—424. (Перепечатано в: Davidson D., Harman G. (eds.). *Semantics of Natural Language.* Dordrecht, D. Reidel, 1972, p. 398—414.)
54. Hintikka J. Surface Information and Depth Information. — In: Hintikka J., Suppes P. (eds.) *Information and Inference.* Dordrecht, D. Reidel, 1970, p. 263—297. (Русский перевод см. в настоящем издании.)
55. Hintikka J. Kantian Intuitions. — «*Inquiry*», 1972, vol. 15, p. 341—345.
56. Hintikka J. Carnap's Semantics in Retrospect. — «*Synthese*», 1972—1973, vol. 25, № 3—4, p. 372—397.
57. Hintikka J. *Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic.* Oxford, Clarendon Press, 1973.
58. Hintikka J. Are Logical Truth Tautologies? — In: [57, p. 150—173].
59. Hintikka J. Surface Semantics. Definition and Its Motivation. — In: Leblanc H. (ed.). *Truth, Syntax and Modality.* Amsterdam, North-Holland, 1973, p. 128—147.
60. Kanger S. A Note on Quantification and Modalities. — «*Theoria*», 1957, vol. 23, p. 133—134.
61. Kanger S. On the Characterisation of Modalities. — «*Theoria*», 1957, vol. 23, p. 152—155.
62. Kanger S. The Morning Star Paradox. — «*Theoria*», 1957, vol. 23, p. 1—11.
63. Kanger S. *Provability in Logic.* Stockholm, Almqvist and Wiksell, 1957.
64. Kemeny J. A Logical Measure Function. — «*Journal of Symbolic Logic*», 1953, vol. 18, p. 298—308.
65. Kreisel G. Mathematical Logic. — In: Saaty T. (ed.).

Lectures on Modern Mathematics, vol. 3, New York, John Willey & Sons, 1965.

66. Kreisel G. Informal Rigour and Completeness Proofs. — In: Lakatos I. (ed.) Problems in the Philosophy of Mathematics. Amsterdam, North-Holland, 1967, p. 138—157.

67. Kreisel G. Mathematical Logic. What Has It Done for the Philosophy of Mathematics? — In: Shoenman R. (ed.). Bertrand Russell. Philosopher of the Century. London, Allen and Unwin, 1967, p. 201—272.

68. Kripke S. A Completeness Theorem in Modal Logic. — «Journal of Symbolic Logic», 1959, vol. 24, p. 1—14. (Русский перевод: Крипке С. Теорема полноты в модальной логике. — В кн.: Фейс Р. Модальная логика. М., «Наука», 1974, с. 223—246.)

69. Kripke S. The Undecidability of Monadic Modal Quantification Theory. — «Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1962, vol. 8, p. 113—116. (Русский перевод: Крипке С. Неразрешимость одноместного модального исчисления предикатов. — В кн.: Фейс Р. Модальная логика. М., «Наука», 1974, с. 247—253.)

70. Kripke S. Semantical Analysis of Modal Logic. I. — «Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1963, vol. 9, p. 67—96. (Русский перевод: Крипке С. Семантический анализ модальной логики. I. — В кн.: Фейс Р. Модальная логика. М., «Наука», 1974, с. 254—303.)

71. Kripke S. Semantical Analysis of Modal Logic. II. — In: [2, p. 206—220]. (Русский перевод: Крипке С. Семантический анализ модальной логики. II. — В кн.: Фейс Р. Модальная логика. М., «Наука», 1967, с. 304—323.)

72. Kripke S. Semantical Considerations on Modal Logic. — «Acta Philosophica Fennica», 1963, vol. 16, p. 83—94.

73. Macdonald M. (ed.). Philosophy and Analysis. Oxford, Basil Blackwell, 1954.

74. Malcolm N. Wittgenstein's Philosophical Investigations. — «Philosophical Review», 1954, vol. 63, p. 530—559. (Перепечатано в: [75]).

75. Malcolm N. Knowledge and Certainty. Englewood Cliffs, N. Y., Prentice-Hall, 1963.

76. Mostowski A. Thirty Years of Foundational Studies. — «Acta Philosophica Fennica», 1966, vol. 17. (Русский вариант см. в: «Успехи математических наук», 1954, т. 9, № 3, с. 3—38.)

77. Pitcher G. The Philosophy of Wittgenstein. Englewood Cliffs, New York, Prentice-Hall, 1964.

78. Popper K. The Logic of Scientific Discovery. London, Hutchinson's, 1959.

79. Robinson A. Introduction to Model Theory and to the Metamathematics of Algebra. Amsterdam, North-Holland, 1963. (Русский перевод: Робинсон А. Введение в теорию моделей и метаматематику алгебры. М., Наука, 1967.)

80. Savage L. The Foundation of Statistics. New York, John Willey and Sons, 1954.

81. Shoenfield J. Mathematical Logic. Reading, Massachusetts, Addison—Wesley, 1967. (Русский перевод: Шенфилд Дж. Математическая логика. М., «Наука», 1975.)

82. Smullyan R. First-Order Logic. Berlin, Heidelberg and New York, Springer, 1968.

83. Stegmüller W. Eine modelltheoretische Präzisierung der wittgensteinschen Bild-theorie. — «Notre Dame Journal of Formal Logic», 1966, vol. 7, p. 181—195.

84. Stenius E. Wittgenstein «Tractatus». A Critical Exposition of Its Main Lines of Thought. Oxford, Basil Blackwell, 1960.

85. Wells R. A Measure of Subjective Information. — In: Structure of Language and Its Mathematical Aspects. Proceedings of Symposia in Applied Mathematics, vol. 12. Providence, American Mathematical Society, 1961, p. 237—244. (Русский перевод см. в: Новое в лингвистике. М., 1965, вып. 4, с. 167—179.)

86. Wittgenstein L. Tractatus Logico-Philosophicus. London, Kegan Paul, 1922. (Русский перевод: Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М., ИЛ, 1958.)

87. Wittgenstein L. Philosophische Untersuchungen (Philosophical Investigations). Oxford, Basil Blackwell, 1953.

1. НЕОБОСНОВАННОСТЬ ПРОТИВОПОСТАВЛЕНИЯ
ТЕОРИИ РЕФЕРЕНЦИИ И ТЕОРИИ ЗНАЧЕНИЯ

В философии логики часто подчеркивают различие между *теорией референции* и *теорией значения* [20, с. 130—132]. В настоящей работе мне хотелось бы показать *inter alia*, что такое различие, несмотря на наличие у него некоторых оснований, все же вводит нас в заблуждение. Я постараюсь продемонстрировать, что для некоторых простых типов языков теория референции является вместе с тем теорией значения. В этом нет ничего удивительного, поскольку для так называемой теории значения во многих интересных (а может, и во всех) случаях необходимы лишь те сущности, которые требуются для обеспечения референтами выражений нашего языка в некоторых более сложных ситуациях. В таких случаях, пожалуй, следует говорить не о теории референции и теории значения, а соответственно о теории простой и теории сложной референции. У. Куайн как-то [20] выразил сожаление по поводу того, что термин «семантика», который по своей этимологии должен был бы фактически означать теорию значения, стал означать теорию референции. Мне же представляется, что такое использование этого термина гораздо удачнее, чем это кажется У. Куайну, и что многие существенные фрагменты теории значения на самом деле являются — или должны быть — лишь семантическими теориями понятий, принадлежащих более сложным, чем элементарный, типам.

Действительно, мне кажется, что сами принципы, обычно служащие основанием различения значения и референции, в корне ошибочны. Зачастую их форму-

* Hintikka J. Semantics for Propositional Attitudes. — In: Hintikka J. Models for Modalities. Dordrecht, Reidel, 1969, p. 87—111. Перевод на русский язык В. Н. Брюшинкина и Э. Л. Наппельбаума.

лируют в терминах некоторого первопорядкового (то есть кванторного) языка. Для такого языка, говорят нам, одного лишь знания референтов индивидных констант или экстенсионалов предикатов недостаточно, чтобы выяснить их значения, поскольку референты двух индивидных констант или экстенсионалов двух предикатных констант, «очевидно», могут совпадать и тогда, когда значения этих констант не идентичны¹. Отсюда часто заключают, что теорию референции для первопорядковых языков следует дополнить теорией «значений» выражений этих языков.

Такого рода рассуждение не лишено солидных интуитивных оснований, но выводы из него нужно на самом деле сделать совсем не те, чем это делают обычно. Само понятие значения (в отличие от референции) весьма расплывчато и трудно поддается детальному анализу. Но при любом понимании его мне кажется совершенно безнадежным пытаться отделить понятие значения предложения от понятия *информации*, которую это предложение может сообщать слушателям или читателям в случае, когда оно действительно адресовано им². Но что же это за информация? Очевидно, это информация о том, что наше предложение истинно, то есть что мир вокруг нас таков, что он удовлетворяет условиям истинности этого предложения.

В случае первопорядкового языка эти условия истинности нельзя сформулировать без упоминания референтов сингулярных терминов и экстенсионалов предика-

¹ Примером простого рассуждения подобного рода (без специальной ссылки на первопорядковые теории) может служить недавняя работа [1, с. 13] (см. также [20, с. 21—22]).

² Вообще говоря, мне кажется безнадежным пытаться построить теорию значения предложений, которая не была бы самым тесным образом связана с понятием информации, сообщаемой нам этими предложениями. Не более перспективны и попытки построения теории значения слов, не ставящей своей целью показать, каким образом понимание слов помогает нам усвоить информацию включающего эти слова предложения. Конечно, даже при условии наличия такой связи в реальном процессе использования слов и предложений возникает множество нюансов, непосредственно не объяснимых на основании подобной связи значения и информации. Однако в принципе здесь не видно особых препятствий для объяснения этих нюансов при помощи прагматических, контекстуальных или других возможных ограничений, налагаемых на носителя языка. Некоторые замечания, касающиеся этой методологической ситуации, можно найти в моей статье [13].

тов. Действительно, при формулировке условий истинности квантифицированных предложений решающую роль играет именно использование этих референтов и экстенсионалов. Истинностное значение некоторого предложения является функцией референтов (экстенсионалов) входящих в него терминов, а не их «значений». Поэтому из приведенных выше соображений следует, что теория референции для собственно первопорядковых языков образует основание теории значения. В последнее время справедливость подобного заключения очень убедительно отстаивал (исходя из других предпосылок и принципов) Дональд Дэвидсон [4]. Именно референты наших исходных терминов, а не их предполагаемое значение детерминируют значение (в описанном выше смысле) первопорядковых предложений. Поэтому введение «значений» сингулярных терминов и предикатов совершенно бесполезно — в любой теории значения, служащей для объяснения феномена информации, сообщаемой первопорядковыми предложениями, эти «значения» неизбежно окажутся не у дел.

Как же это совместить с кажущимся интуитивно очевидным различием референции и значения в первопорядковых языках? Если интуиция не обманывает нас, а приведенные выше соображения правильны, то единственно разумным будет заключить, что эта интуиция в действительности не относится к первопорядковому рассуждению. «Обыденный язык», который мы имеем в виду при утверждении очевидности этого различия, нельзя свести к канонической форме прикладного первопорядкового языка без ущерба для этой интуиции. Вопрос о роли языков, отличных от первопорядковых языков для оценки вполне реального (но часто неверно понимаемого) смысла этого кажущегося очевидным различия референции и значения мы обсудим несколько позже (см. раздел 6 и далее).

2. ПЕРВОПОРЯДКОВЫЕ ЯЗЫКИ

Сказанное выше позволяет мне заключить, что традиционная теория референции, развитая в нужном направлении, предоставляет в наше распоряжение все что необходимо для построения полноценной теории значе-

ния в случае прикладного первопорядкового языка. Все необходимое для понимания информации, сообщаемой предложением такого языка, дают нам правила, определяющие референты его терминов в самом обычном смысле слова. Поэтому для первопорядковых языков определение значения сингулярного термина практически равносильно определению его референта, а для определения значения предиката на практике достаточно определить его экстенсионал. До тех пор пока мы не выходим за рамки первопорядкового рассуждения, теория истинности и выполнимости будет составлять основное содержание теории значения.

По-видимому, исключением из этого правила оказывается теория так называемых «постулатов значения», или «семантических правил», призванная отразить внелогическую синонимию [20, с. 32—37]. Однако я постараюсь показать, что, какие бы внелогические тождества значений ни встречались в нашем рассуждении, основным средством их выявления должны быть не определения терминов, а удовлетворительная семантическая теория терминов, создающих подобные синонимии. В тех же случаях, где без постулатов значения не обойтись, мы неизбежно оказываемся за пределами теории первопорядковой логики.

Говоря более точным языком, можно сказать, что для понимания значения предложения первопорядковой логики нужно знать его интерпретацию в действительном мире, для чего в свою очередь необходимо знать функцию интерпретации φ . Функцией интерпретации мы называем функцию, обладающую следующими свойствами:

- (1.1) Для каждой индивидуальной константы a нашего первопорядкового языка $\varphi(a)$ — элемент индивидуальной области **I**.

Индивидуальная область **I**, как всегда, представляет собой совокупность объектов, о которых говорит наш язык.

- (1.2) Для каждой предикатной константы Q (скажем, n -местной) $\varphi(Q)$ есть некоторое множество кортежей элементов области **I** длины n .

Если наряду с функцией φ нам известны обычные правила выполнимости (истинности), то в принципе мы

В состоянии определить истинностные значения всех предложений нашего первопорядкового языка. Здесь находит свое оправдание сделанное выше утверждение о том, что для построения теории значения прикладного первопорядкового языка, по существу, достаточно знания экстенсионалов его индивидных и предикатных констант³.

На эти условия можно посмотреть и с несколько иной точки зрения. Если считать, что в предложениях (1.1 и 1.2) функция ϕ — какая-то произвольная функция, а не некоторая конкретная функция, определяющая наше понимание языка, и если область I тоже может меняться, то эти условия можно рассматривать как определение понятия интерпретации в общем теоретико-модельном смысле.

3. ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Нельзя забывать о том, что ϕ может быть лишь частичной функцией (по отношению к свободным сингулярным терминам), то есть что некоторые из наших сингулярных терминов фактически пусты. Однако в настоящей статье эта проблема не рассматривается сколь-нибудь подробно⁴. Если предположить, что все сказанное выше правильно, то внимание, которое философы уделяют различию референции и значения (например, *Bedeutung* и *Sinn*), оправданно лишь в той мере, в какой они в явном или неявном виде рассматривают понятия, выходящие за пределы выразительных возможностей первопорядковых языков⁵. Вероятно, наиболее важной разновидностью подобных понятий являются пропози-

³ По-видимому, справедливость этого утверждения не находит более широкого признания в основном по причине недостаточно реалистического рассмотрения процесса действительного использования первопорядковых языков (например, с целью сообщения информации другому лицу).

⁴ Основные проблемы, которые возникают при тщательном анализе этой возможности, рассматриваются в моей работе [10], перепечатанной (с изменениями) в [16].

⁵ Именно это можно сказать о Фреге. Уже сам его интерес к косвенным контекстам продиктован, по-видимому, осознанием того, что к ним неприменимы те идеи, которыми он так удачно пользовался в случае первопорядковой логики.

циональные установки⁶. И одна из задач настоящей статьи как раз и состоит в том, чтобы наметить основные черты семантической теории таких понятий. В связи с этим особенно интересным представляется вопрос, в какой мере удовлетворительная теория значения пропозициональных установок требует принятия сущностей, отличных от обычных индивидов (элементов I). В дальнейшем мы увидим, что, с моей точки зрения, полноценный ответ на этот вопрос неожиданно оказывается столь тонким, что его нельзя сформулировать как однозначное «да» или «нет».

По нашему мнению, наиболее характерной чертой использования пропозициональных установок является то, что, употребляя их, мы рассматриваем сразу несколько возможных состояний нашего мира⁷. (Это рас-

⁶ Этот термин, по-видимому, восходит еще к Б. Расселу [23].

⁷ Здесь нужно сделать одну важную оговорку. Дело в том, что по ряду глубоких логических причин обычно не удается эффективно отличить «настоящие» логически возможные миры от того, что лишь «кажется» возможностью в силу особенностей нашего языка (или мышления). Именно это, как показывает достаточно тонкий анализ, разрушает радующую глаз инвариантность пропозициональных установок относительно логической эквивалентности. Высказывания p и q могут быть эквивалентными, то есть допускать и исключать одни и те же «настоящие» возможные состояния нашего мира, тем не менее высказывания

	знает	
	верит	
a	помнит	, что p
	надеется	
	хочет	

и

	знает	
	верит	
a	помнит	, что p
	надеется	
	хочет	

могут быть и неэквивалентными, поскольку кажущиеся (для a) возможности, допускаемые p и q , не обязательно совпадают друг с другом.

Понятие «кажущейся» возможности и его следствия я достаточно подробно рассматривал в других своих работах (особенно во второй и третьей моих статьях, опубликованных в [25], а также в [8], [14] и [18]).

Изучение и формализация этого понятия исключительно интересны. Однако к теме настоящей статьи прямого отношения это не имеет и уж наверняка сломало бы ее рамки. Поэтому мы не станем развивать эту тему здесь дальше и лишь ограничимся сделанным отступлением.

смотрение различных возможностей как раз и придает, как мне кажется, пропозициональным установкам их пропозициональный характер.) Здесь кажется более естественным говорить о различных возможных состояниях нашего «действительного» мира, чем о нескольких возможных мирах. Однако с позиций логического и семантического анализа второе словосочетание значительно уместнее первого, хотя и приходится признать, что оно звучит несколько странно и, пожалуй, даже склоняет к предположению, что речь идет о чем-то гораздо менее привычном и реальном, чем это есть на самом деле. При нашем словоупотреблении всякий, кто когда-либо готовился к более чем одному направлению развития событий, тем самым имел дело с несколькими «возможными направлениями развития событий», или, иначе говоря, «возможными мирами». Конечно, возможные направления развития событий в таком случае представляют собой некоторое множество альтернативных направлений, по которым может пойти реальное развитие событий. Однако лишь одно (в лучшем случае) из таких направлений развития событий становится реальностью. Поэтому в определенном смысле слова все остальные были не более чем «возможными направлениями развития событий», и именно от такого понимания мы будем отталкиваться в дальнейшем.

Предположим для простоты, что мы имеем дело лишь с одной пропозициональной установкой и что речь идет о ситуации, в которой эта установка приписывается только одному лицу. После того как мы разберемся с этим случаем, обобщение полученных результатов на остальные не представит особого труда. Поскольку рассматриваемое лицо остается постоянным на протяжении всей первой части наших рассуждений, у нас нет нужды каждый раз явно указывать его.

4. ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И «ВОЗМОЖНЫЕ МИРЫ»

Моя основная посылка (в несколько упрощенном виде) состоит в том, что приписывание любой пропозициональной установки некоторому лицу связано с разделением всех возможных миров (точнее говоря, всех возможных миров, которые можно различить во фрагменте

языка, используемом нами при этом приписывании) на два класса: первый из них включает возможные миры, согласующиеся с указанной установкой, а второй — несовместимые с ней. Смысл этого разделения для таких установок, как знание, мнение, память, восприятие, ожидание, желание, стремление, мечтание и т. п., достаточно очевиден. Например, если речь идет (скажем) о том, что помнит *a*, то возможными мирами первого рода являются все возможные миры, совместимые со всем, о чем этот *a* помнит.

Существуют пропозициональные установки, для которых такое разделение невозможно. Некоторые из них можно определить в терминах установок, для которых выполняется наше основное предположение, и, таким образом, установить «сводимость» их к последним. Однако для других такие попытки сведения к «нормальным» установкам, составляющим предмет нашего дальнейшего рассмотрения, могут оказаться безуспешными. Если такие неподатливые пропозициональные установки действительно существуют, то я без особого сожаления исключу их из сферы исследования, ограничившись установками, сводимыми к нормальным. В области применимости моих методов и без них останется достаточно много чрезвычайно важных понятий.

В определенном смысле, говоря о пропозициональной установке, приписываемой некоторому лицу, мы можем ограничиться рассмотрением лишь тех возможных миров, которые согласуются с данной установкой⁸. Это можно пояснить, например, перефразировав наши утверждения о пропозициональных установках в тер-

⁸ Здесь есть одна тонкость, которая не так уж важна для целей настоящей статьи, но достаточно существенна для того, чтобы привлечь к ней внимание по ходу дела, тем более что я не уделил ей должного места в моих прежних работах. Каковы же, строго говоря, те миры, которые можно рассматривать в качестве «альтернатив» по отношению к данному миру μ ? Надеюсь, что стоит задуматься о принципах, положенных в основу всех моих рассуждений, как сразу станет понятным, что такими мирами следует считать миры, совместимые с фактом обладания некоторым лицом определенной пропозициональной установкой в мире μ , а не просто совместимые с содержанием этой установки, например миры, совместимые с фактом обладания некоторым лицом определенным знанием в μ , а не просто совместимые с тем, что оно знает. Я не сказал об этом достаточно ясно в своей книге [7], и Р. Чизхолм справедливо обратил на это внимание в рецензии на эту книгу [3].

минах лишь этого ограниченного подкласса всех возможных миров. Следующие примеры проиллюстрируют нам это:

a верит, что $p =$ во всех возможных мирах, совместимых с тем, во что верит a , имеет место p ;

a не верит, что p (в том смысле, что «неверно, что a верит, что p ») $=$ по крайней мере в одном возможном мире, совместимом с тем, во что верит a , не имеет места p .

5. СЕМАНТИКА ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Какого же типа семантика соответствует такому подходу к пропозициональным установкам? Очевидно, нам понадобится множество Ω возможных миров или моделей в обычном смысле этого слова. Каждый из них, скажем $\mu \in \Omega$, содержит некоторое множество индивидов $I(\mu)$, существующих в этом «возможном мире». Теперь интерпретацией индивидных констант и предикатов становится двуместная функция $\varphi(a, \mu)$ или $\varphi(Q, \mu)$, зависящая еще и от мира μ , о котором идет речь. Во всем же остальном интерпретация осуществляется точно так же, как и в чистом первопорядковом случае, и для пропозициональных связей действуют те же правила, что и там.

Хотя это расширение прежней семантической теории представляется совсем простым, тем не менее во многих отношениях оно весьма поучительно. Так оно позволяет без труда усмотреть, что во многих случаях прежние семантические правила оказываются без изменений применимыми и теперь. *Inter alia*, до тех пор, пока выражения для пропозициональных установок не встречаются в области действия квантора, семантические правила (условия выполнимости) для этого квантора также остаются без изменений.

6. ПОНЯТИЕ ЗНАЧЕНИЯ И ЗАВИСИМОСТЬ РЕФЕРЕНЦИИ ОТ «ВОЗМОЖНЫХ МИРОВ»

Новизна ситуации заключается в том, что референция $\varphi(a, \mu)$ сингулярного термина a теперь зависит от

и, то есть, можно сказать, от того, по какому направлению пойдет развитие событий. Это позволяет нам оценить возражение, которое, вероятно, уже приходило вам в голову, когда вы слышали, что для первопорядковых языков теория значения совпадает с теорией референции. Ведь значение сингулярного термина, хотелось вам возразить, определяется не столько случайно присущим ему референтом, сколько способом определения этого референта. Однако это различие становится существенным только тогда, когда для определения референта нам приходится рассматривать более чем одну возможность в зависимости от обстоятельств (то есть от направления, по которому пойдет развитие событий). Эта зависимость как раз и выражается посредством $\phi(a, \mu)$. (Эта функция, можно сказать, и *есть* значение термина *a*.) Поэтому ваше возражение было вполне законным. Однако оно не свидетельствует о том, что теория значения для первопорядковых языков требует чего-то большего, чем референтов его терминов. Оно, скорее, показывает, что для уточнения понимания значения термина как способа определения его референта следует учитывать возможность и характер изменения этого референта от мира к миру и, таким образом, выйти за рамки первопорядковых языков. Именно это я и подчеркивал ранее. Аналогичные замечания, конечно, применимы и к экстенционалам предикатов.

Еще одна новая черта ситуации связана с необходимостью выбрать из всех возможных миров один выделенный мир, которому посчастливится стать действительным («действительный мир»).

7. РАЗРАБОТКА СЕМАНТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ: ОТНОШЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОСТИ

Как же включить все эти неформальные соображения в семантическую теорию в явном виде? В соответствии со сказанным выше, понимание свойств рассматриваемой пропозициональной установки (договоримся обозначать ее через «*B*») предполагает, что мы способны различать два вида возможных миров в зависимости от совместимости или несовместимости их с соответ-

вующими установками рассматриваемого лица. Семантическим аналогом этого, очевидно, является функция, которая каждому данному субъекту ставит в соответствие некоторое множество возможных миров.

Однако здесь следует отметить одну незначительную трудность. Она связана с тем, что рассматриваемый субъект может иметь различные установки в различных мирах, которые мы рассматриваем. Поэтому упомянутая выше функция фактически становится отношением, которое с данным субъектом и с данным возможным миром μ ассоциирует некоторое множество возможных миров, которые мы будем называть *альтернативами* μ . Это отношение мы будем называть отношением альтернативности. (Для различных пропозициональных установок нужно рассматривать различные отношения альтернативности.) Наш основной аппарат не накладывает на это отношение особых ограничений. Одно очевидное требование, вытекающее из сказанного ранее, состоит в следующем:

(S.B.) B_{ar} истинно в некотором возможном мире μ тогда и только тогда, когда p истинно во всех альтернативах μ .

Здесь B_{ar} представляет собой сокращение для « a верит, что p ». Можно записать это условие с помощью функции интерпретации f . Понимание значения B означает, что имеется некоторая функция f_B , которая с данным возможным миром μ и данным субъектом a ассоциирует некоторое множество возможных миров $f_B(a, \mu)$, а именно множество, включающее все альтернативы μ ⁹. С интуитивной точки зрения в это множество входят возможные миры, совместимые с фактом наличия установки B у субъекта a в возможном мире μ .

В терминах расширенной таким образом функции интерпретации условие (S.B.) можно переписать в следующем виде:

B_{ar} истинно в μ тогда и только тогда, когда p истинно в каждом элементе множества $f_B(a, \mu)$.

⁹ Читатель, без сомнения, заметил, что я (в интересах простоты) постоянно неправильно пользуюсь введенной терминологией, эллиптически употребляя выражение «лицо a » и т.п. и подразумевая при этом выражение «лицо, являющееся референтом термина a ». Однако я не думаю, что это может вызвать путаницу.

8. ОТНОШЕНИЕ К КУАЙНОВСКОМУ КРИТЕРИЮ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ ДОПУЩЕНИЙ

Весьма интересной и важной чертой этого условия истинности является то, что оно предполагает квантификацию по некоторому множеству возможных миров. В связи с этим напомним, что, согласно знаменитому критерию У. Куайна, мы обязаны допускать в нашей онтологии любые сущности, по которым производится квантификация¹⁰. Поэтому представляется, что моя семантическая теория пропозициональных установок обязывает допустить существование возможных миров в качестве части нашей онтологии.

Мне лично это заключение кажется ложным. Фактически оно представляет собой контрпример для критерия Куайна как критерия онтологических допущений. Безусловно, в некотором смысле мы *обязаны допускать* любые сущности, по которым производится квантификация. В этом У. Куайн, по-видимому, совершенно прав. Однако совершенно непонятно, почему это критерий *онтологических* допущений? Насколько я понимаю, наша онтология включает в себя все, что мы считаем существующим в окружающем нас мире. Это нечто вроде описания содержания окружающей нас Вселенной. Но такое описание имеет смысл лишь в некотором конкретном возможном мире. Поэтому куайновский критерий может рассматриваться как критерий *онтологических* допущений только в том случае, когда квантификация, о которой в нем идет речь, представляет собой квантификацию по сущностям, принадлежащим какому-то одному конкретному миру. Возможно, что «быть» означает «быть значением связанной переменной». Но «существовать» в онтологически полноценном смысле, то есть быть частью содержания мира, означает «быть значением связанной переменной особого рода», а именно такой переменной, все значения которой принадлежат одному и тому же возможному миру. Как мы видим, понятие

¹⁰ См., например, [20, с. 1—14] и [21, с. 241—243]. Впрочем, из сказанного там Куайном не вполне ясно, какой именно вес он приписывает термину «онтологический» в своем критерии онтологических допущений. Поэтому мои замечания, сконцентрированные именно вокруг этого термина, нужно рассматривать скорее как попытку уточнения критерия Куайна, чем как критику его в целом.

возможного мира помогает существенно уточнить понятие онтологического допущения, ограничивая при этом сферу приложения куайновского критерия.

Нетрудно понять, что наша квантификация по возможным мирам не удовлетворяет этому куайновскому требованию. Поэтому на самых законных основаниях мы можем считать себя не обязанными допускать в нашей онтологии существование возможных миров, как бы ни была велика их роль в семантической теории.

Для выяснения статуса возможных миров чрезвычайно плодотворным оказывается выдвинутое самим У. Куайном различие *онтологии* и *«идеологии»* [20, с. 130—132], слегка измененное так, чтобы им можно было воспользоваться в нашем анализе. Согласно этому различию, необходимо отличать сущности, которые мы обязаны допустить, поскольку они, по нашему мнению, существуют в действительном мире или в каком-нибудь другом возможном мире, от тех сущностей, которые мы обязаны допустить, поскольку они неотделимы от нашего способа понятийного освоения мира и являются частью нашей концептуальной системы. Совокупность допущений первого типа образует нашу онтологию, а совокупность допущений второго типа — нашу «идеологию». И мне кажется, что возможные миры, по которым мы осуществляем квантификацию, принадлежат скорее «идеологии», чем онтологии.

На основе обобщения этих соображений нетрудно прийти и к общему критерию допущений: квантификация по элементам какого-либо одного конкретного мира относится к сфере онтологии, а квантификация, проходящая по возможным мирам, чаще относится к сфере «идеологии». Поэтому проводимое Куайном различие «идеологии» и онтологии более не предполагает двух различных типов исследования мира или двух различных видов сущностей, существующих в одной Вселенной. Теперь оно, скорее, означает различие объектов референции и некоторых сторон нашего собственного аппарата осуществления референции. Здесь мы, пожалуй, впервые нащупываем реальную почву, на которой произрастает принимаемое многими различие между теорией референции и теорией значения.

Отсюда, между прочим, следует, что при отсутствии необходимости рассматривать более *одного* возможного

мира критерий Куайна верен без всяких ограничений. Поскольку задачи, стоявшие перед У. Куайном, и не требовали выходить за рамки такой ситуации, то есть одного возможного мира, у него были самые законные основания не учитывать предлагаемые нами ограничения.

Вряд ли стоит тревожиться из-за того, что в сфере «идеологии» мы обязаны допустить существование возможных миров, отличных от действительного мира. Действительно, когда мы рассматриваем реальный процесс учета людьми более чем одной возможности хода событий, и в частности те понятия, которые они используют при этом, то нет ничего удивительного, что для максимально полного описания способов использования этих понятий нам следует учитывать возможные направления развития событий, отличные от того направления, по которому пошло действительное развитие.

9. СИНГУЛЯРНЫЕ ТЕРМИНЫ И КВАНТИФИКАЦИЯ В КОНТЕКСТЕ С ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ

Теперь мы в состоянии вернуться к исследованию значения индивидуальных констант (и других сингулярных терминов). Подводя итог сказанному в предыдущих разделах, можно утверждать, что понимание значения индивидуальной константы для первопорядкового языка равносильно установлению индивида, которого она представляет. Мы также выяснили, что наличие пропозициональных установок заставляет несколько расширить это утверждение, так как теперь необходимо установить, с чем соотносится этот сингулярный термин в каждом из рассматриваемых нами различных возможных миров.

Кроме того, как в процессе понимания значения индивидуальной константы нам, по-видимому, «объективно даны» именно эти индивиды (а точнее говоря, метод их установления) и только они, так и понимание пропозициональной установки связано с выделением части возможных миров, которое в нашем семантическом аппарате представлено функцией, служащей для определения отношения альтернативности. Именно эта функция «объективно дана» нам, если мы поняли слово, выражающее данную пропозициональную установку.

Приведенные соображения дают нам возможность решать практически любые задачи, связанные с использованием тождества в контексте с пропозициональными установками. Так, например, сразу выясняется, почему в таком контексте в общем случае не проходит привычный принцип подстановочности тождества для произвольных сингулярных терминов¹¹. Два термина, скажем a и b , могут иметь в качестве референта один и тот же индивид, принадлежащий действительному миру (то есть $\varphi(a, \mu_0) = \varphi(b, \mu_0)$ для мира μ_0 , который оказался актуализированным). Таков смысл истинности тождества « $a=b$ ». Однако вместе с тем в другом (альтернативном) возможном мире они могут иметь разные референты (то есть для некоторого $\mu_1 \in \varphi_B(c, \mu_0)$, где c есть субъект данной установки, а B сама эта установка, может иметь место $\varphi(a, \mu_1) \neq \varphi(b, \mu_1)$). Поскольку наличие пропозициональных установок влечет (согласно моей концепции) необходимость рассмотрения наряду с действительным и других возможных миров, то для контекста с пропозициональными установками истинность тождества « $a=b$ » сама по себе еще не гарантирует безусловного тождества референтов терминов a и b , то есть не гарантирует их взаимозаменяемости.

Эти же соображения позволяют нам разобраться с проблемой квантификации внутри контекстов, управляемых словами, выражающими пропозициональные установки; к сожалению, это не распространяется на квантификацию этих контекстов. Как только мы попытаемся разобраться со вторым видом квантификации, на поверхность выплывут все те хорошо известные трудности, которые столь подробно и убедительно проанализировали Куайн [20, гл. 8] [21, гл. 6] [22, гл. 13—15] и другие. Дело в том, что индивидуальная константа, встречающаяся в области действия некоторого оператора пропозициональной установки типа B , не выделяет из множества всех индивидов какой-либо единственный индивид. Скорее, она выделяет по индивиду в каждом из возможных миров, которые нам приходится рассматривать. Попробуйте заменить эту константу индивидуальной

¹¹ С проблемами, связанными с принципом подстановочности, можно ознакомиться по материалам моей дискуссии с Д. Фоллесдалом [5], [12].

переменной, и вы не сможете описать результат этой замены, даже используя все индивиды, по которым пробегает эта переменная. Поэтому мне кажется, что в данной ситуации вообще не существует однозначно определенных индивидов.

Конечно, может показаться, что выход из этого положения весьма прост: достаточно запретить квантифицировать неэкстенциональный контекст. Однако на проверку оказывается, что это вовсе не выход¹². В реальной практике использования обыденного языка мы часто квантифицируем грамматические конструкции, управляемые выражениями для пропозициональных установок. Словосочетания типа «знает, кто», «видит, что», «имеет мнение о некотором тождестве» могут служить примерами подобных конструкций. То же относится и почти ко всем другим конструкциям, в которых допускается сочетание местоимений со словами, выражающими пропозициональную установку. Другие примеры дают конструкции, в которых пропозициональные установки типа «верить, что» направлены на сам их субъект. Анализ особенностей этих контекстов приводит к интересной реконструкции традиционных представлений о различиях между так называемыми модальностями *de dicto* и *de re*¹³.

Заслуживает внимания и другой факт. Наша вера далеко не всегда относится к неопределенным индивидам, вводимым в рассмотрение с помощью некоторого описания. Нередко встречаются ситуации, когда объектами нашей веры служат обычные конкретные индивиды. Мне лично представляется, что различия между

¹² Некоторые аргументы, подтверждающие этот вывод, приводятся в [7, с. 142—146]. Единственная основательная критика моего вывода, которую я до сих пор встречал, принадлежит Р. Слэю [24]. В своем ответе [17] на эту критику я отмечал, что возражения Слэя исходят из неоднозначности моих первоначальных формулировок, которую нетрудно устранить. Однако ни эта неоднозначность, ни ее устранение не могут служить утешением приверженцам взгляда, который я критикую.

¹³ Один из аспектов, который это традиционное разделение пытается выявить (и которым я как раз сейчас и займусь), состоит в том, что между высказываниями о неопределенных индивидах, вводимых в рассмотрение с помощью описания, и высказываниями об индивиде, который сам себя описывает, есть глубокая разница. Она анализируется, например, в [11] и в [9].

Этими двумя типами веры (или, в общем случае, других соответствующих пропозициональных установок) как раз и образуют добрую половину различий между модальностями *de dicto* и *de re* (к этому вопросу мы еще вернемся в разделе 12).

Столь же бесперспективны и попытки считать встречающиеся в этих конструкциях пропозициональные установки каким-либо необычным видом экстенциональных или «референциально прозрачных» выражений. Конечно, такую интерпретацию пропозициональных установок можно определить в терминах обычной интерпретации их. Однако уже сами эти определения включают сомнительную квантификацию референциально непрозрачного контекста. Если же принять эту необычную интерпретацию в качестве первоначальной и несводимой, то выясняется, что таким образом интерпретированные пропозициональные установки не обладают свойствами, гарантирующими получающимся в итоге квантифицированным высказываниям ту же логическую силу, которую они имеют в обыденном языке. Так, попытка Куайна постулировать некоторую интерпретацию, например, понятия знания, позволяющую квантифицировать контекст, управляемый референциально прозрачной конструкцией «знает, что», приводит к парадоксальным результатам, согласно которым высказывание

(Ех) Джонс знает, что $(x=a)$

следует из любого (референциально прозрачно интерпретированного) высказывания вида

Джонс знает, что $(b=a)$

и даже из аналогично интерпретированного высказывания

Джонс знает, что $(a=a)$.

Это, по моему мнению, показывает, что первое из трех приведенных высказываний вряд ли можно рассматривать как адекватный перевод на наш язык предложения «Джонс знает, кто такой (или что такое) *a*». Однако других переводов этого распространенного выражения пока нет, да и вряд ли они появятся в ближайшем будущем. (Действительно, с уверенностью сказать, что

Джонс знает, кто такой a , можно лишь тогда, когда он знает о некотором вполне определенном индивидууме, что этот индивидуум есть a . А ведь именно Куайн более чем кто-либо другой настаивает на том, что значениями связанных переменных обязательно должны быть вполне определенные индивиды.) Мало обнадеживающая и попытка настаивать на том, что предложения вида

Джонс знает, что $(b=a)$

(при референциально прозрачной интерпретации установки «знает») не могут быть истинными, если Джонс не знает, кто такой a . Такая референциально прозрачная интерпретация до сих пор не сформулирована, и я не вижу, как это можно сделать разумным образом, не обратившись к точке зрения, которую я защищаю. (Как рационально осмыслить, например, ситуацию, когда Джонс не знает (в референциально прозрачном смысле), что индивид a , о существовании которого ему известно, не тождествен самому себе? И может ли эта самотождественность не иметь места в одном из возможных миров, совместимом со всем, что знает Джонс?)

Итак, нам ничего не остается, как разрешить квантификацию контекста, управляемого выражением для референциально непрозрачно построенной пропозициональной установки. И оказывается, что развитая нами семантическая теория немедленно подсказывает путь для решения возникающих при этом проблем. Так, правило экзистенциального обобщения будет применимо к сингулярному термину b , встречающемуся в контексте, где обсуждается вера во что-либо субъекта a , только тогда, когда один и тот же индивид будет референтом термина b в различных возможных мирах, совместимых со всем, во что верит a (а также, возможно, и в действительном мире). Это утверждение может быть естественным образом выражено на нашем языке в следующем виде:

$$(*) \quad (Ex) [B_a(x=b) \ \& \ (x=b)].$$

Если нет необходимости рассматривать действительный мир, то $(*)$ приобретает следующий вид:

$$(Ex) B_a(x=b).$$

Предложенное решение проблемы квантификации весьма просто, убедительно и работоспособно. Его легко обобщить и на случай других пропозициональных установок. Однако оно предполагает некоторые нетривиальные концептуальные допущения. Какое, например, мы имеем право говорить о *тождестве* индивидов, принадлежащих разным возможным мирам? Сейчас нам предстоит разобраться именно с этой проблемой.

Прежде всего нам придется обратиться к до сих пор остававшимся без внимания моментам обычного процесса понимания пропозициональных установок. Рассмотрим, например, человека, который верит в нечто такое, что случится завтра с ним и его друзьями. Попробуем теперь вместе с ним обозреть некоторое множество возможных направлений развития завтрашних событий. Если мы знаем, во что верит интересующий нас человек, то все указанное множество можно разделить на две части. В первую войдут направления развития событий, совместимые с его верой, во вторую — несовместимые с ней. Однако этим дело далеко не исчерпывается. Очевидно, что во всех этих различных последовательностях событий должны фигурировать одни и те же, возможно, за некоторым исключением, индивиды. При различных направлениях развития событий данный индивид может иметь различный опыт, верить в разные вещи, надеяться и бояться чего-нибудь другого; он может совсем по-разному вести себя и даже выглядеть не вполне одинаково. Тем не менее человек, о котором идет речь, обычно абсолютно уверен, хотя это и не обязательно, в том, что в любом случае он будет в состоянии по крайней мере в принципе распознать (вновь отождествить) своих друзей при любом направлении развития событий. Конечно, он может согласиться с тем, что логически возможно и такое развитие событий, при котором он не сможет этого сделать; но это просто было бы несовместимо с его верой в то, что будет происходить. Если бы у него были исчерпывающие описания двух различных направлений развития завтрашних событий, совместимых с тем, во что он верит («возможно, верит» — часто говорим мы с бóльшим логическим, чем грамматическим основанием), то он смог бы распознать тождественность

индивидов, фигурирующих в разных описаниях, даже не зная их имен. (Конечно, совсем *не обязательно*, чтобы человек, о котором идет речь, обязательно верил во все это. Я хочу лишь подчеркнуть, что он *может* в это верить и часто *действительно* верит.)

Логическая мораль этой истории состоит в том, что наряду с анализом понятия веры наша семантическая теория дает нам больше, чем мы сами в нее вложили. Она дает нам способы *перекрестного отождествления* индивидов, то есть возможность ставить вопросы о тождественности индивидов, принадлежащих к разным возможным мирам, и отвечать на них (ср. с моей статьей [15]).

Впрочем, в сказанном выше есть один момент, где очевидность моих утверждений может быть частично затемнена используемой терминологией. Вспомним, что мы называем «возможными мирами» при рассмотрении пропозициональных установок. Это обычно возможные состояния дел или направления развития событий, совместимые с рассматриваемой установкой некоторого определенного лица. Возможно, что эти установки в свою очередь направлены на какое-то определенное лицо или на какой-то определенный физический объект. Откуда же мы черпаем уверенность в том, что наша установка действительно направлена на нужное лицо или объект? Для этого требуется умение выделить во всех возможных мирах, согласующихся с рассматриваемой установкой, объект этой установки, то есть индивид, к которому эта установка относится. Хотя во многих конкретных ситуациях в нашем распоряжении, несомненно, имеется способ такого выделения, до сих пор он не был неотъемлемой частью развиваемого нами семантического аппарата. В нашей семантической теории пока что нет средств, позволяющих соотносить друг с другом элементы различных индивидных областей $I(\mu)$. Поэтому она не учитывает часто (хотя и не всегда) встречающихся в нашей концептуальной практике ситуаций, когда такое соотношение необходимо в процессе понимания используемых понятий. Для подобных ситуаций нам нужно построить более богатую семантическую теорию.

Мы дополним нашу теорию за счет метода перекрестного отождествления. Для этого достаточно задать множество функций F , каждый элемент которого $f \in F$

выделяет из индивидуной области $I(\mu)$ каждой данной модели μ не более одного индивида $f(\mu)$. При этом приходится допустить, что в некоторых моделях функция f может быть не определена. Иначе говоря, функция $f \in F$ может быть частичной. Кроме того, мы часто будем предполагать, что если даны $f_1, f_2 \in F$, то $f_1(\mu) = f_2(\mu)$ влечет $f_1(\lambda) = f_2(\lambda)$ для любой λ альтернативы к μ . Другими словами, при переходе из некоторого мира к его альтернативе индивид не может «расщепляться». Может показаться, что этот вопрос затрагивает лишь малосущественные детали. Однако нетрудно понять, что расщепление индивидов (в указанном смысле) влечет невыполнимость принципа подстановочности тождества для связанной (индивидуной) переменной. В этом случае не является логически истинным предложение

$$(Ux) (Uy) (x=y \supset B_a(x=y)).$$

А это в свою очередь обуславливает, что может не быть логически истинным предложение вида

$$(Ux) (Uy) (x=y \supset (Q(x) \supset Q(y)))$$

(в Q имеется в точности один слой операторов пропозициональных установок).

С помощью множества F вопрос о тождественности $a \in I(\mu)$ и $b \in I(\lambda)$ сводится к вопросу о существовании такой функции $f \in F$, что $f(\mu) = a$ и $f(\lambda) = b$.

11. РОЛЬ ИНДИВИДУАЛИЗИРУЮЩИХ ФУНКЦИЙ

Рассмотрение множества функций, связывающих друг с другом индивиды, существующие в различных возможных мирах, вовсе не представляет собой единственно возможного решения проблемы тождества. Зачастую удобнее предполагать, что индивидуальные области различных миров частично совпадают (пересекаются). В этом случае отпадает необходимость говорить о соот-

несении индивидов. Такая точка зрения весьма плодотворна, поскольку она ясно показывает, что кажущиеся различными индивиды, соотнесенные одной функцией $f \in F$, на самом деле представляют собой один и тот же вполне конкретный индивид, о котором мы говорим, которому даем имя и т. д. При этом элементы множества F фактически можно рассматривать как имена или особого рода индивидные константы, которые имеют один и тот же референт во всех различных возможных мирах и поэтому выполняют формулу (*). В дальнейшем я буду предполагать, что с каждой функцией $f \in F$ всегда может быть ассоциирована некоторая константа такого рода.

Однако при решении целого ряда задач удобнее пользоваться самими функциями $f \in F$. Использование этих функций хорошо подчеркивает один из наших чрезвычайно важных и нетривиальных врожденных концептуальных навыков, а именно способность распознавать тождество индивида при различных обстоятельствах и при различных направлениях развития событий. Множество функций F как раз и представляет собой совокупность способов решения этой задачи. Когда же мы просто говорим о частичном совпадении элементов, принадлежащих различным возможным мирам, теряется нетривиальный характер этой способности распознавания.

Кроме того, структура, образованная подобными отношениями перекрестного тождества (которые Д. Каплан называет «трансмировыми линиями наследования»), может быть столь сложной, что ее просто нельзя будет описать в терминах частичного совпадения индивидных областей различных возможных миров. Ранее уже отмечалось, что для многих пропозициональных установок индивид не может «расщепляться» при переходе от некоторого мира к его альтернативам. Хотя мне представляется, что это общее свойство всех исследованных мной пропозициональных установок, я до сих пор как следует не понимаю причин этого. Во всяком случае, есть все основания подозревать, что для некоторых модальностей иногда могут наблюдаться «неправильности» противоположного характера: при переходе от некоторого мира к его альтернативам индивиды могут «сливаться воедино». В этой связи поучительна аналогия

с временными модальностями¹⁴. Если предположить, что отношения перекрестного отождествления индивидов, существующих в различные моменты времени, образуют некоторую систему, базирующуюся на понятии непрерывности, то в принципе не исключено, что некоторый сингулярный термин будет иметь в качестве референта одну и ту же физическую систему во все рассматриваемые нами различные моменты времени, несмотря на то, что в определенные моменты эта система может «сливаться» с другими или «расщепляться» на несколько систем. По-видимому, для части пропозициональных установок подобные затруднения нельзя полностью устранить, и именно поэтому идея ограничиться рассмотрением частично пересекающихся индивидуальных областей представляется мне чрезмерно упрощенной.

Еще одна особенно важная причина, препятствующая рассмотрению элементов **F** как обычных индивидов, связана с возможностью существования двух различных методов перекрестного отождествления элементов одних и тех же возможных миров, то есть двух различных множеств «индивидуализирующих функций», причем в обоих случаях множество возможных миров остается одним и тем же. В другой своей статье [15] я показал, что подобное положение не только возможно, но и фактически имеет место в тех случаях, когда приходится иметь дело с перцептивными контекстами. В задачи данной статьи не входит подробное обсуждение этого вопроса. Отметим лишь, что доказательство верности этого утверждения убедительно продемонстрировало бы зависимость наших методов перекрестного отождествления от наших собственных концептуальных схем, а значит, от плодов рук наших. С этой точки зрения кажущаяся простота идеи «обычного» индивида, по видимости прочно коренящаяся в повседневной реально-

¹⁴ По поводу временных модальностей см. [19]. Я не утверждаю, что используемые нами методы перекрестного отождествления в случае временных модальностей (то есть при обычных методах повторного отождествления) основываются исключительно на непрерывности (хотя я был близок к такому предположению). Для моих целей достаточно привести пример методов перекрестного отождествления, допускающих как «ветвление», так и «слияние», и мне кажется, что по крайней мере при определенных обстоятельствах временные модальности могут приводить к появлению подобных эффектов.

сти, оказывается всего лишь отражением привычности и внедренности в наше сознание одного конкретного метода перекрестного отождествления, который тем не менее пользуется *sub specie aeternitatis* (то есть *sub specie logical*) всего лишь относительными привилегиями по сравнению с другими методами. Поэтому методы перекрестного отождествления, представленные множеством F «индивидуализирующих функций», также заслуживают более подробного рассмотрения.

Основная функция этой части нашего семантического аппарата состоит в том, чтобы придать смысл квантификации контекстов с пропозициональными установками. Условия истинности высказываний, включающих квантификацию такого рода, могут быть выражены в терминах принадлежности к множеству F . Это можно сделать примерно следующим образом: предложение вида $(Ex)Q(x)$ истинно в μ тогда и только тогда, когда найдется индивидная константа (например, b), ассоциированная с некоторой $f \in F$, такая, что $Q(b)$ истинно в μ . Эта приближенная формулировка показывает, между прочим, насколько нас может удовлетворить нехитрая мысль о том, что экзистенциальное предложение истинно тогда и только тогда, когда оно имеет истинный подстановочный пример. Единственное дополнительное условие, которое нам при этом нужно, состоит в том, что подстановка индивидной константы вместо связанной переменной должна быть правильной, то есть референтом этой константы должен быть один и тот же индивид во всех возможных мирах, о которых мы говорим в рассматриваемом экзистенциальном предложении. Именно поэтому мы требовали, чтобы b был ассоциирован с одной из функций $f \in F$.

Приведенная приближенная формулировка, достаточно адекватно отражающая ситуацию, все же требует определенных изменений для того, чтобы стать применимой во всех случаях. Множество F должно быть релятивизовано точно так же, как неограниченное понятие возможного мира было релятивизовано с помощью введения понятия альтернативности, как, например, в уже упоминавшемся критерии истинности (S.B.). (Можно сказать, что для данного субъекта не обязательно «знакомство» со всеми возможными в этой ситуации методами индивидуализации.) Однако я не касаюсь возни-

кающих здесь трудностей, поскольку они не меняют общей картины в тех ее аспектах, которые существенны для понимания остальной части статьи.

12. ВЫСКАЗЫВАНИЯ О КОНКРЕТНЫХ ИНДИВИДАХ И ВЫСКАЗЫВАНИЯ О НЕОПРЕДЕЛЕННОМ ИНДИВИДЕ, ВВОДИМОМ В РАССМОТРЕНИЕ НЕКОТОРЫМ ТЕРМИНОМ

Допустимость в нашей семантической теории квантификации контекстов, содержащих оператор пропозициональной установки, позволяет нам формализовать логику выражений естественного языка, включающих такую квантификацию. И пожалуй, решающий шаг в этом направлении состоит в выявлении различия между пропозициональными установками, направленными на неопределенный индивид, вводимый в рассмотрение некоторым термином, и пропозициональными установками, направленными на конкретный индивид независимо от способов введения его в рассмотрение. Об этом различии мы уже вскользь упоминали ранее. Теперь настало время разобраться с этим более подробно. Например, некто может верить в то, что следующий губернатор штата Калифорния, независимо от конкретного лица, будет демократом. Это отличается от веры, касающейся конкретного индивида (пока еще неизвестного нам), который фактически будет новым губернатором штата Калифорния.

На формальном языке это различие может быть проиллюстрировано на примере следующей пары высказываний:

$$(B_a(g\text{—демократ}))$$
$$(Ex)((x=g) \& B_a(x\text{—демократ})).$$

Заметим, между прочим, что мой способ различения таких высказываний предполагает, что верить в нечто относительно индивида, который действительно есть a , можно только при условии, что такой индивид реально существует, и в то же время можно верить во что-то относительно a в случае, когда a представляет собой «неопределенный индивид», даже если такого индивида не существует. Впрочем, именно этого и следовало ожидать.

Естественность предложенных семантических условий

и их тесную связь с реалиями повседневного словоупотребления можно проиллюстрировать, если применить их к тому, что я называю высказываниями о конкретных индивидах. Например, мы можем сокращенно записать высказывание

«*a* верит, что человек, который на самом деле является мистером Смитом, вор»

в виде

$$(Ex)(x = \text{Смит} \ \& \ B_a(x - \text{вор})).$$

Истинность последнего высказывания зависит от существования функции $f \in F$ такой, что существует ее значение в действительном мире (обозначим этот мир через μ_0), и это значение совпадает со Смитом, а индивид $f(\mu)$ обладает свойством «быть вором» каждый раз, когда $\mu \in \Phi_B(a, \mu_0)$, то есть во всех альтернативах действительного мира.

К чему сводится требование существования f , более или менее очевидно. Если верно, что *a* верит во что-то относительно *конкретного индивида*, который на деле оказывается Смитом, то *a*, очевидно, должен верить, что он может однозначно охарактеризовать этого индивида. Другими словами, у него должен быть такой способ указания или характеристики этого индивида, который во всех мирах, совместимых с тем, во что *a* верит, выделяет один и тот же индивид. Именно это означает существование функции f . Если же такой функции не существует, *a* не сможет выбрать индивида, который окажется Смитом при любом направлении развития событий, представляющемся ему возможным, а значит, не имеет смысла говорить, что вера *a* относится именно к этому конкретному индивиду.

13. ИНДИВИДУАЛИЗИРУЮЩИЕ ФУНКЦИИ И ИНДИВИДНЫЕ КОНЦЕПТЫ*

Одно важное следствие нашего подхода состоит в том, что не всякая функция, выделяющая некоторый индивид в каждом μ , специфицирует единственный инди-

* Термин «individual concept» мы переводим, следуя традиции русского перевода книги Р. Карнапа «Значение и необходимость», как «индивидуальный концепт», поскольку автор непосредственно связывает понимание его с данной книгой Р. Карнапа. — *Прим. ред.*

вид. Действительно, многие совершенно нормальные свободные сингулярные термины, встречающиеся в области действия операторов пропозициональных установок, не удовлетворяют этому требованию. Даже собственные имена в эпистемических контекстах не всегда могут претендовать на это, потому что мы не всегда знаем, кто является носителем данного собственного имени.

Такие произвольные функции могут быть полезными для самых разных целей. В нашей теории они могут служить прекрасным приближением к понятию «индивидуальные концепты», которое рассматривали многие философы [2]. (Ранее в разделе 6 мы уже сталкивались с несколькими такими «индивидуальными концептами» в форме функции $\varphi(a, \mu)$ при фиксированном a .) Каждый из таких индивидуальных концептов специфицирует или «содержит», как сказал бы Фреге, не только референт (в действительном мире), но и способ, которым нам задается этот референт. Поэтому каждый из них может претендовать на роль смысла (Sinn) некоторого сингулярного термина в понимании Фреге [6]. Однако в семантике, которую мы пытаемся построить и которая (по моему мнению) является существенной неявной составляющей нашего природного концептуального аппарата, мы не нуждаемся в совокупности таких произвольных функций. Критерий Куайна, как бы ошибочен он ни был в качестве критерия онтологических допущений, не перестает тем не менее быть критерием допущений вообще. Если его применить к данному случаю, то выяснится, что мы не обязаны (ни в онтологии, ни в «идеологии») допускать эти произвольные функции, поскольку мы не нуждаемся в квантификации по ним; для нас достаточно квантификации по гораздо более узкому классу **F**.

Обратная сторона медали состоит в том, что наш семантический аппарат предполагает квантификацию по элементам **F**. Но следует ли из этого, что эти функции «существуют» или являются «частью нашей онтологии»? Аналогия с подобным вопросом, касавшимся «возможных миров», подсказывает нам ответ. Элементы **F** не являются элементами возможного мира; они не являются частью наших представлений о «содержании» этого мира. Они должны «иметь место» или, пожалуй, даже «существовать», они, безусловно, «объективны», но не

играют никакой онтологической роли. Поэтому здесь особенно важно различать онтологию и «идеологию».

Функции, принадлежащие классу F , можно, конечно, трактовать как особый класс «индивидных концептов», рассматриваемых некоторыми философами-логиками, или как частный случай «смыслов» (*Sinne*) Фреге. Тем не менее нельзя отождествлять эти два класса, поскольку мы уже знаем, что не каждому произвольному сингулярному термину (скажем, b), выделяющему в каждой рассматриваемой области $I(\mu)$ некоторый индивид, может сопутствовать функция $f \in F$, но каждый такой термин, безусловно, является осмысленным, и, следовательно, по Фреге, имеет «смысл», и, может быть, даже представляет собой «индивидный концепт». В одной из своих статей [15] я уже говорил, что для элементов множества F предполагается не только существование «способа задания», как это имеет место для смыслов Фреге, но и существование «способа индивидуализации». При таком подходе нас больше всего интересуют обычные конкретные индивиды. Сингулярные термины могут претендовать на особое положение только в том случае, когда они выделяют во всех мирах один и тот же индивид такого рода.

Будем говорить, что функция $f \in F$ представляет собой (задает нам) индивидуализирующее понятие. Тогда будем считать, что некоторый термин b осуществляет индивидуализацию (в контексте, касающемся веры во что-то субъекта a), если и только если истинно высказывание

$$(Ex) B_a(x=b).$$

Тогда мы можем осуществлять индивидуализацию без референции и референцию без индивидуализации. Истинным может быть как высказывание

$$(Ex) B_a(x=b) \ \& \ \sim (Ex) (x=b),$$

так и высказывание

$$(Ex) (x=b) \ \& \ \sim (Ex) B_a(x=b).$$

Истинными могут быть даже оба вместе, но без согласования

$$(Ex) (x=b) \ \& \ (Ex) B_a(x=b) \ \& \ \sim (Ex) ((x=b) \ \& \ B_a(x=b)).$$

И только если истинно

$$(Ex) ((x=b) \& B_a(x=b)),$$

успешная индивидуализация дает нам индивид, который является настоящим референтом термина b .

14. ТЕОРИЯ РЕФЕРЕНЦИИ ВМЕСТО ТЕОРИИ ЗНАЧЕНИЯ

Предложенный семантический аппарат позволяет, наконец, осмыслить выдвинутое в начале этой статьи положение о том, что так называемую теорию значения следует скорее рассматривать как теорию референции для некоторых более сложных концептуальных ситуаций. Некоторые из наиболее типичных понятий, используемых в теории значения — таких, как Sinn Фреге или «индивидуальные концепты» других философов-логиков, были введены главным образом для того, чтобы объяснить такие загадки, как, например, неподстановочность тождества или трудности, связанные с квантификацией референциально непрозрачных контекстов (например, контекстов, управляемых оператором пропозициональной установки). Однако я пытался показать, что удовлетворительную семантическую теорию, которая разрешила бы все эти загадки, можно создать, не прибегая к понятию Sinn Фреге или принятию «индивидуальных концептов» в обычном смысле слова. Но тогда в нашей теории не обойтись без индивидуализирующих функций, т. е. без элементов множества F . Поведение же этих функций никак не связано с идеями традиционной теории значения. Назначение этих функций состоит в выделении индивидов, о которых, как кажется неискушенному в семантике человеку, говорят наши сингулярные высказывания и которые, по нашему мнению, служат референтами наших сингулярных терминов. Мне представляется, что эта наивная точка зрения в основном правильна. Функции $f \in F$ играют роль основного инструмента референции (выделения индивидов) при рассмотрении пропозициональных установок. Отметим, что мы не всегда в полной мере отдаем себе отчет в том, как много заложено в наших обычных понятиях индивида и референции. Эти понятия не могут быть полностью определены с помощью

рассмотрения одного конкретного направления развития событий. На самом деле в сам способ их функционирования включается широкий спектр возможных направлений развития событий. Для экспликации этой идеи в рамках нашей семантики приходится рассматривать некоторое множество возможных миров, что и создает все те проблемы, которые обсуждались в настоящей статье, и главнейшая среди них — проблема перекрестного отождествления индивидов.

Задача наших «индивидуализирующих функций», то есть элементов множества F , как раз и состоит в том, чтобы выявить все эти скрытые, а может быть, просто упущенные из виду аспекты нашего понятия индивида (конкретного индивида). Эта тесная связь между множеством F и понятием индивида проявляется по-разному. Одним из примеров этой связи может служить та роль, которую играет принадлежность к множеству F в условиях истинности, сформулированных выше для квантификации модальных контекстов. Когда в таком контексте возникает вопрос о существовании индивида определенного типа, сингулярный термин специфицирует такой индивид только тогда, когда его референты совпадают со значениями одного из элементов множества F во всех соответствующих возможных мирах. Таким образом, именно эти функции фактически предоставляют нам индивидов, которые могут служить значениями связанных переменных. Как мы уже видели выше, именно многообразие новых возможностей анализа нашего понятийного аппарата, связанное с отношениями перекрестного отождествления, заставило нас отказаться от идеи частичного совпадения индивидных областей различных возможных миров, так как при этом индивидуализирующие функции превратились бы в обычные индивиды.

Отмеченная связь между индивидуализирующими функциями и понятием индивида играет существенную роль в обосновании выдвинутой нами идеи, согласно которой при традиционной дихотомии понятий референции и значения теория таких функций была бы ближе к теории референции несмотря на то, что в нашей семантике эта теория в основном имеет дело с теми же самыми проблемами, для разработки которых и была создана, по сути дела, теория значения. Эта роль, вероятно, нигде не

проявляется столь отчетливо, как в связи с проблемой подстановочности тождества. Мы уже знаем, что для произвольных сингулярных терминов (a , b) принцип подстановочности не выполняется. Однако если дополнительно потребовать, чтобы эти термины специфицировали один вполне определенный индивид, то есть удовлетворяли условиям типа (*), зависящим от контекста, то, как нетрудно заметить, принцип подстановочности будет выполняться, хотя здесь и придется дополнительно предположить невозможность расщепления, упомянувшегося выше. Смысл сделанного утверждения совершенно прозрачен. Невыполнимость принципа подстановочности тождества представляет собой одну из наиболее типичных проблем, для решения которых и были введены в первую очередь понятия значения, индивидуального концепта и весь другой инструментарий теории значения. Предполагалось, что невыполнимость принципа подстановочности тождества ясно указывает на то, что речь идет не об обычных, повсеместно встречающихся индивидах, поскольку если бы два таких индивида оказались тождественными, то о них, конечно, можно было бы говорить только одно и то же. Именно это соображение вызвало поиск каких-то необычных индивидов, предназначенных на роль референтов наших терминов, которые смогли бы восстановить подстановочность тождества. (Практически такова стратегия Фреге.) Однако мы убедились, что (кажущаяся) невыполнимость принципа подстановочности тождества объясняется на самом деле неспособностью некоторых свободных сингулярных терминов специфицировать один и тот же индивид в рассматриваемых нами различных «возможных мирах». Более того, мы убедились, что эта кажущаяся невыполнимость автоматически естественным образом устраняется именно в нужных нам случаях, а именно в тех случаях, когда оба рассматриваемых термина действительно специфицируют *единственный индивид*. (То, что это зависит от некоторых специфических дополнительных требований, связанных с конкретным характером используемого нами метода перекрестного отождествления, а именно с отсутствием «расщеплений», никоим образом не сказывается на справедливости моих утверждений.) Короче говоря, для реставрации принципа подстановочности тождества не требуется постулирования особых

сущностей, служащих референтами соответствующих сингулярных терминов, как это делается в так называемой теории значения. Для этого достаточно сформулировать в совершенно явной форме условия, определяющие, когда эти термины действительно единственным образом специфицируют индивиды обычного типа. Очевидно, что эти условия формулируются в рамках теории референции. Вряд ли можно надеяться найти более яркую иллюстрацию крушения водораздела между теорией референции и теорией значения¹⁵.

15. К СЕМАНТИЧЕСКОМУ НЕОКАНТИАНСТВУ

Один из аспектов моих соображений, который, по-видимому, больше всего огорчит большинство современных философов, связан с вытекающей из них явной зависимостью нашего понятия индивида от способов перекрестного отождествления индивидов, принадлежащих различным «возможным мирам». Этим «возможным мирам» и множеству индивидуализирующих функций, соотносящих элементы различных областей, может быть присуща (с моей точки зрения, это так и есть) некоторого рода объективная реальность. Однако своим существованием они не обязаны причинам «естественного» порядка. Они могут быть столь же объективными, как дома или книги, и так же, как эти последние, сотворены (хотя и невольно) людьми с целью облегчить взаимодействие человека с окружающей его реальностью. Таким образом, мое рассуждение заканчивается явно кантовской нотой: все наши высказывания об окружающем мире пронизаны созданными нами самими понятиями. Даже такое *prima facie* простое понятие, как понятие индивида, на поверку оказывается зависящим от концептуальных допущений, связанных с рассмотрением различных возможных направлений развития событий. Поскольку мы имеем дело с человеческим мышлением,

¹⁵ Очень похожие на отстаиваемые здесь (а в некоторых случаях и предворяющие их) взгляды были высказаны Д. Капланом, Р. Монтегю, Д. Фоллесдалом, С. Кангером, С. Крипке и другими. Я не собираюсь оценивать весомость их вклада в разработку данной проблемы, но считаю необходимым подчеркнуть мою прямую или косвенную задолженность этим авторам.

знание о реальности принципиально не может быть полностью отделено от нашего способа понятийного освоения ее. Поэтому понятию *вещи в себе*, которую можно было бы надеяться описать и даже индивидуализировать вне рамок конкретной понятийной структуры, суждено остаться вечной иллюзией человеческого разума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alston W. P. *Philosophy of Language*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1964.

2. Carnap R. *Meaning and Necessity*. Chicago, University of Chicago Press, 1947. (Русский перевод см.: Карнап Р. *Значение и необходимость*. М, ИЛ, 1959.)

3. Chisholm R. *The Logic of Knowing*. — «*Journal of Philosophy*», 1963, vol. 60, p. 773—795

4. Davidson D. *Truth and Meaning*. — «*Synthese*», 1967, vol. 17, p. 304—323.

5. Føllesdal D. *Knowledge, Identity, and Existence*. — «*Theoria*», 1967, vol. 33, p. 1—27.

6. Frege G. *Über Sinn und Bedeutung*. — «*Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik*», 1892, vol. 100, p. 25—50. (Перевод на русский язык под названием «Смысл и денотат». — В: «Семиотика и информатика», вып. 8, 1977, с. 181—210.)

7. Hintikka J. *Knowledge and Belief*. Ithaca, Cornell University Press, 1962.

8. Hintikka J. *Are Logical Truths Analytic?* — «*Philosophical Review*», 1965, vol. 74, p. 178—203. (Перепечатано в: Hintikka J. *Knowledge and the Known*. Dordrecht-Boston, D. Reidel, 1974, p. 135—159.)

9. Hintikka J. «*Knowing Oneself*» and Other Problems in Epistemic Logic. — «*Theoria*», 1966, vol. 32, p. 1—13.

10. Hintikka J. *Studies in the Logic of Existence and Necessity, I*. — «*The Monist*», 1966, vol. 50, p. 55—76 (исправленный вариант см. [16]).

11. Hintikka J. *Individuals, Possible Worlds and Epistemic Logic*. — «*Nous*», 1967, vol. 1, p. 32—62.

12. Hintikka J. *Existence and Identity in Epistemic Contexts*. — «*Theoria*», 1967, vol. 33, p. 138—147.

13. Hintikka J. *Epistemic Logic and the Methods of Philosophical Analysis*. — «*Australian Journal of Philosophy*», 1968, vol. 46, p. 37—51 (см. также: Hintikka J. *Models for Modalities*. Dordrecht, D. Reidel, 1969, p. 3—19).

14. Hintikka J. *Are Mathematical Truths Synthetic a priori?* — «*Journal of Philosophy*», 1968, vol. 65, p. 640—651.

15. Hintikka J. *On the Logic of Perception*. — In: Care N. and Grimm N. (eds.). *Perception and Personal Identity*. Cleveland,

Case Western Reserve University Press, 1969, p. 140—173 (см. также: Hintikka J. *Models for Modalities*. Dordrecht, D. Reidel, 1969, p. 151—183).

16. Hintikka J. Existential Presuppositions and Their Elimination. — In: Hintikka J. *Models for Modalities*. Dordrecht, D. Reidel, 1969, p. 23—44.

17. Hintikka J. Partially Transparent Senses of Knowing. — «Philosophical Studies», 1969, vol. 20, p. 4—8.

18. Hintikka J. Surface Information and Depth Information. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.) *Information and Inference*. Dordrecht, D. Reidel, 1970, p. 263—297. (Русский перевод см. в настоящем издании.)

19. Prior A. N. *Past, Present and Future*. Oxford, Clarendon Press, 1967.

20. Quine W. *From a Logical Point of View*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1953.

21. Quine W. *Word and Object*. Cambridge, Mass., MIT Press, 1960.

22. Quine W. *The Ways of Paradox and other Essays*. New York, Random House, 1966.

23. Russell B. *An Inquiry into Meaning and Truth*. London, George Allen and Unwin, 1940.

24. Sleigh R. L. A Note on an Argument of Hintikka's. — «Philosophical Studies», 1967, vol. 18, p. 12—14.

25. Weingartner P. (ed.). *Deskription, Analytizität und Existenz*. Salzburg und Munich, Pustet, 1966.

ДИСТРИБУТИВНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ
ФОРМЫ И ИХ ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ

ДИСТРИБУТИВНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ В ПЕРВОПОРЯДКОВОЙ ЛОГИКЕ*

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Дистрибутивные нормальные формы в первопорядковой логике (функциональном исчислении первого порядка, теории квантификации, исчислении предикатов) были впервые описаны и их существование доказано в диссертации автора 1953 года¹. Впоследствии некоторые идеи, лежащие в основе этих нормальных форм, были вновь и независимо открыты и использованы другими логиками (У. Ханф, А. Эренфойхт, Д. Скот)². В этой статье будет предпринята попытка компактнее и доступнее, чем в моей первоначальной работе, разъяснить, что представляют собой эти нормальные формы. Мы также попытаемся продвинуться далее в разработке теории подобных форм, изучая их наиболее важные свойства. В частности, мы опишем процедуру опровержения, весьма тесно связанную со структурой данных нормальных форм, и докажем ее семантическую полноту. Представляется, что свойства дистрибутивных нормальных форм заслуживают тщательного изучения в нескольких различных направлениях. Однако в этой статье мы скорее предпримем попытку исследовать основные черты этих нормальных форм, чем детально разработать их применение в каком-либо конкретном направлении.

Наше обсуждение будет ограничено первопорядковой логикой, хотя легко видеть, что подобные нормальные формы существуют не только в ней, но и, например,

* Hintikka J. Distributive Normal Forms in First-Order Logic — In: Hintikka J. Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic. Oxford, Clarendon Press, 1973, p. 242—286. Перевод на русский язык В. Н. Брюшинкина.

¹ См. [5]. Обозначения и терминология, используемые в этой работе, не тождественны с употребляемыми в данной статье.

² См., например, [3]. Дистрибутивные нормальные формы также использовались в монографии [10].

в логиках более высоких порядков и в модальной логике. Причиной такого ограничения является значительная специфика свойств нормальных форм в этих логиках, что делает желательным их специальное рассмотрение.

2. ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ

Дистрибутивные нормальные формы первогопорядковой логики являются обобщением хорошо известных «совершенных» нормальных форм пропозициональной логики и монадической логики первого порядка. Поэтому обозначения и терминологию, используемые в этой статье, вполне можно разъяснить на примере этих частных случаев.

Для начала рассмотрим пропозициональную логику. Каждая непротиворечивая формула F пропозициональной логики имеет совершенную дизъюнктивную нормальную форму, представляющую собой дизъюнкцию определенного вида конъюнкций, называемых *конституентами*. Если F не содержит никакой атомарной формулы, отличной от $p_1, p_2, \dots, p_k$, то конституента, встречающаяся в ее нормальной форме, в качестве своих членов содержит для каждого $i=1, 2 \dots k$, или p_i , или $\sim p_i$ (но не обе вместе). Произвольная конъюнкция этого вида в дальнейшем будет обозначаться как

$$\prod_{i=1}^k p_i.$$

Различные конъюнкции такого вида можно различать, приписывая индексы оператору $\prod$. Примем, что эти индексы пробегают по области от единицы и далее; подобные обозначения будут неоднократно использоваться впоследствии.

С помощью такой системы обозначений легко охарактеризовать нормальные формы монадической логики первого порядка (без равенства). Они также представляют собой дизъюнкцию определенного вида конъюнкций, называемых конституентами. Конституента, конечно, зависит от предикатов, встречающихся в ней. Если таковыми являются $P_1x, P_2x, \dots, P_kx$, то произвольная конституента

монадической логики первого порядка имеет форму

$$(1) \quad \prod_{j=1}^{i=2^k} (Ex) \prod_{i=1}^{i=k} P_i x.$$

Когда же границы наших пи-операторов несущественны или могут быть определены из контекста, их можно опускать. Так, вместо (1) мы иногда можем написать

$$\prod_{j=1} (Ex) \prod_{i=1} P_i x$$

или же

$$\prod_{j=1} (Ex) \prod_j P_j x.$$

Интуитивный смысл (1) заслуживает внимания, поскольку его можно обобщить на всю первопорядковую логику. Используя язык интерпретированной логической системы, можно сказать, что в пропозициональной логике конstituенты перечисляют все различные возможные состояния дел или «возможные миры», которые могут быть специфицированы посредством атомарных высказываний (плюс пропозициональные связки). В монадической первопорядковой логике конstituенты (1) также описывают все различные виды миров (положений дел), которые могут быть специфицированы посредством монадических предикатов $P_i x$ (плюс кванторы и пропозициональные связки). Выражение (1) показывает, как осуществляются такие описания. Вначале перечисляются все возможные виды индивидов, которые могут быть специфицированы посредством предикатов $P_i x$ (плюс пропозициональные связки). Именно это выполняют конъюнкции

$$\prod_{i=1}^k P_i x$$

(где $i=1, 2, \dots, 2^k$). Затем для каждого такого вида индивидов указывается, существует он или нет. Это фиксирует оставшаяся часть (1).

На основании интуитивного смысла (1) можно сделать некоторые простые наблюдения. Например, мы видим, что (1) может быть переписано в несколько иной форме. Вместо перечисления всех различных существующих и несуществующих видов индивидов вполне доста-

точно перечислить лишь все существующие виды и затем добавить, что это *все* существующие виды индивидов. Другими словами, (1) может быть переписано в следующем виде:

$$(2) \quad (Ex) \prod_{j_1} Px \& (Ex) \prod_{j_2} Px \& \dots \& (Ex) \prod_{j_m} Px \\ \& (Ux) (\prod_{j_1} Px \vee \prod_{j_2} Px \vee \dots \vee \prod_{j_m} Px),$$

где $\{\prod_{j_1} Px, \dots, \prod_{j_m} Px\}$ множество тех конъюнкций, чьи экзистенциальные замыкания встречаются в (1) без отрицания.

Здесь полезно ввести некоторые сокращения в обозначениях, которые избавят нас от необходимости явно выписывать основные конъюнкции и дизъюнкции (2). С использованием таких обозначений (2) может быть записано как

$$(3) \quad \pi_r (Ex) \prod_{i=1}^j P_i x \& (Ux) \sigma_r \prod_{i=1}^j P_i x.$$

Соглашения, на которых основывается этот сокращенный вариант, можно выразить в следующем виде: пусть дана конъюнкция $\prod_{i=1} p_i$, тогда

$$\pi_r p_i$$

есть конъюнкция всех ее членов без отрицания, а

$$\sigma_r p_i$$

есть дизъюнкция тех же формул. В общем случае, если даны две произвольные функции f и g , чьи аргументы и значения суть формулы, то

$$\pi_r f(p_i)$$

есть конъюнкция всех формул $f(p_i)$, где p_i пробегает по всем членам $\prod_r p_i$ без отрицания, а

$$\sigma_r g(p_i)$$

есть дизъюнкция всех формул $g(p_i)$ с тем же выбором аргументов p_i . По существу π_r и σ_r выражают образование произвольных конъюнкций и дизъюнкций. Тождество их индексов указывает только на то, что в обоих случаях имеет место одинаковый выбор аргументов.

Эквивалентность (1) и (3), интуитивная очевидность которой уже была установлена, также легко доказуема. Чтобы преобразовать (1) в (3), можно действовать следующим образом: сначала заменить каждую комбинацию символов $\sim (Ex)$ на $(Ux) \sim$, затем все таким образом полученные кванторы общности соединить в один (на основании дистрибутивности квантора общности по отношению к конъюнкции). Из пропозициональной логики следует, что формула, находящаяся в области действия квантора общности, эквивалентна

$$\sigma_z \prod_{i=1}^r P_i x,$$

причем предполагается, что индекс первого $\prod$ в (1) есть r .

Другое замечание: в пропозициональной логике формула имеет (непустую) нормальную форму, если и только если она непротиворечива. В монадической первопорядковой логике это положение также истинно, но с ограничением. Это ограничение относится к той части эквивалентности, которая выражена словами «только если». Эта часть сохраняет свое значение только тогда, когда все конституенты (1) непротиворечивы (выполнимы). Однако существует одна (и только одна) конституента, единственно выполняемая в пустой индивидной области, а именно та конституента, все члены которой встречаются с отрицанием. На основании интуитивного смысла (1) нетрудно увидеть, что такая конституента отрицает существование каких-либо видов индивидов, то есть утверждает пустоту универсума. Таким образом, принятие пустых областей индивидов наряду с непустыми упрощает наше рассмотрение, позволяя нам сказать, что все конституенты монадической первопорядковой логики непротиворечивы. Это упрощающее допущение будет проведено через все наше рассмотрение.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСТРИБУТИВНЫХ НОРМАЛЬНЫХ ФОРМ

В общем случае дистрибутивные нормальные формы первопорядковой логики (без равенства) также представляют собой дизъюнкции определенного вида конъюнкций.

юнкции, которые мы назовем конституентами. Поэтому для определения нормальных форм требуется определить понятие конституенты. Конституента непосредственно зависит от следующих характеристик, которые мы назовем ее *параметрами*:

(Р.1) — множество всех предикатов, встречающихся в ней;

(Р.2) — множество всех свободных индивидуальных символов, встречающихся в ней;

(Р.3) — максимальная длина последовательностей вложенных кванторов, встречающихся в ней.

Параметр (Р.3) назовем *глубиной* данной формулы³. Проще говоря, глубина формулы есть число слоев содержащихся в ней кванторов. Если предположить, что области действия двух кванторов, содержащих одну и ту же связанную переменную, не должны пересекаться, то (Р.3) можно охарактеризовать по аналогии с (Р.1) и (Р.2): глубина формулы есть число всех различных связанных индивидуальных переменных, содержащихся в ней, когда это число сведено к минимуму с помощью переименования связанных переменных.

Определению понятия конституенты помогут некоторые сокращения в обозначениях. Если дано множество (Р.1) предикатов, то пусть $A_i(a_1, a_2, \dots, a_k)$ (где $i = 1, 2, \dots$) будут все атомарные формулы, которые могут быть сформированы из членов (Р.1) и свободных индивидуальных символов $a_1, a_2, \dots, a_k$. Далее, пусть $B_i(a_1, a_2, \dots, a_k)$ ($i = 1, 2, \dots$) будут все таким образом по-

³ Понятие глубины может быть уточнено, если принять во внимание следующее тонкое замечание, сделанное по этому поводу Г.-Н. Кастанедой: это число не всегда представляет собой максимальное число различных индивидов, вводимых кванторами, так как значения разных связанных переменных могут совпадать, даже если области действия связывающих их кванторов пересекаются. Однако это замечание бьет мимо цели, если предполагается, что нашим кванторам придана интерпретация, названная мной (строго) *исключающей*, или предполагается, что глубина предложения измеряется только после приведения его к виду, где все кванторы переинтерпретированы указанным образом, так как эта интерпретация как раз и требует различия значений переменных, связанных вложенными кванторами. Это изменение не требует какой-либо модификации последующих результатов. Все рассуждения, встречающиеся в дальнейшем, легко можно преобразовать так, чтобы принять во внимание это изменение.

лученные формулы, содержащие по крайней мере одно вхождение a_k . Тогда тривиально получается

$$(4) \quad \prod_{i=1}^r A_i(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k) = \\ = \prod_{i=1}^s A_i(a_i, \dots, a_{k-1}) \& \prod_{i=1}^t B_i(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, a_k)$$

для каждого данного r и соответствующим образом выбранных (с учетом r) s и t .

Прежде чем определить конституенту с данными параметрами (Р.1) — (Р.3), целесообразно определить тесно связанный с ней класс формул, именуемых *атрибутивными конституентами* (короче, *а-конституентами*) с теми же параметрами. Атрибутивную конституенту с данным фиксированным параметром (Р.1), глубина которой есть d , а параметр (Р.2) — $\{a_1, a_2, \dots, a_k\}$, обозначим $Ct_r^d(a_1, \dots, a_k)$. Она может быть определена рекурсивно в терминах а-конституент глубины $d-1$ следующим образом:

$$(5) \quad Ct_r^d(a_1, \dots, a_k) = \\ = \prod_{i=1}^s B_i(a_1, \dots, a_k) \& \prod_{i=1}^t (Ex) Ct_i^{d-1}(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, x).$$

Здесь мы предполагаем, что индексы используются для отличия друг от друга различных а-конституент с одинаковыми параметрами. Очевидно, что в (5) первый индекс r есть функция s и t . Какова именно эта зависимость, не имеет значения, поскольку можно предполагать, что значением r являются 1, 2, ... вплоть до некоторого конечного числа⁴.

Когда $d=0$, второй член правой части (5) исчезает, тем самым предоставляя нам базис для рекурсии.

⁴ Весьма простой метод определения такой зависимости состоит в допущении, что $r = (s-1) + 2^n \cdot (t-1) + 1$, где n — число различных формул вида $B_i(a_1, \dots, a_k)$ (с соответствующими параметрами). Аналогичные определения могут быть использованы и в подобных других случаях. Однако мы не будем входить в подробности этих определений.

Определив атрибутивную конституенту, легко определить и конституенту:

$$(6) \quad C^d(a_1, \dots, a_k) = \prod_{i=1} A_i(a_1, \dots, a_{k-1}) \& Ct^d(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k).$$

Для простоты индексы C^d , $\prod$ и Ct^d здесь не указаны. Первый зависит от двух других; вновь предполагается, что принимаемые им значения пробегают последовательно от 1 и далее.

Дизъюнкцию формул вида (6) назовем *первой* дистрибутивной нормальной формой, а только что определенные конституенты и а-конституенты назовем конституентами и а-конституентами *первого рода*.

В монадической первопорядковой логике каждая конституента, имеющая форму (1), может быть переписана в виде (3). Тем же методом, конституенты и а-конституенты первого рода могут быть преобразованы в конституенты и а-конституенты *второго рода*.

Атрибутивная конституента второго рода может быть определена следующим образом:

$$(7) \quad Ct_r^d(a_1, \dots, a_k) = \prod_{i=1}^s B_i(a_1, \dots, a_k) \&$$

$$\pi_t(Ex) Ct_i^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x) \& (Ux) \sigma_t Ct_i^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x).$$

Здесь r зависит от s и t , как и прежде. Предполагается, что первый параметр (Р.1) неизменен во всем выражении (7).

Конституенту второго рода можно определить в терминах а-конституент второго рода точно так же, как прежде, то есть с помощью (6). Соответственно это определение можно переписать следующим образом:

$$(8) \quad C_r^d(a_1, \dots, a_k) = \prod_{i=1}^s A_i(a_1, \dots, a_k) \&$$

$$\pi_t(Ex) Ct_i^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x) \& (Ux) \sigma_t Ct_i^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x).$$

4. ИНТУИТИВНЫЙ СМЫСЛ КОНСТИТУЕНТ И АТРИБУТИВНЫХ КОНСТИТУЕНТ

Нормальные формы монадической первопорядковой логики являются частным случаем только что определен-

ных более общих нормальных форм. Сравнение (1) с (5) и (3) с (7) или (8) говорит о том, что этот частный случай весьма показателен. Сходство между (1) и (5) или между (3) и (8) можно еще усилить, если записать (1) как

$$(1)^* \quad \prod_{i=1} (Ex) Ct_i^0(x),$$

и (3) как

$$(3)^* \quad \pi_r (Ex) Ct_i^0(x) \& (Ux) \sigma_r Ct_i^0(x).$$

Это сходство во многом помогает нам разобраться в природе этих общих нормальных форм. Интуитивный смысл конститuent и атрибутивных конститuent можно объяснить по аналогии с монадическим случаем. Имея в виду рассмотрение интерпретированной системы, мы могли бы сказать, что конститuenty с определенными фиксированными параметрами (Р.1) — (Р.3) перечисляют все различные виды миров, которые можно описать с помощью только этих параметров (плюс кванторы и пропозициональные связи). Атрибутивные конститuenty описывают не возможные миры (положения дел), а скорее *возможные виды индивидов*. (Этим, кстати, обусловлено их название.) Если атрибутивные конститuenty (5) или (7) рассматривать как сложные свойства индивида, обозначаемого a_k , то можно сказать, что они перечисляют все различные виды индивидов, которые могут быть специфицированы с помощью лишь: (I) данного фиксированного множества предикатов (Р.1); (II) «первоначальных» индивидов, специфицируемых посредством $a_1, \dots, a_{k-1}$; (III) самое большее d вхождений кванторов; (IV) пропозициональных связей. Рекурсивное определение (5) показывает, как происходит это перечисление: вначале мы перечисляем все виды индивидов, которые могут быть специфицированы посредством (I) того же множества предикатов; (II)' «первоначальных» индивидов, специфицированных с помощью $a_1, \dots, a_{k-1}$ вместе с a_k ; (III)' самое большее $d - 1$ кванторов; (IV) пропозициональных связей. Именно такова роль а-конститuent $Ct_{d-1}(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, x)$. Затем

мы определяем для каждого такого вида индивидов, существуют ли индивиды данного вида или нет. Именно такова роль, которую играют в (5) второй π -оператор и сопутствующий ему квантор. При этом появляется еще один слой кванторов, что и позволяет нам рассматривать полученный результат как свойство индивида, обозначаемого a_k . В заключение мы специфицируем отношения индивида, обозначаемого a_k , к референтам термов $a_1, \dots, a_{k-1}$; эту роль и выполняет первый член правой части (5).

С интуитивной точки зрения очевидно, что (7) находится к (5) в том же отношении, что и (3) к (1). Эквивалентность (7) и (5) (при условии, что в обоих случаях параметры (P.1)—(P.3) одинаковы) также можно доказать с помощью рассуждения, весьма напоминающего доказательство эквивалентности (3) и (1), намеченное в разделе 2. Первая эквивалентность легко доказуема посредством индукции по d . Как в случае $d=1$ (который дает нам базис индукции), так и при обосновании индуктивного шага можно действовать тем же методом, что и при доказательстве эквивалентности (3) и (1).

Выражение (8) показывает, что сообщает нам конституента с данными параметрами (P.1), (P.2) ($=\{a_1, \dots, a_k\}$) и (P.3) ($=d$). Во-первых, она указывает те возможные виды индивидов, специфицируемые относительно $a_1, \dots, a_k$ посредством не более чем $d-1$ слоев кванторов, которые действительно существуют; во-вторых, она определяет, в каких отношениях находятся индивиды, служащие референтами термов $a_1, \dots, a_k$.

5. ТЕОРЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ДИСТРИБУТИВНЫХ НОРМАЛЬНЫХ ФОРМ

Возможность приведения любой формулы F (первопорядковой логики без равенства) с данными параметрами (P.1)—(P.3) к первой дистрибутивной нормальной форме с теми же фиксированными параметрами (или с точно фиксированными большими) можно доказать индукцией по глубине d формулы F . Пропозициональные нормальные формы ($d=0$) дают нам базис индукции. В общем случае F есть истинностная функция формул следующих двух видов: (а) $A_i(a_1, \dots, a_k)$, где $\{a_1, \dots$

..., a_k — параметр (P.2) формулы F ; (b) $(Ex)G$, где все предикаты G встречаются среди предикатов F , глубина G не больше $d-1$, а все свободные индивидные символы G встречаются среди $a_1, \dots, a_k, x$.

Следовательно, по индуктивному допущению, G эквивалентна дизъюнкции формул вида

$$\prod_{i=1} A_i(a_1, \dots, a_k) \& Ct^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x).$$

По хорошо известным законам первопорядковой логики (дистрибутивность квантора существования относительно дизъюнкции, возможность сокращения области действия квантора существования за счет членов конъюнкции, не содержащих связанной данным квантором переменной), $(Ex)G$ эквивалентно дизъюнкции формул вида

$$\prod_{i=1} A_i(a_1, \dots, a_k) \& (Ex) Ct^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x).$$

Но это означает, что F эквивалентна истинностной функции формул следующих двух видов:

- (a) $A_i(a_1, \dots, a_k)$, как и прежде;
- (b) $(Ex) Ct^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$.

Отсюда искомая нормальная форма получается просто путем приведения к пропозициональной нормальной форме. Этот шаг завершает доказательство существования первой дистрибутивной нормальной формы.

Из рассмотренного доказательства можно извлечь последовательность действий для приведения каждой данной формулы к первой дистрибутивной нормальной форме. Сам термин *дистрибутивная* нормальная форма выбран, исходя из ключевой роли закона дистрибутивности кванторов существования в процессе приведения. Нетрудно заметить, что процесс, посредством которого мы получаем дистрибутивные нормальные формы, в некотором смысле противоположен приведению формулы к предваренной форме: вместо вынесения кванторов в начало рассматриваемой формулы мы продвигаем кванторы как можно далее в глубь ее.

Возможность приведения любой формулы ко второй дистрибутивной нормальной форме следует из эквива-

лентности первой и второй нормальных форм. Далее мы будем рассматривать только вторую нормальную форму, обычно опуская слово «вторая». Также обычно будут рассматриваться только конституенты и а-конституенты *второго рода*, если явно не оговаривается обратное.

Существуют также нормальные формы и конституенты, двойственные только что определенным. Однако мы не будем здесь их рассматривать.

Как частный случай преобразуемости каждой формулы в дистрибутивную нормальную форму имеет место утверждение, что каждая конституента глубины d с определенными данными параметрами (P.1)—(P.2) может быть преобразована в дизъюнкцию конституент с теми же параметрами (P.1)—(P.2), но большей глубины $d+e$ для каждого $e=1, 2, \dots$. Будем говорить, что такие конституенты *подчинены* конституенте, в нормальной форме которой они встречаются.

Мы видим, что каждая а-конституента Ct^d глубины d может быть преобразована в дизъюнкцию некоторого числа а-конституент глубины $d+e$ с теми же параметрами (P.1)—(P.2), что и у Ct^d . Будем говорить, что такие а-конституенты подчинены Ct_d . Это также выполняется для каждого $e=1, 2, \dots$. Процедура, посредством которой совершается такое преобразование, *mutatis mutandis*, совпадает с подобной процедурой, применяемой в случае конституент.

6. СТРУКТУРА ДИСТРИБУТИВНЫХ НОРМАЛЬНЫХ ФОРМ

Структура дистрибутивных нормальных форм обоих видов весьма прозрачна. В конституентах первого рода нет дизъюнкций и кванторов общности. Все знаки отрицания относятся к атомарным формулам или формулам, начинающимся с квантора существования.

В конституентах и а-конституентах второго рода все знаки отрицания относятся к атомарным формулам. Поскольку речь идет только о логической силе формул, из монотонности операций дизъюнкции, конъюнкции и обоих видов квантификации следует, что следующее утверждение верно для конституент и а-конституент (второго рода): всякий раз, когда подформула S_1 произволь-

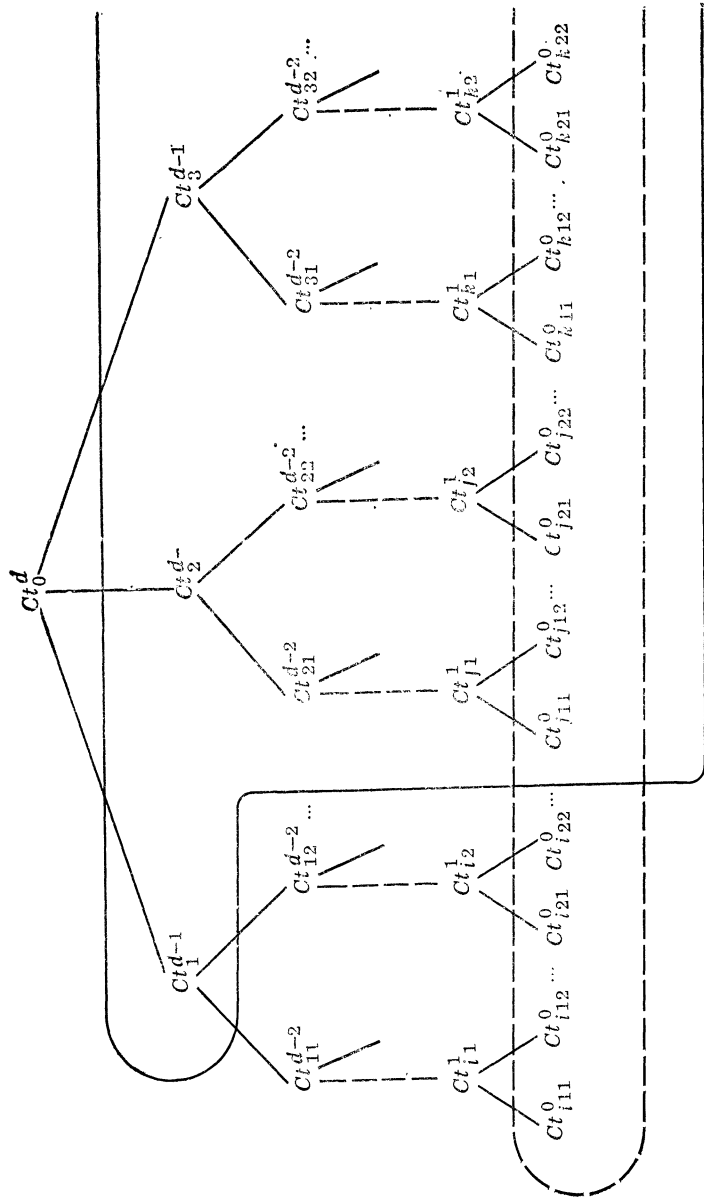
ной а-конституенты Ct_0 имплицирует другую формулу S_2 , Ct_0 имплицирует результат замены S_1 на S_2 в Ct_0 . Очевидно, что то же самое выполняется и при одновременной замене непересекающихся подформул более слабыми формулами. Отсюда немедленно следует *лемма исключения*:

Если мы исключаем из а-конституенты произвольное число подформул следующих видов: (I) атомарных формул с отрицанием или без, (II) квантифицированных формул, то результат имплицируется первоначальной а-конституентой.

Очевидно, что такой же результат имеет силу и для конституент (второго рода). Однако в обоих случаях требуются некоторые ограничения. Так, следует предположить, что нельзя исключать все члены конъюнкции, которые имеют вхождение в дизъюнкцию, то есть не допускается полного исчезновения ни одного члена дизъюнкции. Также необходимо условиться, что связи, ставшие излишними в результате исключения своих членов, подобным же образом исключаются из рассмотрения.

Легко заметить, что всякий раз, когда а-конституента встречается в другой а-конституенте или конституенте (второго рода), она также встречается в ней, не будучи подформулой какой-либо дизъюнкции, формулы с квантором общности или (тривиально) отрицания. Но операции конъюнкции и экзистенциальной квантификации не могут устранить противоречивости формулы. Отсюда следует, что всякий раз, когда некоторая а-конституента противоречива, каждая конституента или а-конституента, содержащая ее, также противоречива. Назовем это утверждение *леммой противоречивости*.

Формулу, которая совпадает с одной из определенных нами конституент или а-конституент (за исключением: (I) порядка содержащихся в ней конъюнкций и дизъюнкций, (II) повторений некоторых членов конъюнкций и дизъюнкций или (III) именования содержащихся в ней связанных индивидуальных переменных), назовем *нотационным вариантом* этой конституенты или а-конституенты. Мы будем называть две конституенты или а-конституенты *различными* только в том случае, если они не являются нотационными вариантами друг друга. При наличии подобного соглашения можно утверждать, что в про-



Смысл проведенных на рисунке линий (сплошной и пунктирной) будет разъяснен далее.

позициональной логике две различные конституенты с одинаковыми атомарными формулами логически несовместимы⁵. В качестве частного случая мы видим, что две различные конституенты или а-конституенты первого рода с одинаковыми параметрами логически несовместимы. Из эквивалентности двух наших нормальных форм следует, что то же верно и для конституент и а-конституент второго рода. (*Лемма несовместимости.*)

Каждая конституента и а-конституента второго рода имеет структуру дерева в математическом смысле этого слова. Элементами дерева являются рассматриваемая а-конституента — назовем ее Ct_0^d — и все конституенты меньшей глубины, встречающиеся в Ct_0^d . Если одна из них есть Ct^{d-e} , то элементами, накрывающими ее, будут все а-конституенты глубины $d - e - 1$, встречающиеся в ней. Перевернув это дерево, мы можем схематически представить себе структуру а-конституенты Ct_0^d с помощью диаграммы, изображенной на с. 118.

7. ЭФФЕКТ РАВЕНСТВА

До сих пор мы имели дело с первопорядковой логикой без равенства. В первопорядковой логике с равенством можно также определить нормальные формы, подобные обсуждаемым. Действительно, атрибутивной конституенте можно придать здесь точно такой же вид, как и в первопорядковой логике без равенства. Единственное отличие состоит в том, что необходимо придать кванторам исключающую интерпретацию⁶. Тогда формула вида $(Ex)F$ будет пониматься как сокращение для формулы $(Ex) (x \neq a_1 \& x \neq a_2 \& \dots \& x \neq a_k \& F)$, где $a_1, a_2, \dots, a_k$ — все свободные индивидные символы F , а квантор понимается обычным образом. Квантор общности

⁵ В том смысле, что каждая из них имплицирует отрицание другой. Конечно, они еще могут быть эквивалентны в одном частном случае, а именно когда они оба противоречивы.

⁶ См. мою работу [8]. Различие между двумя вариантами исключающей интерпретации, установленной мной в этой ранней работе, в случае дистрибутивных нормальных форм несущественно. Поэтому в последующем я буду допускать неточность, говоря просто об исключающей интерпретации.

также подлежит подобной переинтерпретации: $(Ux)F$ теперь будет означать то же самое, что формула $(Ux) ((x \neq a_1 \& x \neq a_2 \& \dots \& x \neq a_k) \supset F)$ означает при прежней интерпретации. В (5) и (7) все кванторы должны быть переинтерпретированы подобным образом, в остальном же эти определения остаются неизменными. Конституента по-прежнему будет иметь форму (6) с единственным исключением: в нее теперь будут входить в качестве дополнительных членов главной конъюнкции все формулы вида $a_i \neq a_j$, где $i \neq j$, $i, j \leq k$. В нее также могут входить в качестве дополнительных членов главной конъюнкции несколько формул вида $b = a_i$, причем одна такая формула для каждого b , где b отлично от всех свободных индивидных символов a_i ($i = 1, 2, \dots, k$). Очевидно, что формулы последнего рода не могут влиять на непротиворечивость или противоречивость рассматриваемых конституент. Следовательно, при рассмотрении многих вопросов ими можно пренебречь (ср. раздел 8).

Любая формула (с равенством), глубина которой не более d , а все свободные индивидные символы находятся среди a_i и b , может быть преобразована в дизъюнкцию только что описанных конституент. Приведенное в разделе 5 доказательство аналогичного результата для формул без равенства можно распространить и на данный случай. Действительно, операции, с помощью которых мы получаем нормальную форму, применимы и в случае исключающей интерпретации кванторов. Значит, по существу, требуется единственное нововведение — привести сначала формулу к виду, в котором интерпретация кванторов была бы изменена, что не представляет никаких трудностей⁷.

Три сформулированные выше леммы (лемма исключения, лемма противоречивости, лемма несовместимости) имеют силу и в первопорядковой логике с равенством.

⁷ Предположим, например, что a — единственный свободный индивидный символ в $(Ex) F$. Тогда эта формула тривиально эквивалентна формуле вида $(Ex) (x = a \& F_1) \vee (Ex) (x \neq a \& F_2)$ которая в свою очередь эквивалентна $F_1(a/x) \vee (Ex) (x \neq a \& F_2)$, где $F_1(a/x)$ — результат подстановки a вместо x в F_1 с принятием обычных предосторожностей относительно переменных. При использовании исключающей интерпретации кванторов это может быть записано просто как $F_1(a/x) \vee (Ex) F_2$. Случаи, в которых мы имеем более одной индивидной переменной, могут быть рассмотрены сходным образом, а формулы с квантором общности — двойственно.

Однако здесь требуются некоторые ограничения. В лемме исключения запрет, касающийся исключения членов дизъюнкции, должен применяться также к дизъюнкции (Ux) ($x=a_1 \vee x=a_2 \vee \dots \vee x=a_k \vee F$), которая неявно содержится в формуле с квантором общности $(Ux)F$, интерпретированной исключающе. Лемма несовместимости без изменения применима к а-конституентам, но не к конституентам. Она применима к тому, что мы назовем *главными частями* конституент, то есть к только что определенным конституентам без равенств $b=a_i$. Так, например, она применима к замкнутым конституентам.

8. ДИСТРИБУТИВНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ И ПРОБЛЕМА РАЗРЕШЕНИЯ

В пропозициональной и монадической первопорядковой логиках дистрибутивные нормальные формы дают разрешающий метод: если формула имеет непустую нормальную форму, то она выполнима, и, наоборот, формула логически истинна, если и только если ее нормальная форма содержит все конституенты с теми же самыми параметрами. На основании теоремы Черча о неразрешимости они не могут давать такого метода для всей первопорядковой логики (с равенством или без него). Легко заметить, что невозможность такого метода связана с противоречивостью некоторых из наших конституент. Точнее, проблема разрешения для формул с некоторыми фиксированными параметрами эквивалентна проблеме обнаружения противоречивых конституент с теми же параметрами. Например, проблема разрешения для формул глубины ≤ 2 эквивалентна проблеме выявления противоречивых конституент глубины 2. Известно, что в этом случае данная проблема разрешима⁸. Действительно, можно показать (хотя мы не будем здесь этого делать), что условия (А) — (С), которые мы сформулируем в раз-

⁸ См. [13]. Как указывает В. Аккерман в своем обзоре работы фон Вригта [1], этот случай может быть сведен к случаям, разрешимость которых была доказана К. Геделем, Л. Кальмаром и К. Шютте. Обобщение точки зрения В. Аккермана было выдвинуто Д. Скотом в его докладе, прочитанном на январском 1963 г. заседании Ассоциации символической логики в Беркли (Калифорния).

деле 9, дают нам в этом случае разрешающий метод. В случае формул глубины 3 разрешающий метод невозможен, так как известно, что эти формулы составляют класс сведения. Последнее утверждение останется верным, даже если мы наложим ограничения на другие параметры таких формул, например, мы можем требовать, чтобы они содержали только один фиксированный двуместный предикат плюс неопределенное число одноместных предикатов и не содержали ни одного свободного индивидуального символа [11]. (Здесь предполагается отсутствие равенства.)

В дополнение к получающимся классам сведения для проблемы разрешения всей первопорядковой логики (с равенством или без него) мы получаем формулировки некоторого числа более частных проблем разрешения. Рассмотрим, к примеру, конечно аксиоматизируемую первопорядковую теорию, конъюнкция нелогических аксиом которой представляет собой F . Тогда легко заметить, что рассматриваемая теория разрешима, если и только если множество всех противоречивых конституент, имеющих одинаковые с F параметры и подчиненных одной из конституент $C_1, C_2, \dots, C_f$, встречающихся в нормальной форме F , рекурсивно. Чтобы получить разрешающий метод, достаточно найти рекурсивную функцию, которая для каждого d указывает, сколько противоречивых конституент (с соответствующими другими параметрами) подчинены одной из C_i ($i=1, 2, \dots, f$). Если мы знаем это число, мы для каждого d можем рекурсивно перечислять все противоречивые формулы, до тех пор пока нужное число конституент глубины d (с соответствующими другими параметрами) не появится в перечислении; тогда мы узнаем, что все остальные конституенты непротиворечивы. Конечно, то же самое делала бы функция $r_F(d)$, которая давала бы нам число непротиворечивых конституент, подчиненных данным конституентам (глубины d) в нормальной форме F .

Такая функция, конечно, всегда существует, но не всегда рекурсивна. Назовем ее *ранговой функцией F* . Даже когда она не рекурсивна, можно заметить, что она имеет ту же степень неразрешимости, что и теория, аксиоматизируемая функцией F . Теория ранговых функций может иметь определенный интерес. Например, из результата У. Ханфа следует, что каждая рекурсивно перечисли-

мая степень неразрешимости содержит ранговую функцию некоторой формулы⁹. Здесь мы перечислим только некоторые из наиболее очевидных свойств ранговых функций.

(I). Ранговая функция любой F есть сумма ранговых функций конститuent, встречающихся в ее нормальной форме. Таким образом, ранговые функции конститuent составляют базис всех ранговых функций.

(II). В частности, ранговая функция конститuent C^d глубины d для каждого $e=1, 2, \dots$ равняется сумме ранговых функций всех конститuent глубины $d+e$, имеющих те же параметры (P.1)—(P.2), что и C^d , и подчиненных C^d . Когда конститuent распадается на дизъюнкцию более глубоких конститuent, ее ранговая функция также распадается на сумму их ранговых функций.

(III). Ранговая функция произвольной конститuent, подчиненной C^d , сводима, по Тьюрингу, к функции C^d . Чем выше мы взбираемся по ветви дерева, составленного всеми конститuentами, подчиненными C^d , тем легче становятся наши проблемы разрешения — если, конечно, они вообще изменяются.

(IV). Пусть даны две конститuent C_1 и C_2 с одинаковыми параметрами (P.1)—(P.2), ни одна из которых не подчинена другой, тогда сумма $rc_1(d) + rc_2(d)$ их ранговых функций принадлежит к объединению степеней, к которым $rc_1(d)$ и $rc_2(d)$ принадлежат в полурешетке степеней неразрешимости.

(V). Формула аксиоматизирует полную теорию, если и только если ее ранговая функция везде $=1$.

9. УСЛОВИЯ НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ

Мы не будем более развивать теорию ранговых функций. Она упоминалась в основном для иллюстрации значимости проблемы обнаружения противоречивых конститuent, по крайней мере некоторых из них. Поскольку

⁹ У. Ханф доказал, что каждая рекурсивно перечислимая степень неразрешимости содержит класс гёделевых номеров теорем некоторой конечно аксиоматизируемой теории [4]. Под степенью неразрешимости теории мы, конечно, подразумеваем степень множества гёделевых номеров ее теорем.

проблема затрагивается лишь в общей форме, мы знаем, что множество всех противоречивых конституент не рекурсивно (теорема Черча о неразрешимости). Однако оно рекурсивно перечислимо. Таким образом, единственное, на что мы еще можем надеяться, это — найти как можно более естественные методы рекурсивного перечисления (то есть как можно более естественные процедуры опровержения). То, чем мы будем заниматься в следующих нескольких разделах, и должно обеспечить нам такие методы рекурсивного перечисления — методы, особенно тесно связанные со структурой наших конституент и атрибутивных конституент.

Это будет сделано в два этапа. Во-первых, будут сформулированы определенные достаточные (но не необходимые) условия противоречивости для конституент и а-конституент. Во-вторых, нами будет показано, что каждая противоречивая конституента и а-конституента допускают опровержение, имеющее весьма простую структуру. Эта структура сравнима со структурой опровержений, встречающихся в простых нормальных формах первопорядковых доказательств, которые были установлены Ж. Эрбраном и Г. Генценом. *Prima facie* наши опровержения не очень тесно связаны с эрбрановскими и генценовскими нормальными формами: пока речь идет о пропозициональной структуре наших опровержений, они достаточно хорошо воплощают идеалы Эрбрана и Генцена (не требуется применения *modus ponens* и правила сечения), когда же дело касается кванторов, оказывается, что наша процедура диаметрально противоположна эрбрановской (вместо исключения кванторов, как это имеет место в эрбрановской форме, мы в наших опровержениях все время вводим новые). Однако существует еще одна нормальная форма первопорядковых доказательств, значительно более похожая на доказательства и опровержения эрбрановского типа. Она будет вкратце рассмотрена в разделе 18. Но мы не будем исследовать ее отношение к эрбрановским доказательствам и опровержениям.

Достаточные условия противоречивости (необходимые условия непротиворечивости), которые мы сформулируем, будут даны в двух различных формах. Первое множество условий полнее использует структуру конституент и атрибутивных конституент, чем второе. Вместе с

тем кажется, что второе множество условий значительно проще, чем первое. И то, и другое служат цели рекурсивного перечисления, следовательно, вряд ли имеется какое-либо существенное различие между ними на уровне общих рассуждений. Первое множество условий мы опишем в разделе 10, второе — в разделе 12.

10. УСЛОВИЯ, ОСНОВЫВАЮЩИЕСЯ НА СОВМЕСТИМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ КОНСТИТУЕНТЫ

Чтобы найти подходящие необходимые условия непротиворечивости для атрибутивных конституент, предположим, что нам дана a -конституента (7). Каждая a -конституента глубины $d-1$, встречающаяся в (7), скажем, $Ct_u^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$, также имеет форму

$$(9) \quad \prod_{i=1}^v B_i(a_1, \dots, a_k, x) \& \pi_w(Ey) Ct_i^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y) \\ \& (Uy) \sigma_w Ct_i^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y).$$

В качестве примера рассмотрим простейший случай $k=0$. Вновь обращаясь к языку интерпретированной системы, мы можем сказать, что (7) дает нам список всех различных видов индивидов, которые могут быть специфицированы посредством параметров (7) и представлены в мире в случае истинности (7). В (9) все различные виды индивидов, существующие в данном мире, перечисляются снова; на этот раз это — виды индивидов, специфицируемые посредством тех же параметров плюс «случайный» первоначальный индивид, который является значением x . Так как (9) встречается в (7), по крайней мере один такой первоначальный индивид должен существовать, если (7) — истинна. Следовательно, для того, чтобы (7) была непротиворечива, два списка должны быть сравнимы: каждый индивид, упомянутый в «относительном» списке (9), должен найти место в абсолютном списке (7), и наоборот. Далее, индивид, служащий

референтом x , должен уместиться в свой собственный «относительный» список (9).

Очевидно, что и в общем случае мы имеем нечто подобное. Действительно, чтобы (7) была непротиворечива, части а-конституент (7) и (9) должны быть совместимы вышеописанным образом.

Три интуитивных условия непротиворечивости, приведенные выше, можно превратить в явные формальные условия, сформулированные в терминах рассматриваемых а-конституент. Рассмотрим по очереди эти интуитивные условия.

(А) Предположим, что нам даны (7), (9), а также некоторая а-конституента $Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y)$, встречающаяся в (9). Назовем следующую формулу *ответвлением* (9), порожденным $Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y)$:

$$(10) \quad \prod_{i=1}^p B_i(a_1, \dots, a_k, x) \& Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y).$$

Древовидная структура а-конституенты объясняет причины выбора термина «ответвление». Заметим, что первая конъюнкция в (10) тождественна аналогичной конъюнкции в (9).

Мы будем применять к ответвлениям критерии тождественности, подобные тем, которые мы применяли к конституентам и а-конституентам: нотационных вариаций недостаточно для объявления двух ответвлений различными. Следовательно, так же, как в случае а-конституент, и на тех же основаниях мы можем сказать, что два различных ответвления с одинаковыми параметрами логически несовместимы. Всякий раз, когда ответвление (или один из его нотационных вариантов) порождено одной из а-конституент глубины $d-2$, встречающейся в (9) или (7), мы будем говорить, что это ответвление *содержится* в (9) или (7) соответственно.

Когда роли x и y взаимозаменяются в (10), мы получаем формулу, которая также является ответвлением с теми же параметрами (с точностью до нотационной вариации, которой мы здесь пренебрегаем). Это ответвление назовем *инверсией* (10). Операцию образования инверсии обозначим «inv».

Введенные понятия позволяют нам провести следующее рассуждение: по лемме исключения (7) имплицирует

$$(Ex) (Ey) \left(\bigwedge_{i=1}^n B_i(a_1, \dots, a_k, x) \& Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y) \right),$$

так как эта формула может быть получена из (7) с помощью исключения квантифицированных формул и увеличения области действия квантора (Ey) . На основании перестановочности двух кванторов существования, (7) также имплицирует

$$(11) (Ex) (Ey) (\text{inv} \left(\prod_v B_i(a_1, \dots, a_k, x) \& Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y) \right)).$$

С другой стороны, по лемме исключения, (7) имплицирует формулу

$$(12) \quad (Ux) (Uy) (Bg_1(x, y) \vee Bg_2(x, y) \vee \dots),$$

где члены дизъюнкции есть все ответвления глубины $d-2$, содержащиеся в (7). На основании леммы несовместимости (применяемой к ответвлениям), (11) и (12) совместимы только в том случае, если инверсия (10) находится среди членов дизъюнкции в (12). Но это означает, что *α -конституента глубины d противоречива, если она не содержит инверсии каждого ответвления глубины $d-2$, содержащегося в ней.*

Это условие является формальным аналогом интуитивного требования, гласящего, что каждый индивид, упомянутый в относительном списке (9), должен найти место в абсолютном списке (7).

(В) Вновь предположим, что нам даны (7) и (9), встречающаяся в (7), а также еще одна α -конституента $Ct_q^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$, которая наряду с (9) встречается в (7). Тогда по лемме исключения (7) имплицирует

$$(Ex) (Uy) (Bg_{u_1}(x, y) \vee Bg_{u_2}(x, y) \vee \dots),$$

где члены дизъюнкции вновь есть все ответвления глубины $d-2$, содержащиеся в (9). На основании хорошо известного правила перестановки кванторов различных родов (7) в свою очередь имплицирует

$$(13) \quad (Ux) (Ey) (\text{inv} (Bg_{u_1}(x, y)) \vee \text{inv} (Bg_{u_2}(x, y)) \vee \dots).$$

С другой стороны, по лемме исключения (7), также имплицирует

$$(14) \quad (Ex) (Uy) (Bg_{q_1}(x, y) \vee Bg_{q_2}(x, y) \vee \dots),$$

где члены дизъюнкции — все ответвления глубины $d-2$, содержащиеся в $Ct_q^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$. На основании леммы несовместимости, (13) и (14) несовместимы, если две эти дизъюнкции не имеют ни одного общего члена. Но это означает, что *из двух атрибутивных конституент глубины $d-1$, встречающихся в одной непротиворечивой α -конституенте глубины d , одна должна содержать инверсию по крайней мере одного ответвления глубины $d-2$, которое содержит другая.*

Это условие является формальным аналогом интуитивного требования, гласящего, что любой индивид, упомянутый в абсолютном списке (7), должен найти место в относительном списке (9).

(С) По правилу исключения квантора общности, α -конституента (9) имплицирует

$$\prod_{i=1}^v B_i(a_1, \dots, a_k, x) \& \sigma_w Ct_i^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, x).$$

Эта формула противоречива, если неверно, что

$$(15) \quad \prod_{i=1}^v B_i(a_1, \dots, a_k, x) \& Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, x)$$

непротиворечиво, по крайней мере для одной α -конституенты $Ct_p^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y)$, встречающейся в (9). Для того чтобы (15) было непротиворечиво, оно не должно содержать конъюнкции, один из членов которой отрицает другой. (Это имеет место на тех же основаниях, что и лемма непротиворечивости.) Когда это требование выполняется, мы говорим, что соответствующее ответвление (10) *строго симметрично* относительно x и y .

К тому же, чтобы (7) была непротиворечива, она должна содержать по крайней мере одно ответвление глубины $d-1$, строго симметричное относительно a_k и x . Кроме того, (7) должна для каждого a_i (где $i=1, 2, \dots, k$) содержать по крайней мере одно ответвление глубины $d-1$, строго симметричное относительно a_i и x . В общем случае можно сказать, что *каждая непротиворечивая α -конституента, самой внешней связанной пере-*

менной которой служит x , должна для каждого свободного индивидуального символа b , встречающегося в ней, содержать по крайней мере одно ответвление глубины $d-1$, строго симметричное относительно x и b .

Это общая точная форма интуитивного требования, гласящего, что индивид, служащий в (9) референтом x , должен найти место в своем собственном списке.

Нетрудно заметить, что в данной a -конstituенте (9) может содержаться не более одного ответвления глубины $d-2$, скажем (10), строго симметричного относительно x и y , если только она удовлетворяет условиям (А) и (В) непротиворечивости. (Таким образом, не может быть более одного места, которое «случайный» индивид, специфицируемый посредством x , может занимать в своем собственном «относительном» списке.)

Сказанного достаточно для выяснения того, что представляют собой три условия (А)—(С) непротиворечивости. Когда говорят, что они применяются к конституенте или a -конституенте, следует учитывать, что наряду с этой конституентой или a -конституентой они применяются и ко всем a -конституентам меньшей глубины, встречающимся в ней. Если одна из этих a -конституент противоречива, то по лемме противоречивости таковой же будет и данная конституента или a -конституента. Даже в этом широком смысле на вопрос, удовлетворяет ли данная конституента или a -конституента условиям (А)—(С) (или какому-либо одному из них), всегда можно ответить в конечное число шагов.

Три достаточных условия противоречивости (А)—(С) были основным содержанием пятой главы диссертации автора¹⁰. Здесь они переформулированы с использованием другой терминологии и выведены из одного интуитивного принципа.

11. ЭФФЕКТ ИСКЛЮЧАЮЩЕЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КВАНТОРОВ

Как будут себя вести условия (А)—(С) в первопорядковой логике с равенством? Как указывалось ранее, единственное изменение, которое мы должны сделать в

¹⁰ См примечание 1 к этой статье.

этом случае,— изменение интерпретации кванторов. Что же происходит с условиями (А)—(С) при исключающей интерпретации кванторов? Легко заметить, что (А) переносится без каких-либо изменений, условие (В) также применимо без больших изменений. Его применимость должны ограничиваться случаями, когда а-конstituенты (9) и $Ct_q^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$, встречающиеся в (7), действительно являются *различными* а-конstituентами. Поскольку две различные а-конstituенты с одинаковыми параметрами логически несовместимы (по лемме противоречивости), то индивиды, удовлетворяющие им, должны быть отличны друг от друга. Этого вполне достаточно, чтобы восстановить в правах условие (В).

Фактически мы будем предполагать, что это ограничение встроено в само условие (В), поскольку такая модификация этого условия ничего не меняет в ходе нашего рассуждения. Действительно, в первоначальной формулировке (В) мы не исключали случая $u=g$. Однако применимость (В) в этом частном случае, как можно легко проверить, следует также из применимости (С). Следовательно, мы можем исключить этот случай из (В) и утверждать, что это условие остается неизменным при исключающей интерпретации.

В противоположность (А) и (В) условие (С) основано как раз на способах рассуждения, несовместимых с исключающей интерпретацией кванторов. Следовательно, в первопорядковой логике с равенством оно становится неприменимым.

12. ИСКЛЮЧЕНИЕ СЛОЕВ КВАНТОРОВ

В настоящем разделе данной статьи будут обсуждаться не столько сами условия (А)—(С), сколько некоторые их следствия. К ним приводит вопрос: что происходит с конституентой или а-конституентой, когда некоторый слой кванторов исключается из нее? Здесь требуется рассмотреть два случая: (а) исключение самого внутреннего слоя кванторов и (б) исключение самого внешнего слоя кванторов. Остальные случаи, по существу, сводятся к этим двум. Чтобы элиминировать промежуточный слой кванторов из а-конституенты (7)—скажем, e -й слой их вхождений,— достаточно исключить самый внешний

слой кванторов из каждой а-конституенты Ct^{d-e+1} глубины $d-e+1$, встречающейся в (7).

(а) Что произойдет с (7), когда все подформулы вида $(Ex_d) Ct^0(a_1, \dots, a_k, x_1, \dots, x_{d-1}, x_d)$ или $(Ux_d) \sigma Ct^0(a_1, \dots, a_k, x_1, \dots, x_{d-1}, x_d)$ исключаются? Ответ на этот вопрос мы получим, исследовав, что происходит с подформулами вида $Ct^1(a_1, \dots, a_k, x_1, \dots, x_{d-1})$ формулы (7), то есть с помощью исследования частного случая $d=1$. Оказывается, что в данном случае результат имеет вид $Ct^0(a_1, \dots, a_k, x_1, \dots, x_{d-1})$ с возможным исключением нотационной вариации. В общем случае на основании зависимости а-конституент большей глубины от а-конституент меньшей глубины (7) превращается в формулу вида $Ct^{d-1}(a_1, \dots, a_k)$, то есть становится а-конституентой с теми же параметрами (Р.1)—(Р.2), но меньшей глубины $d-1$, с возможными и несущественными исключениями нотационной вариации. По лемме исключения следует, что (7) имплицирует получившуюся а-конституенту.

(б) Предположим, что нам даны (7) и (9) в (7). Тогда $(Ex) Ct_u^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$ является частью (7). Что же произойдет с этой частью (7), если исключить из нее все атомарные формулы, содержащие x (и квантор (Ex))? Очевидно, что результат будет иметь вид

$$(16) \quad \pi_p(Ey) Ct_i^{d-2}(a_1, \dots, a_k, y) \& (Uy) \sigma_p Ct_i^{d-2}(a_1, \dots, a_k, y),$$

естественно, с исключением нотационных вариаций. Если мы в качестве дополнительного члена конъюнкции добавим к (16) бескванторную часть

$$\prod_{i=1}^s B_i(a_1, \dots, a_k)$$

формулы (7), то мы получим формулу, имеющую форму $Ct^{d-1}(a_1, \dots, a_k)$, с точностью до нотационной вариации. На основании леммы исключения, (7) имплицирует эту формулу. Будем говорить, что она получена из (7) с помощью *редукции* относительно (9).

Когда (7) редуцирована относительно различных а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в ней, получается некоторое число формул вида $Ct^{d-1}(a_1, \dots, a_k)$.

Если среди них существуют хотя бы две различные (исключая нотационную вариацию) формулы, то (7) противоречива, так как имплицитует две взаимно несовместимые (по лемме несовместимости) формулы. Для непротиворечивости (7) требуется, чтобы результаты редуцирования ее относительно различных а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в ней, совпадали. Это дает нам необходимое условие непротиворечивости а-конституенты (7). Назовем его условием (D). Когда в последующем мы будем говорить, что оно применяется к данной конституенте или а-конституенте, то это означает, что оно одновременно применяется и к а-конституентам меньшей глубины, встречающимся в ней.

В диаграмме, изображенной на рисунке 1 (стр. 118), редукция приведенной там конституенты относительно одной из а-конституент глубины $d-1$, встречающейся в ней, схематически представлена сплошной линией. Как мы видим, результат должен быть независим от выбора Ct_1^{d-1} .

Другие условия непротиворечивости получаются путем сравнения результатов элиминации различных слоев кванторов, встречающихся в а-конституенте, скажем (7). Если (7) непротиворечива, то, как мы только что видели, результатом исключения любого слоя будет некоторая а-конституента глубины $d-1$. Теперь можно добавить, что все получающиеся таким образом а-конституенты глубины $d-1$ должны быть идентичны (с точностью до нотационной вариации), иначе (7) будет имплицитовать несовместимые формулы. Следовательно, если конституента или а-конституента непротиворечива, то исключение некоторого слоя кванторов должно всегда давать один и тот же результат, причем не имеет значения, какой квантор исключается. Это требование назовем условием (E).

В нашей диаграмме на стр. 118 исключение последнего слоя кванторов обозначено пунктирной линией. Заметим, что два вида исключения, схематически представленные на диаграмме, всегда должны давать одинаковый результат, если изображенная на диаграмме а-конституента непротиворечива.

В силу единственности результата исключения одного слоя кванторов из данной непротиворечивой

а-конституенты $Ct_r^d (a_1, \dots, a_k)$ мы можем единообразно обозначать результаты этого процесса: каждый из них назовем $Ct_r^{d[-1]} (a_1, \dots, a_k)$. Когда результат исключения слоя кванторов не единственный или вообще не представляет собой а-конституенты, мы будем говорить, что $Ct_r^{d[-1]} (a_1, \dots, a_k)$ исчезает. Легко заметить, что в противном случае он удовлетворяет условиям (D) — (E) непротиворечивости и, следовательно, дает тот же самый единственный результат, когда исключается любой другой слой кванторов.

Результат применения этой же операции к $Ct_r^d (a_1, \dots, a_k)$ e раз будем обозначать $Ct_r^{d[-e]} (a_1, \dots, a_k)$.

Заметим, что существует операция, в некотором смысле обратная операции исключения кванторов. Это операция расширения конституенты или а-конституенты C^d глубины d в дизъюнкцию некоторого числа подчиненных конституент или а-конституент глубины $d+1$. Можно предположить, что упоминавшаяся в разделе 5 процедура приведения формул к нормальной форме такова, что при исключении самого внутреннего слоя кванторов из каждой подчиненной конституенты (или а-конституенты) глубины $d+1$ вновь получается C^d . Далее можно потребовать, чтобы в данном случае не имело значения, какой слой кванторов исключается из рассматриваемой конституенты или а-конституенты. Если в результате не получается C^d , то подчиненная конституента противоречива и, следовательно, может быть исключена из нормальной формы C^d глубины $d+1$.

Конституенту, не удовлетворяющую условиям (C) — (E), будем называть *тривиально противоречивой*. Другой, конкурирующий смысл тривиальной противоречивости описывается условиями (A) — (C).

Эти два множества условий (A) — (C) и (D) — (E) (как условий непротиворечивости) тесно связаны между собой. Можно доказать, что всякий раз, когда конституента или а-конституента удовлетворяет (A) — (C), она также удовлетворяет (D) — (E). Фактически может быть доказано, что она удовлетворяет (D) — (E) всякий раз, когда она удовлетворяет (A) плюс (B) в его первоначальной сильной форме.

И наоборот, можно показать, что конституента или а-конституента C^d удовлетворяет условиям (A) — (B),

если по крайней мере одна из подчиненных ей конституент или а-конституент глубины $d+1$ удовлетворяет условиям (С)—(Е). В некотором смысле два множества условий (А)—(С) и (С)—(Е) равносильны для определения противоречивых конституент и а-конституент. Однако, чтобы успешно применить последнюю группу условий к конституенте, мы должны уточнить ее содержание посредством расширения ее в дизъюнкцию конституент глубины $d+1$ и применить условия (С)—(Е) в каждой из них.

Эти результаты легко можно доказать при помощи диаграммы конституент и а-конституент, приведенных на стр. 118. Из соображений экономии места мы не приводим здесь доказательств. Достаточно сказать, что импликация от выполнимости условий (А)—(С) к выполнимости (D)—(Е) просто доказывается индукцией по d . Если рассмотреть интуитивный смысл условий (А)—(С), то такой результат не покажется удивительным. Из интуитивного смысла их следует, что они (наряду со многим другим) требуют, чтобы исключение двух *смежных* слоев кванторов всегда давало бы нам один и тот же результат.

13. ВНОВЬ О РОЛИ РАВЕНСТВА

До сих пор мы рассматривали процесс исключения слоя кванторов только в пределах первопорядковой логики без равенства. Какие же изменения внесет в него вмешательство исключающей интерпретации кванторов?

Исключение последнего (самого внутреннего) слоя кванторов может выполняться без изменений. Исключение промежуточного слоя кванторов по-прежнему сводится к исключению самого внешнего квантора. Только процесс относительной редукции требует некоторых корректив. Примененная к (7) относительно (9), она больше не дает нам формулы, которую (в любом случае) имплицитует (7). Лемма исключения не действует здесь по следующей причине: чтобы избавиться от самых внешних кванторов (Ex) и (Ux), мы должны исключить из (9) не только все атомарные формулы, содержащие x , но и все равенства, включающие x , которые при исключающей интерпретации кванторов неявно содержатся в самих

кванторах (Ex) и (Ux) , равно как и во внутренних кванторах (Ez) и (Uz) в (9). Простое исключение таких равенств не всегда допустимо по лемме исключения, хотя в некоторых случаях оно вполне выполнимо. Так, часть (7), начинающаяся с (Ux) , вообще исключается при редукции, упраздняя тем самым все проблемы относительно встречающихся в ней равенств. Далее, легко заметить, что исключение всех равенств, неявно содержащихся в кванторах существования, не нарушает леммы исключения. Таким образом, остается лишь проблема рассмотрения квантора общности (Uz) , встречающегося во внутренних вхождениях в (7). При исключающей интерпретации этот квантор в действительности означает $(Uz) (z \neq x \supset \dots)$. С содержательной точки зрения нетрудно обнаружить источник беспокойств. Мы пытаемся исключить x , то есть пытаемся превратить утверждение обо всех индивидах, отличных от значения x , в утверждение обо *всех* индивидах без ограничения. Очевидно, что это возможно, только если мы добавим новый пункт, предохраняющий от случая, когда один из этих «всех» индивидов является значением x . Сделать это можно следующим образом.

Предположим, что мы редуцируем (7) относительно (9). Тогда одновременно с исключением из (9) атомарных формул, содержащих x , мы добавим в качестве нового члена главной конъюнкции следующую формулу:

$$(17) \quad (Ey) Ct_u^{d-1[-1]}(a_1, \dots, a_k, y)$$

и в качестве нового члена внешней дизъюнкции

$$\sigma_w Ct^{d-2}(a_1, \dots, a_k, x, y)$$

следующую формулу:

$$(18) \quad Ct_u^{d-1[-1]}(a_1, \dots, a_k, y).$$

Ту же операцию применим и к каждой встречающейся в (9) α -конституенте $Ct_r^{d-e}(a_1, \dots, a_k, x, y, \dots)$, чьим внешним квантором является, скажем, (Ez) и (Uz) . Одновременно с исключением всех атомарных формул, содержащих x , мы добавляем в качестве нового члена главной конъюнкции формулу

$$(17)^* \quad (Ez) (Ct_p^{d-e[-1]}(a_1, \dots, a_k, z, y, \dots) \& G)$$

и в качестве нового члена внешней дизъюнкции ту же формулу, но без « (Ez) ». Здесь G — конъюнкция всех со-

держащих x атомарных формул с отрицанием или без него. Причем эти формулы встречаются в (9) в области действия некоторых (или всех) из тех кванторов, которые содержатся и в $Ct_p^{d-e} (a_1 \dots, a_k, x, y, \dots)$, но не встречаются в области действия каких-либо других кванторов (x в этих формулах заменяется на z).

Результат применения этой операции ко всем а-конституентам, встречающимся в (9), равно как и к самой (9), с одновременным исключением из (9) всех атомарных формул, содержащих x , и добавлением в качестве нового члена главной конъюнкции (9) неквантифицированной части

$$\prod_{i=1}^s B_i(a_1, \dots, a_k)$$

формулы (7), назовем результатом редукции (7) относительно (9) в первопорядковой логике с равенством.

Формула (7) имплицитно этот результат (конечно, при условии исключающей интерпретации кванторов). Здесь мы не будем формально доказывать эту импликацию. Пожалуй, чтобы убедить читателя, не требуется строгого доказательства, так как те же интуитивные соображения, которые привели нас к модификации процесса относительной редукции, показывают (по крайней мере после некоторого размышления), что принятых мер достаточно для восстановления импликации.

Переопределив в целях восстановления основной импликации операцию редукции одной а-конституенты относительно другой, мы можем далее действовать точно так же, как в первопорядковой логике без равенства. Теперь легко можно определить, какой смысл имеет в данном случае исключение слоя кванторов, и тем самым переформулировать необходимые условия непротиворечивости (D) — (E) для первопорядковой логики с равенством.

Отношение этих вновь определенных условий к (A) — (B) ((B) берется в слабой форме) становится еще проще, чем прежде. Конституента или а-конституента удовлетворяет (D) — (E), если она удовлетворяет (A) — (B); и она удовлетворяет (A) — (B), если по крайней мере одна из ее подчиненных конституент или а-конституент глубины $d+1$ удовлетворяет (D) — (E).

Очевидно, что условия (А)—(Е) непосредственно связаны со структурой конституент и а-конституент. Покажем теперь, что они дают нам процедуру опровержения для противоречивых конституент и а-конституент. Причем эта процедура семантически полна в том смысле, что каждая противоречивая конституента может быть опровергнута посредством такой процедуры.

Эту процедуру можно описать очень просто. Пусть дана конституента C^d глубины d . Как же мы будем определять, противоречива она или нет? Может оказаться, что наших условий (А)—(Е) достаточно для установления ее противоречивости. В противном же случае мы еще ничего не можем сказать о ее противоречивости или непротиворечивости. Однако можно расширить C^d в дизъюнкцию некоторого числа подчиненных ей конституент глубины $d+1$ (с теми же параметрами (Р.1)—(Р.2)), к которым вновь можно применить наши условия. Если каждая из них противоречива по нашим достаточным условиям противоречивости, то их дизъюнкция, а следовательно, и сама C^d также противоречива. Так мы получили ответ на наш вопрос. Если существует хотя бы одна непротиворечивая конституента, мы должны продолжать расширение C^d в дизъюнкцию подчиненных конституент все большей глубины $d+e$. Если во время этого процесса некоторые конституенты окажутся, согласно нашим условиям, противоречивыми, то их можно исключить из последующего рассмотрения. Если для некоторого e все подчиненные конституенты глубины $d+e$ окажутся противоречивыми согласно, (А)—(Е), то есть тривиально противоречивыми в одном из альтернативных смыслов этого понятия,—то противоречива и C^d . В нашу задачу входит показать, что для каждой *противоречивой* конституенты C^d существует такое e , что вышеописанное случается на глубине $d+e$. Другими словами, какие бы противоречивости ни были скрыты в конституенте, они всегда могут быть выявлены с помощью увеличения ее глубины. Поскольку любая формула может быть приведена к дистрибутивной нормальной форме, то мы имеем метод опровержения каждой противоречивой формулы. Этот метод состоит из правил приведения формулы к (второй) дистрибутивной нор-

мальной форме (он также дает нам правила расширения конститuent в дизъюнкцию некоторого числа конститuent большей глубины) плюс наши достаточные условия (A)—(E) противоречивости. Утверждение о том, что этот метод действительно может быть использован для опровержения каждой противоречивой формулы, назовем *теоремой полноты* нашей теории дистрибутивных нормальных форм.

В силу связанности двух множеств условий (A)—(C) и (C)—(E) каждое из них может использоваться в только что описанной процедуре опровержения (в первопорядковой логике без равенства). Единственное различие между ними состоит в том, что, используя первое, мы в состоянии усмотреть противоречивость на один шаг раньше, чем с помощью второго; то есть если, используя первое множество, мы должны спуститься до глубины $d+e$ (в случае, когда нам дана некоторая формула), то, используя второе, мы, возможно, должны спуститься до глубины $d+e+1$. В первопорядковой логике с равенством то же отношение имеет место между двумя множествами условий (A)—(B) и (D)—(E) (модифицированными).

При доказательстве теоремы полноты могут быть использованы оба множества условий. В силу большей простоты (D)—(E) в дальнейшем изложении им будет отдано предпочтение перед (A)—(B).

15 ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПОЛНОТЫ (ПЕРВАЯ ЧАСТЬ)

Процедура опровержения, описанная мною в предыдущем разделе, имеет структуру дерева. Так как каждая конститuenta глубины d имеет только конечное число подчиненных конститuent глубины $d+1$, из каждой точки этого дерева может выходить только конечное число ветвей. Следовательно, здесь применима теорема о деревьях (лемма Кёнига), которая показывает, что для доказательства теоремы полноты достаточно доказать такое утверждение:

Конститuenta непротиворечива (выполнима), если она может встречаться в последовательности конститuent, удовлетворяющей следующим условиям:

(I) Каждый член последовательности подчинен его непосредственному предшественнику.

(II) Каждый член удовлетворяет условиям (C)—(E) непротиворечивости (в первопорядковой логике с равенством — условиям (D)—(E)).

Для простоты можно также предположить, что глубина каждого члена последовательности равна $d+1$, когда глубина его непосредственного предшественника равна d . Вполне достаточно доказать, что первый член каждой последовательности, выполняющей (I)—(II), непротиворечив.

Предположим, что нам дана последовательность S_0 все более глубоких конституент, удовлетворяющая всем вышеперечисленным условиям. Мы покажем, что первый член S_0 выполним. Для этой цели вначале сконструируем последовательность атрибутивных конституент S_1 таким образом, чтобы вместо увеличения глубины конституент (как в S_0) в ней бы вводились новые индивидуальные символы. Фактически глубина каждого члена S_1 будет равна глубине первого члена S_0 (скажем, d); однако каждый из них будет иметь одним свободным индивидуальным символом больше, чем его предшественник. Каждый член S_1 будем выбирать так, чтобы он встречался в соответствующем члене S_0 , то есть, конечно, встречался там с соответствующими связанными переменными, подставленными вместо некоторых из его свободных индивидуальных символов. В качестве первого члена S_1 мы можем взять атрибутивную конституенту глубины d , которая встречается в первом члене S_0 .

Теперь нам требуется ответить только на один основной вопрос: как член S_1 получается из его непосредственного предшественника? Чтобы ответить на этот вопрос, предположим, что (7) является произвольным членом S_1 . Допустим, что свободные индивидуальные символы формулы (7) $a_1, a_2, \dots, a_j$ ($1 \leq j \leq k$) встречаются в первом члене S_0 , тогда как $a_{j+1}, a_{j+2}, \dots, a_k$ не встречаются там. Тогда a -конституента вида $Ct_r^d(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k)$ встречается в соответствующем члене S_0 . Так как следующий член S_0 получается (как указывалось в разделе 12) при помощи добавления еще одного слоя кванторов, в нем должна существовать по крайней мере одна атрибутивная конституента (обычно их несколько), подчиненная только что упомянутой и имею-

шая вид $Ct_1^{d+1}(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k)$ или, точнее,

$$(19) \quad \prod_{i=1}^s B_i(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k) \\ \& \pi_{t'}(Ex_{k+1}) Ct_i^d(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k, x_{k+1}) \\ (Ux_{k+1}) \sigma_{t'} Ct_i^d(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k, x_{k+1}).$$

Чтобы получить следующий член S_1 , мы выбираем одну из а-конституент глубины d , встречающуюся в (19). Принцип выбора мы объясним ниже. Если выбранная атрибутивная конституента представляет собой

$$(20) \quad Ct_p^d(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k, x_{k+1}),$$

то следующий член S_1 будет просто

$$(20)^* \quad Ct_p^d(a_1, \dots, a_j, a_{j+1}, \dots, a_k, a_{k+1}),$$

где a_{k+1} есть новый свободный индивидуальный символ.

Эта а-конституента по построению удовлетворяет требованию наличия соответствующей формулы со связанными переменными (20) в соответствующем члене S_0 .

Как же следует выбирать (20)? Сначала объясним один частный метод такого выбора. Впоследствии будет показано, что этот метод может быть значительно обобщен.

Пусть τ_k будет множество всех а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в (7), а τ'_k — множество всех подобных а-конституент, содержащих $x_{j+1}, x_{j+2}, \dots, x_k$ вместо $a_{j+1}, a_{j+2}, \dots, a_k$. Каждая из а-конституент, из которых выбирается (20), возникает из члена τ'_k посредством добавления нового слоя кванторов. Для членов τ'_k мы вкратце установим некоторое *ранжирование по старшинству*. Как только это будет сделано, в качестве (20) можно выбрать одну из а-конституент, которые получаются из членов *высшего ранга*.

В силу подобия τ_k и τ'_k сходное ранжирование устанавливается также и для членов τ_k .

Следовательно, для определения S_1 осталось лишь объяснить, как устанавливается это ранжирование по старшинству. Это ранжирование представляет собой ли-

нейное квазиупорядочение, то есть оно является линейным упорядочением различных рангов, на которые разбиваются члены τ'_k (и τ_k). Ранжирование а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в первом члене S_1 , несущественно. Следовательно, теперь нам остается только объяснить, каким образом это ранжирование переносится от одного члена S_1 к следующему. (В каждом случае мы имеем в своем распоряжении ранжирование а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в некотором члене S_1 .)

Чтобы объяснить это, заметим, что один и тот же результат получается из (19) двумя различными способами:

(а) Посредством исключения последнего слоя кванторов;

(б) Посредством редукции ее относительно (20).

Это тождество следует из того факта, что (19) удовлетворяет условиям (D) — (E). Результатом применения (а) является просто $Ct_r^d(a_1, \dots, a_j, x_{j+1}, \dots, x_k)$, которая также получается и при помощи операции (б); причём кванторная часть ее получается посредством исключения всех ссылок на x_{k+1} в (20). Этот факт устанавливает одно-многозначное соответствие между элементами τ'_k и элементами множества τ'_{k+1} всех а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в (20): каждый член первого множества порождается одним из членов второго посредством исключения всех упоминаний о x_{k+1} . Это соответствие назовем *слабым* соответствием между элементами двух множеств и будем рассматривать как симметричное отношение. Подобное отношение, вводимое точно таким же образом, имеет место между элементами τ_k и элементами множества τ_{k+1} всех а-конституент глубины $d-1$, встречающихся в (20)*. Необходимо заметить, что это отношение определяется, как только задана последовательность S_1 ; его определение никоим образом не зависит от определения нашего ранжирования по старшинству.

Слабое соответствие можно усилить (вообще говоря, достаточно искусственно) до одно-однозначного соответствия между *всеми* элементами τ_k (или τ'_k) и *некоторыми* элементами τ_{k+1} (или τ'_{k+1} соответственно). Для этого требуется только выбрать один из слабых коррелятов каждого элемента τ_k и приписать его этому элементу как

строгий коррелят. Конечно, в большинстве случаев это можно выполнить не единственным образом; далее мы будем предполагать некоторый произвольный, но фиксированный способ такого выбора.

Однако здесь имеется одно важное исключение. Тому члену τ_k , который порождает $(20)^*$ (то есть который идентичен с $St_p^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x_{k+1})$), не будет приписываться какой-либо строгий коррелят в τ_{k+1} ; вместо этого будем говорить, что он *ассоциирован* с $(20)^*$. То же самое, конечно, применимо к τ_k , τ_{k+1} и (20) .

Когда строгое соответствие установлено, ранжирование по старшинству можно перенести с τ_k на τ_{k+1} при условии, что строгое соответствие сохраняет относительный ранг, а члены τ_{k+1} , которые не имеют никаких строгих коррелятов в τ_k , ниже рангом, чем тот, который имеет строгий коррелят.

Весь эффект перехода от (7) к $(20)^*$ (то есть от члена S_1 к следующему), согласно ранжированию по старшинству, заключается в том, что ранжирование сохраняется, за исключением (I) потери одного члена высшего ранга и (II) создания нового ранга, ниже, чем все предыдущие.

Отталкиваясь от этой процедуры, мы можем выявить общие черты, присущие всей последовательности S_1 . Каждый ранг становится пустым по мере создания рангов все более низких порядков. Каждая цепь строгих соответствий заканчивается α -конституентой, не имеющей в отличие от предыдущих строгого коррелята, но ассоциированной со следующим членом S_1 . И наоборот, каждый член S_1 ассоциирован с α -конституентой глубины $d-1$, встречающейся в его предшественнике. Заметим также, что при движении вспять по S_1 ни одна цепь слабых соответствий не заканчивается, не достигнув первого члена S_1 .

Все вышесказанное прежде всего применимо к первопорядковой логике без равенства. В первопорядковой логике с равенством положение несколько затрудняется сложностями, возникающими при определении относительной редукции (см. раздел 13). Они проникают в наше нынешнее рассуждение через операцию (б), применяющуюся к (19) несколько ранее в данном разделе. Действие этих осложнений проявляется в том, что слабое соответствие может устанавливаться не между одним из

элементов τ_k и элементом τ_{k+1} , но скорее между первым и $Ct^{d[-1]}(a_1, \dots, a_k, x_{k+1})$. Однако этому элементу τ_k не предполагается приписывать какой-либо строгий коррелят. Тот факт, что у него может не быть и слабого коррелята, вовсе не вредит способу установления упорядочивания по старшинству в S_1 . Не вносит он изменений и в утверждения, сделанные в предыдущем разделе.

Это завершает наше объяснение построения последовательности S_1 из данной последовательности S_0 . Отметим, что такое построение всегда возможно. Остается только показать, что все члены S_1 одновременно выполнимы. Отсюда прямо следует выполнимость первого члена S_1 . В первопорядковой логике с равенством выполнимость первого члена S_1 становится, таким образом, совершенно очевидной. В первопорядковой логике без равенства выполнимость первого члена S_0 может быть установлена с помощью рассуждения, подобного тому, какое мы приведем в конце раздела 17.

16. АТРИБУТИВНЫЕ КОНСТИТУЕНТЫ И МОДЕЛЬНЫЕ МНОЖЕСТВА

Одновременную выполнимость всех членов S_1 можно доказать, включив их в одно и то же *модельное множество*¹¹. Если предположить, что знаки отрицания относятся только к атомарным формулам, отсутствуют равенства, а единственными пропозициональными связками являются $\sim$, $\&$ и $\vee$, то модельное множество можно определить как множество формул — скажем μ , — которое удовлетворяет следующим условиям:

(C. $\sim$) Если $F \in \mu$, то неверно, что $\sim F \in \mu$.

(C. $\&$) Если $(F \& G) \in \mu$, то $F \in \mu$ и $G \in \mu$.

(C. $\vee$) Если $(F \vee G) \in \mu$, то $F \in \mu$ или $G \in \mu$ (или оба).

(C. E) Если $(Ex)F \in \mu$, то $F(a/x) \in \mu$ по крайней мере для одного индивидного символа a .

Здесь $F(a/x)$ — результат замены x на a повсюду в F с соблюдением обычных предосторожностей относительно

¹¹ О модельных множествах и доказательстве того факта, что возможность включения в модельное множество равносильна выполнимости (непротиворечивости), см. [6] [7]. Ср. также [9]. Здесь разумно предположить, что (C. $\&$) и (C. $\vee$) обобщены таким образом, чтобы применяться также к конъюнкциям и дизъюнкциям с более чем двумя членами.

но коллизии переменных. Эти же обозначения будут использованы и в последующем.

(C.U) Если $(Ux)F \in \mu$ и если b — свободный индивидуальный символ, встречающийся по крайней мере в одной формуле μ , то $F(b/x) \in \mu$.

Выполнимость должна здесь интерпретироваться как выполнимость в пустой или непустой области индивидов.

Для исключающей интерпретации кванторов определение модельного множества можно легко модифицировать с помощью изменения (C.E) и (C.U) следующим образом¹²:

(C.E_{ex}) Если $(Ex)F \in \mu$, то $F(a/x) \in \mu$ по крайней мере для одного свободного индивидуального символа, не встречающегося в F .

(C.U_{ex}) Если $(Ux)F \in \mu$ и если свободный индивидуальный символ b встречается в μ , но не в F , то $F(b/x) \in \mu$.

Эти условия можно непосредственно связать со структурой конституент и а-конституент. Легко заметить, что а-конституента включасма в модельное множество и, следовательно, выполнима, если она может быть включена во множество λ а-конституент, удовлетворяющее следующим условиям (в этих условиях (7) рассматривается как произвольная а-конституента):

(C.ct~) Если атомарная формула, все индивидуальные символы которой свободны, встречается без отрицания в члене λ , то она не встречается с отрицанием в каком-либо члене λ .

(C.ct E) Если (7) встречается в λ , то для каждой а-конституенты (9) глубины $d-1$, встречающейся в (7), существует свободный индивидуальный символ b , такой, что $Ct_u^{d-1}(a_1, \dots, a_k, b) \in \lambda$.

(C.ct U) Если (7) встречается в λ , то для каждого индивидуального символа b , встречающегося по крайней мере в одном члене λ , существует а-конституента (9) глубины $d-1$, встречающаяся в (7), и

$$Ct_u^{d-1}(a_1, \dots, a_k, b) \in \lambda.$$

¹² В терминологии работы, указанной выше в примеч. 6, эти условия формулируют *слабо* исключающую интерпретацию кванторов.

Множество а-конституент, которое удовлетворяет этим условиям, назовем конституентным модельным множеством¹³. Для исключающей интерпретации кванторов условия (C.ct E) и (C.ct U), конечно, должны быть модифицированы точно так же, как (C.E_{ex}) и (C.U_{ex}) соответственно, то есть посредством требования, что *b* не встречается в (9) или, что то же самое, в (7). Получающиеся таким образом условия назовем (C.ct E_{ex}) и (C.ct U_{ex}).

17. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПОЛНОТЫ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

Одновременную выполнимость всех членов последовательности S_1 , определенную ранее, докажем вначале для первопорядковой логики с равенством, а затем кратко наметим изменения, необходимые для обычной интерпретации кванторов.

При исключающей интерпретации кванторов для включения S_1 в конституентное модельное множество достаточно сформировать ее замыкание относительно следующих операций:

(а) Операции исключения некоторого слоя кванторов.

(б) Операции исключения свободных индивидуальных символов (то есть исключения всех атомарных формул, содержащих этот символ вместе со всеми связками, применение которых становится пустым).

Операция (б) требует некоторых пояснений. Прежде всего мы ограничим ее, потребовав, чтобы исключаемым индивидуальным символом не мог быть выделенный (последний) свободный индивидуальный символ а-конституенты. Например, символ a_k не должен исключаться из (7). Иначе операция (б), применяемая к а-конституенте, мог-

¹³ Если дано конституентное модельное множество λ , то обычное модельное множество легко получается из него с помощью замыкания относительно следующих операций:

(1) Всякий раз, когда конъюнкция встречается в λ , присоедините к λ все ее члены.

(2) Всякий раз, когда (7) встречается в λ , а b встречается в формулах λ , присоедините дизъюнкцию

$$\sigma_{i=1}^t C_i^{t-1} (a_1, \dots, a_k, b)$$

к λ .

Такое μ содержит λ как свою часть и имеет точно те же свободные индивидуальные символы, что и λ .

ла бы в результате давать нечто отличное от а-конституенты.

Далее, в первопорядковой логике с равенством операцию (б) следует модифицировать тем же способом и по тем же причинам, что и операцию (а). Предположим, например, что мы исключаем из (7) свободный индивидуальный символ a_i ($1 \leq i \leq k$); предположим также, что $Ct_p^{d-e}(a_1, \dots, a_k, x, y, \dots)$ — произвольная а-конституента, встречающаяся в (7), самыми внешними кванторами которой являются (Ez) и (Uz) (исключающе интерпретированные). Одновременно с исключением атомарных формул, содержащих a_i , мы должны добавить к основной конъюнкции формулу

$$(Ez) (Ct_p^{d-e[-1]}(a_1, \dots, a_{i-1}, z, a_{i+1}, \dots, a_k, x, y, \dots) \& G),$$

где G специфицирует отношение

$$z = a_i \text{ к } a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_{i+1}, \dots, a_k, x, y, \dots,$$

а к внешней дизъюнкции ту же формулу, но без « (Ez) ».

Пусть замыканием S_1 относительно таким образом ограниченных операций (а) и (б) будет λ . Тогда легко заметить, что λ выполняет $(C.ct \sim)$. Чтобы убедиться в этом, рассмотрим произвольную атомарную формулу, встречающуюся в формулах λ , все свободные индивидуальные символы которой свободны. Если она встречается (указанным образом) в члене λ с отрицанием или без отрицания, она должна на основании способа получения λ из S_1 подобным же образом встречаться в члене S_1 . Следовательно, достаточно удостовериться в выполнении $(C.ct \sim)$ только для S_1 . Пусть все индивидуальные символы S_1 будут $a_1, a_2, \dots$; предположим для простоты, что они отличны от всех рассматриваемых связанных индивидуальных переменных. Если последний член этой последовательности, встречающийся в F , есть a_k , то F встречается (с отрицанием или без, но не то и другое вместе) точно в одном члене S_1 , а именно в (7), конечно, при условии, что $k > j$. Но и если $k \leq j$, то F вообще не может встречаться в каком-либо члене S_1 , а следовательно, и в члене λ .

Также легко заметить, что все члены λ выполняют и два других определяющих условия конституентных модельных множеств, если все члены S_1 выполняют их в λ .

Действительно, отношение между (7) и (9), упомянутое в (C.ct E) и (C.ct U), а следовательно, и в (C.ct E_{ex}) и (C.ct U_{ex}), продолжает иметь место и тогда, когда одна из операций (а) и (б) применяется к ним обоим. В первопорядковой логике без равенства отсюда следует, что другие (новые) члены λ выполняют (C.ct E) и (C.ct U) в том случае, если члены S_1 выполняют их. В первопорядковой логике с равенством существуют два дополнительных следствия, о которых мы обязаны позаботиться. Они обусловлены тем, что при исключающей интерпретации мы, элиминируя некоторый индивидуальный символ, добавляем к каждой атрибутивной конституенте глубины d , из которой элиминируется свободный индивидуальный символ, новую атрибутивную конституенту глубины $d-1$. Пусть первая будет (7), а вторая, следовательно,

$$(21) \quad Ct_r^{d[-1]}(a_1, \dots, a_{i-1}, x, a_{i+1}, \dots, a_k).$$

Теперь λ может *prima facie* не выполнять (C.ct E_{ex}) по причине присутствия этой новой а-конституенты глубины $d-1$ в модифицированной форме (7) и может *prima facie* не выполнять (C.ct U_{ex}) из-за того, что свободный индивидуальный символ (а именно a_i), который прежде встречался в (7), более там не встречается и, по-видимому, открывает новую возможность применения (C.ct U_{ex}). В обоих случаях нарушение одного из этих двух условий исключено, так как λ замкнуто относительно (а) и, следовательно, содержит формулу (ср. 21):

$$Ct_r^{d[-1]}(a_1, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_k).$$

Итак, чтобы показать, что λ является конституентным модельным множеством, остается только доказать, что члены S_1 выполняют условия (C.ct E) и (C.ct U) или (C.ct E_{ex}) и (C.ct U_{ex}), как должно быть в том случае, когда они рассматриваются в качестве членов λ . Это можно доказать с помощью нескольких лемм, касающихся S_1 . Эти леммы непосредственно следуют из способа построения S_1 .

Лемма 1: *Всякий раз, когда $Ct_m^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x) \in \tau_k$ находится в слабом соответствии с $Ct_n^{d-1}(a_1, \dots, a_k, a_{k+1}, x) \in \tau_{k+1}$, первая получается из второй (как обычно,*

с точностью до нотационной вариации) посредством исключения свободного индивидного символа a_{k+1} в смысле операции (б), определенной ранее в этом разделе.

После некоторого размышления очевидно, что именно это и означает «находиться в слабом соответствии». Лемму 1 можно обобщить:

Лемма 1*: Всякий раз, когда $Ct_m^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x) \in \tau_k$ связано цепью слабых соответствий с $Ct_n^{d-1}(a_1, \dots, a_k, a_{k+1}, \dots, a_{k+l}, x) \in \tau_{k+l}$, первая получается из второй посредством исключения свободных индивидных символов $a_{k+1}, a_{k+2}, \dots, a_{k+l}$.

Другая полезная лемма заключается в следующем.

Лемма 2: Всякий раз, когда $Ct_m^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x) \in \tau_k$ ассоциирована со следующим членом (20)* S_1 , первая получается из второй посредством исключения одного слоя кванторов.

Именно это означает «быть ассоциированной». С помощью лемм 1* и 2 мы можем показать, что члены S_1 выполняют (C. st E_{ex}) и (C. st U_{ex}) в λ . Для этой цели предположим, что (7) — член S_1 и что

$$(22) \quad Ct_m^{d-1}(a_1, \dots, a_k, x)$$

встречается в (7). Как указывается в разделе 15, цепь строгих соответствий, проходящая через (22), всегда заканчивается на некоторой а-конституенте, которая не находится в строгом соответствии ни с какой другой а-конституентой, но вместо этого ассоциирована со следующим членом S_1 — скажем, с

$$(23) \quad Ct_r^d(a_1, \dots, a_k, a_{k+1}, \dots, a_{k+l}).$$

Тогда по леммам 1* и 2 следует, что

$$(22^*) \quad Ct_m^{d-1}(a_1, \dots, a_k, a_{k+l})$$

получается из (23) с помощью, во-первых, исключения одного слоя кванторов и, во-вторых, исключения свободных индивидных символов $a_{k+1}, a_{k+2}, \dots, a_{k+l}$. Однако, поскольку λ замкнуто относительно операций (а) и (б), это имплицирует, что (22)* принадлежит к λ . А это означает, что (7) выполняет (C. st E). Далее, так как a_{k+1} не встречается в (7) или (22), то (C. st E_{ex}) также выполняется.

Чтобы удостовериться в выполнимости (C. st U_{ex}),

предположим, что (7) встречается в S_1 . Тогда каждый свободный индивидный символ из λ , не содержащийся в (7) (и в α -конstituентах меньшей глубины, встречающихся в (7)), имеет вид a_{k+l} . Рассмотрим теперь первый член S_1 , содержащий a_{k+l} ; пусть им будет (23). Тогда (23) ассоциирована с некоторым элементом множества τ_{k+l+1} , который в свою очередь связан цепью слабых соответствий с некоторым элементом τ_k , то есть с некоторой α -конstituентой глубины $d-1$, встречающейся в (7). Пусть такой α -конstituентой будет (22). Тогда точно так же, как в случае (C.ct E_{ex}), из леммы 1* и 2 следует, что (22) получается из (23) с помощью операций (а) и (б) и, следовательно, принадлежит к λ . Сказанного достаточно, чтобы убедиться в том, что (7) выполняет (C.ct U_{ex}).

Для систем с равенством этим завершается наше доказательство утверждения об одновременной выполнимости всех членов S_1 . Для систем без равенства необходимы дополнительные аргументы, учитывающие те случаи применения (C.ct U), когда b встречается в (7), то есть когда b есть a_i , где $1 \leq i \leq k$. В частном случае S_1 мы знаем, что каждый член S_1 удовлетворяет условию (C) непротиворечивости. Следовательно, в (7) должна содержаться α -конstituента (9) глубины $d-1$ такая, что ответвление (7), порожденное (9), строго симметрично относительно x и a_i . Рассмотрим формулу $Ct_u^{d-1}(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, a_i)$, получающуюся из (9) при помощи замены x на a_i . Посредством простого рассуждения, детали которого здесь опускаются, можно показать, что по причине строгой симметричности эта формула тождественна результату редукции (7) относительно (9), а, следовательно, тождественна и результату исключения одного вхождения кванторов из (7). (Под тождеством здесь, как обычно, понимается тождество с точностью до переименования связанных переменных и порядка конъюнкций и дизъюнкций, а также излишнего повторения некоторых членов конъюнкций и дизъюнкций.) Поскольку λ замкнуто относительно операции (а), это имплицитно, что $Ct_u^{d-1}(a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, a_i) \in \lambda$, и показывает, что условие (C.ct U) выполняется также и в тех случаях, которые не покрываются условием (C.ct U_{ex}).

Так заканчивается наше доказательство полноты процедуры опровержения, описанной в разделе 14, для первопорядковой логики с равенством и без него. В качестве двойственной по отношению к данной процедуре опровержения мы получаем полную процедуру доказательства для первопорядковой логики. Доказательства такого вида имеют легко обозримую структуру, и большинство их шагов выглядят вполне очевидными. Эти доказательства можно рассматривать как линейные, то есть каждый шаг такого доказательства состоит из единственной формулы, получающейся из своего непосредственного предшественника. Большинство из этих формул — конъюнкции. Следовательно, если мы пожелаем, можно расщепить доказательство на ветви (*Beweisfäden*), которые соединяются в дерево простым правилом вывода $F, G \vdash (F \& G)$. Возможно, окажется полезным суммарно перечислить различные виды шагов, которые встречаются в таких доказательствах (пожалуй, за исключением только что упомянутого правила вывода). При перечислении этих шагов мы просматриваем доказательство не в направлении от оксиом к доказываемой формуле, а в противоположном направлении.

Следующие операции требуются для приведения формулы к форме двойственной ее дистрибутивной нормальной формы:

(1) Приведение данной формулы к пропозициональной нормальной форме без изменения параметров (Р.1) — (Р.3).

(2) Дистрибутивность квантора общности относительно конъюнкции.

(3) Возможность уменьшения области действия квантора общности посредством исключения из нее членов дизъюнкции, не содержащих переменной, связанной данным квантором.

Мы должны иметь возможность выполнять эти операции также внутри формулы (то есть применять их к подформулам сложной формулы). При этом, конечно, предполагаются обычные взаимоотношения между двумя кванторами и возможность переименования связанных переменных.

Эти операции позволяют нам получить форму, двойственную второй дистрибутивной нормальной форме.

При увеличении глубины формулы, двойственной конституенте, мы должны допустить нечто вроде:

(4) Увеличить глубину формулы можно с помощью введения дополнительных частей, не изменяющих других параметров (P.1) — (P.2).

Наконец, в каждой ветви доказательства или в каждом конъюнкте первой строчки оставшейся части доказательства (теперь просматриваем его от аксиом к доказываемой формуле) нам нужна одна и только одна первоначальная операция, двойственная рассуждению, посредством которого мы показывали, что атрибутивная конституента, не удовлетворяющая (A) — (C) (или в первопорядковой логике с равенством (A) — (B)), противоречива.

Из раздела 10 видно, что в случае (A) — (B) эти операции, кроме некоторых несущественных подготовительных шагов, являются, по существу, применениями хорошо известных законов перестановки смежных кванторов:

$$(5)_1 \quad \vdash (Ux) (Uy) F \equiv (Uy) (Ux) F.$$

$$(5)_2 \quad \vdash (Ex) (Uy) F \supset (Uy) (Ex) F.$$

В случае (C) этот первоначальный шаг, по существу, есть применение закона

$$(5)_3 \quad \vdash (Ux) F \supset F(a/x),$$

где a встречается в F .

Может показаться, что применение этих законов — единственный нетривиальный шаг рассуждения. В каждом первоначальном конъюнкте требуется лишь одно их применение.

Однако на самом деле единственный нетривиальный элемент состоит в увеличении глубины. Этот факт можно проиллюстрировать, используя условия (C) — (E) вместо (A) — (C). Тогда $(5)_1$ — $(5)_2$ становятся необязательными, и их можно заменить на законы, необходимые для обеспечения выполнимости нашей леммы исключения. В отличие от $(5)_1$ — $(5)_2$ совершенно очевидно, что они являются монадическими принципами вроде

$$\vdash (Ux) (Fx \supset Gx) \supset ((Ux) Fx \supset (Ux) Gx),$$

которые не предполагают никаких изменений в глубине или в порядке кванторов. Это впечатление действительно подтверждается при более тщательном анализе ситуации, показывающем вместе с тем смысл, в котором все другие выводы (кроме невинно выглядящего увеличения глубины) тривиальны. (Например, они не влияют на глубину согласно уточненному определению этого понятия.) Следовательно, в некотором смысле *все* новое в рассуждении только что описанного вида обязано увеличению глубины, происходящему в нем.

В первопорядковой логике с равенством в силу присутствия равенства возникают некоторые несущественные затруднения. Мы не будем детально обсуждать их.

Мы получаем также два двойственных метода доказательства из допущений. Эти доказательства особенно интересны в силу их линейности: каждая строка доказательства состоит из единственной формулы¹⁴. Рассмотрим метод, основывающийся на нашей первоначальной (второй) дистрибутивной нормальной форме. Для доказательства G из F посредством ланного метода будем действовать следующим образом: сначала объединим параметры (P.1)—(P.2) F и G , возьмем максимум (скажем, d) из их глубин и приведем F и G к соответствующим нормальным формам F^d и G^d в пределах таким образом полученных параметров. Затем расширим нормальные формы F^d и G^d посредством расщепления их конститuent на дизъюнкции все более глубоких конститuent, оставляя при этом неизменными все остальные параметры. На каждой глубине будем проверять все конститuenty на непротиворечивость посредством (A)—(C) или (C)—(E) (или, если присутствует равенство, посредством (A)—(B) или (D)—(E)) и исключать конститuenty, не выдержавшие испытания. Обозначим дизъюнкцию оставшихся конститuent глубины $d+e$ соответственно F^{d+e} и G^{d+e} . Тогда, если G действительно следует из F , должно существовать число e такое, что все члены F^{d+e} окажутся среди членов G^{d+e} . Доказательство G из F тогда будет идти от F к F^d , к F^{d+1} к... к F^{d+e} к G^{d+e} к... к G^{d+1} к G^d к G . Все шаги такого доказатель-

¹⁴ Интересное исследование различных стандартных форм линейных доказательств из допущений см. в [2].

ства, кроме одного, от F^{d+e} к G^{d+e} , являются эквивалентностями.

Та же процедура дает нам полный метод доказательства посредством цепей эквивалентностей. Если F и G эквивалентны, то для некоторого e дизъюнкции F^{d+e} и G^{d+e} будут иметь одинаковые члены, а следовательно, будут эквивалентны. В этом случае все шаги доказательства из F к G будут эквивалентностями.

В обоих случаях рассуждение в некотором смысле тривиально («аналитично»), если не требуется увеличения глубины, то есть если элиминации тривиально противоречивых конституент глубины d вполне достаточно, чтобы выявить желаемое отношение между F и G .

Во всех нетривиальных опровержениях, доказательствах из допущений и цепях эквивалентности мы, таким образом, должны увеличивать глубину рассматриваемых формул. Рассмотрим в качестве примера опровержение. Чтобы опровергнуть F , мы приводим ее к дистрибутивной нормальной форме F^d (где d — глубина F) и продолжаем увеличивать глубину конституент F^d до тех пор, пока на некоторой глубине $d+e$ все подчиненные конституенты не окажутся противоречивыми, согласно нашим условиям. Здесь разность e между глубиной F и глубиной, на которой выявляется противоречивость F , можно рассматривать как некоторый вид (приблизительной) меры того, как глубоко скрыта противоречивость F , и, следовательно, так же как меру количества «расширения» или «синтеза», необходимого для выявления этой противоречивости. По-видимому, эта идея имеет определенный философский интерес. Она справедлива и для других видов доказательств, которые мы упоминали. Так, например, в методе доказательства посредством цепей эквивалентностей только что описанная разность между $d+e$ и глубиной F вполне может служить численной мерой количества «синтеза», который должен быть совершен в F для того, чтобы выявить ее эквивалентность с G^{15} .

Конечно, можно возразить, что все предложенные

¹⁵ Если глубина F равна глубине G , одинаковое количество «синтеза» требуется для того, чтобы преобразовать F в G только что упомянутым методом, и для того, чтобы опровергнуть $\sim(F \equiv G)$, если эти количества измеряются предложенным способом.

меры основываются на частных условиях непротиворечивости, используемых в рассматриваемом доказательстве, и, следовательно, вряд ли имеют весьма общее значение. Действительно, они зависят от используемых условий, но, с другой стороны, мне кажется, что в некотором (правда, пока еще недостаточно разработанном) смысле наши условия (А)—(Е) противоречивости являются настолько сильными, насколько это вообще возможно для достаточно естественных условий. Для более детального выяснения положения дел необходима дальнейшая работа.

Из способа доказательства теоремы полноты можно извлечь указания для построения другой стандартной формы первопорядковых доказательств, значительно теснее, чем рассмотренные ранее, связанной со стандартными формами Эрбрана и Генцена. Для начала рассмотрим процедуру опровержения. В этой новой стандартной форме каждая ступень доказательства вновь является дизъюнкцией конституент с предшествующим приведением к дистрибутивной нормальной форме. Снова каждая дизъюнкция получается из своего непосредственного предшественника. Однако теперь это происходит иным способом. Вместо увеличения глубины наших конституент мы добавляем к ним новые свободные индивидуальные символы. Для более детального описания процедуры предположим, что (8) встречается в одной из дизъюнкций. Мы выбираем одну из а-конституент глубины $d-1$, встречающуюся в (8), например (9) (принципы выбора будут объяснены позже). Далее, опускаем квантор существования ($\exists x$), предшествующий вхождению (9) в (8), и везде в этом вхождении (9) заменяем x на новый свободный индивидуальный символ a_{k+1} . При этом параметр (Р.1) формулы (8) и ее глубина остаются неизменными, добавляется лишь новый член множества (Р.2). Следовательно, мы можем привести полученную формулу к дизъюнкции конституент с тем же (Р.1) и той же глубиной, что и (8), но с еще одним свободным индивидуальным символом a_{k+1} . Эта процедура соответствует расширению конституенты глубины d в дизъюнкцию подчиненных конституент глубины $d+1$.

В каждой из новых конституент можно применить условия (А)—(Е) и элиминировать конституенты, оказавшиеся противоречивыми. Каждая оставшаяся консти-

туента относится к (8) так же, как каждый член S_1 относится к своему предшественнику. Мы можем установить сильные и слабые соответствия, ассоциации тем же способом, что и ранее, а также определить ранжирование по старшинству среди а-конституент, встречающихся в (8) и имеющих глубину $d-1$, точно таким же способом, как и в теореме полноты. В качестве той а-конституенты глубины $d-1$ в (8), в которую впервые вводится новый свободный индивидный символ, можно выбрать просто одну из а-конституент высшего ранга.

Эта процедура опровержения полна в том же смысле, что и предыдущая: или на некоторой ступени процедуры все конституенты становятся противоречивыми, согласно нашим условиям (A) — (E), или мы получим последовательность конституент, подобную последовательности S_1 а-конституент, относительно которой можно показать, что она выполнима точно так же, как S_1 . Единственная новая черта состоит в том, что более не существует единственного способа перехода с одной ступени на следующую, так как появляется возможность перебора при выборе той а-конституенты глубины $d-1$ в (8), в которую впервые вводится новый свободный индивидный символ.

Фактически и здесь, и в теореме полноты может иметь место значительно больший выбор, чем мы допускали до сих пор. В обоих случаях положение одинаково; следовательно, мы можем рассматривать S_1 в качестве примера. Предположим, что мы строим S_1 , не обращаясь к принципам выбора (20) в (19) (раздел 15). Тогда мы можем определить слабое соответствие и ассоциацию, как и ранее. В большинстве случаев сильное соответствие мы можем определить различным образом. Из раздела 17 (точнее, из рассуждений, следующих за леммами) можно заключить, что для завершения доказательства теоремы полноты требуется лишь один шаг вперед. Этот шаг состоит в том, что каждая цепь строгих соответствий в конце концов оборвется с продвижением все далее и далее по S_1 . Использование ранжирования по старшинству служило только инструментом для обеспечения такого обрыва. Если его можно получить другими средствами, тем лучше. В любом случае конвенций, относящихся к ранжированию по старшинству, следует придерживаться с некоторой (произвольно поздней) стадии,

Сказанного вполне достаточно для описания новой процедуры опровержения. Соответствующие процедуры для доказательства из допущений и цепей эквивалентностей получаются как следствия, а соответствующая процедура доказательства — как двойственная. Можно утверждать, что число новых свободных индивидуальных символов, вводимых в одном из таких доказательств, показывает количество синтеза, представленного в доказательстве. Нынешняя ситуация, правда, несколько сложнее, чем ранее, ибо теперь данная формула F может иметь различные опровержения с различным числом свободных индивидуальных символов, вводимых в них. Однако наименьшее из этих чисел может быть выбрано для определения количества синтеза, необходимого для выявления скрытой в F противоречивости. Можно показать, что эта мера количества синтеза, необходимого для опровержения F , совпадает с ранее предложенной мерой. Подобные соображения применимы и к другим типам доказательств.

Мы описали процедуру доказательства, в которой свободные индивидуальные символы неизменны, зато неуклонно возрастает глубина наших формул, а также процедуру, в которой неизменна глубина формулы, тогда как вводятся новые свободные индивидуальные символы. Но они — лишь две крайние точки широкого спектра смешанных доказательств, в которых оба наши метода используются совместно.

Оказывается, что метод, с помощью которого доказывалась теорема полноты, связан со вторым типом опровержения (введение новых свободных индивидуальных символов) значительно теснее, чем с первым (увеличение глубины конститuent), хотя именно этот первый тип первоначально рассматривался в теореме полноты. Фактически в этом доказательстве мы прежде всего превращаем увеличение глубины в увеличение числа свободных индивидуальных символов. Такой способ доказательства полноты первого, основного метода опровержения может на первый взгляд показаться несколько окольным. Мы, конечно, могли бы избежать этого усложнения, но лишь за счет усложнения доказательства в других отношениях. По этой причине здесь не рассматривается «прямое» доказательство. Имело бы некоторый интерес построить модель для последовательности S_0 все более глубоких

конституент, удовлетворяющих (А)—(Е) и подчиненных своему предшественнику непосредственно, без продвижения по вспомогательной последовательности S_1 , так как такое построение обещает нам дать обзор различных видов моделей, которые может иметь S_0 (по существу, произвольная непротиворечивая и полная теория). Очевидно, здесь открывается интересное направление исследования, в рамках которого, как представляется, найдут свое естественное место результаты Вюота о моделях полных теорий (которые влекут теорему о $\mathcal{N}_0$ -категоричности Рыль-Нардзевского)¹⁶.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ackerman W. Review of [11]. — «Journal of Symbolic Logic», 1952, vol. 17, p. 201—203.
2. Craig W. Linear Reasoning. A New Form of the Herbrand-Gentzen Theorem. — «Journal of Symbolic Logic», 1957, vol. 22, p. 250—268.
3. Erenfeucht A. An Application of Games to the Completeness Problem for Formalized Theories. — «Fundamenta Mathematicae», 1961, vol. 49, p. 129—141.
4. Hanf W. Degrés of Finitely Axiomatizable Theories. — «Notices of the American Mathematical Society»; 1962, vol. 9, p. 127—128 (abstract).
5. Hintikka J. Distributive Normal Forms in the Calculus of Predicates. — «Acta Philosophica Fennica», 1953, vol. 49.
6. Hintikka J. Form and Content in Quantification Theory. — «Acta Philosophica Fennica», 1955, vol. 8, p. 11—55.
7. Hintikka J. Notes on Quantification Theory. — «Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Physico-mathematicae», 1955; vol. 17, № 12.
8. Hintikka J. Identity, Variables and Impredicative Definitions. — «Journal of Symbolic Logic», 1956, vol. 21, p. 225—245.
9. Hintikka J. Modality and Quantification. — «Theoria», 1961, vol. 27, p. 119—128.
10. Oglesby F. An Examination of a Decision Procedure. — «Memoirs of the American Mathematical Society», 1963, vol. 44.
11. Syraný J. Reduktionstheorie des Entscheidungsproblems im Prädikatenkalkül der ersten Stufe, Budapest, Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, 1959.
12. Vaught R. Denumerable Models of Complete Theories. — In: «Infinistic Methods, Proceedings of the Symposium on Foundations of Mathematics», Warsawa, 2—39 September 1959, Oxford and London, Pergamon Press, 1961, p. 303—321.
13. Wright G. H. von. On Double Quantification. — «Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Physico-mathematicae», 1952, vol. 16, № 3.

¹⁶ По поводу результатов Вюота см. [12].

1. СКАНДАЛ В СВЯЗИ С ДЕДУКЦИЕЙ

Ч. Броуд назвал нерешенность проблемы индукции скандалом в философии [3]. Мне кажется, что наряду со скандалом в связи с индукцией существует не менее тревожащий скандал, связанный с дедукцией. В наличии его нетрудно убедиться, выслушав следующий вопрос, заданный сообразительным первокурсником после того, как ему сообщили, что дедуктивное рассуждение «тавтологично», или «аналитично», а логические истины не имеют «эмпирического содержания» и не могут быть использованы, чтобы делать «фактуальные утверждения», — в каком же смысле тогда дедуктивное рассуждение дает нам новую информацию? Такой смысл, очевидно, должен существовать, так как в противном случае непонятно, откуда берется все богатое содержание логики и математики¹. Этот вопрос действительно вызывает явное замешательство.

Пожалуй, четко ответить нашему воображаемому первокурснику смогли бы лишь немногие стойкие логические позитивисты, достаточно решительные, чтобы не допускать существования какого-либо объективного (непсихологического) смысла, в котором дедуктивный вывод дает нам новую информацию². Это, конечно, прямой

* Hintikka J. Information, Deduction and the a priori. — In: Hintikka J. *Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic*. Oxford, Clarendon Press, 1973, p. 222—241. *Перевод на русский язык В. Н. Брюшинкина.*

¹ Занимательный пример, иллюстрирующий трудность ответа на этот вопрос, приводится в [5, с. 139—142].

² Различные варианты этой концепции рассматриваются в [7] (частично переведено в [2]) [1, гл. 4] [8] (опубликовано также в [4]). Доктрина тавтологичности логических истин, конечно, играет значительную роль в витгенштейновском «Логико-философском трактате» [30], однако, она не была чем-то совершенно новым для Европы. До Л. Витгенштейна тот же самый взгляд высказывали Э. Мах и М. Шлик (см. [24] и [27]).

ответ на вопрос, однако его следствия (которые не всегда полностью выявляются) не внушают доверия. Если никакого объективного (непсихологического) возрастания информации в дедукции не происходит, то все дедуктивные процессы обусловлены лишь психологически и представляют собой некоторый вид интеллектуального психоанализа, раскрывающего перед нашим умственным взором то, что объективно уже было дано³.

Сейчас большинство философов не считает, что философская деятельность — это нечто вроде «промывания мозгов». Вряд ли они лучше расположены и к широко распространенному тезису о том, что вся многообразная деятельность современных логиков и математиков, основывающаяся на дедуктивном выводе, является лишь терапевтической процедурой, рассчитанной на ослабление психологических преград и умственных барьеров, которые первоначально затрудняют наше понимание, или, говоря словами одного из искренних логических позитивистов [2, с. 157], представляют собой лишь «осознание того, что мы неявно утверждали» в посылках данного дедуктивного вывода⁴. Хотя многие философы не удов-

³ Чтобы меня не заподозрили в борьбе с ветряными мельницами, позвольте процитировать показательное место из Э. Маха: «Так как силлогистическая дедукция исходит из общих суждений и при помощи многих посредствующих членов, меняя и комбинируя различные точки зрения, приходит к суждениям более частным, то может получиться иллюзия совершенно нового познания, не содержащегося будто бы в предпосылках. *Но это могло бы быть усмотрено и непосредственно*» ([24, с. 302; см. также с. 311 русского издания]; курсив мой. — Я. Х.).

⁴ Не совсем точно говорить, что позитивистская концепция нуждается своих сторонников к признанию только субъективной новизны дедуктивных рассуждений. На самом деле наиболее распространено мнение, что дедуктивное рассуждение дает нам информацию о нашей понятийной системе или о нашем языке. Если такое рассуждение основывается на определенных логических связках, то оно служит для «иллюстрации правил, управляющих использованием логических связей» [1, с. 80]. Очевидно, что лингвистическая и концептуальная информация такого рода вполне может быть объективной и непсихологической. (Впоследствии я сам постараюсь показать, что такая информация, несмотря на свой объективный и непсихологический характер, может быть представлена как концептуальная при рассмотрении ее с подходящей точки зрения, хотя эта точка зрения лишь частично объясняет факты, имеющие отношение к нашей проблеме.) Единственный способ доказать, что концептуальная информация не может быть объективной, заключается (как мне кажется) в утверждении, что рассматриваемая «информация»

летворены позитивистской доктриной, они, однако, так и не смогли выработать более или менее жизнеспособную альтернативу этим четко и ясно выраженным взглядам.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕДУКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Основной задачей данной статьи является разработка подхода, способного противостоять позитивистским взглядам. Мы выделим такой смысл понятия «информация», для которого было бы верно, что нетривиальное дедуктивное рассуждение действительно увеличивает информацию. Такая информация может быть названа *поверхностной информацией*. Мы покажем, как определяется поверхностная информация для всех предложений некоторого прикладного языка первого порядка (кванторного языка или языка, чьей логикой является узкое исчисление предикатов). Поверхностная информация совершенно объективна и поэтому может служить хорошей альтернативой позитивистским догмам. Обсуждение важнейших черт такой информации выдвигает и другие проблемы, представляющие заметный философский интерес, особенно в связи с обсуждением взглядов тех философов, которые подчеркивают *априорный* характер определенных областей человеческого знания.

В этой статье мы проанализируем меры информации, которые определяются в терминах вероятностно-подобных весов, приписываемых предложениям рассматриваемого нами прикладного первопорядкового языка⁵. Если p есть функция приписывания весов, то любое обычное

говорит нам о правилах, управляющих поведением понятий, которые используются при получении выводов. Эти правила могут быть *проиллюстрированы* с помощью таких выводов, но не могут быть *описаны* с помощью тех же «логических связей», на которых основываются данные выводы. Но тем самым эта интерпретация сводится *ad absurdum*, так как очевидно, что истинное положение дел противоположно предписываемому данной интерпретацией: чем проще дедукция, тем лучше она иллюстрирует правила, о которых идет речь; и, чем сложнее и интереснее дедукция, тем меньше она преуспевает в иллюстрации понятий, от которых зависит ее правильность. Следовательно, предполагаемая необъективная информация, которую дедуктивное рассуждение дает нам, не может быть лингвистической или концептуальной.

⁵ Более подробное обсуждение этой проблемы проводится в моей работе [12].

определение информации (информационного содержания)⁶ даст нам следующие меры:

$$\inf(F) = -\log p(F),$$

$$\text{cont}(F) = 1 - p(F).$$

Как в таком случае следует приписывать значения $p(F)$ различным предложениям F ? Их можно рассматривать как степени (некоторого рода) уверенности, которые можно (а priori) рационально приписать предложениям F нашего языка.

3. СТРУКТУРА ПЕРВОПОРЯДКОВОГО ЯЗЫКА

Чтобы объяснить способы определения $p(F)$, рассмотрим структуру первопорядкового языка. Для простоты ограничимся рассмотрением замкнутых предложений (общих предложений, предложений без свободных индивидуальных термов). Последующее рассмотрение легко может быть распространено и на другие виды предложений.

Структуру совокупности таких предложений данного первопорядкового языка (с фиксированным конечным списком нелогических предикатов) можно описать при помощи определенной (перевернутой) древовидной структуры. Ее ветви обычно бесконечны. Ее узлы представляют собой определенного вида предложения, называемые *конституентами*. Каждая конституента находится на определенной *глубине*. Каждая из них накрывает конечное число конституент на единицу большей глубины. Наше (перевернутое) дерево, таким образом, может быть представлено схемой⁷, приводимой на стр. 162.

Если некоторая конституента расположена ниже данной на той или иной ветви, то будем говорить, что первая конституента *подчинена* второй.

⁶ По поводу обсуждения различных смыслов информации см. мою работу [11].

⁷ На практике число ветвей значительно больше — настолько больше, что, кроме простейших случаев, совершенно невозможно явно выписать любое из рассматриваемых нами выражений. Однако из каждого узла расходится только *конечное* число ветвей. Следовательно, здесь применима «теорема о деревьях» (лемма Кёнига): или все дерево имеет конечную длину (существует конечная верхняя граница ветвей), или существует бесконечная ветвь.

Каждое замкнутое предложение F нашего языка характеризуется максимальным числом слоев содержащихся в нем кванторов (этот параметр назовем *глубиной* F^8). Согласно этому определению, конstituенты, расположен-

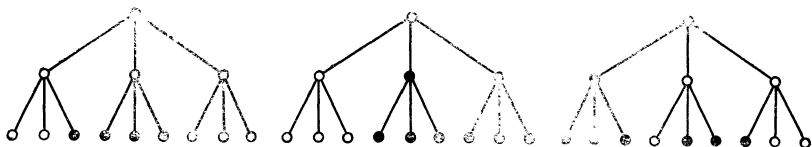


Рис. 1

ные на глубине d в нашей древовидной структуре, имеют одну и ту же глубину. Таким образом, два наших понятия глубины, по существу, эквивалентны. Более того, каждое предложение глубины d может быть эффективно преобразовано в эквивалентное предложение, имеющее форму дизъюнкции конstituент той же глубины d . Именно возможность такого общего метода преобразования позволяет нашей древовидной структуре отражать общее строение рассматриваемого языка.

Представление F в виде дизъюнкции конstituент той же глубины называется (совершенной дизъюнктивной) *дистрибутивной нормальной формой* F . Представление ее в виде дизъюнкции конstituент некоторой большей глубины $d+e$ называется ее *расширением* на данной глуби-

⁸ Приведенное определение можно — и следует — сделать несколько более строгим. В такой неограниченной форме оно применимо только в случае исключаящей интерпретации кванторов, то есть в случае, когда требуется, чтобы значения переменных, связанных вложенными кванторами, не совпадали (ср. [14, раздел 7]). Если определение применяется к утверждениям с обычной, включающей интерпретацией кванторов, то возможное совпадение значений таких вложенных переменных требует некоторой корректировки этого определения.

Заметим, однако, что такое ограничение не влияет на ход рассуждений в данной статье. Если наша область счетна, мы можем обычным образом заменить кванторы существования сколемовскими функциями. Тогда глубина предложения будет равняться максимальному числу вложенных функций, то есть максимальной длине заключенных в ней операций. В этом случае наше понятие глубины, в сущности, становится частным случаем того, что Д. фон Нейман имел в виду в своем понятии арифметической глубины (см. [25, с. 27, 78—79]).

не. Нормальные формы и расширения тесно связаны между собой, так как каждая конституента эквивалентна всем подчиненным ей конституентам фиксированной большей глубины*. Две любые конституенты одинаковой глубины взаимно несовместимы⁹. Следовательно, все конституенты, совместимые с данной, принадлежат к ветвям, проходящим через нее.

Фактически все логические проблемы нашего языка были бы разрешены, если бы мы смогли определить место всех противоречивых конституент в данной древовидной структуре¹⁰. Однако в общем случае этого нельзя сделать эффективно (механически) в силу неразрешимости первопорядковой логики. В наших силах лишь эффективно локализовать некоторые явно самопротиворечивые конституенты, которые мы будем называть *тривиально противоречивыми*. (Пусть черные точки на нашем рисунке представляют такие конституенты.) Вместе с тем можно доказать, что этот частичный метод устранения противоречивых конституент в конечном счете приведет нас к желаемому результату [14, с. 270—279]. Конституента может быть противоречивой, не будучи тривиально противоречивой, но если спускаться все глубже по диаграмме, изображенной на рис. 1, то ее противоречивость в конце концов будет представлена *тривиальной* противоречивостью всех подчиненных ей конституент некоторой фиксированной глубины. (Если мы обрываем ветвь, как только встречаем черную точку на рисунке, то вышесказанное означает, что все ветви, проходящие через противоречивую конституенту, оборвутся на некоторой конечной глубине¹¹.) Неразрешимость первопорядковой логики связана с невозможностью заранее эффективно предсказать эту глубину.

Легко заметить, что проблема разрешения для теории, чьей единственной нелогической аксиомой является

¹ Точнее, она эквивалентна дизъюнкции всех подчиненных ей конституент данной большей глубины. — *Прим. перев.*

⁹ В том смысле, что для любых двух таких конституент C_1, C_2 мы имеем $\vdash C_1 \supset \sim C_2$. Конечно, может случиться, что $\vdash C_1 \equiv C_2$ именно в том случае, когда и C_1 и C_2 противоречивы.

¹⁰ Так как это немедленно дало бы нам разрешающий метод для первопорядковой логики, который, как известно, невозможно построить

¹¹ Это, конечно, связано с леммой Кёнига, упомянутой в примечании 7.

данная конституента C (скажем, глубины d), равносильна проблеме выяснения противоречивости конституент, подчиненных C^{12} . Это верно и для конечных дизъюнкций конституент.

Следует отметить, что для решения только что упомянутой проблемы разрешения достаточно задать функцию, зависящую от e и определяющую, сколько существует противоречивых конституент глубины $d+e$, подчиненных C . Если это число известно, можно следующим образом определить, *какие* конституенты глубины $d+e$ противоречивы: возьмем полную систему аксиом первого порядковой логики и будем перебирать ее теоремы до тех пор, пока нужное число подчиненных конституент не окажется среди отрицаний наших теорем. Очевидно, что остальные конституенты непротиворечивы.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИННОЙ ИНФОРМАЦИИ. ЕЕ ДЕФЕКТЫ

Используя нашу древовидную структуру, легко показать, как можно определить p . Мы начинаем с общей вероятности, равной единице, и принимаемся распределять ее. С каждым шагом вниз по рисунку 1 вес (вероятность) данной конституенты $C^{(d)}$ (скажем, глубины d) некоторым образом распределяется между подчиненными ей конституентами глубины $d+1$. Описание точных принципов такого распределения не входит в круг задач данной статьи, нас интересует только основная проблема: следует ли приписывать ненулевые веса только непротиворечивым конституентам или также и конституентам, не являющимся тривиально противоречивыми? Если требуется определить вероятности в обычном смысле слова или определить заключенную в предложении полную информацию о реальности, с которой связан наш язык,

¹² Чтобы решить, имеет ли место $\vdash (C \supset F)$, достаточно привести F к дистрибутивной нормальной форме на ее собственной глубине или на глубине C , смотря по тому, какая больше. Если расширение C на данной глубине есть $C_1 \vee C_2 \vee \dots \vee C_\omega$, то вопрос сводится к следующему: являются ли те конституенты $C_i (1 \leq i \leq \omega)$, которые не встречаются в нормальной форме F , противоречивыми? Если да (или вообще нет таких конституент), то $\vdash (C \supset F)$. Если нет, то импликация не общезначима.

то не следует приписывать ненулевые веса противоречивым конституентам. Приписывая ненулевые веса только непротиворечивым конституентам, мы получим хорошо известные понятия информации. Их можно назвать мерами *глубинной* информации, кратко $\inf_{\text{depth}}$.

Однако эти меры имеют существенные изъяны, связанные с нерекурсивным характером глубинной информации. При любых сколько-нибудь естественных принципах распределения весов меры глубинной информации не являются эффективно вычислимыми. Например, если придерживаться простейшего из возможных правил и всегда равномерно распределять вес $p(C^{(d)})$ конституенты глубины d среди всех подчиненных ей непротиворечивых конституент глубины $d+i$, то для определения веса какой-либо из них мы должны знать, сколько таких конституент существует. Однако, как это уже отмечалось, определение их числа предполагает обнаружение всех противоречивых конституент, что в общем случае эффективно невыполнимо.

Вместе с тем эффективно невычислимые меры информации близки к абсурду. Какой реальный смысл могут иметь такие меры информации, при которых мы принципиально не можем всегда знать (и не способны получить метод определения) количество информации, которой мы обладаем? Несомненно, одна из существеннейших задач понятия информации — дать нам возможность обозреть то, что мы знаем (о чем имеем информацию) и чего не знаем. Очевидно, такое обозрение принципиально невозможно, если наши меры информации нерекурсивны.

Можно подойти к этому вопросу с другой стороны, призвав на помощь старую, но по сей день не потерявшую значения идею информации как меры устранения неопределенности. В силу неразрешимости первопорядковой логики частью неизбежной неопределенности, с которой мы сталкиваемся, является неопределенность решения вопроса о том, какая конституента противоречива, а какая — нет. Устранение неопределенности такого рода должно учитываться любой реалистической мерой информации, оценивающей информацию, которой мы действительно обладаем в данный момент (в отличие от информации, лишь в некотором смысле достижимой для нас) и с которой мы можем фактически оперировать.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ИНФОРМАЦИИ. ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ДЕДУКЦИЯ

Такие более реалистические меры информации получаются при приписывании ненулевого веса каждой конституенте, которая не является тривиально противоречивой. Это означает, что вес каждой конституенты $C^{(d)}$ распределяется каким-либо образом среди подчиненных ей конституент глубины $d+1$, за исключением тривиально противоречивых конституент. Новизна положения, с которым мы здесь сталкиваемся, заключается в том, что все эти подчиненные конституенты могут быть тривиально противоречивы, в то время как $C^{(d)}$ не является таковой. Это означает, что ветвь обрывается в $C^{(d)}$. Что же тогда делать с ее весом? Естественнo предположить следующее: мы движемся вспять по данной ветви до последнего узла (соответствующего, скажем, конституенте $C_0^{(e)}$), из которого по крайней мере одна ветвь достигает глубины $d+1$ ¹⁴. Вес $C^{(d)}$ в таком случае перераспределяется среди всех ветвей, проходящих через $C_0^{(e)}$ и достигающих глубины $d+1$. (Например, мы можем распределить между ними вес $C^{(d)}$ пропорционально их прежним весам.) Однако нельзя ограничиться распределением этого веса среди конституент меньшей глубины, поскольку их веса уже фиксированы, но следует продвигаться по ветви ко все более глубоким конституентам вплоть до глубины $d+1$. Меры вероятности и информации, получающиеся таким образом, назовем мерами *поверхностной вероятности* и *поверхностной информации*, коротко p_{surf} и inf_{surf} .

Если при определении глубинной информации и поверхностной информации используются достаточно сходные методы распределения (например, если совершенно равномерное распределение последовательно используется в обоих случаях), то можно показать, что [12, раздел 12]:

$$\lim_{e \rightarrow \infty} [\text{inf}_{\text{surf}} (E^{(d+e)}(F))] = \text{inf}_{\text{depth}} (F).$$

Здесь $E^{(d+e)}(F)$ есть расширение F на глубине $d+e$. Таким образом, кратко мы можем сказать, что поверхност-

¹⁴ В моей работе [10] это положение формулируется неверно.

ная информация предложения стремится к его глубинной информации по мере увеличения глубины нормальной формы этого предложения.

Это утверждение весьма интересно потому, что, как показано в других моих работах, все обычные типы логических операций (доказательства, опровержения, доказательства из посылок, цепи эквивалентностей, поиск крейговской интерполяционной формулы, поиск явных определений и т. д.) могут быть выполнены посредством такого процесса расширения¹⁵. По этой причине можно сказать, что глубинная информация предложения есть поверхностная информация его после того, как мы обработали данное предложение всеми средствами, которые логика предоставляет в наше распоряжение. Таким образом, поверхностную информацию и глубинную информацию можно назвать соответственно дологической и постлогической информацией.

Всякая нетривиальная дедукция, представленная в вышеописанной форме, включает увеличение первоначальной глубины предложения, показывающее, что некоторые конституенты, не являющиеся тривиально противоречивыми, на самом деле противоречивы. Как указывалось ранее, результатом этого является перераспределение некоторых весов. Если теперь F исключает больше весомых альтернатив, чем прежде, то поверхностная информация F возрастает, так как оказывается, что оно больше ограничивает неопределенность, чем делало это прежде. В этом смысле дедукция может увеличивать поверхностную информацию. Легко можно определить и другие интересные понятия информации, обладающие этим свойством. Таким образом, поверхностная информация представляет собой совершенно объективный вид информации, способной возрасть в процессе дедукции. Тем самым, используя это понятие, мы можем решительно опровергнуть упомянутую ранее доктрину логического позитивизма.

¹⁵ Для первых четырех типов логических операций это показано в [14], для поиска интерполяционных формул — в [9], а для случая явных определений — в [13].

6. ЧТО СООБЩАЕТ ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ? ПРИРОДА КОНСТИТУЕНТ

Понятие поверхностной информации, несомненно, требует дальнейшего рассмотрения. Еще остался без ответа вопрос, который, я уверен, уже возник у читателя: что же сообщает нам поверхностная информация?

Для ответа на этот вопрос уместно тщательнее проанализировать природу конституент и нормальных форм. Ранее структура нашего первопорядкового языка рассматривалась в терминах конституент, но я еще не сформулировал ни интуитивного смысла, ни формального определения этого понятия. К счастью, обе задачи можно разрешить одновременно. (Подробное рассмотрение второго вопроса дано в [14, раздел 3].)

Можно сказать, что конституента глубины d представляет собой настолько полное описание возможного состояния мира — «возможного мира», если вы не возражаете против этого термина, — насколько это возможно в нашем языке при условии одновременного рассмотрения не более чем d индивидов в их отношениях друг к другу¹⁶. Чего же мы ожидаем от такого описания? Конечно, оно должно говорить нам, с чем мы можем встретиться в описываемом таким образом мире. Во-первых, появление каких различных видов индивидов можно ожидать в таком возможном мире. Во-вторых, по обнаружении одного из них (скажем, x) оно должно указать нам, с какими видами индивидов мы можем столкнуться при дальнейшем исследовании мира¹⁷. Каждый такой индивид, например y , будет характеризоваться своим отношением к x . Если требуется рассмотреть ровно три индивида в их отношениях друг к другу, мы должны для каждого вида индивидов x и каждого вида последующих индивидов y (то есть тех индивидов, которые могут быть обнаружены после x) специфицировать, каким образом различные виды индивидов, которые могут быть открыты во время следующего хода нашей «игры исследования мира», относятся к x и y . Аналогичным образом мы должны действовать до тех пор, пока не рассмотрим все наши d индивидов в их отношениях друг к другу.

¹⁶ Явное определение конституенты см. в [14, раздел 3].

¹⁷ Различные возможности обнаружения таких последующих индивидов, конечно, создают «незаметные» на данной глубине различия среди первоначально выбранных индивидов x .

Конституента как раз и представляет собой такой список (или, точнее говоря, древовидную систему разветвленных списков) различных возможностей, которые может выявить наше исследование «обитателей» рассматриваемого мира при условии рассмотрения последовательностей индивидов не длиннее d . Как и следовало предполагать, эти списки дают нам полное общее описание различных возможных миров, которое может быть выполнено в нашем языке без рассмотрения последовательностей более чем из d индивидов в их отношениях друг к другу.

Однако в некоторых описаниях такого рода отдельные их элементы не согласованы. Часть таких описаний явно самопротиворечива и может быть отброшена без дальнейших размышлений¹⁸. Остальные кажутся вполне пригодными, и их противоречивость может быть обнаружена только при помощи более глубоких (в нескольких смыслах) конституент. Но прежде чем это обнаружится для данной противоречивой конституенты, мы должны учитывать возможность того, что она способна описывать осуществимую альтернативу. Если $T^{(d)}$ — поверхностная тавтология глубины d (то есть дизъюнкция всех конституент этой глубины, которые не являются тривиально противоречивыми), то условные поверхностные вероятности $p(F/T^{(d)})$ можно представить как приемлемые степени уверенности рационального субъекта, считающего возможными все те события, которые описываются предложениями глубины d или меньшей глубины, не являющимися тривиально противоречивыми¹⁹. Сказан-

¹⁸ Это как раз тривиально противоречивые конституенты, о которых мы уже говорили раньше. Решающая роль понятия тривиальной противоречивости в нашем анализе заставляет нас уделить ему несколько большее внимание. Так как такое разъяснение прервало бы ход наших рассуждений, я выношу его в «Приложение».

¹⁹ Принимая во внимание обычную интерпретацию аксиом исчисления вероятностей в терминах теории заключения пари, можно показать, что такие условные веса выполняют обычные колмогоровские аксиомы исчисления вероятностей (за исключением счетной аддитивности). Эта интерпретация берет начало от Ф. Рамсея и Б. де Финетти, чьи фундаментальные работы перепечатаны в [21] (современное изложение этой концепции см. в [20] [22] [28]).

С точки зрения наших рассуждений, не удивительно, что некоторые теоретики субъективной (личностной) вероятности считали, что реальная личностная вероятность не должна быть инвариантной по отношению к логической эквивалентности. Изложение таких взглядов можно найти в [26] [6].

ное вполне определенно демонстрирует значение нашего понятия поверхностной вероятности.

Таким образом, нормальная форма предложения F (глубины d) прежде всего выявляет те возможные состояния мира, которые F допускает, и те, которые F исключает. Чем больше возможностей оно исключает, тем больше оно ограничивает нашу неопределенность и тем более информативным является. При этом релевантными возможностями являются лишь те, которые могут быть описаны с помощью средств выражения, уже использованных в F , то есть с помощью тех же предикатов и того же числа одновременно рассматриваемых индивидов. Можно сказать, что в нормальной форме предложения F настолько полно выявляется его смысл, насколько это позволяют используемые в данном случае средства выражения²⁰.

7. ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ КАК ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛЬНОСТИ

Рассмотрим теперь противоречивую, но не тривиально противоречивую конституенту $C^{(d)}$. Для наглядности предположим, что это одна из альтернатив, допускаемых истинным предложением F . Возрастание поверхностной информации предполагает установление противоречивости некоторых таких конституент. Однако, поскольку в действительности их противоречивость еще не установлена, следует учитывать возможность появления ситуаций, имеющих место в соответствии с $C^{(d)}$, то есть быть готовыми встретить определенные виды индивидов, находящиеся друг с другом в определенных отношениях.

Эта готовность может даже выражаться в предосторожностях, имеющих важное практическое значение. Когда наша поверхностная информация возрастает и обнаруживается противоречивость $C^{(d)}$, эти предосторожно-

²⁰ Таким образом, складывается впечатление, что понятие смысла предложения (в обычном понимании как «подразумеваемого» явного смысла, то есть смысла, который имеется в виду в каждой конкретной ситуации) значительно более тесно связано с дистрибутивной нормальной формой предложения F , чем скажем, с совокупностью логических следствий F или карнаповских описаний состояния, совместимых с ним.

сти нам больше не нужны. Мы освобождаемся (в самом конкретном смысле этого слова) от неопределенности состояния мира (или данного фрагмента мира), о котором говорит наше предложение *F*.

8. ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ КАК КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В соответствии со сказанным мы имеем полное право утверждать, что поверхностная информация является информацией о реальности. Однако если мы обратим внимание не на практическое использование поверхностной информации, а на способ ее получения, то с не меньшими основаниями сможем утверждать, что этот вид информации носит концептуальный характер. Действительно, для устранения противоречивой, но не тривиально противоречивой конституенты недостаточно благоприятствующего этому занятию расположения духа и правильного взгляда на вещи, как это имеет место в случае, когда для обнаружения противоречивости конституенты нам достаточно рассмотрения только самой этой конституенты. Для обнаружения нетривиальной противоречивости обычно требуется кропотливая работа, степень напряженности которой поддается объективному измерению. Однако в любом случае для нее не требуется ни новых наблюдений, ни экспериментов, ни какой-либо новой фактической информации. В этом случае вся наша работа заключается во все более глубоком проникновении в собственный язык, в проведении чисто концептуального анализа различного рода возможностей, которые могут встретиться при исследовании мира, в котором истинна данная конституента. Каждая конституента сама «проводит» такой анализ в меру своей глубины. Существование противоречивых, но не тривиально противоречивых конституент является существенной чертой нашей понятийной системы, важной характеристикой способа отношения первопорядковых предложений к реальности, которую они описывают. Таким образом, получается, что путем устранения таких конституент мы многое узнаем о нашей понятийной системе, но почти ничего о не зависящей от разума реальности.

9 НЕОТДЕЛИМОСТЬ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ И РЕАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Выявленная двойная природа поверхностной информации с первого взгляда представляется весьма загадочной. Вполне естественно предположить, что эта чрезвычайно сложная ситуация вызвала (а скорей всего, это так и было) кантовскую доктрину синтетического априорного характера математических истин. Поверхностная информация как раз выглядит синтетической, поскольку она сообщает нам нечто о реальности²¹, и априорной в силу своего концептуального характера.

Я не считаю кантовскую формулировку этой проблемы весьма удачной. Главное, что показывает загадочная двойственность поверхностной информации, состоит в неотделимости поверхностной информации от фактической информации в первопорядковых языках. При использовании первопорядкового языка для передачи, регистрации или хранения информации о каком-либо фрагменте реальности нам приходится обычно рассматривать и некоторые только кажущиеся альтернативы, представляющие состояние мира. Устранение некоторых из них *одновременно* улучшает и наше понимание реальности, и нашу оценку собственной понятийной системы. Особенно важно здесь то, что мы размышляем об определенной понятийной системе для того, чтобы «пробиться» к реальности. Чем лучше мы познаем способ функционирования этой понятийной системы, тем эффективнее мы можем *ipso facto* использовать ее для понимания (описания, постижения и т. д.) реальности. С этой точки зрения неправильно ставить такой вопрос: поверхностная информация — это информация о мире или о наших понятиях? Она по необходимости и то и другое, так как нельзя уменьшить неопределенность относительно поня-

²¹ Однако существует еще один смысл, в котором нетривиальные логические истины были бы синтетическими с кантовской точки зрения. Он, пожалуй, даже ближе к оригинальным формулировкам Канта. Дело в том, что такие нетривиальные истины, как, например, нетривиальная дедукция G из F , основываются на рассмотрении большего, чем в F или G , количества индивидов и, следовательно, на рассмотрении новых индивидов. Тесная связь между этим фактом и кантовской теорией синтетической природы математики была показана мной в [16] [15].

тийной системы, не уменьшая тем самым неопределенности относительно реальности.

В заключение этого раздела процитирую одно аналогичное мое рассуждение из работы [10]: наша понятийная система «работает подобно очень сложному аппарату, связывающему наше знание с реальностью, являющейся объектом этого знания. Этот аппарат настолько сложен, что мы не знаем, что из его содержимого является элементом интересующей нас реальности, а что только отражает способ функционирования самого этого аппарата. Чем лучше мы знаем этот аппарат, тем большим количеством только кажущихся его составляющих мы можем пренебречь. Это также означает, что теперь мы можем эффективнее, чем прежде, использовать этот аппарат для постижения реальности».

Неизбежность двойственной природы поверхностной информации обусловлена неразрешимостью первопорядковой логики. Именно в силу этой неразрешимости невозможно раз и навсегда овладеть понятийной системой настолько, чтобы полностью иметь дело только с фактуальной информацией (глубинной информацией).

10 НЕОТДЕЛИМОСТЬ ПОНЯТИЙНОЙ СИСТЕМЫ И РЕАЛЬНОСТИ И ПРОБЛЕМА А PRIORI

Полученные нами результаты кажутся мне значительно более глубокими, чем простой ответ на вопрос: кто прав в старом споре о возможности синтетического познания а priori — Кант или логические позитивисты? Многие мыслители утверждали, что человеческий разум своей деятельностью по образованию понятий вносит существенный вклад в наше знание. «А priori происходит из деятельности разума; оно... несет на себе отпечаток творения разума», — пишет К. Льюис [23, с. 213], повторяя тем самым длинный ряд предшествующих мыслителей. Однако это ударение на активной, творческой роли человеческой понятийной деятельности не было бы для нас столь существенным, если бы вклад этой деятельности в научное знание можно было в каждом частном случае отделить от «отпечатка» в нем реальности или «вклада» в него реальности. Именно это последнее нас прежде всего интересует; первое же привлекает наше внимание

лишь постольку, поскольку по некоторым причинам оно не может быть отделено от «беспримесной» информации о реальности. Мне представляется неслучайным, что К. Льюис, явно подчеркивавший роль априорного в нашем познании, в той же мере утверждал невозможность изолировать «данное» в нашем опыте и невозможность выразить это «данное» в языке (см. [23, с. 62]).

Именно такая неотделимость понятийной системы и реальности была только что вскрыта нами. Мне кажется, что это открытие проливает новый свет на множество старых вопросов, касающихся природы априорного познания. Оно, несомненно, стимулирует наши мысли о взаимопереплетении реальности — особенно социальной реальности — с нашими понятиями о реальности, которое не так давно подчеркивалось, впрочем не в очень четкой форме, П. Уинчем [29]. Это открытие может помочь и в рассмотрении того важного философского понятия, которое оказалось неизбежным продуктом неотделимости вклада в научное знание нашей понятийной системы от вклада в него «реальности», то есть понятия *«вещь в себе»*. По моему мнению, это понятие связано с определенной идеализацией — стремлением рассматривать «вещи в себе», как если бы они были совершенно независимы от наших понятий и деятельности, только благодаря которой эти понятия приобретают свои значения. Для того чтобы придать понятию «вещь в себе» ясный и четкий смысл, недостаточно подчеркнуть, что наше познание зависит от нашей деятельности по производству понятий. Если результаты этой деятельности могут быть эффективно отделены от вклада не зависящей от разума реальности, то эту реальность можно без дальнейших колебаний отождествить с «вещью в себе», которая становится, таким образом, пустым понятием. Однако, если (и поскольку) неотделимость, о которой я говорю, действительно имеет место, «вещи в себе» следует характеризовать тем же способом, каким это обычно делается: как неопишуемые и неклассифицируемые.

В то же время наше рассмотрение показывает, как можно — и должно — справиться с такими кажущимися парадоксами. Для нас говорить о «вещах в себе» не означает говорить о некотором таинственном классе трансцендентных сущностей. Мы, конечно, могли бы использовать такую несколько драматическую манеру рассуждения о

совершенно обычных объектах, если бы не были связаны ограничениями конкретного способа функционирования нашей понятийной системы. В случае первопорядковых языков эти ограничения принимают форму наличия во всем, что мы пытаемся сказать, кажущихся возможностей. Говорить «о вещах в себе» для нас означает попытку рассуждать о мире скорее в терминах глубинной, чем поверхностной информации. В нашем стремлении использовать в этом случае глубинную информацию нет ничего незаконного или абсурдного до тех пор, пока мы помним, что не существует общего эффективного метода оперирования с нею и что к конкретной окружающей нас действительности следует подходить скорее с точки зрения поверхностной, а не глубинной информации. Поэтому мне кажется, что понятие «вещь в себе» искажалось всякий раз, когда оно интерпретировалось как обозначающее скорее особый класс сущностей, чем недостижимый, но внутренне присущий нашему познанию предел.

В действительности же неточно говорить и о недостижимости «вещей в себе». Для любого конкретного предложения F поверхностная информация его расширения $\inf_{\text{surf}}(E^{(d+e)}(F))$ не только приближается к его глубинной информации $\inf_{\text{depth}}$, как к пределу, когда e неопределенно возрастает, но и реально достигнет этого предела на некоторой конечной глубине. Таким образом, все, что мы хотим сказать об объектах нашего познания как о «вещах в себе», мы можем сказать в пределах нашей понятийной системы при условии достаточно полного анализа соответствующей ситуации. Наша единственная забота, как уже указывалось, состоит в том, что в общем случае мы не можем знать, что такое «достаточно полный» в нужном нам смысле. Вместе с тем мы можем теперь образно сказать, что недостижимость «вещей в себе» является причиной сокрытости их от нашего взора, а невозможность в общем случае знать, когда мы достигнем их и достигнем ли вообще.

Таким образом, понятийная ситуация в первопорядковых языках предоставляет нам яркий и удобный пример, в терминах которого можно обсуждать и даже, по крайней мере в некоторых случаях, решать важные традиционные проблемы, касающиеся априорного познания. Универсальность и центральная роль первопорядковой

логики в нашем рассуждении — напомним, что У. Куайн даже пытался использовать ее как «канонический язык», в котором может быть выражен весь словарь и синтаксис, необходимый для научных целей, — гарантирует, что результаты, полученные для этого частного случая, можно обобщить.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИРОДА ТРИВИАЛЬНО ПРОТИВОРЕЧИВЫХ КОНСТИТУЕНТ

Что же представляет собой тривиально противоречивая конституента? В тексте данной статьи указывалось, каким образом каждая конституента $C_0^{(d)}$ глубины d описывает процесс постепенного систематического исследования некоторой области индивидов вплоть до последовательностей из d индивидов.

Несомненно, должно существовать некоторое систематическое соответствие между различными последовательностями выборов индивидов (в некоторой игре «исследования мира»), которые первоначально возможны, согласно $C_0^{(d)}$, с одной стороны, и множеством всех укороченных возможных последовательностей выборов, открывающихся для нас (согласно $C_0^{(d)}$) после обнаружения одного из видов индивидов x , существующих в мире, описываемом $C_0^{(d)}$, с другой стороны. Единственное различие между этими множествами возможных последовательностей выборов состоит в том, что во втором случае мы уже обнаружили один индивид, который, следовательно, не входит в укороченные последовательности, и потому нам предстоит совершить на один ход меньше, чем в первом случае. Конечно, такое положение имеет место для каждого вида индивидов x , существующего согласно $C_0^{(d)}$. Кроме того, подобные и равноочевидные требования могут быть сформулированы и относительно конгруэнтности множеств возможных последовательностей выборов, открывающихся для нас (согласно $C_0^{(d)}$) после обнаружения более чем одного вида индивидов. Все эти множества возможных последовательностей обнаружения индивидов должны быть одинаковы, за ис-

ключением уже обнаруженных индивидов и различной длины последовательностей.

Эти требования не выполняются автоматически. Класс конституент, не удовлетворяющих им, совпадает с классом тривиально противоречивых конституент, поэтому для обнаружения противоречивости такой конституенты достаточно рассмотреть только ее саму. Нетрудно заметить, что в таком случае разные части одной и той же конституенты утверждают, что различные последовательности опытов (обнаружений различных видов индивидов) возможны в мире, описываемом данной конституентой, которая, конечно, является самопротиворечивой.

Наиболее примечательной чертой открывшейся нашему взору понятийной ситуации является существование противоречивых конституент, чью противоречивость нельзя обнаружить простой фиксацией противоречий между различными их частями. Как бы вы ни сравнивали «игру исследования мира», описываемую такой конституентой, с различными подыграми, получающимися как продолжение ее первоначальных ходов (их длина не может превышать числа ходов, скажем d , допускаемого всей конституентой), или сравнивали бы эти подыгры между собой, вы никогда не получите никаких противоречий. Противоречивость такой конституенты может быть раскрыта только посредством рассмотрения различных «игр исследования мира» большей длины, чем игра, связанная с данной конституентой. К сожалению, в общем случае мы не знаем, насколько длинной должна быть такая игра, чтобы выявить все возможные скрытые противоречия.

Пожалуй, такое сопоставление объясняет, почему тривиально противоречивые конституенты являются (в принципе) явно самопротиворечивыми, тогда как о других противоречивых конституентах можно разве лишь сказать, что они неявно самопротиворечивы. (Здесь следует добавить, что противоречие неявно содержится в них в том смысле, в котором «растения содержатся в своих зернах», но не так, как «балки содержатся в здании», если использовать метафору Фреге).

Различие тривиальной и нетривиальной противоречивости не ограничено случаем конституент, но может быть распространено и на другие предложения. Предложение F глубины d является тривиально противоречивым, если и только если все конституенты в его нор-

мальной форме глубины d тривиально противоречивы. Отрицания таких предложений можно назвать поверхностными тавтологиями — их информация равна нулю.

Здесь требуются дополнительные комментарии. Прежде всего рассмотрение игр, которые я до сих пор использовал скорее метафорически, можно легко сделать точным. Для общего случая точное рассмотрение их принято в [17]. Полученные там результаты непосредственно применимы к частному случаю конституент.

Нам остается еще решить: улавливает ли наше различие тривиальной и нетривиальной противоречивости естественное и единственное разделение различных видов противоречивых первопорядковых предложений. Обосновывать естественность моего различения можно несколькими способами. Целью проведенного рассмотрения природы тривиальной противоречивости является иллюстрация естественности, если не сказать неизбежности, данного различения. Другой способ обоснования заключается в доказательстве того, что наш метод устранения тривиально противоречивых конституент тесно связан практически со всеми методами доказательства в первопорядковой логике и, пожалуй, даже в некотором смысле эквивалентен им²⁵. Такие наблюдения увеличивают претензии моих различений на естественность и, следовательно, на философское знание.

Тем не менее здесь требуется небольшое ограничение. Вообще говоря, линия различения тривиальной и нетривиальной противоречивости может быть столь же естественным образом проведена по-другому. Такое положение не вызывает особого беспокойства, так как оба различения совершенно естественны. В любом случае существует простое объяснение этого факта в интуитивных терминах, уже использованных нами.

Ранее мы сравнивали, с одной стороны, совокупность последовательностей выборов индивидов, возможных согласно $C_0^{(d)}$, и, с другой стороны, совокупность последовательностей индивидов, которые мы еще можем встретить после обнаружения одного из видов индивидов x , существующих согласно $C_0^{(d)}$. Вместо этого мы можем сравнивать различные последовательности выборов индивидов, которые могли бы осуществиться, если бы мы

²⁵ Это обосновывается в работе [19].

встретили некоторые существующие согласно $C_0^{(d)}$ виды индивидов *в порядке, отличном* от предусмотренного в некоторой части $C_0^{(d)}$. Такие изменения порядка, конечно, не должны выводить за пределы взаимоотносящихся последовательностей индивидов, которые можно встретить в мире, где истинна $C_0^{(d)}$. Если они нарушают это требование, $C_0^{(d)}$ противоречива. Скорее всего, не будет сюрпризом, что класс противоречивых конституент, обнаруживаемых таким образом, совпадает с классом конституент, чья противоречивость может быть открыта в точности одним применением аксиом перестановки кванторов:

$$(Ux) (Uy) Fxy \equiv (Uy) (Ux) Fxy \text{ и } (Ex) (Uy) Fxy \supset (Uy) (Ex) Fxy.$$

Если мы добавим раскрываемые таким образом противоречивости к противоречивым конституентам, описанным ранее, то получим новое определение тривиальной противоречивости. В явном виде оно охватывается условиями (А) — (С), приведенными в разделе 10 работы [14].

Оказывается, что класс тривиально противоречивых в новом смысле конституент включается* в класс конституент, чья противоречивость может быть открыта нашими прежними методами (то есть сравнением совокупности взаимоотносящихся последовательностей индивидов, допускаемых $C_0^{(d)}$, с совокупностями, остающимися после того, как были открыты один или несколько предположительно достижимых индивидов), если во втором случае нам разрешается сделать на один шаг больше, то есть разрешается рассматривать последовательности из $d+1$ индивидов в дополнение к последовательностям из d индивидов, уже рассматриваемых в $C_0^{(d)}$. Другими словами, с помощью новых критериев, исходящих из изменения порядка, мы можем обнаружить противоречивость конституент, которые не являются тривиально противоречивыми в «старом» смысле. Однако нетривиальность таких конституент, измеряемая числом новых индивидов, введенных в рассмотрение сверх уже рассматриваемых в $C_0^{(d)}$, минимальна. Фактически достаточно введения еще одного индивида. Нетрудно понять и комбинаторные основания этого факта.

* В работе [14] выясняется, что эти классы совпадают. (См. стр. 134 настоящего издания.) — *Прим. перев.*

Поскольку новый метод локализации противоречивых конституент легко можно охарактеризовать с точки зрения старого, я провел большую часть рассмотрения, используя второй. К тому же я склоняюсь к мысли, что старые критерии проще и непосредственнее. Однако я не собираюсь отдавать предпочтение тому или иному множеству критериев. Здесь важно осознать допустимость двух совершенно различных множеств критериев, а также тот факт, что необходимость выбора между двумя этими четкими альтернативами с интуитивно ясным смыслом не препятствует естественности ни одной из них.

С другой стороны, имеются основания для предпочтения нового понимания тривиальной противоречивости перед старым. Я неоднократно подчеркивал, что самым важным для рассмотрения этой проблемы является число индивидов, одновременно рассматриваемых в их отношениях друг к другу. Это число не изменяется, когда мы рассматриваем различные порядки, в которых различные виды индивидов могут встречаться в ходе исследования мира, запрограммированного в конституенте, что представляется весьма естественным. Следовательно, критерии противоречивости, основывающиеся на изменениях в этом порядке, пожалуй, должны быть включены в наши критерии тривиальной противоречивости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ayer A. Language, Truth and Logic. London, Gollancz, 1946.
2. Ayer A. (ed.) Logical Positivism. Glencoe, Free Press, 1959.
3. Broad Ch. The Philosophy of Francis Bacon. Cambridge, University Press, 1926.
4. Feigl H. and Sellars W. (eds.). Readings in Philosophical Analysis. New York, Appleton-Century Crofts, 1949.
5. Fridrich L. (ed.). The Nature of Physical Knowledge. Bloomington, Indiana University Press, 1960.
6. Hacking I. Slightly More Realistic Personal Probability. — «Philosophy of Science», 1967, vol. 34, p. 311—325.
7. Hahn H. Logik, Mathematik und Naturerkennen. Vienna, Springer, 1933.
8. Hempel C. Geometry and Empirical Science. — «American Mathematical Monthly», 1946, vol. 52, p. 7—17.
9. Hintikka J. Distributive Normal Forms and Deductive Interpolation — «Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1964, vol. 10, p. 185—191.

10. Hintikka J. Are Mathematical Truths Synthetic A Priori? — «Journal of Philosophy», 1968, vol. 65, p. 640—651.

11. Hintikka J. The Varieties of Information and Scientific Explanation — In: Rootscelaar B. and Staal J. (eds.) Logic, Methodology and Philosophy of Science, III. Proceedings of the 1967 International Logic Congress. Amsterdam, North-Holland, 1968, p. 151—171.

12. Hintikka J. Surface Information and Depth Information. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.) Information and Inference, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 1970, p. 263—297. (Русский перевод см. в настоящем издании.)

13. Hintikka J. and Tuomela R. Towards a General Theory of Auxiliary Concepts and Definability in First-Order Theories. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.) Information and Inference. Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 1970, p. 298—330.

14. Hintikka J. Distributive Normal Forms in First-Order Logic. — In: [18, p. 242—286]. (Русский перевод см. в настоящем издании.)

15. Hintikka J. Kant Vindicated. — In: [18, p. 174—198].

16. Hintikka J. Kant and the Tradition of Analysis. — In: [18, p. 199—221].

17. Hintikka J. Language-Games for Quantifiers. — In: [18, p. 53—82]. (Русский перевод см. в настоящем издании.)

18. Hintikka J. Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic. Clarendon Press, Oxford, 1973.

19. Hintikka J. and Niiniluoto I. On the Surface Semantics of Quantificational Proof Procedures. — «Ajatus», 1973, vol. 35, p. 197—215.

20. Kemeny J. Fair Bets and Inductive Probabilities. — «The Journal of Symbolic Logic», 1953, vol. 20, p. 263—273.

21. Kyburg H. and Smokler H. (eds.). Studies in Subjective Probability. New York, John Wiley, 1964.

22. Lehman R. On Confirmation and Rational Betting. — «The Journal of Symbolic Logic», 1955, vol. 20, p. 251—262.

23. Lewis C. Mind and the World-Order. New York, Charles Scribner's Sons, 1929.

24. Mach E. Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1905. (Русский перевод: Мах Э. Познание и заблуждение. Очерки по психологии исследования. Издание С. Скирмунта, М., 1909.)

25. Neumann J. The Computer and the Brain. New Haven, Yell University Press, 1958.

26. Savage L. Difficulties in the Theory of Personal Probability. — «Philosophy of Science», 1967, vol. 34, p. 305—310.

27. Schlick M. Allgemeine Erkenntnislehre. Berlin, Springer, 1918.

28. Shimony A. Coherence and the Axioms of Confirmation. — «The Journal of Symbolic Logic», 1955, vol. 20, p. 1—28.

29. Winch P. The Idea of a Social Science. Studies in Philosophical Psychology. London, Routledge and Kegan Paul, 1958.

30. Wittgenstein L. Tractatus Logico-Philosophicus. London, Kegan Paul, 1922. (Русский перевод: Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М., ИЛ, 1958.)

ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ГЛУБИННАЯ ИНФОРМАЦИЯ*

1. ПРИРОДА ИНФОРМАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЕЕ ИЗМЕРЕНИЕМ

Несмотря на очевидную важность понятия информации, оно, как ни странно, выпало из поля зрения большинства философов, занятых проблемами теории познания или теории языка. Сейчас, как нам кажется, более полезно попытаться исправить этот пробел, а не просто оплакивать его. В настоящей статье я попытаюсь указать на некоторые, в основном неисследованные, возможности использования понятия информации в логике и особенно в философии логики.

Одна из причин, по которой философы в последнее время уклонялись от использования термина «информация», связана, по-видимому, с тем, что термин этот, по крайней мере в сочетании «теория информации», стал казаться занятым специалистами по теории связи для их конкретных целей. Первые систематические попытки изучить понятие информации с логической или философской точек зрения имели характер едва ли неосознанной реакции на то содержание, которое приписывала этому понятию статистическая теория информации. По мнению инициаторов этих исследований, статистическая теория информации не охватила некоторые наиболее существенные аспекты представлений об информации¹. Пионеры этих исследований, и в первую очередь Р. Карнап и И. Бар-Хиллел, назвали свои работы теорией семантической информации, пытаясь тем самым разграничить ее с тем, что обычно называется статистической теорией информации.

* Hintikka J. Surface Information and Depth Information. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.). *Information and Inference*. Dordrecht, Reidel, 1970, p. 263—297. Перевод на русский язык Э. Л. Наппельбаума.

¹ В этой связи см. прежде всего работы [6] (перепечатана в [3]) и [4] (несколько измененный вариант этой работы опубликован в сборнике [23]).

С течением времени возможность четкого разграничения статистической теории информации и теории семантической информации стала казаться мне все более проблематичной (см., например, мою работу [22], которая опубликована также в [33]). Однако столь же очевидным становится и то, что теория семантической информации заслуживает серьезного самостоятельного исследования. Ее отправные посылки, конечно, должны быть совершенно другими, чем для статистической теории информации, и от них один шаг к задачам и результатам, которые вряд ли заинтересуют инженера, работающего в области связи, но которые представляют первостепенную важность для специалистов в области логики, теории языка и теории познания. При этом особенно интересно было бы попытаться связать теорию семантической информации с понятием, фигурирующим в самом ее названии, то есть с понятием (лингвистического) значения (или смысла).

Основная отправная посылка теории семантической информации, определяющая самостоятельный круг ее задач, была на неформальном уровне намечена еще в 30-е годы К. Поппером [28]. Эту исходную посылку можно, по-видимому, охарактеризовать как одну из версий уточнения общей идеи, согласно которой получение информации приравнивается к устранению неопределенности. Во многих интересных ситуациях, а вероятно и в большинстве из них, вполне мыслимо составить исчерпывающий перечень любых различных альтернатив или возможностей, которые могут быть описаны в рамках некоторых средств выражения. В этом случае любое утверждение, сделанное в рамках этих средств, окажется согласующимся с некоторыми из таких базисных альтернатив и исключаящим остальные альтернативы. Число альтернатив, с которыми это утверждение согласуется (при соответствующем их взвешивании), можно рассматривать, грубо говоря, как меру неопределенности, в которой нас оставляет это утверждение. С чем большим числом альтернатив согласуется наше утверждение, тем более вероятным оно кажется с точки зрения некоторого чисто логического понимания понятия вероятности. И обратно, оно представляется тем информативнее, чем больше оно ограничивает круг альтернатив, оставшихся открытыми, то есть чем большее число альтернатив оно исключает.

А это значит, что вероятность и информация указанного рода (станем называть ее *семантической*) в определенном смысле обратно пропорциональны: чем больше информации, тем меньше вероятность, и наоборот.

Если мы попытаемся теперь уточнить сказанное, то нам придется ответить на несколько вопросов. *Во-первых*, нам понадобится объяснить, что представляют собой базисные альтернативы для тех языков, которые кажутся нам заслуживающими внимания. *Во-вторых*, нам придется приписать этим альтернативам соответствующие веса, или априорные вероятности. *В-третьих*, нам необходимо будет выяснить, как вводимая нами мера информации будет зависеть от имеющихся в нашем распоряжении вероятностных мер.

Из перечисленных задач в этой работе я не стану заниматься третьей задачей. Для моих нынешних целей годится любое из обычных определений мер информации и содержания высказывания в терминах вероятностей, например, такие:

$$(1) \quad \inf(s) = -\log p(s)$$

и

$$(2) \quad \text{cont}(s) = 1 - p(s).$$

О названной третьей задаче я уже писал (говоря о различных видах относительной информации) в другой работе [21], в которой читатель найдет соответствующие разъяснения. В принципе меня очень занимает вторая из указанных задач². Однако мне кажется, что эта задача уводит нас в сторону от чисто логических и семантических соображений и приводит к тому или иному эмпирическому или субъективистскому толкованию понятия вероятности. Поэтому в настоящей работе я попытаюсь не говорить сколь-нибудь подробно и об этой задаче. Большая часть того, что будет сказано далее, совершенно нейтральна по отношению к любым разумным методам приписывания ненулевых весов любым базисным альтернативам, с которыми мы решили иметь дело. Так, во многих случаях оказывается достаточным ограничиться рассмотрением равномерного распределения весов.

² С некоторыми из ее аспектов можно познакомиться по моей работе [22] или по более ранним работам, на которые она опирается.

Действительно логической задачей — из числа перечисленных — является именно первая задача — задача отыскания подходящих базисных альтернатив. Используя пример, рассмотрим прежде всего случай, на котором до сих пор сосредоточено основное внимание логиков, а именно случай, когда все наши средства выражения состоят из некоторого числа одноместных предикатов (свойств) $P_1(x), P_2(x), \dots, P_k(x)$, бесконечного числа связанных переменных $x, y, z, \dots$, двух кванторов ($\exists$ —) и ($\neg$), в которых в качестве аргумента может фигурировать любая связанная переменная, и связок исчисления высказываний $\sim, \&, \vee$ (плюс любые другие связи, определяемые через эти). Указанные средства выражения определяют монадический язык первого порядка без индивидуальных констант.

Часто предполагают, что для того, чтобы иметь возможность удовлетворительным образом работать в рамках такого языка, не обойтись без дополнительного набора индивидуальных констант (имен) $a_1, a_2, \dots, a_N$ — по одной на каждый элемент нашей области индивидов. С их помощью мы получим возможность формировать любые *атомарные высказывания* $P_i(a_j)$. И может показаться, что единственный естественный путь определения искомым базисных альтернатив состоит в введении того, что Карнап называл описаниями состояний [5]. Этот путь в точности соответствует своему названию: он предполагает исчерпывающее описание состояния области индивидов в том смысле, что требует для каждого индивида определить, какие из предикатов для него выполняются, а какие нет. Другими словами, описание состояния имеет следующий вид:

$$(3) \quad \begin{aligned} &(\pm) P_1(a_1) \ \& \ (\pm) P_2(a_1) \ \& \ \dots \ \& \ (\pm) P_k(a_1) \ \& \\ &\& \ (\pm) P_1(a_2) \ \& \ (\pm) P_2(a_2) \ \& \ \dots \ \& \ (\pm) P_k(a_2) \ \& \\ &\& \ (\pm) P_1(a_N) \ \& \ (\pm) P_2(a_N) \ \& \ \dots \ \& \ (\pm) P_k(a_N), \end{aligned}$$

где знак $(\pm)$ в каждой из комбинаций, в которую он входит, должен быть заменен символом $\sim$ или вообще ничем. (Можно считать, что каждое $(\pm)$ здесь символизирует ответы «да» или «нет» на вопрос «Обладает ли j -й индивид i -м свойством или нет?»)

Однако если наша цель состоит в том, чтобы осуществить удовлетворительную логическую реконструкцию процедур, с помощью которых нам удастся получать информацию о реальности, то мы не можем признать, что мы имеем достаточно знаний о всем рассматриваемом мире для того, чтобы знать по имени каждый его индивид. Подойти к этой проблеме более реалистически удастся лишь в том случае, если мы ограничимся более скромными средствами выражения, указанными ранее и не содержащими имен индивидов (см. в этой связи мою статью [18, особенно с. 221—223]).

Как же найти базисные альтернативы, которые можно сформировать в рамках этих средств выражения? Их можно построить с помощью некоторой процедуры, которую мы намереваемся обобщить в дальнейшем изложении³.

Прежде всего составим перечень всех возможных *видов индивидов*, которые могут быть определены в терминах, имеющихся в рассматриваемом языке предикатов и связанных переменных. Они задаются следующими выражениями (сложными предикатами):

$$(4) \quad (\pm) P_1(x) \& (\pm) P_2(x) \& \dots \& (\pm) P_k(x).$$

Эти выражения называют Q-предикатами Карнапа. Их должно быть $2^k = K$ видов. Будем предполагать, что мы как-то упорядочили их:

$$(5) \quad Ct_1(x), Ct_2(x), \dots, Ct_K(x).$$

От этих *видов индивидов* можно перейти к *видам возможных миров*, которые мы определим в результате последовательного движения по упорядоченному списку (5) всевозможных Q-предикатов и решения для каждого из них, выполняется он или нет. В результате описание таких «видов возможных миров» может быть представлено в виде:

$$(6) \quad (\pm) (\exists x) Ct_1(x) \& (\pm) (\exists x) Ct_2(x) \& \dots \& (\pm) (\exists x) Ct_K(x).$$

Такие высказывания будем называть *конституентами* и обозначать для краткости через $C_1, C_2, \dots, C_K$. Мы можем придать им более прозрачную форму. Вместо того,

³ Нижеследующие соображения полезно сопоставить с материалом моей работы [13].

чтобы просматривать весь перечень (5) всех возможных Q-предикатов и выяснять для каждого из них, выполняется ли он или нет, очевидно, достаточно перечислить лишь те Q-предикаты, которые могут экземплифицироваться, а затем добавить, что они исчерпывают перечень всех таких Q-предикатов, для которых подобная экземплификация возможна, то есть что каждый индивид рассматриваемой области выполняет один из таких Q-предикатов. Другими словами, каждую конституенту вида (6) можно привести к следующему виду:

$$(7) \quad (\exists x) Ct_{i_1}(x) \& (\exists x) Ct_{i_2}(x) \& \dots \& (\exists x) Ct_{i_w}(x) \\ \& (x) [Ct_{i_1}(x) \vee Ct_{i_2}(x) \vee \dots \vee Ct_{i_w}(x)],$$

где $\{Ct_{i_1}(x), Ct_{i_2}(x), \dots, Ct_{i_w}(x)\}$ есть некоторое подмножество множества всевозможных Q-предикатов (5). В дальнейшем под конституентами (некоторого монадического языка) мы будем обычно понимать выражения вида (7).

Конструируя нашу меру «чисто логической» вероятности, мы предположим, что всем конституентам приписываются равные веса, или на худой конец ненулевые веса, дающие в сумме единицу. Это второе требование будет фактически выполняться всегда, если всем замкнутым утверждениям нашего языка, не являющимся логически ложными, приписываются некоторые ненулевые вероятности (веса). Если бы в нашем распоряжении были имена, то вес каждой конституенты можно было бы по какому-нибудь разумному принципу разделить между различными описаниями состояний, которые ей не противоречат. Характер этих принципов очень важен уже потому, что с их помощью можно выяснить, как наблюдение отдельных частных случаев влияет на вероятности (относительные вероятности, апостериорные вероятности) их обобщения. Поэтому они совершенно необходимы для любого варианта индуктивной логики (см. мои работы [15] и [16]). Однако здесь эти принципы для нас не представляют интереса.

То, что конституенты (7) действительно описывают базисные альтернативы, которые могут быть сформули-

рованы на нашем сравнительно простом языке, проявляется в том факте, что каждое непротиворечивое высказывание s рассматриваемого языка (по предположению, s не содержит каких-либо индивидуальных констант) может быть представлено в виде дизъюнкции некоторых (а может быть, и всех) конституент:

$$(8) \quad s = C_{i_1} \vee C_{i_2} \vee \dots \vee C_{i_{w(s)}},$$

где $\{C_{i_1}, C_{i_2}, \dots, C_{i_{w(s)}}\}$ есть некоторое подмножество множества всех возможных конституент (7). Назовем множество $\{i_1, i_2, \dots, i_{w(s)}\}$ множеством индексов s и обозначим его через $I(s)$. При этом число $w(s)$ станем называть шириной s . Правую часть равенства (8) будем называть *(дистрибутивной) нормальной формой s* .

Если вес C_i обозначить через $p(C_i)$, то логическая вероятность $p(s)$ высказывания s равна:

$$(9) \quad p(s) = \sum_{i \in I(s)} p(C_i).$$

Из этого выражения с помощью формул (1) и (2) можно получить меры семантической информации.

3. ПОЛИАДИЧЕСКИЕ ПЕРВОПОРЯДКОВЫЕ ЯЗЫКИ

Если не считать проблем, связанных с приписыванием весов различным конституентам и построением описаний состояний в соответствии с намеченными выше принципами, то приведенного краткого очерка теории семантической информации для монадических языков первого порядка, по-видимому, вполне достаточно. Поэтому далее мы сосредоточим наше внимание на некоторых новых проблемах, возникающих при попытках распространить намеченный подход на общий случай языков первого порядка, то есть на случай, когда среди примитивных предикатов языка могут содержаться и отношения (полиадические предикаты) в дополнение к свойствам (монадическим предикатам) или вместо них. При этом на время забудем об индивидуальных константах. Высказывания, не содержащие таких констант, станем называть общими,

Итак, можем ли мы найти некоторый конечный перечень всевозможных основных альтернатив в каком-то естественном смысле этого понятия для всей первопорядковой логики? В абсолютном смысле слова ответ на этот вопрос, безусловно, должен быть отрицательным. Однако если мы согласимся ограничить используемые нами средства выражения в еще одном важном отношении, то построить такой конечный перечень окажется возможным.

Необходимое ограничение весьма просто описать как формальным, так и неформальным способом. С формальной точки зрения дело сводится к наложению конечной верхней границы на число слоев кванторов, или, что, по сути, одно и то же, на длины последовательностей вложенных кванторов (то есть последовательностей кванторов, область действия которых содержится в областях действия всех предшествующих кванторов). Максимальное число таких слоев кванторов в любой части высказывания s договоримся (в предварительном порядке) называть *глубиной* s и обозначать через $d(s)$ ⁴. С интуитивной точки зрения это означает, что мы налагаем конечную границу на максимальное число индивидов, которые позволено одновременно рассматривать в их отношениях друг к другу⁵.

Если это дополнительное ограничение наложить на рассматриваемые нами высказывания, то ситуация в любом полиадическом языке (без индивидуальных констант) окажется мало чем отличающейся от того, с чем мы имели дело в случае монадического языка первого порядка. В этом случае введенное ранее определение понятия кон-

⁴ Это определение можно несколько уточнить. Рассмотрим два квантора, фигурирующих в одном и том же высказывании s , и предположим, что они содержат соответственно связанные переменные x и y . Предположим также, что область действия второго квантора содержится в области действия первого. Станем называть эти кванторы *соотнесенными*, тогда и только тогда, когда в области действия первого из них найдутся переменные $z_1, z_2, \dots, z_k$, такие, что x и z_1, z_i и z_{i+1} ($i=1, 2, \dots, k-1$) и z_k и y входят в одни и те же атомарные выражения из s . Теперь глубину высказывания s можно определить как длину самой длинной цепочки вложенных и *соотнесенных* кванторов в s . Это уточнение не потребует никаких изменений в последующих рассуждениях.

⁵ О такой интуитивной интерпретации понятия глубины см. мои работы [14] и [17].

ституенты можно обобщить таким образом, что каждое общее высказывание s глубины d (или менее) можно будет эффективно привести к дизъюнкции некоторого числа конститuent глубины d (и теми же предикатами, что и в s). Единственная разница заключается в том, что понятие конститuent в этом случае оказывается зависящим от d .

Таким образом, каждое общее высказывание s глубиной не более d может быть приведено к дистрибутивной нормальной форме:

$$(10) \quad C_{i_1}^{(d)} \vee C_{i_2}^{(d)} \vee \dots \vee C_{i_{w(s)}}^{(d)},$$

где $\{C_{i_1}^{(d)}, C_{i_2}^{(d)}, \dots, C_{i_{w(s)}}^{(d)}\}$ есть некоторое подмножество всех возможных конститuent глубины d (с соответствующими предикатами). Так, например, каждая конститuenta $C_i^{(d)}$ глубины d может быть представлена в виде дизъюнкции конститuent глубиной $d+e$. Такая дизъюнктивная форма называется *расширением* $C_i^{(d)}$ на глубине $d+e$, а любая конститuenta, содержащаяся в некотором расширении $C_i^{(d)}$, называется *подчиненной* $C_i^{(d)}$.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТИТУЕНТ

Теперь нам осталось лишь определить, что же представляют собой конститuent $C^{(d)}$. Эту задачу можно решить, обобщив характеристику, данную ранее конститuentам монадического первопорядкового языка (см. [13]). В процессе этого обобщения мы будем предполагать, что множество предикатов конечно и фиксировано. В этом случае вместо того, чтобы составлять полный перечень конститuent, то есть перечень всех «возможных видов миров», которые мы можем специфицировать, мы сначала рекурсивно определим перечень всех видов индивидов x , которые могут быть специфицированы с помощью d слов кванторов и некоторого фиксированного набора первоначальных индивидов, скажем, названных $a_1, a_2, \dots, a_m$. Предположим, что эти индивиды описываются выражениями $St_i^{(d)}(a_1, a_2, \dots, a_m; x)$. Назовем их *атрибутивными конститuentами*. Рис. 1 иллюстрирует рассматриваемую ситуацию:

Сказанное можно проиллюстрировать рис. 2, который следует сравнить с рис. 1.

В случае, когда $d=0$, выражение (12) содержит только одну последнюю строку, то есть сводится к конституенте в смысле логики высказываний. А из выражений

$$(14) \quad Ct_i^{(d-1)}(x)$$

МОЖНО ПОСТРОИТЬ КОНСТИТУЕНТЫ ГЛУБИНОЙ d В ТОЧНОСТИ

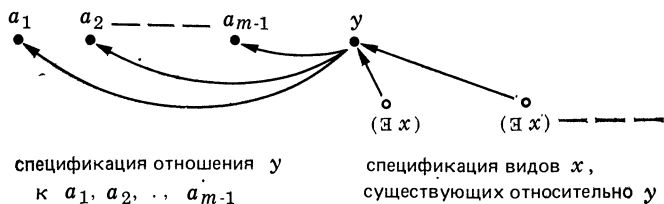


Рис. 2.

таким же способом, как конститутенты (6) монади-
ческого языка получались из Q-предикатов (5).

5. ТРИВИАЛЬНО ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ КОНСТИТУЕНТЫ

Получающиеся таким образом конstituенты, а также и все выражения (11)—(13) можно преобразовать аналогично тому, как мы уже преобразовывали конstituенты формы (6) в конstituенты формы (7). В дальнейшем мы обычно будем предполагать, что подобное преобразование уже выполнено. Например, мы будем считать, что выражение (12) приведено к виду

[illegible]

где $\{Ct_{i_1}^{(d)}, Ct_{i_2}^{(d)}, \dots\}$ есть некоторое подмножество множества всех выражений вида

$$Ct_{i_1}^{(d)}(a_1, a_2, \dots, a_{m-1}, y; x),$$

преобразованных соответствующим образом.

Получающаяся форма конститuent весьма проста с той точки зрения, что в ней все отрицания имеют минимальную область действия, не содержащую связок и кванторов. А так как все остальные логические операции являются монотонными с точки зрения силы наших выражений, то любое выражение, которое мы получим из какой-нибудь конститuent или из выражения вида $Ct_i^{(d)}(a_1, a_2, \dots, a_m; x)$ при исключении одного или нескольких членов конъюнкций, оказывается логическим следствием исходного выражения. Поскольку связанная переменная z входит в любое подобное выражение лишь через посредство минимальных выражений («атомарных выражений»), состоящих из некоторого предиката и нескольких связанных переменных или индивидных констант, и поскольку последние (с отрицанием или без отрицания) входят лишь в конъюнкции, то мы можем исключить любой из слоев кванторов в конститuentaх или выражениях типа (12) и получить выражения, имплицитруемые исходными выражениями.

Нетрудно заметить, что полученные подобным образом выражения сходны с конститuentaми или выражениями типа (12*) и отличаются от них лишь тем, что в некоторых местах конститuenta или выражение $Ct_i^{(d)}(y_1, y_2, \dots, y_n; y_{n+1})$ оказалось заменено на аналогичное выражение глубины $d-1$.

Отметим теперь, что различные конститuentы и различные выражения типа (12) или (12*), очевидно, несовместимы. Поэтому для того, чтобы конститuenta была непротиворечивой, необходимы две вещи:

(а) исключение любого слоя кванторов в $C_i^{(d)}$ должно приводить (с точностью до повторений) к образованию некоторой конститuent глубины $d-1$;

(б) все конститuentы, получающиеся в результате исключения различных слоев кванторов, должны быть идентичными. (Мы все время предполагаем, что порядок конъюнкций и дизъюнкций в конститuentaх не имеет значения.)

Конституента может быть противоречивой и в других случаях. Предположим, что в $C_j^{(e)}$ входит $Ct_i^{(d-1)}(z_1, z_2, \dots, z_{m-1}; y)$, причем $Ct_i^{(d-1)}(a_1, a_2, \dots, a_{m-1}; y)$ задается выражением (12*). Тогда может оказаться, что каждый из членов дизъюнкции

$$(15) \quad \begin{aligned} & Ct_{i_1}^{(d)}(a_1, a_2, \dots, a_{m-1}, a_m; a_h) \\ & \vee Ct_{i_2}^{(d)}(a_1, a_2, \dots, a_{m-1}, a_m; a_h) \\ & \vee \dots \end{aligned}$$

содержит некоторую конъюнкцию с двумя непосредственно противоречивыми членами (из которых один есть отрицание второго, и наоборот), где $i \leq h \leq m$. Поэтому необходимо потребовать:

(с) выражение (15) не должно быть непосредственно противоречивым в описанном выше смысле для любого $C_i^{(d-1)}(z_1, z_2, \dots, z_{m-1}; y)$, встречающегося в $C_j^{(e)}$.

Если одно из требований (а) — (с) для конституенты $C_j^{(e)}$ не выполняется, то она будет называться *тривиально противоречивой*. В некотором смысле различные части $C_j^{(e)}$ противоречат друг другу. Аналогичные соображения могут быть высказаны и по отношению к выражениям формы (12*).

6. СВЯЗЬ С ПРОБЛЕМАМИ РАЗРЕШЕНИЯ. ПОЛНОТА

К сожалению, фундаментальное различие между монадическими и полиадическими языками состоит в том, что в полиадическом случае многие конституенты и выражения вида (12*) оказываются противоречивыми, не являясь при этом тривиально противоречивыми⁶. В этом можно убедиться, если заметить, что между проблемой противоречивости конституент и различными проблемами

⁶ В монадическом случае противоречивых конституент не бывает. Однако, если там рассматривать и выражения типа (12*), некоторые из них оказываются тривиально противоречивыми. Тем не менее и в этом случае единственным критерием, по которому можно обнаружить все такие противоречия, оказывается относительно мало интересный третий случай (с), без которого на самом деле можно было бы и обойтись, если несколько по-иному рассматривать отношения кванторов к тождеству.

разрешения, возникающими в логике первого порядка, существует тесная связь. Действительно, эффективная локализация всех противоречивых конституент равносильна решению проблемы разрешения для первопорядкового языка с теми же предикатами, а проблема разрешения для конечно аксиоматизируемой теории, в которой высказывание s играет роль единственной нелогической аксиомы, равносильна проблеме локализации всех противоречивых конституент, подчиненных одной из конституент нормальной формы s .

Справедливость первого из только что сделанных утверждений очевидна. Для того же, чтобы убедиться в справедливости второго, заметим прежде всего, что r следует из s тогда и только тогда, когда оно следует из всех конституент нормальной формы s (поскольку они попарно несовместимы). (Конечно, в этом случае предполагается, что все предикаты и индивидные константы r встречаются и в s .) Поэтому мы можем свести исходную задачу к проверке того, является ли r (скажем, глубины e) следствием какой-то конституенты $C_i^{(d)}$ той же глубины, что и s (скажем, d). А это можно сделать посредством расширения $C_i^{(d)}$ и r в соответствующие нормальные формы глубины $\max(d, e)$. При этом импликация имеет место тогда и только тогда, когда каждая конституента, встречающаяся в первой из этих нормальных форм и в то же время отсутствующая во второй, оказывается противоречивой. Но такие конституенты являются подчиненными $C_i^{(d)}$ по определению. Поэтому возможность установления противоречивости таких подчиненных конституент немедленно дает нам искомую разрешающую процедуру.

В общем случае можно установить, какова степень неразрешимости проблемы проверки на противоречивость конституент, подчиненных $C_i^{(d)}$. Эта степень совпадает со степенью Тьюринга для функции $\varphi_{C_i^{(d)}}(e)$, определяющей

в зависимости от e число противоречивых конституент глубиной $d+e$, подчиненных $C_i^{(d)}$. Очевидно, что если бы мы знали эту функцию, то заведомо могли бы эффективно обнаружить все противоречивые конституенты, подчиненные $C_i^{(d)}$. Для того чтобы решить, является ли $C_j^{(d+e)}$ (подчиненная $C_i^{(d)}$) противоречивой, мы могли бы просто

выписывать все теоремы логики первого порядка подряд, пока в этот список не попадает либо отрицание $C_j^{(d+e)}$, либо отрицание точно $\varphi_{C_i^{(d)}}(e)$ других конститuent глубины $d+e$, также подчиненных $C_i^{(d)}$. Во втором случае мы бы знали, что выписали уже *все* противоречивые конститuentы этого рода и, следовательно, $C_j^{(d+e)}$ непротиворечива.

Отсюда следует, между прочим, что степень неразрешимости любой конечно аксиоматизируемой теории совпадает со степенью некоторой конечной суммы функций $\varphi_{C_i^{(d)}}(e)$. Более того, из важного результата У. Ханфа следует, что всякую рекурсивно перечислимую степень неразрешимости можно представить в этом виде [9].

Поскольку многие из теорий $T(C_i^{(d)})$ неразрешимы, эффективно обнаружить все противоречивые конститuentы нельзя. Их противоречивость невозможно установить каким-либо механическим образом. Однако мы располагаем несколькими систематическими способами, позволяющими находить все новые и новые противоречивые конститuentы. Самый простой из них (по крайней мере в принципе) состоит, пожалуй, в том, чтобы продолжать расширение $C_i^{(d)}$ на все большие и большие глубины, проверяя образующиеся при этом подчиненные конститuentы на *тривиальную* противоречивость (проверка которой сводится к механическому тесту, приведенному выше). В моей работе [13] было показано, что этот наиболее простой в определенном смысле подход приводит нас к искомому результату: $C_i^{(d)}$ противоречива тогда и только тогда, когда найдется такая глубина (скажем, $d+e$), на которой все подчиненные ей конститuentы оказываются *тривиально* противоречивыми. Высказанное утверждение действительно справедливо, хотя в общем случае мы и не имеем эффективного способа предсказания числа e . Полученный в работе [13] результат можно рассматривать как один из вариантов теоремы полноты для первopядковой логики — для частного случая конститuent.

Из сказанного следует, что все логические рассуждения обычного типа, то есть все опровержения, доказательства, доказательства из посылок, цепи эквивалентно-

стей и т. д., могут быть осуществлены подобным образом, причем все они становятся линейными. Например, для доказательства эквивалентности r и s (для простоты предположим, что они содержат одинаковые предикаты) достаточно лишь расширить их в дизъюнкции из все более и более глубоких конституент, опуская на каждом этапе все появляющиеся противоречивые конституенты. И если исходные предложения эквивалентны, то на некоторой глубине их расширения должны совпасть.

Я уже имел случай [12] отметить, что и поиск интерполяционных формул (в смысле У. Крэйга) можно осуществить точно таким же образом⁷.

С наличием потенциальной противоречивости — хотим мы этого или нет — нам придется примириться. Любое реалистическое понимание применяемого нами способа оперирования логическими выражениями не может этого не учитывать. И мне кажется, что об этом нельзя забывать и в любой сколь-нибудь удовлетворительной теории семантической информации.

7. ИНДУКТИВНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ В СРАВНЕНИИ С ДОЛОГИЧЕСКОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ

Займемся теперь еще одним вопросом, имеющим важное значение для развития наших представлений об информации. Как приписывать веса различным конституентам? Совершенно очевидно, что сумма всех таких весов на любой глубине не может превосходить 1 (для любого данного множества предикатов). Но может ли какой-либо из этих весов оказаться равным нулю? Не происходит ли это в том случае, когда конституента противоречива? Представляется естественным приписывать нулевые веса всем *тривиально* противоречивым конституентам. В дальнейшем я буду так и поступать. (Впрочем, с тем же успехом мы можем исключать тривиально противоречивые конституенты из рассмотрения всякий раз, когда они появляются. В принципе это возможно, так как нам известен эффективный тест на тривиальную противоречивость.) Но как быть с нетривиально противоречивыми конституентами? Им тоже следует приписывать нулевые веса или нет?

⁷ Более того, подобным образом можно найти и все отношения определмости между предикатами некоторой конечно аксиоматизируемой теории.

Ответ на этот вопрос зависит, как мне кажется, от того, какую информацию мы при этом имеем в виду. Если мы подразумеваем в этом случае информацию о некоторой реальности, не зависящей от наших понятий и концептуальных конструкций, то таким конституентам следует приписать нулевые веса, так как противоречивая конституента не описывает никакой реальной альтернативы мира в том виде, в каком он существует независимо от нашего понятийного аппарата⁸. Поэтому наше решение рассматривать их или, наоборот, исключить их из нашего рассмотрения никак не должно сказаться на наших представлениях об информации или вероятности. Я буду называть информацию, получающуюся в результате приписывания нулевых весов всем противоречивым конституентам, *глубинной* информацией. Соответствующий вид вероятности можно назвать *индуктивной* вероятностью, поскольку она получается в случае, когда мы сосредоточиваем все наше внимание на том, что наши утверждения могут сказать нам об объективной реальности. Но у меня есть сильное искушение назвать такую вероятность еще и *постлогической*, поскольку в определенном смысле здесь предполагается, что мы уже сделали с нашими утверждениями все, что только возможно, с тем чтобы с максимально доступной полнотой выявить все их следствия. (К этой интерпретации мы еще вернемся в разделе 12.)

Однако важно отдавать себе отчет в том, что, даже если речь идет об индуктивных процедурах, мы напрямую работаем вовсе не с глубинной информацией и не с индуктивными вероятностями. Рассмотрим для примера, что произойдет, если веса (то есть априорные вероятности) каждой непротиворечивой конституенты $C_i^{(d)}$ глубины d поровну распределены между подчиненными конституентами глубины $d+1$. Чтобы определить вес каждой из них, мы должны знать, сколько существует непротиворечивых подчиненных конституент глубины $d+1$. А отсюда в результате несложного обобщения следует, что вес всех конституент, подчиненных $C_i^{(d)}$, можно найти тогда и только тогда, когда нам известна функция $\varphi_{C_i^{(d)}}(e)$. Но знание этой функции, как мы видели, рав-

⁸ Природа конституент вообще и противоречивых конституент в частности вкратце обсуждается в моей работе [14].

ноСИЛЬНО знанию разрешающей процедуры для теории $T(C_i^{(d)})$. А это значит, что весьма часто мы не сможем эффективно вычислять индуктивные вероятности и меры количества глубинной информации.

Поэтому если наши индуктивные методы сформулированы в терминах индуктивных вероятностей или количества глубинной информации, а эти понятия определяются по некоторым принципам, не отличающимся радикально от принципа равномерного распределения, то вряд ли можно рассчитывать на вычислимость наших индуктивных стратегий. И если трудность индуктивного вывода можно оценивать через «трудность» вычисления соответствующих стратегий, то сказанное выше позволяет нам утверждать, что трудность общей проблемы индукции (индуктивного обобщения) в первопорядковых языках такая же, как и трудность проблемы разрешения в этом языке, и что трудность индуктивного вывода в мире, где известна истинность некоторого утверждения первого порядка s , такая же, как и трудность проблемы разрешения теории $T(s)$, в которой единственной нелогической аксиомой является s^9 .

Впрочем, возможно, что в невычислимости оптимальных индуктивных стратегий нет ничего особенно странного¹⁰. В конце концов, научное открытие чаще всего связывают скорее с озарением и интуицией, чем со следованием какому бы то ни было явному правилу. И то, что нам удалось установить, возможно, лишь позволяет четче сформулировать это утверждение.

Однако столь же очевидно, что было бы неправильным утверждать, что научное открытие, понимаемое как процесс максимизации глубинной информации, или индуктивной вероятности, или какой-то сбалансированной комбинации этих параметров, не подчиняется никаким законам. В этом процессе могут наблюдаться регулярно-сти исключительной важности. Дело лишь в том, что в общем случае эти регулярности невычислимы.

⁹ Все эти утверждения, конечно, справедливы при условии, что используется принцип равномерного распределения или что-то подобное. Однако мне лично кажется, что к аналогичному результату приведут и большинство других естественных принципов распределения весов.

¹⁰ Чисто техническое обоснование их невычислимости принадлежит Х. Патнэму [29] (см. также [30]).

Для того чтобы иметь возможность обсуждать в информационных терминах то, что действительно делается в логике и эмпирических науках, а не только конечные цели исследований в этих областях науки, мы должны располагать мерами информации, отличными от предложенных выше для глубинной информации, то есть мерами информации, учитывающими невозможность решить, являются ли некоторые высказывания непротиворечивыми или нет. Я буду называть меры этого рода мерами *поверхностной* информации и помечать их специальным верхним индексом: inf^{surf} и $\text{cont}^{\text{surf}}$.

Интересным примером такой меры информации может служить мера, получающаяся при приписывании ненулевых весов всем конституентам, не являющимся тривиально противоречивыми. При этом при переходе от заданной глубины d к следующей вес конституенты $C_i^{(d)}$ этой глубины как-то распределяется между весами подчиненных конституент $C_j^{(d+1)}$, не являющихся тривиально противоречивыми.

Основной новой чертой создавшейся ситуации является то, что иногда таких подчиненных конституент не найдется, хотя сама конституента $C_i^{(d)}$ не была тривиально противоречивой. В этом случае вес $C_i^{(d)}$ либо становится «незанятым», либо перераспределяется между конституентами глубины $d+1$, не подчиняющимися ей. Рассмотрим сначала первую из указанных возможностей (когда вес $C_i^{(d)}$ «исчезает»).

Система весов, которая формируется при подобном определении поверхностной информации, порождает на высказываниях первого порядка некоторую вероятностно-подобную меру p' . Эта мера не является вероятностной в обычном смысле этого слова, поскольку она не удовлетворяет обычным аксиомам исчисления вероятностей. Так, например, $p'(s)$ может быть строго больше нуля, даже если s противоречиво (при условии, что эта противоречивость не тривиальна). Однако она соотносится с тривиальной противоречивостью в основном так же, как индуктивная (или постлогическая) вероятность соотносится с обычной противоречивостью. Станем называть логически истинные высказывания глубинными тав-

тологиями и говорить, что высказывание s есть поверхностная тавтология тогда и только тогда, когда $\sim s$ тривиально противоречиво. Тогда наша мера p' окажется связанной с поверхностными тавтологиями примерно так же, как обычная (индуктивная) вероятность связана с глубинными тавтологиями.

Соблазнительно договориться называть меры типа p' *дологическими* вероятностными мерами. Этот термин, хотя он может навести на неоправданные аналогии, все же представляется удачным, поскольку $p'(s)$ можно (в предварительном порядке) интерпретировать как степень уверенности, которую рационально приписать s перед тем, как мы подвергли утверждение s воздействию всего аппарата логики, позволяющего нам все более и более полно разобраться в его содержании. (Однако, как станет понятно из дальнейшего, для этой роли можно найти и лучшие кандидатуры. Например, очевидную, хотя и не самую сильную, конкуренцию этой мере может составить относительный вес $p'(s|t)$, где t есть некоторая поверхностная тавтология той же глубины, что и s .) Тем не менее обычно мы будем называть p' *поверхностной* вероятностью.

В терминах вероятностно-подобной меры p' можно обычным образом определить и относительные (условные) поверхностные вероятности:

$$p'(s_1 | s_2) = \frac{p'(s_1 \& s_2)}{p'(s_2)},$$

где предполагается, что $p'(s_2) \neq 0$.

Поверхностные вероятности, как легко видеть, удовлетворяют среди прочего и следующим условиям:

- (i') $p'(s) \geq 0$;
- (ii') $p'(s) = 0$ тогда и только тогда, когда s тривиально противоречиво;
- (iii') $p'(s_1 \vee s_2) = p'(s_1) + p'(s_2)$ при условии, что s_1 и s_2 одной и той же глубины и что $S_1 \& S_2$ тривиально противоречива;
- (iv') $p'(s \vee \sim s | t) = 1$, где t — произвольная поверхностная тавтология той же глубины, что и s ;
- (v') если $s_1 \equiv s_2$ есть некоторая поверхностная тавтология и если s_1 и s_2 одной и той же глубины, то s_1 и s_2 взаимно подстановочны во всех высказываниях, и это не влияет на p' .

Вместо (iii') можно указать более общее условие

$$(iii'_1) \quad p'(s_1 \vee s_2) = p'(s_1 \& t) + p'(s_2 \& t) - p'(s_1 \& s_2),$$

где t — произвольная поверхностная тавтология той же глубины, что и $(s_1 \& s_2)$.

Из приведенных утверждений сразу следует, что для высказываний глубины не больше d относительные веса $p(s|t^{(d)})$ удовлетворяют всем обычным аксиомам исчисления вероятностей, где $t^{(d)}$ есть какая-то поверхностная тавтология глубины d . Но тогда, опираясь на широко известное обоснование этих аксиом с точки зрения теории заключения пари¹¹, мы получаем возможность интерпретировать веса $p(s|t^{(d)})$ как разумные относительные ставки агента, стремящегося избежать участия в необходимо проигрышных или невыигрышных системах пари (по «голландскому счету») и считающего возможными все «события», описываемые такими конституентами глубины d , которые не являются тривиально противоречивыми. И обратно, для каждой подобной системы относительных ставок на пари легко найти такую систему весов $p'(s)$ (вплоть до высказываний s глубины d), для которой эти относительные ставки выражаются в виде условных вероятностей $p'(s|t^{(d)})$. Эти несложные соображения, вероятно, показывают, насколько $p'(s|t^{(d)})$ можно рассматривать в качестве меры уверенности, которую разумно связывать с высказыванием s после того, как агент уже осуществил исключение всех тривиально противоречивых конституент вплоть до глубины d .

Дополнительные соображения в пользу информации этого типа можно, по-видимому, привести, отталкиваясь от понятия неопределенности. Ранее количество информации, доставляемое некоторым высказыванием, в предварительном порядке решено было отождествить со степенью неопределенности, которую оно устраняет. Но теперь до той поры, пока мы еще не исключили окончательно (то есть не выяснили противоречивость) какую-то

¹¹ Фундаментальные идеи этого обоснования были заложены еще Ф. Рамсеем и Б. де Финетти, основополагающие работы которых собраны в [25]. Более современный подход к этой проблеме излагается в работах [32] [26] [24].

данную конституенту (которая не является тривиально противоречивой, но может, насколько мы можем судить об этом, оказаться противоречивой), ее присутствие в нормальной форме высказывания *увеличивает* нашу *неопределенность* относительно того, какая из допускаемых этим утверждением альтернатив является истинной, и, следовательно, *уменьшает* количество *информации*, которое это высказывание несет нам (хотя в конечном счете эта конституента и может оказаться противоречивой).

Учитывая подобные соображения, не стоит удивляться тому, что некоторые из ведущих теоретиков, приверженцев субъективной интерпретации вероятности, проявляют в последнее время повышенный интерес к информационным мерам того типа, примером которого может служить наша поверхностная информация (см. [8] [31]).

Наиболее важной особенностью поверхностной информации является ее поведение при добавлении новых слоев кванторов. С целью выяснения особенностей этого поведения обозначим через $E^{(e)}(s)$ расширение (нормальную форму) s на глубине e . Назовем высказывание s *тривиально противоречивым* на глубине e тогда и только тогда, когда $E^{(e)}(s)$ тривиально противоречиво. (*Простая* тривиальная противоречивость s в этом случае означает тривиальную противоречивость на собственной глубине s .) Если глубина s равна d , то поверхностная информация $E^{(d+e)}(s)$ должна расти с добавлением нового слоя кванторов тогда и только тогда, когда одна из его конституент становится тривиально противоречивой в первый раз на глубине $d+e+1$. Другими словами, мы имеем:

$$\text{inf}^{\text{surf}}(E^{(d+e+1)}(s)) \geq \text{inf}^{\text{surf}}(E^{(d+e)}(s)),$$

причем это неравенство становится строгим тогда и только тогда, когда в $E^{(d+e)}(s)$ найдется какая-то нетривиально противоречивая конституента, которая тривиально противоречива на глубине $d+e+1$.

Именно в этом смысле поверхностная информация высказывания всегда возрастает (по мере дальнейшего расширения), если любая нетривиально противоречивая конституента оказывается все же противоречивой.

9. БОЛЕЕ РЕАЛИСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ПОВЕРХНОСТНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

Введенное в предшествующих разделах статьи понятие поверхностной информации не представляется нам, однако, вполне естественным. Действительно, не всякое расширение данного высказывания должно сопровождаться увеличением содержащейся в нем информации. Часто увеличение глубины приводит лишь к усложнению нормальной формы и не дает какого бы то ни было нового понимания отвергаемых этим высказыванием возможностей¹². В связи с этим возникает вопрос: когда же добавление нового слоя кванторов в нормальной форме $E^{(d+e)}(s)$ некоторого высказывания (например, высказывания s глубины d) действительно дает прирост информации? По-видимому, наиболее естественный ответ на этот вопрос заключается в том, что переход с глубины $d+e$ на глубину $d+e+1$ сопровождается увеличением информации тогда и только тогда, когда на новом уровне появляется возможность отбросить по крайней мере одну из альтернатив, первоначально казавшуюся согласующейся с s , и в то же время не отбраковывается аналогичным образом ни одна сравнимая с первой конституента. Наиболее естественная интерпретация сказанного может состоять в том, что одна из конституент нормальной формы $E^{(d)}(s)$ высказывания s на исходной глубине d становится тривиально противоречивой впервые на глубине $d+e+1$ и одновременно на этой глубине не становятся тривиально противоречивыми никакие другие конституенты той же глубины d . При этом оказывается, что определить меру, а точнее, последовательность мер, удовлетворяющих этому требованию (с одним естественным исключением), совсем нетрудно.

¹² Этот вывод можно подкрепить и другими соображениями. Рассмотрим, например, дизъюнкцию всех непротиворечивых конституент заданной глубины. На этой глубине она несет определенную информацию, поскольку исключает некоторые альтернативы, казавшиеся приемлемыми *prima facie* (в частности, те из них, которые соответствуют противоречивым, но нетривиально противоречивым конституентам данной глубины). Однако по мере увеличения глубины наших конституент постепенно становится все более ясным, что наша дизъюнкция не исключает никакой непротиворечивой альтернативы, а потому и не несет никакой (глубинной) информации.

Принципы построения подобных мер можно рассмотреть на частном примере равномерного распределения весов между подчиненными конституентами. Предположим, что мы исключили все тривиально противоречивые конституенты вплоть до некоторой глубины d . Это означает, что мы исключили также и много конституент меньшей глубины как противоречивые, хотя они сами и не были тривиально противоречивыми. Это получилось из-за того, что тривиально противоречивыми оказались все их подчиненные конституенты глубины d .

Равномерное распределение весов по остальным конституентам определяет вероятностно-подобную меру, зависящую от данной глубины d . Здесь под равномерным распределением мы, естественно, понимаем такое распределение, при котором вес каждой конституенты глубины e ($e < d$), не оказавшейся тривиально противоречивой на глубине d , распределяется поровну между всеми ее подчиненными конституентами следующей глубины $e+1$ (за исключением тех, которые оказались тривиально противоречивыми на глубине d).

Описанный подход нетрудно обобщить на случай, когда мы отказываемся от равномерного распределения, а вместо этого определяем пропорции весов различных конституент глубины $e+1$, являющихся подчиненными одной и той же конституенте глубины e , при условии что они нетривиально противоречивы. Эти заданные пропорции можно сохранить и для случая всех конституент глубины e , которые не являются тривиально противоречивыми на глубине d .

Вероятностно-подобная мера, согласующаяся в этом смысле с тривиальной противоречивостью на глубине d , будет обозначаться через $p^{(d)}$. Для утверждений s , s_1 и s_2 глубины не более d эта мера удовлетворяет следующим условиям

$$(i^{(d)}) \quad p^{(d)}(s) \geq 0;$$

$$(ii^{(d)}) \quad p^{(d)}(s) = 0$$

тогда и только тогда, когда s тривиально противоречиво на глубине d ;

$$(iii^{(d)}) \quad p^{(d)}(s_1 \vee s_2) = p^{(d)}(s_1) + p^{(d)}(s_2)$$

при условии, что $(s_1 \text{ \& } s_2)$ тривиально противоречиво на глубине d ;

$$(iv^{(d)}) \quad p^{(d)}(t^{(d)})=1;$$

(v^(d)) если $E^{(d)} (s_1 \equiv s_2)$ — поверхностная тавтология, то высказывания s_1 и s_2 удовлетворяют условию взаимной подстановочности в высказывания глубины не более d , что не влияет на $p^{(d)}$.

На любой глубине $e < d$ веса всех конституент дают в сумме единицу. Поэтому мы можем либо считать, что $p^{(d)}$ определена лишь для высказываний глубины не больше d , либо полагать (как мы и станем делать в дальнейшем), что эта мера на конституентах большей глубины определена так же, как p' . (Это значит, что на больших глубинах вес каждой конституенты соответствующей глубины как-то распределяется между всеми конституентами следующего уровня, не оказавшимися противоречивыми, причем допускается, что если таких конституент не окажется, то соответствующий вес вообще пропадет.)

Сформулированные условия $(i^{(d)})$ — $(v^{(d)})$ наводят на мысль, что сказанное относительно $p'(s|t^{(d)})$ должно быть справедливым и относительно $p^{(d)}$. Если речь идет лишь о высказываниях глубины не более d , то меру $p^{(d)}(s)$ можно интерпретировать как степень уверенности, которую рационально приписывать s в тот момент, когда анализ конкретного содержания первопорядкового высказывания s доведен до уровня d , например, когда мы осуществили разложение отрицания $\sim s$ до глубины d .

Очевидно, что можно отождествить меры p° и p' .

Необходимо отметить, что условия $(i^{(d)})$ — $(v^{(d)})$ не определяют меру $p^{(d)}$ полностью. Их определение возможно лишь на основе рекурсии, определяющей $p^{(d+1)}$ в терминах $p^{(d)}$.

Если считать, что пропорции весов различных конституент глубины d , подчиненных одной и той же конституенте глубины $d-1$, фиксированны, но неопределенны, то подобное рекурсивное определение получается в результате добавления к условиям $(i^{(d)})$ — $(v^{(d)})$, кото-

рым удовлетворяет любая такая мера, еще одного условия:

(vi^(d)) если $C_1^{(d)}$ и $C_2^{(d)}$ подчинены одной и той же конституенте $C_0^{(d-1)}$ и если ни $C_1^{(d)}$, ни $C_2^{(d)}$ не являются тривиально противоречивыми на некоторой глубине $e > d$, то

$$p^{(e)}(C_1^{(d)})/p^{(e)}(C_2^{(d)}) = p^{e-1}(C_1^{(d)})/p^{e-1}(C_2^{(d)}).$$

Содержание этого требования выглядит вполне естественным. Его суть лучше всего понять, выяснив, что происходит при переходе от $p^{(d)}$ к $p^{(d+1)}$. Ограничимся рассмотрением высказываний глубины не более d . Так как на этих глубинах сумма весов всегда дает единицу, здесь никакой вес не теряется полностью. Вместо этого каждый раз, когда какая-то конституента (глубиной не более d) оказывается тривиально противоречивой в первый раз на глубине $d+1$, ее вес перераспределяется некоторым естественным способом. Этот способ можно охарактеризовать с помощью древовидной структуры, образованной всеми различными конституентами, не являющимися тривиально противоречивыми. Вот один пример такой характеристики.

Каждый раз, когда все подчиненные конституенты некоторой конституенты $C_0^{(e)}$ ($e < d$) становятся (в первый раз) тривиально противоречивыми на глубине $d+1$, мы прослеживаем в обратном направлении всю ветвь, которая ведет к $C_0^{(e)}$ вплоть до последней точки ветвления, из которой исходит по крайней мере одна ветвь, достигающая уровня $d+1$, то есть ведущая к какой-то конституенте, не являющейся тривиально противоречивой на глубине $d+1$. Вес $C_0^{(e)}$ сначала предварительно распределяется между всеми сохранившимися ветвями, выходящими из этой точки, пропорционально своим прежним весам. Затем эти веса спускаются ниже по ветвям, пока не достигнут узлов $d+1$ -го уровня, где они и «замораживаются».

10. ЕЩЕ ОДНО ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДОЛОГИЧЕСКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ

Для того чтобы продемонстрировать, насколько общими являются идеи, заложенные в определение мер

$p^{(d)}$, отметим необычайно естественный характер меры относительной вероятности, которую можно определить через них. Эта мера отличается от введенной ранее меры $p'(r|s)$, которую мы определили обычным путем: $p'(r|s) = p'(r \& s) | p'(s)$. Обозначим эту новую меру относительного веса (условной вероятности) через $p'(p||s)$ и определим ее с помощью формулы:

$$p'(r || s) = \frac{p^{(d_0)}(r \& s)}{p^{(d_0)}(s)},$$

где через d_0 обозначена наибольшая из глубин высказываний r и s , совпадающая с глубиной высказывания $r \& s$. Теперь если пересмотреть это определение в свете объяснений, приведенных выше относительно $p^{(d)}(s)$, то мы увидим, что идея, лежащая в основе $p'(r||s)$, необычайно естественна и что к определению этой меры вполне можно было бы прийти и напрямую, а не через посредство меры $p^{(d_0)}$. (Грубо говоря, $p'(r||s)$ является естественной относительной мерой распределения между конституентами, не оказавшимися тривиально противоречивыми к моменту времени, когда мы довели свой анализ до глубины d_0 , и которые к тому же подчинены по крайней мере одной конституенте s .)

В терминах этой новой меры относительного веса нетрудно определить и последовательность мер $p^{(e)}$, $e = 1, 2, \dots$. Достаточно очевидно, что для любого высказывания s глубины e имеет место:

$$p^{(d)}(s) = p'(s || t^d),$$

где $t^{(d)}$ (как обычно) есть произвольная поверхностная тавтология глубины d .

Поэтому в определенном смысле мы можем, введя с самого начала новый тип относительной (дологической) вероятности $p'(s||r)$, обойтись без введения последовательности различных мер $p^{(d)}$.

На интуитивном уровне разницу между двумя понятиями относительного веса, представленными в $p'(s|r)$ и $p'(s||r)$, легко понять на примере, когда $r = t^{(d)}$, то есть когда r представляет собой поверхностную тавтологию глубины d . В этом случае полезно представить себе дерево, образованное из всех конституент глубины не бо-

лее d (и не являющихся тривиально противоречивыми), как своего рода «генеалогическое древо». Каждый раз, когда мы «теряем» вес какой-то конституенты, скажем, глубины $e < d$ (что вызвано тем, что все ее подчиненные конституенты следующего уровня $e+1$ оказались тривиально противоречивыми), в $p'(s|t^{(d)})$ этот вес распределяется между всеми «живущими» членами семьи глубины d (то есть среди всех конституент глубины d , не являющихся тривиально противоречивыми) пропорционально их прежнему весу. Что же касается меры $p'(s||t^{(d)})$, то для нее этот вес распределяется лишь между теми «живущими» конституентами глубины d , которые могут претендовать на самое близкое родство с угасшей ветвью семьи. Возможно, что сказанное иллюстрирует (относительную) «естественность» меры $p'(s||r)$ в самом общем плане.

11. УВЕЛИЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

С помощью последовательности мер $p^{(d)}$ можно определить и соответствующую последовательность мер поверхностной информации. По мере роста d ее поверхностный характер постепенно исчезает. Переход же к этим мерам поверхностной информации позволит нам в полной мере ответить на те требования, с позиций которых мы критиковали ранее первоначальное понятие поверхностной информации, определявшееся через p' . Будем обозначать эти меры информации через $\inf^{(d)}$ и $\text{cont}^{(d)}$. Очевидно, что можно сформулировать следующее утверждение:

- (16) Если высказывание s имеет глубину $e < d$, то для того, чтобы $\inf^{(d)}(s) < \inf^{(d+1)}(s)$, необходимо, чтобы по крайней мере одна из конституент исходной нормальной формы (глубины e) высказывания s в *первый раз* стала тривиально противоречивой на глубине $d+1$.

Иначе говоря, поверхностная информация высказывания увеличивается по мере перехода к более глубоким мерам информации (на глубине $d+1$ вместо d) только тогда, когда некоторые из альтернатив, казавшихся согласующимися с этим высказыванием вначале, оказываются

исключенными (в первый раз) при переходе с глубины d на глубину $d+1$.

По отношению к этому результату можно сформулировать в определенном смысле обратное утверждение. Если одна из конституент исходной нормальной формы (глубины e) высказывания s впервые становится тривиально противоречивой на глубине $d+1$, то утверждение (16) остается справедливым, если только неверно, что (а) s есть тривиальное следствие на глубине $d+1$ некоторой конституенты $C_0^{(f)}$ глубины $f < e$ (которая не является тривиально противоречивой на глубине $d+1$) или (б) по крайней мере одна из конституент $C_0^{(f)}$ глубины $f \leq e$, такая, что импликация $s \supset \sim C_0^{(f)}$ есть поверхностная тавтология, становится впервые противоречивой на глубине $d+1$.

В случае (а) можно сказать, что все представляющиеся нам различными альтернативы, согласующиеся с s , «на самом деле» описываются одной более мелкой конституентой $C_0^{(f)}$. По крайней мере так выглядит эта ситуация с глубины $d+1$. А если эта единственная конституента не исключается при переходе с глубины d на глубину $d+1$, то этот переход не исключает никаких «существенных» альтернатив, и, следовательно, мы не получили никакой новой информации. И это совершенно правильно.

Что же касается случая (б), то здесь исключение одной из первоначальных альтернатив, согласовавшихся с s , компенсируется исключением и конкурирующей альтернативы. Поэтому сказать, возрастет при этом информация или нет, можно только с учетом весов этих альтернатив. И снова это вполне согласуется с нашими содержательными представлениями.

12. ГЛУБИННАЯ ИНФОРМАЦИЯ КАК ПРЕДЕЛ ПОВЕРХНОСТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

С помощью нашей последовательности мер поверхностной информации мы можем сформулировать один (хотя и простой) результат относительно связи поверхностной информации с глубинной. Конечно, не сказав ничего дополнительно о тех принципах, по которым рас-

пределяются веса при определении поверхностной и глубинной информации, нельзя рассчитывать, что такой результат будет особенно точным. Однако, как нетрудно видеть, введение одного дополнительного довольно слабого предположения относительно взаимосвязи между этими принципами оказывается достаточным. Действительно, нам достаточно предположить, что отношение между правилами распределения остаются постоянными, что следует понимать в следующем смысле:

Для любых непротиворечивых $C_1^{(d)}$ и $C_2^{(d)}$, подчиненных одной и той же конституенте $C_0^{(d-1)}$ глубины $d-1$, имеет место:

$$\frac{p^{(d)}(C_1^{(d)})}{p^{(d)}(C_2^{(d)})} = \frac{p^{\text{depth}}(C_1^{(d)})}{p^{\text{depth}}(C_2^{(d)})},$$

где p^{depth} есть вероятностная мера, используемая при определении меры глубинной информации. Это условие можно рассматривать как естественное обобщение нашего предшествующего требования, относившегося к взаимосвязи между разными мерами поверхностной информации.

Предполагая, что условие (17) выполнено, мы можем убедиться в справедливости следующего результата:

$$(18) \quad \lim_{e \rightarrow \infty} \inf^{(d+e)}(s) = \inf^{\text{depth}}(s),$$

где s — высказывание глубины d .

Очевидно, что утверждение (18) эквивалентно следующему утверждению:

$$(18^*) \quad \lim_{e \rightarrow \infty} p^{(d+e)}(s) = p^{\text{depth}}(s).$$

Этот результат я предлагаю называть теоремой количественной полноты. Прилагательное «количественная» здесь уместно, поскольку речь здесь идет о количественных мерах информации. Что же касается упоминания о полноте, то связь этого результата с результатами о полноте первопорядковых логик можно понять из следующих рассуждений. В силу одного из вариантов теоремы о полноте, уже упоминавшегося ранее, существует такая глубина $d + e$, на которой все противоречивые конституенты глубины d оказываются тривиально противо-

речивыми. В этом случае, по предположению (17), для конституент глубины d значения p^{depth} и $p^{(d+e)}$ должны совпасть, так же как и для любых высказываний глубины d .

Утверждение (18) показывает, в каком смысле глубинную информацию можно рассматривать как предел поверхностной информации: тем самым мы выполнили обещание, сформулированное в заголовке этого раздела. Это утверждение также показывает, что в определенном смысле глубинную информацию можно считать поверхностной информацией бесконечной глубины, логическую импликацию — тривиальной импликацией на бесконечной глубине и т. п.

13. ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЫХОДА ЛОГИЧЕСКИХ РАССУЖДЕНИЙ

Одна из наиболее интересных возможностей использования понятия поверхностной информации открывается в связи с тем, что она намечает нам путь к измерению количества информации, доставляемой нам логическими рассуждениями. Ранее уже отмечалось, что все обычные типы логических рассуждений — опровержения, доказательства, доказательства из посылок, цепи эквивалентностей и т. п. — можно в принципе построить линейным образом, приведя вначале интересующее нас высказывание к нормальной форме, а затем осуществив расширение этих форм до достаточной глубины, на которой искомое логическое отношение становится очевидным. И в каждом из этих случаев существует некоторая естественная мера поверхностной информации, приобретенной в процессе логических рассуждений.

В качестве примера обратимся к опровержению высказывания s глубины d . Его поверхностная информация на глубине d составляет $\text{cont}^{(d)}(s) = 1 - p^{(d)}(s)$. Если высказывание s противоречиво, то на некоторой глубине $d+e$ все конституенты разложения $E^{(d+e)}(s)$ станут тривиально противоречивыми в первый раз. А это значит, что $p^{(d+e)}(s) = 0$ и $\text{cont}^{(d+e)}(s) = 1$. Наблюдающийся при этом прирост информации равен:

$$(19) \quad \text{cont}^{(d+e)}(s) - \text{cont}^{(d)}(s) = p^{(d)}(s),$$

то есть в точности равен поверхностной вероятности s на его собственной глубине. Эта кажущаяся вероятность (степень рациональной уверенности *prima facie*) в процессе рассуждения устраняется, что и приводит к соответствующему увеличению информации.

Для того чтобы вывести s (глубины d_s) из r (глубины d_r), необходимо в некотором смысле показать, что все альтернативы, допускаемые r , допускаются и s . Для того чтобы уточнить, что мы при этом имеем в виду, рассмотрим по отдельности два случая (i): $d_r \geq d_s$ и (ii) $d_s > d_r$.

(i) В этом случае нужно показать, что все конституенты, входящие в $E^{(d_r)}(r)$ и не входящие в $E^{(d_r)}(s)$, являются противоречивыми. Если на глубине d_r они тривиально противоречивы, то s тривиально имплицируется r на этой глубине. Если же дело обстоит иначе, но s тем не менее логически следует из r , то всегда найдется некоторая глубина e ($e > d_r$), на которой все конституенты $E^{(e)}(r)$ впервые содержатся среди конституент $E^{(e)}(s)$. Это означает, что перераспределение дологических вероятностей критических конституент уже произошло. При этом разность

$$(20) \quad \text{cont}^{(e)}(r \ \& \ \sim s) - \text{cont}^{(d_r)}(r \ \& \ \sim s) = p^{(d_r)}(r \ \& \ \sim s)$$

оценивает наблюдаемый прирост информации. Этот прирост совпадает с суммарной дологической вероятностью на глубине d_r тех конституент на глубине d_r , которые на первый взгляд нарушали логическое следование s из r .

(ii) Если же $d_s > d_r$, то нам нужно показать, что противоречивы все конституенты, входящие в $E^{(d_s)}(r)$, но не входящие в $E^{(d_s)}(s)$. Это связано с перераспределением дологической информации:

$$(21) \quad p^{(d_s)}(r \ \& \ \sim s).$$

Более того, в этом случае новая информация приобретает уже за счет разложения r в $E^{(d_s)}(r)$. Соответствующий прирост информации равен:

$$(22) \quad p^{(d_r)}(r) - p^{(d_s)}(r).$$

Сумма оценок (21) и (22) дает нам:

$$(23) \quad p^{(d_r)}(r) - p^{(d_s)}(r) + p^{(d_s)}(r \& \sim s) = p^{(d_r)}(r) - p^{(d_s)}(r \& s),$$

что и определяет искомый прирост поверхностной информации.

Если в выражении (23) положить $d_s = d_r$, то оно совпадет с (20), так что в определенном смысле и случай (i), и случай (ii) могут быть охвачены выражениями:

$$(24) \quad p^{(d_r)}(r) - p^{(d_0)}(r \& s) = \text{cont}^{(d_0)}(r \& s) - \text{cont}^{(d_r)}(r),$$

где $d_0 = \max(d_r, d_s)$.

И только если эта информация равна нулю, мы имеем основание утверждать, что s *просто* тривиально следует из r , и в этом случае ссылка на соответствующую глубину не нужна.

По аналогии с обычным определением относительного содержания [21] выражение (24) можно отождествить с:

$$(24^*) \quad \text{cont}_{\text{add}}^{\text{surf}}(s|r),$$

то есть с информационным содержанием, которое s добавляет к r . Конечно, можно было бы просто постулировать такое соотношение в качестве желаемого нами определения приобретенной информации, но тогда аргументация в пользу именно такого определения была бы не столь очевидной. Теперь же приведенные примеры дают достаточные основания для оправдания использования (24*) в качестве адекватной меры приращения относительной поверхностной информации.

Здесь полезно отметить, что если $d_r = d_s$, то вывод s из r оказывается тривиальным (в том смысле, что не приносит нам никакой новой информации обсуждаемого здесь типа) тогда и только тогда, когда на промежуточных стадиях доказательства нам не потребуется каких-либо более глубоких конституент, то есть когда истинность этой импликации очевидна уже на этой исходной, общей для обоих высказываний глубине. А если обратиться к интуитивной интерпретации понятия глубины, то это значит, что s можно будет вывести из r , не прибегая на промежуточных стадиях доказательства к по-

мощи новых индивидов по сравнению с теми, которые уже были в s или r .

Далее в (разделе 15) мы предложим еще одну интуитивную интерпретацию различия между тривиальными и нетривиальными доказательствами.

Определенный интерес представляет и то, что теперь мы имеем возможность измерить не только прирост информации, связанный с выполнением некоторого логического рассуждения (опровержения, доказательства, доказательства из посылок и т. п.), но и приращение информации, связанное с неуспешной попыткой рассуждения. Так, например, если мы пытались опровергнуть s (глубины d) и в своих попытках дошли до расширения s на глубине $d+e$, то на этом этапе прирост информации равен:

$$(25) \quad \text{cont}^{(d+e)}(s) - \text{cont}^{(d)}(s) = p^{(d)}(s) - p^{(d+e)}(s),$$

что совпадает с $p^{(d)}(s)$ лишь тогда, когда на этом уровне нам уже удалось опровергнуть s .

Предположим также, что мы пытаемся вывести s из r и в процессе этих попыток пришли к следствиям $q_1, q_2, \dots, q_i$, которые, как мы надеемся, окажутся полезными для нашего доказательства. Предположим также для простоты, что высказывания r и s имеют одинаковую глубину d . Тогда прирост информации в ходе искомого доказательства импликации равен сумме дологических вероятностей $p^{(d)}(C_i^{(d)})$ всех конституент $C_i^{(d)}$, встречающихся в $E^{(d)}(r \& \sim s)$ и в то же время не согласующихся с одним из q (скажем, с q_j) на его же глубине (скажем d_j), то есть всех конституент, для которых при подходящем выборе q_j имеет место:

$$(26) \quad p^{(d_j)}(C^{(d)} \& q_j) = 0.$$

В подобных мерах частичного успеха учитывается лишь окончательное исключение некоторых из первоначальных возможностей (например, конституент $E^{(d)}(r \& \sim s)$ в случае доказательства из посылок). Однако возможны и другие виды мер частичного успеха, в которых учитывается и исключение каких-то нетривиально противоречивых конституент, подчиненных конституентам $E^{(d)}(r \& \approx s)$, хотя такое исключение и не означает окончательного исключения каких-либо исход-

ных конституент. Таким образом, в этих новых мерах учитывается и частичное исключение конституент. В качестве подобной меры частичного успеха мы можем тогда использовать (для случая доказательств из посылок) выражение:

$$(27) \quad p^{(d)}(r \& \sim s) - p^{(d_0)}(r \& \sim s \& q_1 \& q_2 \& \dots \& q_i),$$

где $d_0 = \max(d, d_1, d_2, \dots, d_i)$.

Сравнение этого выражения с выражением (23) показывает, что зафиксированный частичный прирост информации совпадает с приростом информации, полученным в результате вывода $q_1 \& q_2 \& \dots \& q_i$ из $r \& \approx s$.

Обобщение приведенного результата на случай, когда глубина $s (=d_s)$ может быть больше, чем глубина $r (=d_r)$, получается так же, как и в случае (24):

$$(28) \quad p^{(d_r)}(r) - p^{(d_s)}(r \& s) - p^{(d_m)}(r \& \sim s \& q),$$

где $d_m = \max(d_r, d_s, d_1, d_2, \dots, d_i)$.

Аналогично, если, пытаясь опровергнуть r , вы пришли к промежуточному результату q (глубины $d+e$), лежащему где-то посередине между r (глубины d) и тривиальным противоречием, то соответствующий прирост информации в этом случае равен:

$$p^{(d)}(r) - p^{(d+e)}(r \& q).$$

Подобным же образом можно получить выражение для осуществления попыток доказательства и построения цепей эквивалентности.

Описанная возможность оценки попыток доказательств с точки зрения их информативности наводит на мысль, что введенные меры поверхностной информации могут оказаться полезными для систематических эвристик логических доказательств.

Все сформулированные нами меры можно было бы обсудить гораздо подробнее. Есть возможность ввести и другие меры подобного рода. Однако в данном случае нашей главной целью было лишь на примерах показать, к чему может привести введение подходящих понятий информации, а вовсе не исчерпать открывающиеся при этом возможности.

Возможно, что с философской точки зрения гораздо важнее построения любой конкретной меры нетривиальности логического доказательства является сам факт возможности построения объективной меры подобного рода. При этом возникает вопрос, который неизбежно встает перед всяким, кто знаком с логикой и математикой. Логическое и математическое доказательство часто требует немалой изощренности. Результаты же подобных доказательств нередко открывают перед нами совершенно новые перспективы, позволяют увидеть что-то в совершенно новом свете, дают нам новое понимание предмета. Тем не менее многие философы уверяют нас в том, что истины логики, а возможно, и всей математики не более чем набор тавтологий (см. [2, с. 80] [10, с. 241]). Как же нам относиться к такому утверждению?

Философы, придерживающиеся такой точки зрения, основывают свое мнение на одном безусловно верном и важном соображении, а именно на том, что в каком-то смысле логический вывод не дает нам новой информации о реальности, сверх того, что уже и так содержится в посылах такого вывода. Однако это не снимает вопроса о том, какого типа информацию дают нам логические и математические аргументы. Мне кажется, что до сих пор ни философы, ни логики не смогли сколь-нибудь удовлетворительно ответить на этот вопрос. Ч. Д. Броуд называл логические и философские проблемы, связанные с индукцией, скандалом в философии. Но если мне будет позволено немного, самую чуточку, впасть в преувеличение, то я хотел бы сказать, что наряду с этим скандалом по поводу индукции существует и тесно связанный с ним скандал относительно дедукции, дающий не меньшую пищу для беспокойства и связанный с неумением философов и логиков ответить на вопрос, каким образом дедуктивный вывод обогащает наши знания (увеличивает имеющуюся у нас информацию).

Некоторые из философов заняли в этом вопросе достаточно решительную позицию, отказываясь видеть в чем какую бы то ни было проблему. При этом им приш-

¹³ Материал этого раздела затрагивается также в моих работах [17] [18] [19] [20].

лось встать на открыто субъективистскую и психологистическую точку зрения относительно пригодности дедукции. Они утверждают, что логический вывод дает нам новую информацию *лишь* в одном, чисто психологическом смысле слова. Ни в каком *объективном* смысле выводы строгого доказательства не несут больше информации, чем его посылки, настойчиво повторяют эти философы. Логический вывод годен лишь на то, чтобы привести к более удобному виду то, что уже содержалось в посылках. И не может быть никаких *объективных* препятствий к тому, чтобы разглядеть прямо в посылках то, что мы увидим в окончательных выводах. Ведь в противном случае устранение этих препятствий означало бы объективный рост информации. И самый честный и последовательный философ из придерживающихся подобного взгляда — Э. Мах — вынужден был в явной форме согласиться с подобным выводом [27, с. 300, 302].

Однако результаты, полученные нами, в частности в данной статье, решительно противоречат подобному взгляду. Наше понятие поверхностной информации дает нам меру информации, которая может увеличиваться в процессе логических и математических рассуждений. Более того, в этом понятии нет ничего субъективного или психологического, и это же можно сказать и о той дополнительной информации, которую несет с собой логический вывод. Можно считать, что тем самым решительно подорвана одна из доктрин логического позитивизма. И дело не только в том, что нам удалось найти, в каком весьма важном смысле можно говорить о существовании истин, являющихся чисто логическими и, следовательно, априорными, и в то же время синтетическими, то есть таких, которые несут определенную информацию. Дело в том, что нам удалось вложить в информацию как раз тот смысл, возможность которого открыто отрицали некоторые логические позитивисты.

15. ФРЕГЕ О НЕТРИВИАЛЬНОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ. ДРУГИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ АНАЛОГИИ

Различие между выводами, соответствующими поверхностным тавтологиям, и другими типами выводов может быть косвенным образом весьма любопытно осве-

щено с помощью диаграмм Дж. Венна. На каждой глубине атрибутивные конститuentы с единственной свободной переменной задают на множестве всех возможных мыслимых индивидов некоторое разбиение (классификацию). И по мере продвижения вглубь эти разбиения становятся все более тонкими (то есть создаются новые границы между различными классами индивидов). При этом некоторые из ячеек такого нового разбиения могут оказаться пустыми из-за тривиальной противоречивости соответствующих конститuent.

В терминах таких разбиений разницу между тривиальными (для данной глубины) импликациями и импликациями другого рода удастся охарактеризовать довольно неожиданным образом. Из материала раздела 13 следует, что для того, чтобы установить искомое соотношение включения одного класса в другой, нам нужно в тривиальном случае ограничиться рассмотрением границ разбиения, уже существующего на глубине d , найдя при этом лишь подходящую точку зрения. Напротив, во втором случае (то есть когда речь идет о нетривиальных импликациях) то, что один класс содержится в другом, нельзя увидеть, не проведя новых границ.

Это описание представляет определенный исторический интерес, поскольку оно практически полностью соответствует неформальному объяснению, с помощью которого Фреге пытался охарактеризовать различие между тривиальными и нетривиальными определениями в логике и математике [7, § 88, с. 100—101]. Проводимое Фреге различие задумывалось, по-видимому, как совершенно неформальное и в какой-то мере даже метафорическое. Однако теперь выяснилось, что (если посмотреть на это под подходящим углом зрения) оно улавливает почти буквально предложенную нами характеристику различия между поверхностными тавтологиями (аналитическими шагами вывода в одном из многих возможных в этом случае смыслов) и глубинными тавтологиями.

Более того, рассмотренная нами связь между понятием глубины и интуитивной идеей рассмотрения ограниченного числа индивидов в их отношениях друг к другу дает нам еще более глубокие исторические аналогии и возможности интерпретации полученных в этой статье результатов. Некоторые из таких аналогий рассмотрены

мною в другом месте¹⁴. Эти аналогии опираются на тот факт, что с выбранной нами точки зрения увеличение глубины означает введение в рассуждение новых индивидов. Идея такого введения сыграла в философии математики исключительно важную роль. В геометрических доказательствах подобное введение новых геометрических объектов обычно называют геометрическим построением, и вопрос о роли подобных построений привлекал пристальное внимание философов — от Платона и Аристотеля вплоть до Канта. Более того, мне кажется, что в самой основе кантовской философии математики лежит не что иное, как обобщение этого понятия. Впрочем, здесь не место развивать дальше эти интересные исторические параллели.

16. ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ КАК ИНФОРМАЦИЯ О НАШИХ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ. ПОВЕРХНОСТНУЮ ИНФОРМАЦИЮ НЕЛЬЗЯ ИЗВЛЕЧЬ ИЗ ГЛУБИННОЙ

Все сказанное оставляет тем не менее открытым один очень важный вопрос: о чем, собственно, эта информация, которую мы рассматриваем в настоящей статье? Я уже имел случай (в своем выступлении на симпозиуме [1]) довольно подробно остановиться на этом вопросе по отношению к поверхностной информации. Поэтому здесь я лишь намечу некоторые основные аспекты возможного ответа на этот вопрос. *Prima facie* представляется привлекательным предложить следующий ответ: глубинная информация — это информация о реальности, о которой говорит рассматриваемое высказывание, а поверхностная информация — это в определенном смысле информация о той концептуальной системе, с помощью которой мы отражаем реальность (или какой-то ее аспект).

По-видимому, эта гипотеза не вполне необоснована, но она, конечно, является чрезмерно упрощенной. Основной особенностью ситуации, с которой сталкиваются, скажем, получив некоторую новость, выраженную опре-

¹⁴ В дополнение к уже называвшимся моим работам упомянем еще [20].

деленным высказыванием первого порядка s , состоит в том, что в общем случае это еще не дает нам возможность отличить альтернативы, «действительно» согласующиеся с этим высказыванием, от альтернатив «кажущихся», не имеющих ничего общего с реальностью, а привнесенных концептуальной системой, используемой для представления наших знаний. И чем лучше мы разобрались в особенностях нашей собственной концептуальной системы, то есть чем больше поверхностной информации мы имеем, тем большее число подобных кажущихся альтернатив мы имеем возможность отбросить. Это значит, что в реальном смысле слова мы *ipso facto* получаем лучшую возможность понять, что говорит нам s о реальности «вне нас», и поэтому в этом смысле оно несет нам информацию (устранение неопределенности!) относительно этой реальности без всякой связи с тем, как она отражается в нашем сознании. Однако в другом смысле эта новая информация является, безусловно, информацией об используемой нами концептуальной системе. Так, например, она растет по мере того, как мы лучше разбираемся в следствиях из основных положений этой концептуальной системы.

Все это значит, что в сообщениях (выраженных в первопорядковых терминах), которые мы посылаем, принимаем или храним, информация о реальном мире и информация о наших собственных понятиях неразрывным образом слилась в общий клубок. И невозможность распутать его непосредственно связана с неразрешимостью первопорядковой логики, поскольку в силу этой неразрешимости мы не можем быть уверенными в общем случае в эффективной вычислимости глубинной информации. Это открывает для нас еще одно интересное (а с философской точки зрения и очень важное) следствие неразрешимости для используемых нами понятий информации.

17. ПОВЕРХНОСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПОНЯТИЕ СМЫСЛА

Охарактеризованная невозможность эффективного вычисления глубинной информации любопытным обра-

зом связана и с понятием смысла¹⁵. Каков бы ни был или мог бы быть смысл некоторого предложения, мне лично кажется, что (буквальный) смысл (грамматически правильного) предложения обязательно должен быть чем-то, что может эффективно найти каждый, кто знает соответствующий язык¹⁶. Если это так, то смысл не может сочетаться с глубинной информацией. Так, например, смысл нельзя отождествлять со множеством всех непротиворечивых конституент, согласующихся с высказыванием. Отношения логической импликации не могут быть отношениями включения смысла и т. д.

Гораздо более привлекательный путь экспликации проблематического понятия лингвистического смысла состоит в том, чтобы привязать это понятие к понятию поверхностной информации и к множеству конституент, не являющихся тривиально противоречивыми. Тривиальная импликация представляется гораздо лучшей экспликацией отношения смыслового включения, чем логическая импликация. На этом пути можно, по-видимому, добиться частичного слияния теории семантической информации, с одной стороны, и семантики — с другой.

Эта перспектива тесно связана и с другой открывающейся здесь возможностью. Одна из главных проблем, на которую наталкиваются при попытках проанализировать такие чрезвычайно важные для философии понятия, как знание, вера, память, восприятие и другие, — так называемые пропозициональные установки, состоит в их отношении к понятию логической импликации. Если человек верит, что p , и если p логически имплицитует q , то справедливо ли утверждать, что он верит, что q ? Конечно, нет. А тем не менее совсем не просто построить

¹⁵ Здесь, по-видимому, необходимо было бы провести привычное различие между информацией и количеством информации. Однако с точки зрения преследуемых нами в данном случае целей это не принесло бы ничего нового.

¹⁶ В противном случае трудно было бы говорить о полезности самого понятия смысла. Это нарушило бы связь с тем, что под этим понятием имелось или могло иметься в виду, а значит, и с понятием интенции, поскольку интенция и подразумеваемый смысл — это то, что действительно есть или в принципе может быть в сознании каждого индивида. Однако то, что нельзя эффективно обнаружить, не может претендовать на выполнение этой роли.

логику, в которой (по крайней мере *prima facie*) такая импликация не будет истинной¹⁷.

Высказанные в данной статье соображения намечают один возможный выход из создавшихся затруднений. Ведь, вне всякого сомнения, мы согласимся признать, что если q не только следует из p , но и представляет собой часть значения p , то из того, что мы верим, что p , следует и то, что мы верим, что q . Если же понятие смысла связано с понятием поверхностной информации указанным выше способом, то нам ничего не останется, как признать, что высказывание:

« a верит, что p »

логически имплицитует высказывание:

« a верит, что q »

тогда и только тогда, когда p тривиально имплицитует q в указанном выше смысле.

Это предположение, по-видимому, устраняет все проблемы, связанные с инвариантностью (или ее отсутствием) верований (или других пропозициональных установок) по отношению к логической эквивалентности. Лучше всего мою точку зрения выражает утверждение, согласно которому логическая эквивалентность должна быть заменена в этом случае действительной смысловой эквивалентностью, то есть тривиальной эквивалентностью¹⁸.

Конечно, вполне может случиться так, что некто, утверждающий, что он верит, что r , тем не менее не согла-

¹⁷ Эти трудности уже обсуждались мной в [11, гл. II]. Решение, которое я предложил там, не требует принимать нереалистическое идеализированное допущение о том, что люди всегда верят во все логические следствия (надеются на них, знают о них, помнят о них и т.п.) того, во что они верят (на что надеются, о чем знают или помнят и т.п.). Однако в результате этого становятся неясными сами границы применимости нашей эпистемической логики к тому, во что мы верим, и, следовательно, такое решение далеко от идеала.

¹⁸ Можно даже предположить, что отсутствие инвариантности оператора по отношению к логической эквивалентности является указанием на интенциональный (или как некоторые философы предпочитают говорить — «психологический») характер понятия, выраженного этим оператором. Это предположение, безусловно, заслуживает дальнейшей разработки.

сится признать, что s , даже если s тривиально имплицитруется r . Сказанное выше предполагает, что мы каким-то образом умеем отвергнуть возможность того, что подобное лицо действительно верит или не верит в то, во что, как оно говорит, оно верит или не верит. Но как это можно было бы сделать? По-видимому, показав, что это лицо не вполне понимает смысл рассматриваемого высказывания, и показав, что последнее утверждение доказывается как раз парой высказанных им мнений. (Для простоты здесь можно предположить, что в r и s заняты одинаковые предикаты и индивидные постоянные и что у них одинаковая глубина d .)

Совершенно независимо от нашей теории поверхностной информации встает вопрос о том, как можно выяснить, какой смысл вкладывает определенное лицо в выдвигаемое им высказывание? Один весьма естественный и общий путь состоит в том, чтобы перебрать все различные возможности, относящиеся к рассматриваемому миру, и посмотреть, какие из них согласуются с интересующим нас высказыванием, а какие оно исключает. Однако, для того чтобы при этом не выйти за пределы того, что было действительно высказано, нам необходимо ограничиться теми средствами выражения, которые уже использованы в этом высказывании. Для случая первопорядковых высказываний одно из наиболее существенных ограничений средств выражения связано, безусловно, с числом индивидов, которые допустимо одновременно рассматривать в их отношениях друг к другу, то есть с глубиной высказывания. Поэтому основные альтернативы, которые мы должны рассматривать здесь, определяются конституентами той же глубины d , что и исходное высказывание. Однако если мы останемся на той же глубине, то мы не можем надеяться на исключение тех противоречивых конституент, которые на глубине d не являются тривиально противоречивыми, и нам придется признать все конституенты, не являющиеся тривиально противоречивыми на этой глубине, как определяющие *bona fide* с точки зрения наших нынешних целей имеющиеся у нас возможности.

Сказанное наводит нас на мысль о следующей процедуре выяснения смысла r . Переберем перечень всех возможных альтернатив состояния мира, описываемых конституентами той же глубины d , что и r , содержащих

те же предикаты и индивидуальные константы, что и r , не являющиеся тривиально противоречивыми на этой глубине, и выясним для каждой из них, согласуется она с r или нет. Короче говоря, приведем r к его дистрибутивной нормальной форме на глубине d . Сделаем это и для s . Мне кажется, что понимание смысла r и s тесно связано с возможностью в принципе осуществить такое приведение. Если рассматриваемое лицо в состоянии это проделать и если s действительно тривиально имплицитруется r , то такое лицо не может (в принципе) не увидеть также, что все альтернативы, согласующиеся с r , содержатся среди альтернатив, согласующихся с s , то есть что s следует из r . И единственная причина, по которой оно может не видеть этого, состоит в том, что оно не полностью разобралось в смысле r и s , то есть не отдает себе полностью отчета в том, во что оно верит и во что не верит.

Исключение тривиально противоречивых конститuent никак не сказывается на приведенных рассуждениях. Однако ситуация в корне меняется тогда, когда нам для доказательства импликации s из r через нормальные формы (или, может быть, каким-нибудь другим образом) требуется воспользоваться промежуточными конститuentами или другими выражениями большей глубины, чем d . Понимания смысла этих дополнительных выражений не требуется (согласно нашим представлениям) для понимания смысла r и s , и в них нам приходится рассматривать большее число индивидов в их взаимоотношениях друг к другу, чем в r и s . Поэтому в подобных обстоятельствах можно прекрасно понимать смысл r и s и тем не менее не разглядеть, что второе следует из первого, то есть можно верить в истинность первого, но не второго, даже полностью понимая смысл этих предложений.

Эти соображения открывают, по-видимому, несколько новых интересных направлений для дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Are Mathematical Truths Synthetic a priori? Symposium. — «Journal of Philosophy», 1968, v. 65, p. 640—651.

2. Ayer A. J. *Language, Truth and Logic*. London, 1936.
3. Bar-Hillel Y. *Language and Information*, Reading. Addison-Wesley, 1964, p. 221—274.
4. Bar-Hillel Y. and Carnap R. *Semantic Information*. — «British Journal for the Philosophy of Science», 1953—1954, v. 4, p. 147—157.
5. Carnap R. *Logical Foundations of Probability*. Chicago, University of Chicago Press, 1950 (2nd ed., 1962).
6. Carnap R. and Bar-Hillel Y. *An Outline of a Theory of Semantic Information*. — Technical Report № 247, M.I.T. Research Laboratory of Electronics, 1950.
7. Frege G. *Die Grundlagen der Arithmetik*. Breslau, Wilhelm Koebner, 1884.
8. Hacking I. *Slightly More Realistic Personal Probability*. — «Philosophy of Science», 1967, v. 4, p. 311—325.
9. Hanf W. *Degrees of Finitely Axiomatizable Theories*. — «Notices of the American Mathematical Society», 1962, v. 9, p. 127—128 (Abstract).
10. Hempel C. G. *Geometry and Empirical Science*. — «American Mathematical Monthly», 1946, v. 52 (перепечатано в «Readings in Philosophical Analysis». New York, 1949, p. 238—249).
11. Hintikka J. *Knowledge and Belief*. Ithaca, Cornell University Press, 1962.
12. Hintikka J. *Distributive Normal Forms and Deductive Interpolation*. — «Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1964, v. 10, p. 185—191.
13. Hintikka J. *Distributive Normal Forms in First-Order Logic*. — In: Crossley J. N. and Dummett M. A. E. (eds.). *Formal Systems and Recursive Functions. Proceedings of the Eighth Logic Colloquium*, Oxford, July 1963. Amsterdam, North-Holland, 1965, p. 47—90.
14. Hintikka J. *Are Logical Truths Analytic?* — «Philosophical Review», 1965, v. 74, p. 178—203.
15. Hintikka J. *Toward a Theory of Inductive Generalization*. — In: Bar-Hillel Y. (ed.). *Logic, Methodology and Philosophy of Science. II. Proceedings of the 1964. Logical International Congress*. Amsterdam, North-Holland, 1965, p. 274—288.
16. Hintikka J. *A Two-Dimensional Continuum of Inductive Methods*. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.). *Aspects of Inductive Logic*. Amsterdam, North-Holland, 1966, p. 113—132.
17. Hintikka J. *An Analysis of Analyticity*. — In: Weingartner P. (ed.). *Deskription, Analytizität und Existenz*. Salzburg und Munich, A. Pustet, 1966, p. 193—212.
18. Hintikka J. *Are Logical Truths Tautologies?* — In: Weingartner P. (ed.). *Deskription, Analytizität und Existenz*. Salzburg und Munich, A. Pustet, 1966, p. 215—233.
19. Hintikka J. *Kant Vindicated*. — In: Weingartner P. (ed.). *Deskription, Analytizität und Existenz*. Salzburg und Munich, A. Pustet, 1966, p. 234—253.
20. Hintikka J. *Kant and Tradition of Analysis*. — In: Weingartner P. (ed.). *Deskription, Analytizität und Existenz*. Salzburg und Munich, A. Pustet, 1966, p. 254—272.
21. Hintikka J. *The Varieties of Information and Scientific Explanation*. — In: van Rootselaar B. and Staal J. F. (eds.).

Logic, Methodology and Philosophy of Science. III, Proceedings of the 1967 International Logical Congress. Amsterdam, North-Holland, 1968, p. 151—171.

22. Hintikka J. On Semantic Information. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.). Information and Inference. Dordrecht, D. Reidel, 1970, p. 3—27.

23. Jackson W. (ed.) Communication Theory: Papers Read at a Symposium on Applications of Communication Theory. London, 1953, p. 503—511.

24. Kemeny J. G. Fair Bets and Inductive Probabilities. — «Journal of Symbolic Logic», 1955, v. 20, p. 263—273.

25. Kyburg H. E. and Smokler H. E. (eds.). Studies in Subjective Probability. New York, Wiley, 1964.

26. Lehman R. S. On Confirmation and Rational Betting. — «Journal of Symbolic Logic», 1955, v. 20, p. 251—262.

27. Mach E. Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung. Leipzig, 1905.

28. Popper K. R. Logik der Forschung. Vienna, Springer-Verlag, 1935.

29. Putnam H. Degree of Confirmation and Inductive Logic. — In: Schilpp P. A. (ed.). The Philosophy of Rudolf Carnap. La Salle, Open Court, 1963.

30. Putnam H. Probability and Confirmation. — In: Morgenbesser S. (ed.). Philosophy of Science Today. New York, Basic Books, 1967.

31. Savage L. J. Difficulties in the Theory of Personal Probability. — «Philosophy of Science», 1967, v. 34, p. 305—310.

32. Shimony A. Coherence and the Axioms of Confirmation. — «Journal of Symbolic Logic», 1955, v. 20, p. 1—28.

33. Yourgrau W. (ed.). Physics, Logic and History. New York, Plenum, 1970.

Одним из наиболее старых и наиболее полезных понятий логической и философской теории модальностей является понятие возможного мира. Оно восходит по крайней мере к Лейбницу и позволяет нам очень просто истолковать основные модальные понятия. При этом необходимость приравнивается к истинности в каждом возможном мире, а возможность — к истинности в одном из возможных миров.

Может показаться, что такое истолкование содержит в себе круг, и в некотором смысле так оно и есть. Действительно, возможность в этом случае получает характеристику в терминах возможных миров. Однако этот круг не является порочным и позволяет нам выявить важные элементы структуры наших модальных понятий. Конечно, значительное число серьезных философских проблем при этом остается нерешенным. Тем не менее в целом идея возможных миров оказалась чрезвычайно плодотворной.

Почти двадцать лет тому назад эта идея впервые была использована при анализе понятий, которые для философа представляют даже больший интерес, чем собственно модальные понятия. Сюда относятся прежде всего так называемые пропозициональные установки, такие, как знание, вера, память, восприятие, желание и т. п. В семантике возможных миров их анализ опирается на допущение о том, что не все возможные миры равно важны для наших целей. Афористически это можно выразить так: не все возможные миры равно возможны.

* Hintikka J. Impossible Possible Worlds Vindicated. — In: Saarinen E. (ed.). *Game-Theoretical Semantics*. Dordrecht. D. Reidel Publishing Company, 1978, p. 367—379. *Перевод на русский язык А. Л. Никифорова.*

Если я рассматриваю некоторого субъекта, назовем его a , в возможном мире W , то я могу заметить, что, опираясь на то, что ему известно в мире W , этот субъект вовсе не будет считать каждый возможный мир альтернативой W . Для этой роли будут подходить лишь некоторые из возможных миров. Я буду называть их *эпистемическими a -альтернативами W* .

Основная идея анализа понятия знания с помощью возможных миров заключается в том, что совокупность этих альтернатив в свою очередь единственным образом детерминирует все, что a знает в W (об этом анализе см. [3] [4] [9]). Поэтому, с абстрактной точки зрения модального логика, говорить о том, что a знает в W , — значит говорить о множестве эпистемических a -альтернатив W . Интуитивно говоря, они будут мирами, совместимыми со всем тем, что a знает в W . На техническом языке это означает, что для получения понятия знания нужно с каждым индивидом, о знании которого идет речь, связать некоторое двуместное отношение, определенное на классе возможных миров, — отношение эпистемической a -альтернативности. Именно *таков* логический тип понятий, подобных понятию знания. Для данного мира a -альтернативами будут все те миры, которые находятся к нему в отношении альтернативности.

На основании сказанного совершенно очевидно обобщение на другие пропозициональные установки.

Такой анализ пропозициональных установок мне представляется чрезвычайно плодотворным. Опираясь на него, мы можем рассматривать такие важные и разнообразные проблемы, как знание, приобретаемое путем непосредственного знакомства, природа чувственно данного, каузальные теории восприятия, интенциональность чувственных впечатлений и природа интенциональности в *общем*.

Однако в отличие от первоначальных попыток анализа понятий необходимости и возможности с помощью концепции возможных миров исследование пропозициональных установок в рамках этой концепции сталкивается с трудной проблемой, которая — если говорить честно — до сих пор еще не решена. В данной статье я хочу окончательно разделаться с этой проблемой.

Речь идет о *проблеме логического всеведения*. Представляется, что анализ знания, опирающийся на идею

возможных миров, заставляет нас утверждать, что каждый человек всегда знает все логические следствия своего знания. Аналогично обстоит дело с другими пропозициональными установками. Иными словами, кажется неизбежным следующее правило вывода:

$$(I) \quad \frac{p \supset q}{K_a p \supset K_a q}.$$

Это означает, что всякий раз, когда импликация $(p \supset q)$ логически истинна, то есть когда p логически влечет q , каждый, кто знает, что p , должен также знать, что q . Аналогичные проблемы встают для других подобных понятий. Например, сходное правило для понятия веры кажется столь же неизбежным:

$$(II) \quad \frac{p \supset q}{B_a p \supset B_a q}.$$

Далее мы рассмотрим, каким образом возникает проблема логического всеведения. Сейчас же следует отдать себе отчет в том, насколько неприятными оказываются следствия этой проблемы для анализа пропозициональных установок, опирающегося на идею возможных миров. Эти следствия не просто неприятны, они ужасны. Все мы знаем и верим в большое количество таких вещей, о следствиях которых у нас нет ни малейшего представления. Евклид не знал всего, что можно знать в элементарной геометрии, и Максвелл не знал всего, что мог знать об электромагнетизме. Идеализация, содержащаяся в анализе знания с помощью возможных миров, не только кажется слишком сильной, но, по-видимому, делает бессмысленным сам этот анализ.

Однако ситуацию можно исправить. В некоторых статьях, большая часть которых включена в мою книгу [7], я показал, каким образом правила (I) — (II) можно ограничить в интересующем нас направлении. Основная идея, лежащая в основе этого ограничения, состоит в том, что (I) — (II) общезначимы только в том случае, когда q можно вывести из p , не выходя за пределы числа индивидов, рассматриваемых в каждом из этих высказываний.

Это ограничение не вполне удовлетворительно потому, что понятию «число рассматриваемых индивидов»

было придано нами только *синтаксическое значение*. До сих пор не существует подходящей теории моделей, которая могла бы обосновать это понятие. Идея совокупности индивидов, рассматриваемых в их отношении друг к другу, в высшей степени естественна, однако пока еще она не была включена ни в одну достаточно стройную теорию моделей (логическую семантику).

Названная проблема — одна из многих, которые могут получить решение в теоретико-игровой семантике. На любом этапе данной семантической игры рассматривается (в буквальном смысле слова) определенное число индивидов. Тем самым мы придаем семантический смысл моему синтаксическому понятию. Цель настоящей статьи заключается в систематической разработке этой идеи с тем, чтобы сформулировать реальное теоретико-модельное обоснование ранее мною высказанных синтаксических идей.

Таким образом, в статье мы попытаемся показать, что анализ знания и других пропозициональных установок, опирающийся на идею возможных миров, вовсе не обязательно связан с допущением о логическом всеведении.

Для доказательства этого мы должны прежде всего точно установить, каким образом появляется такое допущение. Анализ знания, использующий идею возможных миров, можно сформулировать следующим образом:

1) Предложение вида « a знает, что p » истинно в мире W тогда и только тогда, когда p истинно во всех эпистемических a -альтернативах W , то есть во всех эпистемически возможных мирах, совместимых со всем тем, что a знает в мире W .

Отсутствие логического всеведения можно сформулировать так:

2) Существуют такие a , p и q , что a знает, что p , p логически влечет q (то есть $p \supset q$ логически истинно), но a не знает, что q .

Здесь понятие логической истинности (общезначимости) определяется обычным теоретико-модельным способом:

3) Некоторое предложение логически истинно тогда и только тогда, когда оно истинно в каждом логически возможном мире.

Можно считать, что критика, упомянутая в начале данной статьи, опирается на несовместимость положений (1) — (3). Однако в такой форме эти положения еще не являются несовместимыми. Противоречие между (1) — (3) обнаруживается только после присоединения еще одного допущения.

4) Каждый эпистемически возможный мир логически возможен. (Это означает, что каждая эпистемическая альтернатива данного мира W логически возможна.)

Противоречие между (1) — (4) теперь можно показать следующим образом. Допустим, что существуют (скажем, в актуальном мире) такие a , p и q , как указано в (2). Тогда благодаря (1) незнание a того, что q , означает, что существует некоторый эпистемически возможный мир, более точно: эпистемическая a -альтернатива актуального мира, скажем W' , в которой q ложно. Точно так же знание a того, что p , означает, что p истинно в каждом таком альтернативном мире. В частности, p должно быть истинно в мире W' . Согласно допущению (4), эти эпистемические альтернативы должны быть также логически возможными мирами. Поэтому W' является логически возможным миром. Согласно (3), допущение о том, что $(p \supset q)$ логически истинно, означает, что q истинно в каждом логически возможном мире, в котором истинно p . Поскольку W' является одним из таких миров, q должно быть истинно в W' . Это приводит нас к противоречию, так как ранее мы установили, что q ложно в мире W' .

Философы различным образом реагировали на это противоречие между (1) — (4). Например, позитивистское учение о неинформативном (тавтологичном) характере логических истин можно понять как отрицание (2). Поскольку a уже знает, что p , и поскольку логическое следование q из p не может (вследствие тавтологичности логической истины) добавить никакой объективно новой информации к тому, что знает a , то он в действительности знает все, что объективно можно знать относительно q .

Такое понимание ныне уже полностью дискредитировано (см. мою книгу [7]). Однако *prima facie* возможны другие решения этой проблемы. Критика, о которой я упоминал, ответственность за противоречивость анализа знания, опирающегося на возможные миры, возлагает на

положение (1). До сих пор, однако, в литературе еще не высказывалась идея о том, что источником рассматриваемых затруднений является допущение (4), которое обычно принимают неявно и даже, может быть, произвольно. В действительности именно оно вынуждает нас принять логическое всеведение и, следовательно, вступает в противоречие с положением (2), отрицающим такое всеведение.

Попытаемся сделать максимально более ясными основания для такого утверждения. Согласно широко принятой интерпретации эпистемических a -альтернатив мира W , они являются возможностями, допускаемыми всем тем, что a знает в мире W . Конечно, некоторые из этих возможностей могут быть мнимыми, то есть такими, которые a принимает только в силу ограниченности своего логического и концептуального мышления. Требовать, как это делает допущение (4), чтобы эти возможности включали только объективно (логически) возможные ситуации («миры»), — значит выступать за логическое всеведение. Это значит предполагать, что a может сам устранить мнимые возможности. Однако здесь явно получается порочный круг. Именно потому, что люди (подобно нашему персонажу a) вовсе не стремятся вывести все логические следствия *ad infinitum* из того, что они знают, они могут воображать картины, которые только *кажутся* возможными, но содержат в себе скрытые противоречия.

Следовательно, реальным виновником рассматриваемой ситуации является допущение (4), а не (2) или (1). Поэтому решение проблемы логического всеведения должно заключаться в устранении допущения (4). Это означает принятие «невозможных возможных миров», то есть миров, которые выглядят возможными и поэтому должны быть допущены в качестве эпистемических альтернатив, но которые тем не менее логически невозможны.

Признание таких миров приводит к решению нашей проблемы, так как положения (1) — (3) вместе являются истинными. Знание a допускает, что $\sim q$ может быть реализовано в некоторой эпистемической альтернативе U , и, хотя $(p \supset q)$ истинно в каждом логически возможном мире, эта эпистемическая альтернатива U не находится среди логически возможных миров.

Трудность, таким образом, заключается в том, чтобы сформулировать разумное понимание этих странных миров, которые эпистемически возможны, а логически невозможны. Как это можно сделать?

Нетрудно (как я неоднократно утверждал ранее) построить интересное синтаксическое представление о том, как могло бы выглядеть описание «невозможных возможных миров» (логически невозможных, но эпистемически возможных миров). (См., например, [5, с. 263—297] [6] [7], гл. 7—8, 10.) Однако на первый взгляд кажется не только весьма трудным, но даже совершенно невозможным придать «невозможным возможным мирам» подлинный теоретико-модельный (семантический) смысл. Решение этой задачи, по-видимому, осложняется тем, что область выбора такого решения весьма ограничена. Действительно, ранее были предприняты попытки построить в рамках теории моделей теорию невозможных миров с помощью некоторой нестандартной интерпретации логических констант¹. Однако этот путь кажется весьма сомнительным. Ведь сама интересующая нас проблема возникла благодаря неспособности людей осознать логические следствия того, что им хорошо известно. Поэтому эти логические следствия, конечно, должны опираться на классическую (стандартную) интерпретацию связок и кванторов. Таким образом, принятие нестандартной интерпретации либо бьет мимо цели, либо разрушает проблему вместо того, чтобы решить ее.

Но если нельзя изменить интерпретацию логических констант, то что можно сделать в таком случае? Попытаемся ответить на этот вопрос.

Введенные мною в [9, с. 128—147] «поверхностные модели» предназначались для дополнения теории моделей с целью анализа «логического всеведения» (то есть понятия знания, удовлетворяющего условию (2)). Однако в той форме, в которой теория поверхностных моделей впервые была сформулирована, эти модели вообще не казались подлинными моделями.

К счастью, изменения, которые В. Рантала недавно внес в теорию поверхностных моделей (следуя сообра-

¹ Так, например, М. Крессвел в своих статьях [1] [2] использует модифицированное определение истины для отрицания.

жениям, высказанным в моей оригинальной статье о поверхностных моделях [8, с. 128—147]), дают возможность построить новый, вполне реалистический тип неклассических моделей для первопорядковых предложений. В его теории «невозможные возможные миры», строго говоря, не являются невозможными. Они представляют собой лишь *изменяющиеся* миры. Выражаясь более точно, можно сказать, что они являются *постоянно* изменяющимися мирами: это модели, области которых могут изменяться в процессе их исследования. Как указал Рантала, основная его идея совпадает с той, которая лежит в основе использования урн с изменяющимися популяциями шаров, — этот пример часто анализируется в теории вероятностей. Причем у Ранталы речь идет не о том, что содержание урны может изменяться, а о том, что оно изменяется между актами извлечения шаров из урны. Эти новые модели для первопорядковых предложений Рантала называет «урновыми моделями» (urn models).

Урновые модели удовлетворяют двум моим основным пожеланиям, которые были упомянуты ранее. Действительно, интерпретация пропозициональных связок в этом случае остается обычной, и даже кванторы в некотором смысле ведут себя обычным образом. Тем не менее даже некоторые логически ложные предложения могут оказаться истинными в урновых моделях.

Краткое введение в теорию урновых моделей дано в статье В. Ранталы «Урновые модели: нестандартная модель нового вида для первопорядковой логики» [10]. В своей общей форме понятие урновой модели оказывается, однако, слишком широким для моих настоящих целей. Чтобы увидеть это и показать, каким образом идея урновой модели может быть использована для решения наших задач, вспомним характерную особенность эпистемически, но не логически возможных миров: их противоречивость настолько неуловима и тонка, что она не может быть обнаружена обычным логиком, как бы он ни был проницателен.

Эта идея хорошо реализуется при использовании урновых моделей. Обычные модели («логически возможные миры») мы можем рассматривать как подмножество класса всех урновых моделей. Они представляют собой просто *инвариантные* урновые модели («инвариант-

ные миры»). Для того чтобы быть «эпистемически возможной», некоторая урновая модель должна изменяться столь незаметно, чтобы на определенном фиксированном уровне логической проницательности ее нельзя было отличить от инвариантной модели.

Сказанное ставит перед нами более общий вопрос о том, каким образом в принципе могут наблюдать некоторый мир — изменяющийся или инвариантный — живущие в этом мире существа. Для решения этого вопроса следует использовать понятия конституенты и поверхностной модели. Благодаря тому что разные индивиды урновой модели отличаются друг от друга только по их свойствам и по их отношениям к другим членам, входящим в данную урновую модель (как я буду считать в данной статье), возможные сложные восприятия, получающиеся в результате наблюдения не более чем d индивидов, выражаются различными конституентами глубины d . Это образует интуитивную эпистемологическую основу для понимания дедуктивной роли конституент как логически наиболее сильных суждений глубины d .

Вопрос о том, что представляют собой конституенты, кратко рассматривается в упомянутой статье Ранталы. Более подробное их описание можно найти в моих ранних статьях (см., в частности, последнюю главу моей книги [7], а также работу [5]). В самом первом приближении конституента $C_0^{(d)}$ глубины d — это конечное множество конечных деревьев (в точном математическом смысле этого слова), каждое из которых имеет единственный нижний элемент (узел) и длину d . (Следует иметь в виду, что когда мы говорим о конституентах как о деревьях, то нам надо отказаться от большей части обычных образов, ассоциируемых с ними, и надо изменить ранее используемую терминологию. Так, например, то, что раньше я называл *глубиной* конституенты и что относилось к ее *длине*, в этом случае более естественно называть ее *высотой*.) Каждый узел (элемент) каждого дерева определяется тем, каким образом связанный с ним индивид относится к индивидам, соответствующим узлам, лежащим ниже на той же самой ветви (и как этот индивид соотносится с самим собой). Последовательность узлов каждой ветви описывает последовательность d индивидов, выбираемых из модели M , в которой $C_0^{(d)}$ истинно, и, наоборот, каждая такая последователь-

ность индивидов должна описываться той или иной ветвью. Для каждого узла n_0 верхние отрезки (находящиеся выше n_0) всех ветвей, проходящих через n_0 , описывают все различные продолжения последовательности индивидов, которые пришлось выбрать из модели для того, чтобы добраться до n_0 . (Это — общий нижний отрезок всех таких ветвей.)

Рассматриваемая нами модель, как мы уже отмечали, может быть либо урновой, либо обычной (инвариантной) моделью. Введенные мною ранее поверхностные модели (обобщенные за счет устранения требования повторения и требования усечения — см. [8, с. 134—136]) представляют собой просто теоретико-модельные аналоги конституент. Они позволяют провести тонкие различия между внешне отличающимися друг от друга разными видами урновых моделей, не рассматривая при этом последовательностей индивидов длиннее чем d .

Каким образом теперь мы можем установить, описывает ли некоторая конституента извлечение «шаров» из инвариантной модели или из изменяющейся? Иначе говоря: как можно определить, в каком мире мы живем — «инвариантном» или «изменчивом»? В любом случае мы наблюдаем только различные разветвленные последовательности разнообразных «шаров» (индивидов), которые можно «извлечь» из «урны» (мира). Если это так, то несомненным отличительным признаком инвариантного мира является то, что *совокупность различных видов индивидов, извлекаемых в каждом отдельном случае, должна быть одной и той же*. Это утверждение предполагает, конечно, что производимое извлечение индивидов подразумевает их замену в урне. В противном случае для извлеченных индивидов нужно было бы сделать исключение из сформулированного правила. После извлечения они оказались бы недоступными, в то время как некоторые из них были доступны прежде.

Справедливо и обратное, если совокупность индивидов, извлекаемых нами при различных выемках, остается одной и той же, то — насколько можно судить по доступным для нас свидетельствам — мы, несомненно, имеем дело с урной (миром), которая либо инвариантна, либо изменяется столь незначительно, что ее нельзя отличить от инвариантной.

Ограничимся теперь рассмотрением последовательностей индивидов длиной не более d . Это означает, что мы ограничиваемся анализом конституент глубины d , то есть теми доступными для нас данными, которые являются соответствующими поверхностными моделями.

В дереве, представляющем собой такую конституенту, различные индивиды, полученные нами после серии последовательных выемок — $a_1, a_2, \dots, a_k$ (что приводит нас к данной точке n_0 , соответствующей индивиду a_k), — представляются узлами, накрывающими n_0 (то есть расположенными непосредственно над n_0). Аналогичным образом различные возможности, открывающиеся при выборе a_k , представлены узлами, накрывающими узел n_1 , лежащий непосредственно ниже n_0 . Из того требования, что эти два множества индивидов должны быть тождественны, теперь следует, что часть дерева, расположенная над n_0 (не считая самого узла n_0), должна быть такой же, как часть дерева над n_1 . (Это тождество касается также отношений соответствующих узлов к узлам, расположенным ниже n_1 .) Однако эти две части не могут совпадать полностью, поскольку высота их различна. Поэтому здесь мы вынуждены ограничиться требованием того, чтобы часть дерева над n_0 была тождественна (в объясненном смысле) части дерева над n_1 , если последний (верхний) слой узлов в нем опущен.

Сказанное, однако, есть не что иное, как точное выражение требования, которому должны удовлетворять мои поверхностные модели (см. [8, с. 135—136]).

Если мы осуществляем выемку шаров с их возвращением в урну, то непосредственно над n_0 должен существовать узел n'_0 , связанный с каждым узлом точно так же, как любой данный узел n_i , расположенный ниже n_0 в той же ветви. (Из возможности возвращения вытекает, что каждый индивид, извлеченный ранее, снова оказывается достижимым после того, как мы достигнем точки a_k .) Это утверждение служит точной формулировкой требования повторения, которое я наложил на поверхностные модели (см. [8, с. 136]).

Рассматривая общие следствия требования повторения и требования отсечения ветвей, мы можем увидеть, что они точно выражают следствия той идеи, что в каж-

дом акте извлечения индивидов — в той мере, в какой речь идет о свидетельствах, выражаемых конституентами глубины d , — запас индивидов должен оставаться одним и тем же.

Подчеркнем, что требование отсечения ветвей и требование повторяемости характеризуют как раз те конституенты, которые не являются тривиально противоречивыми. Таким образом, мы описали урновые модели, которые инвариантны или изменяются так мало, что их нельзя отличить от инвариантных — на уровне свидетельств, выражаемых конституентами глубины d . Эти урновые модели удовлетворяют некоторой конституенте глубины d , которая не является тривиально противоречивой. Такие урновые модели будем называть d -инвариантными. d -инвариантные, но не *просто* инвариантные урновые модели играют роль эпистемически возможных, но не логически возможных миров, потребность в которых была обоснована в начале настоящей статьи.

Поистине примечательно, что многие урновые модели d -инвариантны, не будучи реально инвариантными. Это означает, что, насколько можно судить на основе свидетельств, выражаемых конституентами глубины d , они выполняют то требование, чтобы извлечения из «урны» всегда осуществлялись из одного и того же запаса индивидов, и притом они не истинны ни в какой инвариантной урновой модели. Таким образом, действительно существует множество урновых моделей, на основе которых можно интерпретировать эпистемически, но не логически возможные миры.

Мне могут возразить, указав на неприятное следствие моего определения таких миров: эпистемически, но не логически возможные миры оказываются относительными, то есть зависящими от параметра d . Однако эта зависимость не является неожиданной и не воздвигает перед нами непреодолимых трудностей. Данные миры должны быть такими, чтобы определенный субъект a считал их совместимыми со всем, что он знает. Их совокупность естественно зависит от его проницательности и от уровня проводимого им анализа. Чем большую проницательность он проявит, тем больше миров, лишь кажущихся возможными, он устранил. Сказанное находит точное выражение в том факте, что d -инвариантный

мир не обязательно является $(d+1)$ инвариантным, хотя обратное отношение справедливо.

С более общей точки зрения можно заметить, что отождествление эпистемически возможных миров с d -инвариантными мирами равнозначно измерению логических способностей людей как единообразным, так и интуитивно понятным способом. Мы видели, что урновая модель не будет d -инвариантной, если ее изменчивость обнаруживается в результате обзора всех последовательностей выемок d индивидов из области этой модели. В переводе на язык эпистемически возможных миров это означает, что некоторый мир не будет эпистемически возможным на d уровне анализа, если его невозможность можно усмотреть в результате последовательного извлечения не более чем d индивидов из области данного мира. Ясно, что даже если этот способ не служит единственно возможным путем измерения логических способностей, он кажется чрезвычайно естественным. Один из аспектов этой естественности заключается в его теоретико-модельном смысле. В отличие от многих других способов измерения трудности логических проблем (таких, как длина доказательств) мой способ не зависит от какой-либо частной аксиоматизации первопорядковой логики.

Другие соображения, обосновывающие общее теоретическое значение предложенного способа решения проблемы, указаны в моих более ранних статьях и книгах.

Во многих важных случаях от параметра d нетрудно избавиться. Мы начинаем с рассмотрения неспособности субъекта a осознать логические следствия некоторого конкретного высказывания p , которое ему известно. С суждением p мы ассоциируем определенный уровень анализа, так как оно само имеет фиксированную глубину d , то есть фиксированное число слоев кванторов. Другими словами, для p мы рассматриваем самое большее d последовательных извлечений индивидов из модели, которая должна делать p истинным или ложным. Следовательно, вопрос о том, в какой степени субъект a , знающий, что p , должен знать также определенное следствие q суждения p , естественно обсуждать в связи с d -инвариантными урновыми моделями, то есть ссылаясь на последовательности, состоящие не более чем из d индивидов, извлеченных из этой области. Именно такие

последовательности индивидов он будет рассматривать при уяснении смысла суждения p , поскольку нет никаких логических причин, вынуждающих его рассматривать последовательности большей длины.

Иногда вопрос о логическом всеведении естественно рассматривать как бы с конца, то есть с точки зрения следствия q , а не посылки p . Другими словами, иногда мы можем требовать, чтобы при ответе на вопрос, знает ли субъект a , что q , он понимал не только p , но и q . В этом случае релевантными мирами будут урновые модели, инвариантные на глубине $(p \supset q)$, то есть на глубине $\max$ [глубина (p) , глубина (q)].

При таком предположении решение проблемы логического всеведения, опирающееся на теоретико-модельные соображения, в точности совпадает с синтаксическим решением, которое я обосновал ранее. Согласно последнему решению, логическая импликация от p к q обосновывает вывод от

a знает, что p

к

a знает, что q

только в том случае, если $(p \supset q)$ представляет собой то, что я называю *поверхностной тавтологией*. Это означает, что все конstituенты нормальной формы p , не входящие в нормальную форму q , на глубине $(p \supset q)$ *тривиально* противоречивы. Легко видеть, что это равнозначно требованию, чтобы $(p \supset q)$ было истинно во всех урновых моделях, инвариантных на его собственной глубине. Следовательно, полученное здесь *семантическое* решение проблемы логического всеведения совпадает с синтаксическим решением (в терминах теории доказательств), анализ которого дан в моей более ранней работе.

Основные аргументы данной статьи мы можем суммировать следующим образом:

1) Единственный разумный способ решения проблемы логического всеведения состоит в допущении миров, которые эпистемически, но не логически возможны.

2) Эти миры можно отождествить с такими урновыми моделями, которые изменяются столь незначительно, что их нельзя отличить от инвариантных моделей на определенном уровне анализа.

3) Эти миры описываются противоречивыми, но не тривиально противоречивыми конституентами.

4) Следовательно, мое предыдущее синтаксическое решение проблемы логического всеведения получает хорошее семантическое (теоретико-модельное) обоснование, так как из (1)—(3) вытекает, что каждому должны быть известны только поверхностные тавтологии. Именно это утверждает и синтаксическое решение данной проблемы.

Заметим, что в пункте (4) слово «каждый» означает, конечно, «каждый, кто понимает рассматриваемое высказывание».

Урновые модели и d -инвариантные урновые модели открывают интересные возможности для теоретико-модельных (семантических) реконструкций большого числа других эпистемологических проблем, включая понятия суждения и значения. Однако в этой статье я ограничил свое внимание только анализом проблемы логического всеведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cresswell M. J. Classical Intensional Logics. — «Theoria», 1970, vol. 36, p. 347—372.
2. Cresswell M. J. Intensional Logics and Logical Truth. — «Journal of Philosophical Logic», 1972, vol. 1, p. 2—15.
3. Hintikka J. Knowledge and Belief. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1962.
4. Hintikka J. Model for Modalities. Dordrecht, D. Reidel, 1969.
5. Hintikka J. Surface Information and Depth Information. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.). Information and Inference. Dordrecht, D. Reidel, 1970.
6. Hintikka J. Knowledge, Belief, and Logical Consequence. — «Ajatus», 1970, vol. 32, p. 32—47. (Reprinted [9, p. 179—191].)
7. Hintikka J. Logic, Language — Games, and Information. Oxford, Clarendon Press, 1973.
8. Hintikka J. Surface Semantics: Definition and Its Motivation. — In: Leblanc H. (ed.). Truth, Syntax, and Modality, Amsterdam, North-Holland, 1973, p. 128—147.
9. Hintikka J. The Intentions of Intentionality and Other New Models for Modalities. Dordrecht, D. Reidel, 1975.
10. Rantala V. Urn Models: A New Kind of Nonstandard Model for First-Order Logic. — «Journal of Philosophical Logic», 1975, vol. 4, p. 455—474.

ТЕОРЕТИҚО-ИГРОВАЯ СЕМАНТИКА

1. ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Логику можно понимать как учение о некоторых словах и выражениях, которые мы будем называть *логическими выражениями*. Такое понимание логики для многих целей оказывается полезным независимо от того, возможно ли на этом пути получить общее определение сферы логики¹. Например, теорию квантификации с этой точки зрения можно охарактеризовать как учение о выражениях «существует» и «для каждого», которое надстраивается над учением о словах «не», «и» и «или», изучаемых в пропозициональной логике, и терминах, служащих для выражения предикации. Обороты «существует», «для каждого» и другие выражения с близким значением я буду называть *кванторными выражениями*².

* Hintikka J. Language-Games for Quantifiers. — In: Hintikka J. Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic. Clarendon Press, Oxford, 1973, p. 53—82. Перевод на русский язык А. Л. Никифорова.

¹ О составе словаря логики см. [44, с. 47—49, 57], [36, с. 437].

² В этой статье рассматриваются только такие кванторные выражения, которые приблизительно синонимичны обычным кванторам существования и общности. Нестандартные кванторы, такие, как «по крайней мере два», «самое большее три», «многие», «большинство» и т. п., затрагиваются лишь в той мере, в какой они ведут себя подобно стандартным кванторам или определены через последние. Кроме того, мы опустили все различия между разными разговорными эквивалентами стандартных кванторов, хотя некоторые из этих различий представляют определенный интерес. В частности, я не рассматриваю тесной связи, существующей между некоторыми кванторными выражениями (например, «некоторые», «все») и «количественным» отношением части и целого. Хотя эта связь во многих отношениях интересна, она не является причиной некоторых различий между разными кванторными выражениями; и, по моему мнению, анализ этой связи менее важен, нежели обсуждение проблемы интерпретации кванторных выражений, понимаемых обычным образом, то есть как относящихся к некоторой области дискретных индивидов. Кванторные выражения обычного языка «имеется» (или

В книгах и статьях по логике исследованы некоторые особенности поведения этих выражений. Однако обычно их изучают в контексте более или менее строго сформулированных систем формальной логики. При этом почти не уделяется внимания исследованию их значения в неформализованном рассуждении, а также связи формального анализа с обычным использованием кванторных выражений «существует» и «для каждого». В этой статье я буду обсуждать именно эти вопросы, важность которых едва ли нуждается в обосновании.

2. ЗНАЧЕНИЕ КАК ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Имеется много соображений по поводу того, каким образом исправить упомянутый выше недостаток. Большая часть их выражается в знаменитом утверждении Витгенштейна: «Значение слова есть его использование в языке»³. Этот тезис не вполне ясен, даже если помнить о том, что хотя Витгенштейн говорил о большом классе слов, но все-таки не о значении всех существующих слов. В данном случае меня не интересует выяснение всех аспектов соображений Витгенштейна. Мне важно привлечь внимание к одному наиболее важному моменту, который, по-видимому, имел в виду Витгенштейн в своем утверждении. Этот момент не всегда осознается так ясно, как он того заслуживает.

Может быть, сначала легче сказать о том, что в данном случае не интересует меня в утверждении Витгенштейна. Часто проводят различие между использованием слова и использованием языка (см. [41]). Под первым философы имеют в виду использование слов для образования предложений и для обозначения. Говоря же об использовании языка, философы обычно имеют в виду различные языковые или речевые акты, осуществляемые посредством написания или произнесения предло-

«существует») и «для каждого» более тесно связаны с последним пониманием, поэтому оно здесь будет рассматриваться в первую очередь.

³ Витгенштейн Л. [50, ч. I, § 43]: «Для *большого* класса случаев — хотя и не для всех, — в которых мы используем слово «значение», его можно определить следующим образом: значение слова есть его использование в языке».

жений. Таким образом, использование языка заключается в написании или произнесении чего-либо.

Мне представляется, что данное различие не является исчерпывающим и что при таком описании функций слов забывают о том их использовании, которое в данном случае меня больше всего интересует. Ясно, что когда Витгенштейн формулировал свой афоризм, он имел в виду не только использование слов для построения из них предложений. Кроме того, он, безусловно, не имел в виду лишь те акты, которые можно осуществить посредством высказывания чего-либо или в самом процессе высказывания (см. [50, ч. 1, § 6, 9, 10 и 11]). Изучение различных типов речевых актов не исчерпывает смысла идеи Витгенштейна. Использования, к рассмотрению которых он нас призывает, не всегда принимают форму речевого акта. Витгенштейн ставил вопрос не только о том, что мы делаем или можем сделать, произнося некоторое предложение. Он спрашивал также о том, что мы делаем или должны делать для того, чтобы понять некоторое слово⁴. Он пытался привлечь наше внимание к определенным условиям, в которых осуществляется речевой акт и вне которых слово теряет свое значение (или, если угодно, свое использование).

Речевые акты могут осуществляться посредством произнесения предложения, но не обязательно только так. Глагол «благодарю» теряет свое значение (или использование), если отсутствует обычай благодарить. Этот обычай случайно оказался таким, что благодарность можно выразить словами «благодарю вас». Однако это в значительной степени несущественно для связи, существующей между обычаем (или нормой) выражать благодарность и значением глагола «благодарить». Этот глагол можно было бы осмысленно использовать даже в том случае, если бы существовал обычай выражать бла-

⁴ Говоря об использовании языка, Райл [41] призывает нас не смешивать *употребление* (utilization) с *использованием* (use). Однако Витгенштейн постоянно отождествляет эти понятия. Его излюбленный термин Gebrauch столь же многозначен, как и английское слово use, и часто может быть понят как «использование». Однако в других случаях несомненна близость к нему понятия применения и употребления. Эта близость становится еще более очевидной, когда он пользуется такими словами, как Verwendung и Anwendung, что он делает достаточно часто (см. [50, ч. 1, §§ 11, 20, 21, 23, 41, 42, 54, 68 и 84]).

годарность не словами, а определенными жестами. В соответствии с нашими существующими обычаями вполне допустимо выражать благодарность, не прибегая к глаголу «благодарить». Для некоторых других слов, например, для глагола «выигрывать» (в игре), действия, которыми мы должны овладеть, даже с точки зрения внешнего наблюдателя, таковы, что они никогда не исчерпываются произнесением некоторых слов. Таким образом, для того, кто в первую очередь интересуется действиями, образующими естественное сопровождение слова и придающими ему значение, произнесение самих слов оказывается не самым важным. Большее значение имеет связь между словом и действиями, которые его обычно сопровождают. Поэтому тот аспект рассуждений Витгенштейна, на который я здесь хочу обратить внимание, тесно связан с его понятием языковой игры. «Целое, образованное языком и действиями, с которыми он связан, я буду называть «языковой игрой». «Термин «языковая игра» в данном случае призван подчеркнуть тот факт, что употребление языка есть часть некоторой деятельности, или формы жизни» [50, ч. 1, § 7 и 23]. В структуре речевой деятельности здесь выделяются действия, которые можно осуществить с помощью определенных слов. Действия, обычно сопровождающие некоторое слово и придающие ему значение, можно называть языковой игрой, в которую включено данное слово.

3. ОТНОШЕНИЕ К ОПЕРАЦИОНАЛИЗМУ

Крайнюю форму этой зависимости значения определенных слов от внелингвистических действий провозглашает группа учений, известных под общим названием «операционализм» (об операционализме см., например, симпозиум «Современное состояние операционализма» в (9) и статью К. Гемпеля «Логическая оценка операционализма» в [14, с. 123—133]). Несмотря на неопределенность и грубость доктрины операционализма, некоторые аспекты этого учения заслуживают сравнения с интересующими нас идеями Витгенштейна. Важно понять, что моя интерпретация высказываний Витгенштейна не приводит меня к какому-то варианту операционализма. С типично операционалистской точки зрения,

высказать некоторое утверждение, содержащее операционально определяемые слова, — значит сделать предсказание относительно результата операций, ассоциированных с этими словами. Более того, обычно требуется, чтобы эти операции можно было осуществить сразу, единственным образом и чтобы для каждого операционально определенного слова существовало одно определяющее действие или «операция», ассоциированная с этим словом.

Эти три требования (вместе с другими подобными требованиями, налагаемыми строгим операционализмом на действия, из которых наши слова черпают свое значение) кажутся чрезвычайно узкими. Нельзя отрицать, что слово может быть связано с таким действием или способом деятельности, которые не носят заверщенного характера или момент завершения которых по крайней мере непредсказуем. Нельзя также отрицать, что обсуждаемые действия можно осуществлять многими альтернативными способами. Кроме того, нетрудно понять, что слово может быть связано с реальностью не через посредство единственной операции, а благодаря целой сетке тонких взаимоотношений, опирающихся на значительное число теоретических допущений.

Несмотря на эти очевидные недостатки, операционалистское понимание языка для некоторых целей может оказаться полезным. Оно выявляет, хотя и в искаженной форме, одну из сторон понятия «использование языка», о которой иногда забывают. Если устранить некоторые преувеличения, допускаемые операционалистской концепцией, то она дает упрощенную модель действительной практики использования языка. Именно эту идею я буду разрабатывать в данной статье.

4. ГЛАГОЛЫ И ДЕЙСТВИЯ

Придадим нашему обсуждению более лингвистический характер. Различные действия и виды деятельности в нашем языке обычно представляются глаголами. Поэтому ответ на вопрос «Какие действия образуют естественное сопровождение некоторого слова?» иногда можно сформулировать как ответ на вопрос «С какими глаголами данное слово имеет наиболее тесную логиче-

скую связь?»⁵. Конечно, нельзя считать, что такая переформулировка пригодна во всех случаях и что для каждого слова существует лишь один глагол, с которым оно логически связано. Например, со словом, которое, вероятно, подвергалось исследованию гораздо больше, чем какое-либо другое слово, представляющее интерес для философа, — словом «благо», связаны таким образом самые различные глаголы. Сюда относятся такие глаголы, как «оценивать», «располагать по степеням», «хвалить», «рекомендовать» и «ценить» (см. [13] и [51], последняя глава). Утверждение, содержащее слово «благо», в некоторых случаях можно передать с помощью одного из этих глаголов, однако ни один из них не позволяет нам переформулировать (в контексте) все предложения со словом «благо». Ясно также, что если бы действия, выражаемые перечисленными глаголами, исчезли, то слово «благо» потеряло бы значительную часть области своего применения и, следовательно, утратило большую часть своего значения. Таким образом, между словом «благо» и перечисленными глаголами существует логическая связь — связь, позволяющая нам с помощью этих глаголов сформулировать логические условия использования слова «благо».

5. ГЛАГОЛЫ ДЛЯ КВАНТОРОВ

Мне представляется, что в философии логики имеется еще более интересный пример этой связи. Существуют глаголы, которые не только логически связаны с кванторами «существует» и «для каждого», но являются их ближайшими родственниками. Эти глаголы нельзя найти среди тех глаголов, о которых склонен думать философ в связи с логикой, например таких, как «выводить», «следовать», «дедучировать», «противоречить» и «опровергать» (см. [44, с. 1—4, 15—25]). Ни в одном важном случае квантор нельзя выразить через эти гла-

⁵ Многочисленность и разнообразие языковых игр, включенных в использование языка, отчасти объясняют изменчивый характер грамматической категории глагола. Разнообразие логических функций разных глаголов в действительности является гораздо большим, чем об этом говорит значительная часть логических и философских обсуждений грамматических категорий.

голы, хотя были предприняты интересные попытки связать наиболее важные правила для кванторов с понятиями вывода и дедукции⁶.

Имеются гораздо более подходящие кандидаты на эту роль, а именно такие глаголы, как «исследовать», «искать», «разыскивать» и «обнаруживать». Во многих естественных языках существование действительно выражается через «возможность быть обнаруженным» (например, выражение шведского языка «det finns» буквально означает именно это). Е. Джильсон пишет, что, согласно утверждению Аверроэса, значение арабского слова «существовать» восходит к первоначальному значению слова «обнаруживать», поскольку было распространено представление о том, что для любой данной вещи «существовать» приблизительно означает «быть обнаруженным» ([11], с. 39). В обычном жаргоне математиков существование часто выражается именно таким образом. Достаточно очевидно также, что во многих контекстах фразу «существуют черные лебеди» мы можем заменить фразой «можно обнаружить черных лебедей», а вместо «все лебеди белые» иногда можно сказать «нельзя обнаружить лебедя, который не бел». Одну из «языковых игр», в которой могут встречаться кванторы, я буду называть «языковой игрой поиска и обнаружения». Мне представляется, что это наиболее важный вид языковой игры с кванторами. В этом отношении кванторы отличаются от слова «благо», которое может входить в контексты различных типов деятельности, в равной мере интересных с логической точки зрения.

6. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ОГОВОРКИ

Конечно, существуют обстоятельства, в которых квантифицированные предложения нельзя естественно выра-

⁶ Заметим, что нельзя научить понимать значение кванторов с помощью перечисления семантических условий истинности. Обучающийся должен владеть метаязыком, в котором формулируются эти условия. Такие формулировки сами будут использовать кванторы метаязыка. Следовательно, на этом пути можно лишь выразить значение кванторов одного языка через кванторы другого языка. С нашей точки зрения, научить кого-то понимать значение кванторов как совершенно новых понятий означает научить его играть в языковую игру с кванторами и дать представление об отношении к этим играм различных кванторных выражений.

зить в терминах поиска и обнаружения. Предложение «На Луне существуют горы» более естественно перефразировать как «На Луне можно видеть горы», нежели как «На Луне можно обнаружить горы». В этом случае получение знания о существовании рассматриваемых объектов сводится к непосредственному наблюдению, и поэтому глаголы типа «искать» здесь не подходят, так как их использование обычно опирается на предположение о том, что требуются некоторые усилия и изменение точки зрения ищущего. Однако важно понять, что установление существования индивидуальных объектов с помощью непосредственного наблюдения представляет собой весьма специальный случай получения знания о существовании индивидов. Скорее всего, здесь вводит в заблуждение тот факт, что в наиболее типичных случаях поиск завершается ситуацией, в которой мы сталкиваемся с непосредственно наблюдаемым объектом. И было бы ошибкой сказать, что существование данного объекта было установлено только непосредственным наблюдением, ибо при этом был бы упущен наиболее важный элемент ситуации, а именно деятельность поиска и попыток обнаружения⁷. Утверждение о том, что к знанию о существовании индивидуальных объектов мы всегда приходим с помощью чувственного восприятия, подобно утверждению, что из Нью-Йорка в Лондон приезжают на автобусе, хотя пассажир сначала летит на самолете и лишь в аэропорту садится в автобус, доставляющий его в Лондон.

Можно также указать, что когда ситуации, в которых мы узнаем о существовании определенных объектов как будто лишь посредством наблюдения, получают более точное описание, мы очень часто находим в них слова, с логической точки зрения очень близкие к выражению поиска. Для того чтобы увидеть находящийся-

⁷ Для концептуальной ситуации решающим вопросом будет, по-видимому, вопрос не о том, является ли мышление человека «духом в машине», который может лишь получать сигналы из внешнего мира с помощью рецепторных механизмов «машины», а о том, может ли мышление привести эту машину в движение таким образом, чтобы она могла отбирать то, что доступно ее восприятию. Возможность активного целенаправленного воздействия на окружающую среду имеет глубокие корни в нашей концептуальной структуре, хотя она удивительным образом не учитывается в нашем сознательном опыте. См. об этом [21, в частности, с. 71—73].

ся перед нами объект, не всегда достаточно просто открыть глаза. Очень часто мы должны внимательно осмотреть область зрительного восприятия, даже оставаясь на одном месте. Слова типа «осматривать», очевидно, весьма близки к тем словам, которые выражают поиск (осматривание как *визуальный* поиск)⁸.

Существуют также случаи противоположного типа, в которых переформулировка квантифицированных предложений в терминах поиска и обнаружения получается не вполне удачной. Иллюстрацией может служить предложение «Существуют трансурановые элементы», которое трудно было бы выразить в виде «Можно обнаружить трансурановые элементы». Затруднение объясняется здесь тем, что, когда просто говорят о поиске и обнаружении, часто предполагают, что для обнаружения искомых сущностей не нужны сложные технические методы. В данном случае более естественно было бы сказать, например, что можно получить трансурановые элементы. Интересно отметить, что переформулировка в терминах поиска и обнаружения становится гораздо более адекватной в том случае, если используемые методы определены, что устраняет источник неадекватности. Например, вполне естественно сказать, что трансурановые элементы были обнаружены с помощью таких-то методов.

В общем, слова «искать» и «обнаруживать» оказываются наиболее подходящими в области тех средних случаев, когда для установления существования (или несуществования) объектов требуется некоторое усилие, но не нужны чрезмерно сложные процедуры. Конечно, можно представить себе обстоятельства, при которых область этих средних случаев исчезает. Тогда вместо «искать» и «обнаруживать» другие глаголы могут стать более важными для значения кванторных выражений обсуждаемого языка.

Однако эти соображения не влияют на важную роль данных глаголов в понимании логики кванторных выражений. Вполне можно согласиться с тем, что иногда квантор скорее связан с глаголом «получать», а не «обнаруживать», однако многие важные логические осо-

⁸ Я обнаружил, что К. Байер в своем анализе понятия существования использует то же самое слово (см. [3, особенно с. 24]).

бенности этих двух глаголов аналогичны. Упомянутые выше уточнения не уводят наш анализ и от обычного рассуждения. В естественном языке существование и универсальность часто выражаются с помощью высказывания о результатах различных действий. Примером может служить немецкое выражение «es gibt» («существовать», «иметься»), происхождение которого можно усмотреть из таких предложений, как, например, «Wenn du hingehst, so gibt es Unglück» (что буквально означает следующее: «Если вы пойдете, «получится» плохо» — пример взят из «Словаря» Г. Пауля). В обыденном жаргоне математиков универсальность часто выражается фразами такого типа: «Не важно, какое число вы возьмете...» Те исключительные случаи, в которых глаголы «искать» и «обнаруживать» не дают нам адекватного выражения кванторов, можно рассматривать как специальные случаи поиска и обнаружения в некотором более широком смысле. Непосредственное наблюдение оказывается «тривиальным случаем» обнаружения, а открытие объекта с помощью сложной технической процедуры можно считать результатом поиска, направляемого специальными средствами. Таким образом, опираясь на этот более широкий смысл, можно сказать, что все наше знание о существовании внешних объектов получено благодаря деятельности поиска и обнаружения.

7. НЕВОЗМОЖНОСТЬ ОПЕРАЦИОНАЛИСТСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КВАНТОРОВ

Значением кванторов в некотором смысле является их роль («использование») в языковой игре поиска и обнаружения при всех тех уточнениях, о которых я говорил выше. С этой точки зрения утверждение, содержащее кванторы, можно сравнить с предсказанием относительно результата определенного процесса поиска. Мы должны осуществить процесс поиска для того, чтобы верифицировать данное предложение. Конечно, ничего не говорится о том, каким образом осуществляются эти процессы. Мы абстрагируемся также от всех случайных ограничений нашей способности поиска. Поэтому процессы поиска и обнаружения не будут «операциями» того вида, который рассматривается операционалистской

теорией значения. Можно даже сказать, что, напротив, понятия существования и универсальности приобретают ценность именно потому, что ни один индивид, существование которого установлено в результате поиска, не может быть получен с помощью «операций», результат которых детерминирован заранее. Когда имеется эффективный метод верификации или фальсификации экзистенциальных предложений, их использование в значительной степени лишается смысла. Если мы обладаем таким методом, экзистенциальные предложения можно заменить предложениями, прямо говорящими об отдельных примерах установленного существования.

Насколько велика степень неопределенности результатов поиска и обнаружения, показывает неразрешимость теории квантификации. Грубо говоря, эта неразрешимость означает, что в общем случае нельзя предсказать, как долго можно продолжать построение модельного множества для обнаружения возможной противоречивости того множества, которое мы пытаемся погрузить в модельное множество. В [20, гл. V]* я обосновал наличие определенной аналогии между процессами построения модельного множества и процедурами поиска и обнаружения, которые осуществляются при верификации или фальсификации предложений⁹. Благодаря этой аналогии мы можем сказать, что процессы поиска и обнаружения столь же непредсказуемы, как и построения модельных множеств.

* См. наст. издание, с. 290 и след.

⁹ О понятии модельного множества см. [20, гл. 1] (с. 35—67 настоящего издания) и литературу, указанную в этой работе. Модельные множества можно считать частичными описаниями возможных положений дел; эти описания непротиворечивы, и любое непротиворечивое множество первопорядковых предложений можно погрузить по крайней мере в одно из них. Соответствующее доказательство полноты для первопорядковой логики можно представить как попытку построить такое описание для некоторого предложения $\sim F$. Если такая попытка оказывается неудачной, мы считаем F доказанным. Таким образом, чтобы решить вопрос о доказуемости F , мы должны знать, как долго может продолжаться построение контрпримера для выяснения противоречивости $\sim F$. Отсутствие разрешающей процедуры говорит нам о том, что ответ на последний вопрос нельзя предсказать рекурсивно. Эта непредсказуемость построений модельных множеств ярко иллюстрирует то громадное различие, которое существует между ними и операциями, результат которых можно предсказать. Как раз о последних и говорят операционалисты.

Кроме того, обычно существует много альтернативных способов построения модельного множества для данного множества предложений. Соответственно обычно имеется много альтернативных способов верификации предложения путем поиска подходящих индивидов. Невозможно сформулировать общие правила, указывающие, какая из альтернатив приведет к модельному множеству, если оно существует. Аналогично, по-видимому, нельзя сказать, какой из множества альтернативных способов поиска индивидов, верифицирующих данное предложение, с наибольшей вероятностью приведет нас к цели. Следовательно, деятельность поиска и деятельность обнаружения в некотором смысле представляют собой несводимые альтернативы. Все это показывает, как далеко деятельность поиска и обнаружения отходит от тех операций, которым операционалисты придают столь большое значение.

8. ЯЗЫКОВЫЕ ИГРЫ КАК ИГРЫ В СОБСТВЕННОМ СМЫСЛЕ

Для того чтобы объяснить мое понимание кванторов, можно сказать, что с точки зрения моей теории понять некоторый квантор — значит узнать, как играть в *игры* определенного рода. Что бы ни говорилось об использовании витгенштейновского термина «языковая игра», во всяком случае, здесь слово «игра» оказывается чрезвычайно удачным. Это обусловлено не только содержательным сходством между играми в собственном смысле и теми видами деятельности, которые Дж. Райл назвал «игрой исследования мира» (см. [42, с. 442]). Уместность данного слова объясняется главным образом тем, что в случае кванторов соответствующие «языковые игры» могут быть сформулированы как игры в точном теоретико-игровом смысле этого слова.

Вашего противника в таких играх можно представлять по-разному: это может быть просто природа или некий упорный *malin génie*, использующий всякую возможность, чтобы поставить вас в затруднительное положение. Суть игры легче всего объяснить для предложения, приведенного к предваренной нормальной форме (цепочка кванторов, за которой следует «матрица», не

содержащая кванторов). Вследствие того что всякое предложение с кванторами (в классической интерпретации) можно привести к такой форме, объяснение «игры» для предложений такого рода будет, в сущности, общим.

Моя цель в игре заключается в том, чтобы сделать истинным некоторый подстановочный пример матрицы. Цель моего противника («природы») противоположна: он стремится закончить игру ложным подстановочным примером матрицы. Каждый квантор существования отмечает мой ход: я выбираю (получаю, обнаруживаю) индивид, имя которого можно подставить на место соответствующей связанной переменной¹⁰. Каждый квантор общности отмечает ход моего противника: он волен создать индивид, имя которого подставляется на место переменной, связанной квантором общности. Порядок ходов соответствует порядку кванторов.

Нетрудно заметить, что то небольшое, что обычно говорят о квантифицированном предложении, можно выразить в терминах соответствующей игры. Например, для того чтобы предложение было истинным, необходимо и достаточно (по существу), чтобы в соответствующей игре у меня была выигрышная стратегия в смысле теории игр (см. [28] [40] [6]).

С другой стороны, совершенно очевидно, что игры, которые эта интерпретация ассоциирует с квантифицированными предложениями, во всем существенном равнозначны играм («языковым играм») поиска и обнаружения. Воображаемый противник нужен лишь для более наглядного представления наших собственных попыток удостовериться в том, что нельзя обнаружить контрпримеров определенного рода (что противник «не может нанести нам поражение»). Следовательно, наша интерпретация выполняет все то, что обычно требуется от логики квантификации.

Естественность теоретико-игровой интерпретации иллюстрируется тем, что иногда к ней стихийно обращаются авторы, объясняющие значение кванторов в отдельных случайных контекстах. В систематической форме она была не только использована Л. Генкиным для объяснения значения квантификации обычного рода, но

¹⁰ Заметим, что этот индивид не обязательно имеет имя до того, как делается ход.

и получила дальнейшее развитие в специфическом направлении¹¹.

Заметим, что вопрос о том, как следует *называть* отдельные ходы игроков, моя теоретико-игровая интерпретация оставляет открытым. Выбор того или иного термина определяется конкретной ситуацией. В одной из них «поиск» и «обнаружение» могут оказаться наиболее подходящими словами, в другой — лучше использовать слово «получение». Теоретико-игровая интерпретация нейтральна по отношению к этим описательным выражениям. Этим объясняется тот факт, что выбор того или иного выражения в значительной мере безразличен для моих целей, ибо игра сохраняет один и тот же характер (структуру) независимо от того, как *называются* процедуры, заставляющие меня избирать именно тот, а не другой индивид. Поэтому многие языковые игры, которые я называю играми поиска и обнаружения, можно было бы назвать иначе (и точнее). Все это тесно связано с тем, что я говорил ранее о применимости различных слов естественного языка к обсуждаемым языковым играм.

Рассматриваемые игры во многих отношениях настолько близки систематической теории квантификации, что даже могут открыть новые возможности ее обобщения. Некоторые из этих возможностей и отдельные результаты, уже полученные в этом направлении, указаны в Приложении. Здесь я лишь поясню, каким образом теоретико-игровую интерпретацию можно распространить на предложения, не находящиеся в предваренной нормальной форме. Игра вновь начинается со всего предложения и переходит к подстановочным примерам его частей. Моя цель состоит в том, чтобы закончить игру истинным атомарным предложением. Правила для кванторов сохраняют прежний вид. Дизъюнкция отмечает мой ход: я должен выбрать тот ее член, относительно которого игра будет продолжена. Конъюнкция отмечает ход моего противника: он избирает тот конъюнктивный член, относительно которого продолжается игра. Отрицание $\sim F$ приводит к изменению ролей играющих, после чего игра продолжается относительно F . Все это

¹¹ См. [15]. О дальнейшем развитии результатов Генкина см. [22, с. 160—161], а также Приложение к данной статье.

определяет игру, связанную с каким-либо квантифицированным предложением для данной области индивидов, на которой определены соответствующие предикаты.

Таким образом, игры, ассоциируемые с квантифицированными предложениями, тесно связаны с действиями, предпринимаемыми для верификации этих предложений. Что касается моих собственных ходов, то верификация квантифицированного предложения и игра, соотношенная с ним, имеют одно и то же содержание. Если же речь идет о ходах моего противника, то я могу удостовериться в том, что у него нет выигрышной стратегии. Для этого мы можем временно поменяться ролями с моим противником: я могу принять на себя роль адвоката дьявола (или природы), то есть роль моего противника, чтобы увидеть, имеет ли он возможность нанести мне поражение. Это выражается заменой квантора общности «(Ux)» на « $\sim (Ex) \sim$ », что устраняет ход моего противника, временно изменяя роли игроков.

При этих условиях описанные мной игры в самом деле представляют собой деятельность, направленную на верификацию квантифицированных предложений. При подробном описании этих игр можно увидеть, что такая деятельность приводит к тому же результату, что и предсказание, содержащееся в квантифицированном предложении. Все это иллюстрирует тесную логическую связь, существующую (как я думаю) между кванторами и «играми» поиска и обнаружения.

9. ПРЕДПОСЫЛКИ ЯЗЫКОВОЙ ИГРЫ ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ

Обоснование этой связи в значительной степени зависит от того, насколько она помогает нам понять логическое поведение кванторных выражений обычного языка и формальной логики. Действительно, помогает ли нам эта связь?

Если кванторы сочетаются с глаголами «искать» и «обнаруживать», то условия существенного (или, как выразились бы некоторые исследователи языка, «уместного») использования кванторов должны приблизительно совпадать с условиями использования этих глаголов. Что требуется для того, чтобы понятия поиска и обна-

ружения имели смысл? Очевидно, должны быть выполнены два основных требования. Во-первых, область поиска должна быть как-то определена, хотя бы частично. Во-вторых, должны существовать методы, позволяющие нам установить, когда действительно обнаружен индивид или вид индивидов. Совершенно очевидно, что те же самые требования должны быть выполнены для того, чтобы можно было играть в игры, описанные выше.

Эти требования я буду называть первым и вторым требованиями. Они оба важны для логического поведения кванторных выражений в обычном языке и в формальных системах логики. Мы проанализируем их в том порядке, в каком они упомянуты.

Первое требование помогает нам понять *inter alia*, почему неуточненные утверждения существования кажутся нам столь необычными. Мы считаем совершенно естественными такие формы, как «существуют стулья с высокими спинками» или «существует бесконечно много простых чисел», однако сомнительно, чтобы можно было обнаружить много высказываний формы «существуют числа» или «существуют стулья» вне философских дискуссий.

Теперь легко увидеть, почему эти неуточненные утверждения ошибочны. В них отсутствует указание на область исследования, поэтому такие утверждения неполны и полное значение их может быть извлечено только из контекста.

Интересно заметить, что весьма небольшое добавление радикально изменяет ситуацию. Утверждение «Существуют черные лебеди», с нашей точки зрения, вполне корректно. Соответствующая область исследования или часть ее представлена в этом утверждении классом лебедей, который задан достаточно четко для того, чтобы операции поиска и обнаружения имели смысл. Внимание направлено на дополнительный вопрос о том, можно ли в этом вполне определенном универсуме найти лебедей особого цвета.

Здесь имеется интересная асимметрия между утвердительными и отрицательными утверждениями. Хотя очень часто трудно произнести предложение вида «Существуют лебеди», аналогичные отрицательные предложения вида «Дронг не существует» кажутся вполне естественными. Это нетрудно объяснить. Для неуточненно-

го отрицательного утверждения область поиска не имеет значения (а если имеет, то утверждение становится чудовищно неопределенным), поэтому потребность в его уточнении будет гораздо меньшей, чем для соответствующего утвердительного предложения. В свою очередь последние предложения могут показаться вполне естественными, когда их противопоставляют реальным или воображаемым попыткам отрицать существование обсуждаемых индивидов. Как говорил мне в одной частной беседе П. Гич, нет никакой ошибки в предложении вида «Да, Вирджиния, лебеди *существуют*, и в первый год своей жизни они действительно так безобразны, как утверждал Ганс Христиан Андерсен».

Тот же вывод следует также из анализа других кванторных выражений обыденного языка. Такие слова, как «некоторые», «любой» и «все», по выражению Остина, «требуют существительного». Независимо от того, имеет ли смысл утверждение «Существуют лебеди», его нельзя выразить с помощью термина «некоторые», не используя новых слов, служащих для указания соответствующей области исследования, например «Некоторые из существующих в настоящее время птиц — лебеди». Слова «некоторые» и «любой» входят в такие конструкции, как «некоторый X », «некоторые X » или «любой X », где X представляет общее имя существительное. Функция этого общего имени существительного отчасти заключается в указании предполагаемой области исследования, что и объясняет необходимость его вхождения. Если эта область исследования или часть ее нам доступна, упомянутые слова можно употреблять. Таким образом, предложение «Существуют черные лебеди» превращается в предложение «Некоторые лебеди черные». Поэтому утверждение вида «Все вороны черные» не вполне правильно переводить на язык формальной логики как « $(\forall x)(x \text{ если ворон} \supset x \text{ черный})$ », ибо при таком переводе предполагается некоторый вполне определенный универсум рассуждения, в то время как в первоначальном предложении область исследования в значительной степени неуточнена и предполагается лишь, что она должна включать в себя всех воронов¹².

¹² Более тщательное исследование многочисленных проблем, встающих в этой области, см. в [1].

Точные границы области поиска часто не вполне определены, что влечет аналогичную неопределенность значения соответствующих квантифицированных предложений. Остин однажды поставил вопрос (одна из проблем, затронутых в [2]) о том, говорит ли утверждение «Все лебеди белые» о тех лебедях, которые могут быть обнаружены на каналах Марса¹³. Как следует из ответов на этот вопрос, здесь имеется сложность, заключающаяся в том, что индуктивные свидетельства, на которые опирается наше утверждение, неявно ограничивают его сферу земными лебедями. Однако даже независимо от этой сложности данное утверждение иллюстрирует ту неопределенность, которую я имею в виду.

Представители формальной логики обычно предполагают, что все различные области поиска можно объединить в один большой «универсум рассуждения». Это предположение имеет основания, однако ситуация заслуживает более тщательного анализа. Трудность объединения различных областей поиска в одно целое заключается даже не в том, что совершенно несходные между собой сущности рассматриваются как в некотором смысле равные. Более важная проблема возникает благодаря тому, что между индивидами разных областей поиска могут существовать взаимосвязи. Можно искать различные виды рек и различные виды вод, однако существование рек зависит от существования вод (см. [10] и [38]).

Часто встречающаяся неопределенность области поиска в применениях логики особенно ясно обнаруживается в странных результатах процесса контрапозиции. Переформулировка предложения «Каждый человек эгоист» в виде «Ничто неэгоистическое не является человеком» выглядит не вполне удачной. Эти два предложения будут логически эквивалентны, если фиксирована соответствующая область поиска. Однако сами предложения не фиксируют эту область и содержат разные предположения относительно области поиска. Предложение «Каждый человек эгоист» содержит предположение о том, что область поиска включает класс людей. Предложение «Ничто неэгоистическое не является человеком» опирается на предположение о том, что совокупность не-

¹³ См. [2] с двумя «решениями» этой проблемы.

эгоистического определена достаточно хорошо для того, чтобы быть предметом нашей деятельности поиска и обнаружения. Поэтому в обычном рассуждении данные два предложения не обладают одинаковой логической силой.

Эти необычные особенности контрапозиции нельзя объяснить тем способом, которым иные философы пытались объяснять парадоксы подтверждения, то есть посредством ссылки на относительные размеры рассматриваемых классов. В анализируемом случае объяснение такого рода должно состоять в указании на то, что вещей (и вещей самых различных видов), которые нельзя назвать эгоистичными, гораздо больше, чем людей, поэтому более естественно в качестве антецедента общей импликации использовать первый класс, а не второй. Однако этот маневр совершенно не помогает нам. В устах материалиста предложение «Ни одна неделимая сущность не есть материальное тело» гораздо более расплывчато, чем предложение «Каждое материальное тело дслимо».

Аналогичным образом утверждения «Некоторые лебеди черные» и «Некоторые черные объекты — лебеди» в обыденном рассуждении не эквивалентны. В первом из них предполагается, что соответствующая область исследования включает в себя всех лебедей, во втором — предполагается, что эта область включает в себя все черные объекты.

В отношении к требованию определенности области исследования глагол «получать» ведет себя несколько иначе, чем глагол «отыскать». Методы получения объекта определенного рода и по области их применения, и в отношении используемых операций ограничены в меньшей степени, чем методы обнаружения объекта. Область поиска, связанная с созданием объекта, в этом смысле будет более широкой и гибкой, чем область, связанная с поиском и обнаружением объекта. Это отчасти помогает объяснить, почему более естественно сказать, например, что «Мы можем получить трансурановые элементы» или «Мы можем получить нейтрино», а не «Мы можем обнаружить трансурановые элементы» или «Мы можем обнаружить нейтрино». Различие между этими предложениями иногда обусловлено сомнениями относительно того, существуют ли полученные нами объекты объек-

тивно, независимо от методов их получения. Однако, даже если сомнения такого рода не возникают, различие между глаголами «получать» и «обнаруживать» достаточно очевидно, как свидетельствуют приведенные мной примеры. Все это делает глагол «получать» более приемлемым для формальной логики, нуждающейся в большой, исчерпывающей области исследования в качестве «универсума рассуждения», чем глагол «обнаруживать».

10. КОНЕЧНЫЕ ТОЧКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Второе требование также представляет большой интерес. Для того чтобы придать смысл понятиям поиска и обнаружения и, следовательно, кванторам, мы должны иметь некоторое представление о тех обстоятельствах, при которых мы останавливаемся и считаем, что наша цель достигнута. Короче говоря, нужно указать условия, при которых мы считаем обнаруженной искомую вещь. Часто их можно определить, сославшись на результаты дальнейшего поиска, когда кванторы встречаются в области действия других кванторов. Однако в конечном счете наши условия должны говорить об абсолютно конечных пунктах поиска. Конечно, условия, при которых мы «действительно что-то обнаружили», всегда будут несколько неопределенными. Образцовым примером будет случай, когда мы можем указать на некоторый физический объект или некоего человека и сказать: «Вот он!» Однако не всегда ясно, каким образом другие случаи сводятся к этому образцу. Тем не менее эта неопределенность не отделяет логики поиска и обнаружения от логики существования. Трудности, часто возникающие при решении вопроса о том, «существуют ли в действительности» те сущности, которые не даны нам непосредственно (такие, как нейтрино, поля, гены), в значительной степени совпадают с теми трудностями, которые возникают при попытке ответить на вопрос о том, что считать обнаружением или получением одной из этих сущностей¹⁴. Как указал С. Тулмин, для реше-

¹⁴ Согласно некоторым сообщениям, Э. Мах в ответ на утверждение о существовании атомов обычно спрашивал: «А вы их видели?» Об этих сообщениях и их оценке см. [4, особенно с. 208].

ния вопроса о «реальном существовании» физических сущностей достаточно наличия определенных условий, «например следов α -лучей в камере Вильсона, фотографий, полученных с помощью электронного микроскопа, или хотя бы щелчков счетчика Гейгера» (см. [49, с. 135—137]). Почему названные вещи убеждают нас в реальном существовании объектов? Потому, отвечает С. Тулмин, что «они достаточно похожи на демонстрацию живого дронта, разгуливающего по лужайке», или, как выразился бы я, они достаточно похожи на образцовые случаи обнаружения объекта посредством его непосредственного восприятия. Таким образом, задать работающему физику вопрос: «Существует ли нейтрино?» — значит предложить ему «получить нейтрино, сделать его воспринимаемым», или, как мы могли бы сказать, обнаружить для нас нейтрино.

Мне представляется, что второе требование имеет также непосредственное отношение к знаменитому «аргументу» Дж. Мура. Н. Малколм утверждал, что аргументы подобного рода часто можно сформулировать в виде указания на то, что определенные понятия используются в нашем языке логически корректно (см. [29, с. 163—183]).

С этой точки зрения, для достижения своей цели Муру не нужно было выдумывать *истинных* или *не вызывающих сомнений* примеров употребления этих понятий, хотя сам он пытался это делать. Что произойдет, если это понимание применить к знаменитому «доказательству существования внешнего мира» Мура? Центральное понятие здесь понятие существования. О чем мы должны помнить, чтобы иметь возможность правильно применить это понятие к тому, что Мур называл «внешними объектами», или «объектами, находящимися в пространстве»? Из сказанного мной выше следует, что имеется два условия, выполнение которых обеспечивает применимость понятия существования к объектам определенного рода. Они включены в мое первое и второе требования. Первое из них в данном случае несущественно, так как мы имеем дело с вопросом о том, существуют ли какие-либо «внешние объекты» вообще. По существу, мы здесь имеем дело с потенциальным отрицанием вообще каких бы то ни было «внешних объектов», поэтому точное задание области исследования в

данном случае менее важно, как это было в приведенном выше примере с дронтом.

Следовательно, наиболее важным оказывается требование, согласно которому у нас должны быть критерии, позволяющие нам судить, обнаружили мы то, что искали, или нет. Это требование, в сущности, говорит, что для того, чтобы понятие существования было применимо к *X*, должно иметь смысл высказывание «Сейчас я обнаружил *X*». Каким образом можно было бы убедить кого-либо, что у нас действительно есть критерии для решения вопроса о том, обнаружен ли нами «некоторый внешний объект» или найден ли «объект, встречающийся в пространстве»? Очевидно, это можно сделать, сформулировав некоторый образцовый пример столкновения с «внешним объектом». Показывают некий «внешний объект» и произносят: «Вот один»; показывают другой объект и произносят: «Вот другой». Именно это и делает Мур в своем «доказательстве существования внешнего мира»: он взмахивает рукой и говорит: «Вот рука».

Таким образом, рассуждения Мура получают вполне разумный и даже естественный смысл, если их рассматривать с той точки зрения, с которой Малколм подходит к оценке всего философского творчества Мура. Разыгрывая свой маленький спектакль, Мур напоминает нам, что мы очень хорошо знаем, что значит столкнуться с «внешним объектом» так, чтобы воскликнуть: «Вот он!» Следовательно, одно из главных условий, позволяющих нам использовать понятие существования, выполнено. При том смысле понятия существования, которое придает ему Мур, действительно очевидно, что «внешние объекты» существуют. Однако я согласился бы с Малколмом относительно того, что для доказательства этого спектакль Мура не является необходимым и, может быть, даже достаточным. Не столь важно, действительно ли Мур на заседании Британской Академии указывал на свою руку или на какой-либо другой внешний объект ¹⁵. Здесь имеет значение лишь тот факт, что в

¹⁵ Если надеть очки, переворачивающие изображение (их используют в некоторых психологических экспериментах), то может оказаться, что вам будет довольно трудно указать на свою руку. Сделает ли это для вас более трудным «доказательство существования внешнего мира» в смысле Мура?

принципе мы можем сделать это и часто действительно делаем. Мур не столько доказал существование внешнего мира, сколько указал на то, что у нас имеется хорошее понятие существования, применимое к рукам, стульям, зданиям и другим обыденным «внешним объектам».

Я не вполне уверен, что наше понятие существования, применимое к обыденным внешним объектам, столь безупречно, как считает Мур (при моей реконструкции его рассуждений). Однако даже если это не так, тем не менее из рассуждения Мура вытекает следующий вывод: поскольку у нас имеется удовлетворительное представление о том, что значит для внешних объектов существовать, постольку имеет смысл говорить об обнаружении их и о столкновении с ними. Если мы хотим критиковать это представление, следует более тщательно проанализировать его следствия.

Можно утверждать, что значение «доказательства» Мура трудно выявить иным способом. Например, бесполезно спрашивать, что имел в виду Мур, когда говорил «Вот одна рука, а вот — другая». Несомненно, он не общал своим слушателям ничего такого, чего бы они не знали раньше. И не было никакой другой цели, достижению которой могло бы способствовать его утверждение. Вопрос об *использовании* его утверждения представляется вообще неуместным.

Аргумент Мура нельзя сформулировать и в виде формального вывода. Можно согласиться с тем, что руки являются внешними объектами, однако это дает слишком мало. Важнейшее утверждение «Это рука» или «Здесь находится рука», по-видимому, следует рассматривать как имеющее субъектно-предикатную форму $P(a)$. Я неоднократно указывал на то, что отсюда мы можем получить « $(Ex) P(x)$ » (то есть «существуют руки»), только если у нас имеется дополнительная посылка вида « $(Ex) (x=a)$ », обеспечивающая существование объекта, обозначенного термином « a » («этого объекта») (см. [17], перепечатано с некоторыми изменениями под названием «Экзистенциальные предпосылки и их элиминация» в [18, с. 23—44]). Однако здесь мы не можем предполагать наличия такой посылки. Предполагать, что рука Мура реально существует, значит считать решенным тот самый вопрос, который он ставит. Поэтому его аргумент не будет справедлив в качестве формаль-

ного доказательства. Мы не имеем права выводить экзистенциальные заключения, не используя явных или скрытых экзистенциальных посылок, так же как не имеем права выводить «должен» из «есть». Если знаменитое «доказательство» Мура обладает какой-либо убедительностью, то это обусловлено тем, что оно представляет собой некоторый образец столкновения с внешним объектом. Такой образец нам нужен для придания смысла понятию существования.

11. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ХОДОВ В ИГРЕ

Для того чтобы более полно выявить связь между кванторными выражениями и деятельностью поиска и обнаружения, а также для прояснения некоторых следствий этой связи, целесообразно рассмотреть более сложные примеры. Возьмем в качестве одного из таких примеров предложение «Некоторые англичане видели все страны мира». Для верификации этого предложения нам нужно выбрать некоторого человека и посмотреть, не удовлетворяет ли он двум высказанным требованиям. Это значит, что мы должны отличать его, хотя бы в течение некоторого времени, от всех других людей, находящихся перед нами. Если нам известно его имя, мы можем воспользоваться им. Если же оно нам не известно, мы можем придать ему имя по соглашению, как это делают в юриспруденции, говоря об истце и ответчике. Если контекст позволяет, мы можем говорить просто о том или этом человеке. Необходимость тем или иным образом отличать его от других людей тесно связана с нашим вторым требованием, касающимся осмысленности кванторных выражений. У нас должна быть возможность как-то отмечать различные ходы в процессе игры. Нам нужно уметь отличать не только конечные точки, но также точки ветвления различных возможных продолжений, к которым приводят взаимосвязанные процессы поиска и обнаружения. Даже если мы уже нашли нужного нам англичанина, нам все еще нужно отличать его от других в тот период, когда мы устанавливаем, что он действительно посетил все страны мира.

Это новое требование имеет непосредственное отношение к современным спорам по вопросу о том, нельзя ли

обойтись одними переменными для квантификации и вообще не использовать свободных сингулярных терминов. (О некоторых аспектах этой полемики здесь ничего сказать нельзя, например о вопросе о том, можно ли изучать язык без свободных сингулярных терминов, — об этом все мы знаем чрезвычайно мало.) Упомянутое требование, вероятно, будет частью той доли истины, которая содержится во взглядах ученых, считающих сингулярные термины необходимыми. Например, оно тесно связано с положением, которое П. Строусон выразил следующим образом: «Не может существовать словесная форма, имеющая значение «Существует нечто, обладающее свойством А», если не существует словесная форма, имеющая значение «*Данная* вещь обладает свойством А» (см. [35, с. 220—224] [37, с. 7—8, 13, 146, 166—167] [39, с. 179—186] [47] [46, с. 199—203] [45]). Нам нужны некоторые способы говорить об отдельном индивиде, а не о каком-либо другом, хотя бы для того, чтобы можно было проводить языковые игры поиска и обнаружения и, следовательно, придавать смысл кванторным выражениям.

Это, конечно, верно. Однако отсюда не вытекают некоторые другие утверждения защитников свободных сингулярных терминов. Например, отсюда не следует, что в реальном содержании нашего знания существует нечто такое, что не может быть выражено с помощью кванторов и связанных переменных, хотя легко выражается посредством свободных сингулярных терминов.

Отсюда не следует также, что в языке должна существовать категория собственных имен или других свободных сингулярных терминов. Мы лишь требуем, чтобы существовали способы отмечать конечные точки и другие важные точки соединений ветвящихся процессов поиска — процессов, нужных для верификации предложений с более чем одним слоем кванторов. В качестве примера рассмотрим простейший случай применения второго требования. Оно говорит, что мы должны как-то узнавать конечные точки поиска, и это должно быть отмечено в языковой игре. Не исключено, что мы сможем просто сказать: «*Это* — объект того вида, который мы ищем» (скажем, объект, обладающий свойством А). Однако отсюда не следует, что мы должны отмечать конечные точки посредством *утверждения* о том, что найден-

ный нами объект обладает свойством А. Вместо того чтобы говорить что-то об этом отдельном индивиде, мы можем высказаться в общих терминах: «Теперь нам известно, что существует объект со свойством А». Конечно, для того, чтобы высказывания такого рода могли служить для отметки конечных точек поиска, нам нужны некоторые невербальные средства для показа того, что существование по крайней мере одного индивида соответствующего рода мы утверждаем на основе знакомства с определенным конкретным индивидом. Тем не менее из необходимости использовать некоторые невербальные средства коммуникации еще вовсе не следует, что в языке должно существовать выражение, служащее для этой цели. Возвращаясь к формулировке П. Строусона, мы можем сказать, что некоторый данный язык не обязательно должен содержать *словесную форму*, имеющую значение «Эта вещь обладает свойством А», даже если этот язык содержит словесную форму, имеющую значение «Существует нечто, обладающее свойством А». Правда, должен существовать некоторый альтернативный способ указания на искомый объект, то есть способ выражения того дополнительного содержания, которое имеется у первой формы по сравнению со второй. Должны существовать невербальные средства привлечь внимание к отдельному индивиду, хотя не обязательно использовать для этого вербальные средства¹⁶. Таким образом, средства указания некоторого рода в любом случае необходимы для языковой игры поиска и обнаружения и, следовательно, вообще для первопорядкового языка. Однако употребление собственных имен (или других сингулярных терминов, отличных от указательных местоимений и переменных квантификации) можно считать только мнемоническим средством.

12. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Из проведенного нами анализа можно сделать один или даже два общих вывода. Если имеется тесная вза-

¹⁶ Можно согласиться также с тем, что во многих случаях *практически* невозможно обойтись только невербальными средствами. Однако я не вижу каких-либо общих логических аргументов, запрещающих нам делать это хотя бы в некоторых случаях.

имосвязь между кванторами и деятельностью поиска и обнаружения, то это дает нам серьезные основания с подозрением относиться к методам Карнапа, которые я уже неоднократно критиковал (см. [20, с. 8—9, гл 7]). Как будет показано, использование этих методов иногда опирается на предположение, что известны все индивиды универсума рассуждения. Во всяком случае, эти методы не уделяют внимания открытию и введению новых индивидов. Если же использование кванторов существенно связано с деятельностью поиска и обнаружения новых индивидов, то нельзя надеяться на то, что методы, не учитывающие этой деятельности, прольют новый свет на проблемы логики квантификации. Примечательно, на мой взгляд, то обстоятельство, что некоторые из самых сложных проблем, связанных с применением методов Карнапа, встают как раз при рассмотрении квантифицированных предложений.

И, наконец, еще одно общее утверждение: теперь мы можем лучше оценить философское значение формальной логики квантификации. Если верно, что процессы поиска и обнаружения представляют собой наиболее важные из тех процессов, посредством которых мы устанавливаем существование индивидов, и если верно также, что естественным контекстом кванторов служат именно языковые игры поиска и обнаружения, то изучение логического поведения кванторов в значительной степени оказывается изучением структуры некоторых важных процессов получения знания. Стоит подчеркнуть, что это значение формальной логики квантификации не зависит от того, насколько хорошо ей удастся воспроизвести те способы, которые используются в естественном языке для выражения деятельности поиска и обнаружения. В виде краткого тезиса мы могли бы выразить это таким образом: теория квантификации позволяет систематическим образом говорить о деятельности поиска и обнаружения. Она не систематизирует тех способов, которые используются для выражения этой деятельности *в естественном языке*. Если теория квантификации помогает нам осуществлять процессы поиска и обнаружения или хотя бы помогает сделать их более ясными, то она уже имеет интересное приложение, даже если эту теорию нельзя использовать для непосредственного изучения и систематизации естественного языка. В другом

месте* я попытался указать, каким образом формальная логика квантификации может помочь нам в языковых играх поиска и обнаружения.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

ЯЗЫКОВЫЕ ИГРЫ

И СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Хотя теоретико-игровая концепция первопорядковой логики, набросок которой был дан в настоящей статье, еще не подвергалась подробному анализу в своем общем виде, она имеет очевидные связи с большим количеством проблем и подходов в систематической логической теории. В данном случае мы выскажем лишь несколько неформальных замечаний, иллюстрирующих важность и естественный характер связей между логикой квантификации и играми поиска и обнаружения.

Теоретико-игровой подход тесно связан с идеей замены кванторов символами функций и с основной идеей так называемой «интерпретации посредством контрпримера» (см. [23] [48]). Так, существует очевидная связь между истинностью утверждения вида

$$(I) \quad (Ex) (Uy) (Ez) F(x, y, z),$$

в котором переменные пробегают по натуральным числам, и утверждением вида

$$(II) \quad (Ex) (Ef) (Uy) F(x, y, f(y))$$

с функциональной переменной « f ». Именно эта функция и число « x » детерминируют «мою» стратегию в игре, сопоставленной с утверждением (I). Поэтому утверждение (II), по сути дела, говорит, что в игре, сопоставленной с утверждением (I), существует некоторая выигрышная стратегия. Если заданы подходящие x и f , то экзистенциальные кванторы в утверждении (II) можно опустить, что приводит нас к бескванторному утверждению¹⁷.

* См. с. 281—307 настоящего издания.

¹⁷ Краткий обзор некоторых работ в этом направлении см. в [33, лекция IV].

Я не буду здесь обсуждать, каким образом простые операции такого рода используются в «интерпретации посредством контрпримера» или в других разработках логической теории. Я попытаюсь лишь проиллюстрировать основную идею, которая представляется достаточно ясной: берем некоторое предложение или формулу (например, из теории чисел), указанным выше образом сопоставляем с нею некоторую игру и затем в явном утверждении выражаем тот факт, что в данной игре существует выигрышная стратегия. Это новое утверждение служит интерпретацией первоначального предложения или первоначальной формулы.

Эта общая техника допускает множество вариаций. В частности, можно рассматривать игру, сопоставленную не с самим утверждением, а с его отрицанием. Если используются игры бесконечной длины, то можно потребовать, чтобы выигрыш достигался за конечное число ходов, и т. п. Может быть, наиболее важным вариантом является возможность выбирать множество стратегий разными способами.

Если в нашем примере f представляет произвольные (теоретико-числовые) функции, то утверждение (II) истинно тогда и только тогда, когда (I) истинно в классической арифметике. Однако вполне естественно предположить, что класс чистых стратегий, «реально» находящихся в нашем распоряжении, будет гораздо более узким. Это означает ограничение области функции квантора в (II). Например, может показаться естественным считать, что f пробегает только по рекурсивным функциям. (Каким образом можно было бы действительно пользоваться стратегией, задаваемой нерекурсивной функцией?) Это будет соответствовать некоторому неклассическому смыслу понятий истинности и ложности для утверждения (I)¹⁸. Двигаясь в этом направлении, мы сможем довольно ясно увидеть, что на самом деле означает использование неклассической логики в «игре исследования мира»: это означает использование ограниченного множества чистых стратегий в игре, сопоставленной с утверждением (I). С другой стороны, использование неклассической концепции логики могло бы также

¹⁸ Конечно, здесь важна также интерпретация пропозициональных связей.

означать такое определение ходов игры, связанных с различными связками и кванторами, которое отличается от характеристики этих ходов, данной выше.

Мне представляется, что с теоретико-игровой точки зрения многие подходы и аргументы в исследованиях по основаниям математики становятся более доступными философскому анализу, хотя их точные связи с теоретико-игровыми понятиями и идеями часто нуждаются в дальнейшей разработке.

Особенно плодотворным мне представляется следующее соображение: существует очень тесная связь между понятием истинностного значения предложения и теоретико-игровым понятием значения соответствующей игры. Если у меня имеется выигрышная стратегия, значением игры будет цена выигрыша, то есть «значение» выигрыша в игре. Это как раз тот случай, когда предложение истинно. Следовательно, цену выигрыша как значение игры можно отождествить с оценкой «истинно» предложения. Аналогично обстоит дело с понятием ложности.

Отсюда вытекает, что двузначность классической логики фактически равнозначна тому, что игры, сопоставляемые с классически интерпретированными утверждениями типа (I), имеют чистые оптимальные стратегии. Это не вполне очевидно, ибо для бесконечной области игры имеют бесконечное множество (чистых) стратегий. Тем не менее существование чистых оптимальных стратегий является следствием хорошо известных общих результатов, которые в свою очередь опираются на тот факт, что мы имеем дело с играми с полной информацией.

Однако, если в наши допущения внести соответствующие изменения, оптимальные стратегии (если они вообще имеются) могут оказаться смешанными. В этом случае веса различных чистых стратегий, включенных в эту смесь, могли бы служить моделями неклассических истинностных значений.

Насколько мне известно, эта идея еще никем не была разработана. Однако очевидно, что существуют теории, которые можно было бы истолковать в теоретико-игровом духе. Одним из многих примеров служит предложенное Геделем расширение финитистской точки зрения (см. [12]). Здесь каждое арифметическое утверждение интерпретируется в терминах некоторого другого

утверждения, которое, по сути дела, можно считать утверждением о том, что определенная игра, сопоставленная с первым утверждением, имеет выигрышную стратегию. Множество чистых стратегий ограничивается теми стратегиями, которые можно определить посредством рекурсивных функций.

Кроме того, значительное количество важных систематических разработок в теории моделей первопорядковой логики также было описано или легко может быть описано в теоретико-игровых терминах. Здесь я ограничусь указанием лишь на некоторые результаты, полученные в этой области. В рассмотренном выше применении теоретико-игровых идей игра связывается с каждым отдельным утверждением, которое интерпретируется как говорящее о некотором фрагменте мира или «модели». Две такие модели считаются элементарно эквивалентными тогда и только тогда, когда они эквивалентны относительно всех описанных нами игр. Эренфойхту и Фраиссе удалось показать, каким образом для описания элементарной эквивалентности это множество различных игр можно заменить одной игрой сравнения двух моделей (см. [7] [8]). В этой игре ход моего противника (который ходит первым) состоит в том, что в одной из двух моделей, скажем M (по его выбору), он выбирает некоторый индивид a . Мой ответный ход заключается в попытке выбрать в другой модели M' индивид a' , отношение которого к ранее избранным членам M' совпадает с отношением a к соответствующим членам M и свойства которого совпадают со свойствами a . Если мне не удастся этого сделать, я проиграл; если я не проигрываю после любого конечного числа ходов, я выиграл. В этом случае M и M' элементарно эквивалентны тогда и только тогда, когда в игре такого рода у меня имеется выигрышная стратегия.

Сама эта игра и все ее ограниченные варианты, получаемые за счет ограничения количества ходов конечным числом, имеют тесную связь с дистрибутивными нормальными формами, которые я неоднократно анализировал в своих работах ¹⁹. Например, я имею выигрышную стратегию в игре, в которой число ходов каждого

¹⁹ См [16] [17]. Ограниченные варианты игры-сравнения имеют также тесную связь с теми играми, которые первоначально были сопоставлены с дистрибутивными нормальными формами.

игрока ограничено числом d , тогда и только тогда, когда конституента глубины d истинна и в M , и в M' . В этом (и только в этом) случае две модели M и M' также эквивалентны для всех игр, сопоставленных с утверждениями глубины d или меньшей глубины. (Грубо говоря, глубину можно охарактеризовать как число слоев кванторов, входящих в предложение.) В некоторых других отношениях анализ конституент помогает нам оценить связь, существующую между играми сравнения двух различных моделей и играми, сопоставленными с утверждениями.

Я полагаю, этих примеров достаточно, чтобы пояснить мою мысль о том, что логика квантификации, в сущности, представляет собой логику определенного рода игр поиска и обнаружения (хотя их можно назвать и иначе).

Более раннее систематическое применение теоретико-игровых идей в теории квантификации восходит к работам П. Лоренцена, и оно получило дальнейшее развитие в работах В. Штегмюллера и К. Лоренца (а также некоторых других авторов, см. [26] [27] [24] [25] [43]). Некоторые связи между подходом названных авторов и высказанными здесь идеями очевидны. Однако здесь существует и важное философское различие. Игры, о которых я говорю, связаны с использованием логических символов в исследовании некоторых сторон мира. Это отнюдь не «комнатные игры», игра идет в широком мире среди объектов, о которых говорят наши утверждения. Существенной стороной всех этих игр является попытка обнаружить индивид, удовлетворяющий определенным требованиям.

В противоположность нашим играм поиска и обнаружения игры Лоренцена и Штегмюллера — это «диалогические игры», которые разыгрываются «в комнате» посредством словесных «вызовов» и «ответов». Такую игру можно разыгрывать, например, просто записывая подходящие последовательности символов.

Как уже было упомянуто, между формальными играми Лоренцена и Штегмюллера и теми играми, которые я описал и назвал языковыми играми, существуют определенные связи. Если интересоваться только техническими проблемами логики, то выбор между двумя данными типами игр не имеет существенного значения.

Однако с философской точки зрения различие между ними представляется абсолютно решающим. Только рассмотрение «игр исследования мира» может пролить какой-либо новый свет на роль наших логических понятий в осмысленном использовании языка.

В самом деле, мне представляется, что следует проводить четкое различие между такими «внешними» играми исследования мира с целью верификации или **фальсификации** определенных (интерпретированных) утверждений посредством обнаружения подходящих индивидов и «комнатными» играми, осуществляемыми, например, для доказательства логической истинности неинтерпретированных формул посредством манипуляций с последовательностями символов. Если не проводить такого различия, то нельзя удовлетворительно оценить игры последнего типа. В работе [20, гл. V] я пытался показать, каким образом формальные языковые игры доказательства или опровержения формул, содержащих кванторы, могут помочь нам при верификации или фальсификации квантифицированных утверждений.

Возможность применения теоретико-игровых понятий к систематической теории первопорядковой логики приводит к выводу о том, что изучение использования языка (или его фрагмента) может носить такой же чисто логический и философский характер, как и изучение логического синтаксиса или референциальных отношений между языком и миром. Мне представляется, что известную карнаповскую трихотомию синтаксис — семантика — прагматика часто понимают неправильно, считая, что изучение использования языка (в отличие от изучения его формальных аспектов или его референциальных отношений к миру) целиком принадлежит психологии и социологии языка или некоторой другой нефилософской и нелогической дисциплине²⁰. Не умаляя значения и ценности таких исследований, следует все-таки отдавать себе ясный отчет в том, что использование языка можно изучать, абстрагируясь от психологических и социологических условий, сопровождающих это использование,

²⁰ Примеры такого рода рассуждений можно найти в [5, с. 223], [34, с. 434], а также в [32, с. 88—89]. Ответ Карнапа в той же работе [32, с. 861] показывает, что его зрелой концепции 60-х годов нельзя приписать ошибку, которую я критикую здесь, какими бы ни были его более ранние утверждения по этому вопросу.

точно так же, как синтаксис языка можно изучать, абстрагируясь от того психологического и социального контекста, в рамках которого люди записывают или произносят предложения, синтаксис которых мы изучаем. (Конечно, это не означает, что и в первом, и во втором случае нельзя найти важных фактуальных связей.) Изучение игр, сопоставляемых с квантифицированными предложениями, может послужить иллюстрацией возможности и важности такой чисто логической прагматики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adams E. W. Probability and the Logic of Conditionals. — In: Hintikka J. and Suppes P. (eds.). Aspects of Inductive Logic. Amsterdam, 1966, p. 265—316.
2. Austin J. L. Report of Analysis «Problem», № 12. — «Analysis», 1957—1958, vol. 18, p. 97—101.
3. Baier K. Existence. — «Proceedings of the Aristotelian Society», vol. 61, 1960—1961, p. 19—40.
4. Brush S. Mach and Atomism. — «Synthese», 1968, vol. 18, p. 192—215.
5. Cherry C. On Human Communication. Cambridge, Mass., 1957.
6. Davis M. D. Game Theory: A Nontechnical Introduction. New York and London, 1970.
7. Ehrenfeucht A. An Application of Games to the Completeness Problem for Formalized Theories. — «Fundamenta Mathematicae», vol. 49, 1960—1961, p. 129—141.
8. Fraissé R. Sur quelques classifications des relations basées sur des isomorphismes restraints. — In: «Publications Scientifiques de l'Université d'Alger», Série A, vol. 2, 1955, p. 15—60, 273—295.
9. Frank P. G. (ed.). The Validation of Scientific Theories. Boston, 1955.
10. Geach P. Reference and Generality. Ithaca, New York, 1962.
11. Gilson E. The Christian Philosophy of St. Thomas Aquinas. London, 1957.
12. Gödel K. Über eine bisher noch nicht benützte Erweiterung des finiten Standpunktes. — In: «Dialectica», 1958, vol. 12, p. 76—83.
13. Hare R. M. The Language of Morals, Oxford, 1952.
14. Hempel G. Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science. New York, 1965.
15. Henkin L. Some Remarks on Infinitely Long Formulas. — In: Infinitistic Methods. Proceedings of a Symposium on Foundations of Mathematics. London and Warsaw, 1961, p. 176—183.
16. Hintikka J. Distributive Normal Forms and Deductive Interpolation. — In: «Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1964, vol. 10, p. 185—191.

17. Hintikka J. Distributive Normal Forms in First-Order Logic. — In: Crossley J. N. and Dummet M. A. E. (eds.). *Formal Systems and Recursive Functions*. Amsterdam, 1965, p. 47—90.
18. Hintikka J. On the Logic of Existence and Necessity. — «*Monist*», 1966, vol. 50, p. 55—76.
19. Hintikka J. *Models for Modalities. Selected Essays*. Dordrecht, 1969.
20. Hintikka J. *Logic, Language-Games and Information*. Oxford, 1973.
21. Kaila E. Die konzeptuellen und perzeptuellen Komponenten der Alltagserfahrung. — «*Acta Philosophica Fennica*», 1962, vol. 13.
22. Keisler J. H. Finite Approximations of Infinitely Long Formulas. — In: Addison J. W., Henkin L. and Tarski A. (eds.). *The Theory of Models. Proceedings of the 1963 International Symposium at Berkeley*. Amsterdam, 1965, p. 158—169.
23. Kreisel G. A Variant to Hilbert's Theory of the Foundations of Arithmetic. — In: «*The British Journal of the Philosophy of Science*», 1953—1954, vol. 4, p. 107—129.
24. Lorenz K. *Arithmetik und Logik als Spiele*. Doctoral Dissertation, Kiel, 1961.
25. Lorenz K. Dialogspiele als semantische Grundlage von Logikkalkülen. — In: «*Archiv für mathematische Logik und Grundlagenforschung*», 1968, vol. 11, p. 32—55, 73—100.
26. Lorenzen P. Ein dialogisches Konstruktivitätskriterium. — In: *Infinitistic Methods. Proceedings of a Symposium on Foundations of Mathematics, Warsaw. London and Warszawa, 1961*.
27. Lorenzen P. *Metamathematik*. Mannheim, 1962.
28. Luce R. D. and Raiffa H. *Games and Decisions*. New York, 1957.
29. Malcolm N. *Knowledge and Certainty. Essays and Lectures*. New Jersey, 1963, p. 163—183.
30. Moore G. E. Proof of an External World — «*Proceedings of the British Academy*», 1939, vol. 25. (Перепечатано в [31], гл. 7.)
31. Moore G. E. *Philosophical Papers*. London, 1959.
32. Morris C. Pragmatism and Logical Empiricism. — In: Schilpp P. A. *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle, Illinois, 1963, p. 87—98.
33. Mostowski A. Thirty Years of Foundational Studies. — «*Acta Philosophica Fennica*», 1966, vol. 17.
34. Pap A. *Semantics and Necessary Truth*. New Haven, 1958.
35. Quine W. V. *Methods of Logic*. New York, 1950.
36. Quine W. V. Mr. Strawson on Logical Theory. — «*Mind*», 1953, vol. 62, p. 433—451.
37. Quine W. V. *From a Logical Point of View*. Cambridge, Mass., 1953.
38. Quine W. V. Unification of Universes in Set Theory. — «*Journal of Symbolic Logic*», 1956, vol. 21, p. 267—279.
39. Quine W. V. *Word and Object*. Cambridge, Mass., 1960.
40. Rappoport A. *Two-Person Game Theory: The Essential Ideas*. Ann Arbor, 1966.
41. Ryle G. Ordinary Language. — «*Philosophical Review*», 1953, vol. 62, p. 167—180.

42. Ryle G. Sensations. — In: Lewis H. D. (ed.). Contemporary British Philosophy. London, 1956, p. 442.
43. Stegmüller W. Remarks on the Completeness of Logical Systems Relative to the Validity-Concepts of P. Lorenzen and K. Lorenz. — «Notre Dame Journal of Formal Logic», 1964, vol. 5, p. 81—112.
44. Strawson P. F. Introduction to Logical Theory. London, 1952.
45. Strawson P. F. Singular Terms, Ontology and Identity. — «Mind», 1956, vol. 65, p. 433—454.
46. Strawson P. Individuals. London, 1959.
47. Strawson P. Singular Terms and Predication. — In: «Journal of Philosophy», 1961, vol. 58, p. 393—412.
48. Tait W. The Substitution Method. — «Journal of Symbolic Logic», 1965, vol. 30, p. 175—192.
49. Toulmin S. Philosophy of Science. London, 1953.
50. Wittgenstein L. Philosophische Untersuchungen — Philosophical Investigations. Oxford, 1953.
51. Ziff P. Semantical Analysis. Ithaca, New York, 1960.

1. КАНТОВСКИЙ ПОДХОД К ЭПИСТЕМОЛОГИИ
И ФИЛОСОФИИ ЯЗЫКА

В последнее время мы стали свидетелями возрождения интереса к кантовской эпистемологии и метафизике среди философов-аналитиков¹. Однако я, пожалуй, не буду несправедлив к философам, участвовавшим в этом возрождении, утверждая, что их попытки в целом не увенчались успехом. Нашему вниманию были представлены скорее интересные общие размышления о интерпретации кантовской философии и ее значении в наше время, чем точные и определенные результаты в обоих этих направлениях. Несоразмерность затраченных усилий и полученных результатов наводит на мысль о существовании глубоких причин такой неудачи или — в лучшем случае — только частичного успеха.

В большинстве серьезных философских систем, принадлежащих кантианской традиции — представитель немецкой философии говорил бы здесь о *Transzendentalphilosophie*, — всегда высоко оценивались роль человеческой деятельности, посредством которой мы приобретаем знание, и вклад этой деятельности в общую структуру человеческого знания. Иногда философы этого направления даже утверждали, что мы можем иметь полноценное знание — типа синтетического априорного знания — только об этой деятельности и о предметах, порождаемых нами в ее процессе². «Разум видит только то, что он сам создает по собственному плану», — пишет Кант в «Критике чистого разума» [30, т. 3, с. 85].

* Hintikka J. Quantifiers, Language-Games, and Transcendental Arguments. — In: Hintikka J. Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic. Oxford, Clarendon Press, 1973, p. 98—122. Перевод на русский язык В. Н. Брюшинкина.

¹ По этому поводу см. содержательную обзорную статью [27].

² Я попытался кратко очертить эту традицию в [18] (ср. также мою статью [6]).

Однако для того, чтобы обнаружить процессы, посредством которых мы получаем интересную и важную информацию об объектах нашего знания, не требуется заходить так далеко. До сих пор большая часть мощного аппарата современной философии была лучше приспособлена для изучения структуры уже приобретенной информации — структуры теорий, структуры объяснения и т. д., — чем для исследования деятельности по ее приобретению. «Трансцендентальная» же точка зрения, концентрирующая внимание на человеческой деятельности, играющей существенную роль в приобретении всей имеющейся у нас информации, была исключена из сферы современной философии.

Эта односторонность эпистемологических интересов связана с серьезными упущениями в логическом анализе языка и, пожалуй, частично вызвана ими. В анализе языка изучение отношений нашего языка — или любого языка, если это имеет значение, — к реальности, о которой он говорит, или оставалось без должного внимания, или рассматривалось с точки зрения далее неанализируемых «интерпретаций», «оценок», «отношений именования» и тому подобных статичных связей между языком и миром³. Хотя очевидно, что такие связи не являются естественными отношениями, а создаются и утверждаются в человеческой деятельности в результате человеческих решений, до сих пор почти не существует систематических исследований естественных связей между языком и реальностью. Говоря это, я не забываю о богатейшей литературе, посвященной витгенштейновским «языковым играм», которые, как считают сторонники этой концепции, придают смысл выражениям нашего языка. Однако я оставляю в стороне эти языковые игры потому, что большинство их исследований носит несистематический характер.

2. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КВАНТОРОВ

В этой статье я постараюсь показать, что даже очень скромные систематические исследования естественных связей между языком и реальностью могут привести к

³ См. по этому поводу несколько последних страниц моей статьи [7].

интересному пониманию основных проблем кантовской философии. Моей темой будет попытка обсудить на точном языке некоторые из видов деятельности, которые в идеализированном, но точном смысле связывают фрагменты нашего языка с реальностью. Выражениями, для которых я попытаюсь определить соответствующие языковые игры, будут обычные кванторы — «по крайней мере для одного» и «для всех», символически — $(\exists x)$ и $(\forall x)$. Я уже рассматривал их в свете данной проблемы в статье [14].

Результатом этого рассмотрения явилась так называемая теоретико-игровая интерпретация кванторов. Согласно этой интерпретации, «языковыми играми», придающими нашим словам их основной смысл, могут быть не только игры в неясном и недифференцированном витгенштейновском смысле, но и игры в точном смысле математической теории игр. Конечно, я не претендую на абсолютную новизну этой идеи. Скорее, я хочу сказать, что эта интерпретация является только прояснением и уточнением идей, обычно в скрытой и запутанной форме сопутствующих использованию кванторов. Учитывая эти и некоторые другие ограничения, я утверждаю, что первичный смысл кванторов и *ipso facto* содержание понятий существования и всеобщности, которые они выражают, следует искать, исследуя игры такого рода.

По поводу оправдания и обоснования теоретико-игровой интерпретации читателю следует обратиться к уже упоминавшейся статье [14]. Однако, поскольку я собираюсь обсуждать эту интерпретацию в настоящей статье, кратко напомним ее основное содержание. Я ассоциирую с каждым предложением F прикладного первого порядкового (то есть кванторного) языка игру двух лиц (F может содержать, кроме предикатов, индивидуальных переменных и индивидуальных констант, два квантора « $\exists$ » и « $\forall$ », а также связи « $\&$ », « $\vee$ » и « $\sim$ »). Игроков можно назвать «Я» и «Природа»⁴. Наши игры являются играми с полной информацией и нулевой суммой.

Поскольку мы имеем дело с интерпретированным языком, должна быть дана индивидуальная область D , на которой определяются все отношения и свойства, имеющиеся в F . На каждой стадии игры рассматривается

⁴ П. Лоренцен называет их «пропонент» и «оппонент».

подстановочный пример G (собственной или несобственной) подформулы F . Игра начинается с F и подчиняется следующим правилам:

- (G.E) Если G имеет вид $(Ex)G_0$, то Я выбираю некоторый элемент из D и даю ему имя, например « n » (если он ранее не имел имени). Игра продолжается относительно $G_0(n/x)$.
- Здесь $G_0(n/x)$, конечно, является результатом подстановки « n » вместо « x » в G_0 .
- (G.U) Если G имеет вид $(Ux)G_0$, то Природа подобным же образом выбирает некоторый элемент из D .
- (G.V) Если G имеет вид $(G_1 \vee G_2)$, то Я выбираю G_1 или G_2 , и игра продолжается относительно него.
- (G.&) Если G имеет вид $(G_1 \& G_2)$, то Природа подобным же образом выбирает G_1 или G_2 .
- (G.~) Если G имеет вид $\sim G_0$, то игра продолжается относительно G_0 с переменой ролей игроков.

В конечное число ходов достигается выражение A вида « $P(n_1, n_2 \dots, n_k)$ », где « P » есть k -местный предикат, определенный на D . Поскольку $n_1, \dots, n_k$ являются элементами D , A либо истинно, либо ложно. Если оно истинно, Я выиграл, а Природа проиграла; в противном случае Природа выиграла, а Я проиграл.

3. НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПОВОДУ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КВАНТОРОВ

Несколько замечаний помогут нам полнее раскрыть природу рассматриваемых нами игр. Поскольку каждое предложение первопорядкового языка можно привести (с помощью законов де Моргана, двойного отрицания и взаимосвязи двух кванторов) к эквивалентной форме, где знаки отрицания предшествуют только атомарным формулам, мы можем опустить $(G. \sim)$ и считать выражение A атомарным предложением или отрицанием атомарного предложения. Таким образом, в наших играх можно избежать перемены ролей.

Однако $(G. \sim)$ полезно для других целей. Может показаться, что странной и нереалистической чертой наших игр является персонификация Природы. В самом

деле, правила игры вынуждают нас признать, что Природа обладает способностью выбирать индивиды. Известно, что легко переписать все кванторы общности «(Ux)» как « $\sim (Ex) \sim$ » и все конъюнкции $(G_1 \& G_2)$ как $\sim (\sim G_1 \vee \sim G_2)$. Тогда правила $(G.U)$ и $(G.\&)$ становятся излишними и персонификации Природы удастся избежать. Очевидно, что использование $(G. \sim)$ теперь совершенно необходимо.

Какая из этих формулировок более естественна, зависит прежде всего от целей, стоящих перед исследователем. В общем случае полезно сохранять как можно большую гибкость.

Вследствие того что понятие истины предложения F в D (с соответствующими предикатами, определенными на D) можно определить в терминах наших игр, теоретико-игровая интерпретация кванторов дает полную семантическую теорию первопорядковой логики. Легко заметить, что предложение F истинно в обычном смысле, если и только если Я имею выигрышную стратегию в ассоциированной с F игре. Следовательно, при нашем подходе истинность F в D можно определить просто как существование выигрышной стратегии в игре на области D . Это определение предполагает, что истинность и ложность уже определены для атомарных предложений (и возможно, для их отрицаний), и распространяет их на произвольные истинностные функции и квантифицированные предложения.

Поскольку, имея в своем распоряжении понятие истины, можно легко определить практически все семантические понятия, наша теоретико-игровая интерпретация может в принципе служить основанием семантической теории первопорядковых языков. Однако нас больше будут интересовать философские перспективы, открываемые данной интерпретацией, чем технические детали. Я не надеюсь исчерпать даже эти философские приложения, но постараюсь донести до читателя по крайней мере общую идею рассматриваемого предмета.

В правиле $(G.E)$ мы говорили о «выборе» индивида. Очевидно, что это выражение не очень подходит для действительного процесса игры. Чтобы победить в игре, я обычно не могу удовлетвориться произвольно выбранным членом из D . Как правило, я должен сориентироваться среди членов D , чтобы выбрать подходящий мне

индивид. Короче говоря, шаг (G.E) существенно включает *поиск* соответствующего индивида. Следовательно, рассматриваемые игры, по существу, являются играми поиска и, как мы надеемся, обнаружения разнообразных видов индивидов.

4. КВАНТОРНЫЕ ИГРЫ КАК «ИГРЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИРА». ОНИ ПРЕДПОЛАГАЮТ ОБЪЕКТНУЮ ИНТЕРПРЕТАЦИЮ КВАНТОРОВ

Мою цель в игре легко можно описать в неформальных терминах. Если отталкиваться не от теоретико-игрового, а от обычного определения истины, то несложно увидеть, какие ходы кратчайшим путем приведут меня к выигрышу. Я должен выбирать ходы так, чтобы быть уверенным, что не только возможный исход игры (предложение A), но также все предложения, получающиеся в процессе игры, истинны (в обычном смысле).

Это означает, что описываемую игру можно представить как попытку верифицировать F посредством поиска и обнаружения подходящих индивидов в «мире» D . С этой точки зрения можно объяснить и функцию правила (G.U). Чтобы верифицировать обобщение (универсальное предложение), Я должен сыграть роль адвоката противника (или, строго говоря, Природы), который пытается найти контрпример к обобщению.

В рассматриваемых нами играх совершенно необязательно говорить о верификации и фальсификации. Вместо этого я мог бы говорить об обнаружении истинности или ложности предложений нашего языка. Следовательно, языковые игры, управляемые правилами (G), можно также рассматривать как деятельность, посредством которой мы в принципе можем добывать информацию о мире, кодифицируемую в первопорядковом рассуждении. Пожалуй, именно здесь начинает выявляться связь наших игр с кантовскими трансцендентальными вопросами. При такой трактовке первопорядковое предложение приобретает форму предсказания хода событий в игре, ассоциированной с ним. Эти — не совсем точные — замечания выявляют строгую зависимость значения квантифицированных предложений от языковых игр поиска и обнаружения.

В общем случае, с неформальной точки зрения, мы приходим к выводу, что значение кванторов определяется их ролью в управлении процессами («играми») верификации предложений нашего языка. Короче говоря, первичный смысл кванторов — это их использование в языковых играх поиска и обнаружения. Дальнейшие свидетельства в пользу этого взгляда можно получить, если истолковать квантор существования с помощью выражения «можно обнаружить», а квантор общности — соответственно «нельзя обнаружить __ не __». В некоторых языках это соответствует идиоматическим выражениям для кванторов. Мне кажется, что в таких языках этимология воспроизводит онтологию лучше, чем в английском языке.

Говоря о деятельности поиска и обнаружения, мы, конечно, прибегаем к значительным идеализациям. Так, например, мы отвлекаемся от всех ограничений, связанных с природой человека. Исследователь, ведущий поиск, должен быть если не вездесущим, то «всепроникающим», свободным от всех ограничений достижимости, присущих человеческой природе.

Стоящие перед нами задачи не требуют более подробного рассмотрения содержания теоретико-игровой интерпретации кванторов. Тем не менее нам придется рассмотреть еще два принципа, имеющих отношение к нашей проблеме.

У. Куайн утверждал, что моя теоретико-игровая интерпретация первопорядковых предложений придает кванторам некоторого рода подстановочную интерпретацию [25, с. 314]. Это ошибка, истоки которой, по моему, имеют скорее историческую, чем теоретическую природу. Уже доказуемость эквивалентности нашего определения истинности с обычным ее определением опровергает утверждение Куайна. Другой способ демонстрации коренного различия нашей и подстановочной интерпретаций заключается в сравнении тех допущений, которые следует сделать, чтобы убедиться в совместимости нашей интерпретации с обычной «объектной» интерпретацией, и допущений, необходимых для преобразования подстановочной интерпретации в «объектную». Во втором случае следует предположить, что каждый член D имеет имя, а пустых имен вообще не существует. В противоположность этому в первом случае мы не должны

делать никаких допущений о наличии имен для чего-либо в каком-либо языке. Для объяснения определения истинности предложения с d слоями кванторов в этом случае следует лишь предположить, что носители нашего прикладного первопорядкового языка умеют давать (в ходе нашей игры) имена любым элементам D . В отличие от допущений, в которых нуждается защитник подстановочной интерпретации, на это допущение не влияет мощность области. Здесь не предполагается никакой фиксированной совокупности имен, независимых от различных стратегий, используемых игроками.

Весь комплекс проблем, связанных с различной интерпретацией кванторов, требует дальнейшего обсуждения. Сейчас нам достаточно констатировать, что мы выступаем на стороне Куайна и объектной интерпретации кванторов.

5. ЯЗЫКОВЫЕ ИГРЫ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ И ОБРАЗНАЯ ТЕОРИЯ ЯЗЫКА. НАШИ ПРАВИЛА (G) ЗАПОЛНЯЮТ БРЕШЬ В ЭТОЙ ТЕОРИИ

Следующий вопрос является не менее важным. До сих пор я описал на языке теоретико-игровой интерпретации только понятие истины (истины *simpliciter*) для предложений прикладного первопорядкового языка. Еще ничего не было сказано о роли существующих в логике правил — то есть правил для оперирования выражениями с целью открытия *логических истин*, *логических эквивалентностей*, *логических противоречий* и т. д. — при теоретико-игровой интерпретации кванторов. Этот вопрос приобретает особую остроту благодаря тому, что логические правила весьма интересно рассмотреть и с других точек зрения. Как я отмечал в [15] и [16], подходящие правила действительного оперирования нашими формулами с целью доказать F можно представить как правила, управляющие попытками описать шаг за шагом контрпример для F . И даже более, эти правила можно представить как инструкции по постепенному построению множеств формул, изоморфных таким контрпримерам (то есть «образов» в витгенштейновском смысле). Таким образом, устанавли-

ливается тесное соотношение между правилами логики и (расширением) витгенштейновской образной теории.

Однако это соотношение уже достаточно далеко увело нас от специфически витгенштейновских идей. В [16] было показано, что расширение витгенштейновской теории, требующееся для того, чтобы успешно учесть особенности теории квантификации, в то же время лишает образную теорию других важных функций. Образная теория в этом случае теряет всякий смысл как реалистическая модель действительного использования первопорядковых языков. Две особенности расширения обуславливают такую неудачу:

(I) «Образы» (модельные множества), ассоциированные с предложением F , не даны в самом F . Они получаются при помощи построения на основании F «образов» (модельных множеств), согласно определенным правилам (построения модельных множеств). С этой точки зрения предложения сами по себе не являются образами положений дел, в которых они могли бы быть истинными. Они представляют собой инструкции по построению некоторого числа альтернативных образов.

(II) Рассматриваемые «образы» (модельные множества) обычно бесконечны, и бесконечное число их можно обычно получить из данного предложения F .

Эти факты делают очевидным, что наш действительный процесс понимания первопорядковых предложений не может основываться на их «образном» характере, как думал Витгенштейн. Чтобы понять F , мы, конечно, не строим все образы, порождаемые F , и не сравниваем их с реальностью. Для этого у нас не хватает времени (или объема памяти). Действительный процесс понимания первопорядковых предложений скорее должен основываться на некотором конечном, шаг за шагом производимом, процессе сравнения предложения F и мира, чем на (потенциально) образной природе F .

Правила (G) наших игр дают именно такой метод ступенчатого сопоставления языка и реальности. Таким образом, они заполняют брешь, которую мы обнаружили в нашем расширении образной теории. Тем не менее нужно еще рассмотреть вопрос: открывают ли наши игры какие-нибудь интересные перспективы в исследовании роли логических доказательств, сравнимые с пер-

спективами, открываемыми (интерпретационно значительно худшей) образной теорией языка, и если открывает, то какие?

6. ИГРЫ ПОИСКА И ОБНАРУЖЕНИЯ В СРАВНЕНИИ С ИГРАМИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ МНОЖЕСТВ

Такую перспективу легко найти. Множество правил для действительного оперирования логическими формулами может быть практически без изменения получено из правил наших игр, которые сами по себе, конечно, имеют совершенно иную природу. В правилах (G) нам даны: предложение F_0 и область D с предикатами, встречающимися в F_0 и определенными на D, и спрашивается, истинно ли F_0 в D? В логике нам обычно дано F_0 , и спрашивается, существует ли область D с соответствующими отношениями и свойствами, определенными на ней, такая, что F_0 истинна в D, когда ее предикатные символы интерпретируются как выражающие эти отношения и свойства?

Связать эти два вида правил можно довольно естественным образом: предположим, что F_0 истинно в D, то есть я имею выигрышную стратегию в ассоциированной с F_0 игре. Как же тогда можно охарактеризовать предложения F , обладающие тем же свойством в той же области D? Если при этом предположить, что каждый элемент D имеет имя « n » $\in N$, то правила (G.E), (G.U), (G.V) и (G.&) показывают, что совокупность μ таких предложений должна удовлетворять условиям, определяющим *модельное множество*. Эти условия даны в [15, с. 10—11] (см. также стр. 46 настоящего издания). Для простоты мы опять предполагаем, что все знаки отрицания пронесены в глубь формулы настолько, насколько это возможно.

В свою очередь полное множество правил эрбрановского типа для теории квантификации можно получить с помощью (несколько модифицированной) двойственной инверсии правил построения модельных множеств. Тем самым мы максимально простым образом связали наши правила игры с обычной техникой доказательств и опровержений в первопорядковой логике. С другой

стороны, наши правила построения модельных множеств можно непосредственно интерпретировать как правила, управляющие попытками построить такую область D с отношениями и свойствами, определенными на ней, такую, чтобы я имел выигрышную стратегию в игре, происходящей на ней. Эти правила перечисляются в [15, с. 24—25]. Они столь просты и настолько важны для нынешнего моего рассуждения, что будет полезно перечислить их снова. В них λ есть множество уже полученных предложений (см. также стр. 61 настоящего издания).

(A. E) Если $(\exists x) G \in \lambda$, но неверно, что $G(n/x) \in \lambda$ для произвольного свободного сингулярного терма (имени) « n », введите новую сингулярную константу « m » и добавьте $G(m/x)$ к λ . Это правило обычно называют правилом удаления квантора существования.

(A. U) Если $(\forall x) G \in \lambda$, « n » встречается в членах λ и неверно, что $G(n/x) \in \lambda$, добавьте $G(n/x)$ к λ .

(A. $\vee$) Если $(G_1 \vee G_2) \in \lambda$, но неверно, что $G_1 \in \lambda$ или $G_2 \in \lambda$, добавьте одно из них к λ .

(A. $\&$) Если $(G_1 \& G_2) \in \lambda$, но неверно, что $G_1 \in \lambda$ и $G_2 \in \lambda$, добавьте отсутствующий(ие) к λ .

Здесь (A. $\vee$) порождает две различные линии построения, которые следует исследовать по отдельности. Если все такие ветви построения ведут к нарушению $(C. \sim)^*$, то предложение F противоречиво. Можно сказать, что этот результат устанавливает *непротиворечивость* (A)-правил. И наоборот, если F противоречиво, то эта ситуация возникнет после конечного числа шагов построения при условии выбора соответствующего порядка применения (A)-правил. (Этот результат можно назвать *теоремой полноты* для (A)-правил.)

Обратив направление процесса и заменив все выражения на их отрицания, мы получим простую процедуру доказательства для первопорядковой логики. Эта процедура, по существу, является одним из вариантов методов доказательства эрбрановского типа.

* Правило $(C. \sim)$ приведено в [15, с. 11] и выглядит следующим образом: если F является атомарной формулой и $F \in \mu$, то неверно, что $\sim F \in \mu$ (см. стр. 46 настоящего издания). — *Прим. персв.*

Все сказанное связывает наши теоретико-игровые правила (G) с правилами формальной логики, так как правила (A) оказываются не чем иным, как инверсиями (дуалами) весьма простого множества правил доказательства в первопорядковой логике.

7. ФУНКЦИЯ ЯЗЫКОВЫХ ИГР ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ. ПРЕДЕЛЫ ИХ ПРИМЕНИМОСТИ

Хотя отношение между нашими правилами игры (G) и правилами построения модельных множеств (A) может показаться тривиально простым, тем не менее оно заслуживает некоторых пояснений. Небольшое различие, существующее между правилами (G) и правилами (A), по существу, прекрасно иллюстрирует определенные заблуждения, которые легко возникают — и действительно возникали — в философии логики. Следствиями таких заблуждений может оказаться неспособность адекватно оценить существенные черты рассматриваемой понятийной ситуации.

Прежде всего мы должны постараться уяснить отношение между двумя совершенно различными видами деятельности, а именно управляемой правилами (G) и правилами (A) соответственно. Можно, конечно, назвать и тот и другой вид деятельности «языковыми играми». Однако важно осознать, что это два совершенно различных вида игр. Первые являются «играми на открытом воздухе». Такая игра происходит «во дворе», среди сущностей (индивидов, принадлежащих области D), о которых говорит наш первопорядковый язык, и состоит в последовательности поисков определенных сущностей этого рода.

Вторые — игры, управляемые правилами анализа (A), — являются «комнатными играми», происходящими на столе или доске. В них играют при помощи ручки и бумаги или мела и доски. Объекты, с которыми мы имеем дело, представляют собой не сущности, о которых говорит наш язык, а последовательности символов, и вместо поиска и обнаружения подходящих объектов мы создаем символы расчерком пера (ср., например, (A.E)). Далее, деятельность управляемая (A)-правилами, не

является даже настоящей игрой, так как она не предполагает соперничества.

Игры второго рода, очевидно, не столь жизненно важны для нас, как могут быть важны игры первого рода — действительные взаимодействия с реальностью, о которой мы говорим. Это обуславливает основной в данной ситуации философский вопрос: каким образом (А)-игры помогают нам в проведении (G)-игр?

Хотя подобная постановка вопроса является достаточно естественной, самому вопросу до сих пор почти не уделялось места в современной философии логики. В ней языковые игры доказательства и опровержения формул обычно рассматриваются сами по себе, без какой-либо ссылки на деятельность, служащую для связи предложений интерпретированного языка с реальностью, для сообщения информации о которой может служить этот язык. Например, философов обычно интересует вопрос, какие «интуиции» логической истины имеются у нас и насколько адекватно аксиоматизация логики воплощает эти интуиции? Даже тем немногим логикам-философам, которые подходят к логике в теоретико-игровом духе (например, П. Лоренцену), не удалось связать их комнатные игры «вызовов» и «ответов» с той деятельностью, в которую мы вовлечены, когда используем язык для внелингвистических целей [21] [22] [23] [19] [28] [20]. Я нахожу это ограничение исключительно языковыми играми доказательства теорем первородным грехом большей части современной философии логики и источником основных колебаний и путаницы, все еще имеющих в этой области.

Понимание того, что языковые игры формальной логики существенным образом связаны, поскольку речь идет о логике существования и всеобщности, с языковыми играми поиска и обнаружения, очерчивает пределы применимости формальной логики квантификации. Именно в силу этой связи кванторная логика непосредственно применима к некоторой сфере реальности постольку, поскольку мы способны в ней совершать деятельность поиска и обнаружения. Кроме того, она непосредственно применяется к некоторому классу объектов в той мере, в какой они являются потенциальными объектами поиска и обнаружения.

8. ПРОБЛЕМА ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИГР. ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА КАК ИЗУЧЕНИЕ НАИЛУЧШИХ ВОЗМОЖНЫХ СЛУЧАЕВ

Когда различные языковые игры (явно или неявно) сравниваются по приведенной схеме, легко запутаться и забыть, что сравнение должно проводиться между языковыми играми в целом, а не между отдельными ходами. Это искушение усиливается сходством между соответствующими (G)-правилами и (A)-правилами. Например, легко сбиться с толку, если начать сравнивать друг с другом очень похожие правила (G.E) и (A.E). Неформальный смысл первого легко уяснить. Грубо говоря, оно утверждает, что для верификации предложения с квантором существования требуется обнаружить подходящий (то есть истинный) подстановочный пример его. (Точнее, требуется обнаружить индивид, имя которого при подстановке его вместо связанной переменной дает истинный подстановочный пример.)

В противоположность этому в (A.E) мы не ищем подходящий индивид или хотя бы подходящие подстановочные примеры. Скорее, мы просто *декретируем* подобный подстановочный пример. *Построение* занимает место деятельности поиска и обнаружения.

Не ясно, как можно использовать такой как будто бы произвольный акт построения для уточнения наших поисков подходящего индивида. *Prima facie* он кажется совершенно бесполезным для этой цели, так как не содержит указаний, где искать нужные индивиды. Кроме того, такой акт сам по себе выглядит весьма странным. В (A.E) мы явно вводим представителя индивида — то есть свободный индивидный символ, обозначающий его, — не обнаружив самого индивида. Кажется, что мы предвосхищаем успешный исход наших поисков, не имея никаких гарантий возможного успеха. Вполне оправданными представляются здесь следующие вопросы, фигурировавшие уже в традиционной философии: возможно ли использовать свободный сингулярный терм при отсутствии каких-либо объектов, которые этот терм мог бы обозначать? Каким образом можно оправдать такую процедуру? Почему логическое и математическое знание, которое мы получаем посредством такого предвосхищающего введения новых символов для инди-

видов, вообще применимо к чему-либо, не говоря уже об *априорной* достоверности, с которой мы обычно представляем себе применимость логических истин?

Вопросы, порождаемые таким проблематичным отношением (А.Е) к деятельности поиска и обнаружения, приводят также к более частным проблемам. Среди них, например, проблема: включают ли определенные правила логики, в частности правила, связанные с существованием, подобные (А.Е), ссылку на «произвольные», или «случайные», индивиды, и если да, то является ли это понятие «произвольного», или «случайного», индивида законным⁵. При применении (А.Е) мы часто не имеем и иногда не можем иметь в виду какой-либо конкретный индивид *m*, даже зная, что существуют индивиды, выполняющие *G*. Следовательно, универсальная общезначимость правила, по-видимому, предполагает, что *m* представляет собой «произвольный», или «случайный», индивид, выполняющий это условие. Эта псевдопроблема привела к возникновению целой философской дискуссии.

Эти недавние споры тесно связаны с более ранней дискуссией в философии логики и математики, касавшейся статуса так называемого метода экспозиции, или *ecthesis*'а, который на практике полностью совпадает с правилом удаления квантора существования⁶.

Другая форма заводящей в тупик трактовки (А.Е) состоит в признании того, что на практике это правило равносильно принципу выбора для конечных множеств и поэтому большинство теоретических возражений, выдвинутых по поводу принципа выбора, применимо и к (А.Е)⁷. Другими словами, если принимать этот скептицизм всерьез, то большая часть первопорядковой логики становится столь же сомнительной, как и принцип выбора.

⁵ Дискуссия по этому поводу проводилась не так давно в журнале «*Analysis*» (см. например [26] [5] [24]). Хотя терминология «случайных», или «произвольно выбранных», индивидов не является особенно удачной, эта проблема представляет собой нечто большее, чем просто «реификацию способов записи».

⁶ Ср. [1] [2] [4] [8]. Мне кажется, что Э. Бет недооценивал глубину обсуждаемых нами проблем.

⁷ См., например, возражения, приведенные в [29]. Некоторые критики принципа выбора фактически распространили свою критику на конечный случай, не осознавая, что при этом они критикуют первопорядковую логику, а не теорию множеств.

Для того чтобы разрешить проблему такого рода, следует прежде всего осознать, что мы должны сравнивать не отдельные применения (G. E) и (A. E), но целиком языковые игры, управляемые правилами (G) и правилами (A) соответственно. Кроме того, во-первых, важно помнить, что языковые игры формальной логики получают свое значение благодаря их связи с деятельностью поиска и обнаружения и в некотором смысле отражают структуру этой деятельности. Следовательно, в этом смысле истины логики отражают только структуру этого вида человеческой деятельности — или, скорее, правил, управляющих ею.

Во-вторых, следует рассмотреть специфику связи между двумя видами языковых игр. В первом случае я пытаюсь выиграть в «игре исследования мира». Во втором — я пытаюсь узнать, может ли мир быть таким, чтобы я мог выиграть игру этого рода. Положительный ответ на второй вопрос не слишком много говорит мне о том, что случится в действительном процессе игры поиска и обнаружения, но отрицательный ответ накладывает достаточно строгие ограничения на мои перспективы в такой игре. Следовательно, (A)-игры формальной логики помогают мне в (G)-играх в том смысле, что они показывают пределы моих возможностей в этих играх. Кроме того, при тщательном исследовании (A)-игр я часто в состоянии установить, что смогу выиграть в (G)-игре, только играя определенным образом, независимо от того, каково «состояние природы», как сказал бы представитель теории решений.

Можно пояснить сказанное с помощью примера. С этой целью рассмотрим следующую пару утверждений:

- (1) $\langle (Ex) (Uy) R(x, y) \rangle,$ ¹
 (2) $\langle (Ex) (Uy) \sim R(x, y) \rangle.$

Чтобы верифицировать их, мы должны найти индивиды a, b такие, чтобы следующие утверждения были истинными:

- (3) $\langle (Uy) R(a, y) \rangle,$
 (4) $\langle (Uy) \sim R(y, b) \rangle.$

Конечно, мы не способны заранее определить, могут ли такие индивиды быть обнаружены на самом деле. Такого рода предвидение не входит в компетенцию игр формальной логики, которые, скорее, предназначены решать, может ли (1)—(2) быть верифицировано в любом случае.

Если (3)—(4) верны, то мы должны также иметь:

- (5) $\langle R(a, b) \rangle$,
(6) $\langle \sim R(a, b) \rangle$.

Содержательно (5) и (6) говорят, что то, что согласно (3)—(4) выполняется для всех индивидов, выполняется соответственно и для a и b .

Конечно, (5) и (6) не могут быть вместе истинны. Следовательно, наше маленькое рассуждение показывает, что, даже если бы мне удалось обнаружить искомые виды индивидов, я не мог бы выиграть в игре, ассоциированной с конъюнкцией (1) и (2). И конечно, не случайно то, что рассуждение (1)—(6) могло быть проведено с помощью наших (А)-правил построения модельных множеств, то есть что (1)—(6) есть действительно неотъемлемая часть соответствующей «языковой игры формальной логики».

Сказанное иллюстрирует способ, которым языковые игры формальной логики налагают ограничения на протекание языковых игр исследования мира, хотя в большинстве случаев они не могут предсказать действительный ход игр второго рода.

Несколько упрощая наши наблюдения, можно сказать, что языковые игры формальной логики имеют дело с *наилучшими возможными случаями*, возникающими в процессе соответствующих (G)-игр «на открытом воздухе». Именно поэтому в формальной логике мы интересуемся, *могу* ли я иметь — при соответствующих обстоятельствах — выигрышную стратегию в определенной внешней игре поиска и обнаружения, или в любом случае мне придется потерпеть поражение от достаточно умного противника. Поэтому здесь уместно спросить, что я могу сделать в наилучших обстоятельствах, так как не может быть ничего более подходящего, чем они.

С этой точки зрения отношение между (G.E) и (A.E) становится кристально ясным. Наилучшее поло-

жение, которое можно встретить в игре поиска и обнаружения,— это положение, при котором я всегда обнаруживаю искомые индивиды. (А.Е) показывает, что именно таково положение в формальной логике. Если я могу проиграть даже в этом оптимальном случае, то мне придется потерпеть поражение при *любых* обстоятельствах.

С той же точки зрения мы можем понять отношение (А. U) к (G. U). На первом месте здесь стоит проблема, порождаемая тем, что (А. U), по-видимому, предписывает мне рассматривать только элементы индивидуальной области, уже выбранные мной в процессе (G)-игры. Другими словами, в (А. U) ходы Природы кажутся необъяснимым образом ограниченными выбором индивидов, который я сделал ранее. Оправдание этого ограничения будет казаться проблематичным до тех пор, пока мы не осознаем, что для защиты от контрпримера оптимальным случаем будет тот, в котором я должен рассматривать только индивиды, уже использованные мной на более ранних шагах игры. Таким образом, главная задача (А)-игры — наложить ограничения на (G)-игры при помощи рассмотрения «наилучшей возможной» ситуации в (G)-игре. Интересно отметить, что все проблемы, касающиеся взаимоотношения двух типов языковых игр, относятся в основном к двум кванторным правилам (А.Е) и (А. U). Можно показать, что именно взаимодействие этих двух правил и особенно использование первого делает многие выводы теории квантификации нетривиальными. Если мы отождествим эту нетривиальность с некоторого рода синтетичностью, то можно сказать, что использование правила удаления квантора существования может делать первопорядковое рассуждение синтетическим — в смысле, который имеет отношение к кантовской трактовке этого понятия (см. [13] [12]).

9. КАНТОВСКИЙ «ТРАНСЦЕНДЕНТАЛЬНЫЙ ВОПРОС» О ВОЗМОЖНОСТИ МАТЕМАТИКИ КАК ПРОБЛЕМА УДАЛЕНИЯ КВАНТОРА СУЩЕСТВОВАНИЯ

Нам осталось еще выполнить обещания, данные в начале статьи, то есть связать наши рассуждения с кантов-

скими проблемами. Такую связь нетрудно установить, потому что, как я покажу далее, ход мысли, приведший Канта к его центральным положениям о математике, пространстве и времени, тесно связан с обсуждавшейся нами проблемой оправдания правила удаления квантора существования. Проблемы, естественно возникающие в рамках нашей теоретико-игровой интерпретации кванторов, действительно пересекаются с вопросами, поставленными Кантом. Более того, это пересечение имеет место в области, наиболее важной для собственной мысли Канта. Именно наши игры поиска и обнаружения, рассматриваемые как деятельность по приобретению знания, помогают нам навести мосты к кантовскому учению, где последовательно подчеркивается роль такой деятельности.

Лучше всего это видно при рассмотрении кантовской формулировки «основного трансцендентального вопроса» о возможности математики в «Пролегоменах» [30, т. 4 (1), с. 95—103]. Несмотря на то, что он говорит о математическом знании, нетрудно заметить, что основное содержание его рассуждений здесь (как и во многих других местах) с современной точки зрения касается кванторной логики не менее, чем математики.

Схему кантовского рассуждения в «Пролегоменах» можно представить следующим образом: во-первых, он напоминает, что, с его точки зрения, является сущностью математического метода. Согласно его собственному объяснению, он видел характерную черту мышления математиков в использовании того, что он называл *конструкциями*. Согласно Канту, «первым и высшим» условием возможности математического знания является то, что математика должна быть способна «представлять понятие *in concreto*, однако не эмпирически, а лишь в таком созерцании, которое она показывает а priori, то есть *конструировала*» [30, т. 3, с. 602]. Для Канта «*конструировать* понятие — значит показать а priori соответствующее ему созерцание» [30, т. 3, с. 600]. В другом месте я показал, что под созерцанием* Кант первоначально подразумевал только представление индивида

* Английский термин «intuition», соответствующий немецкому «Anschauung», мы переводим, следуя традиции русского перевода «Критики чистого разума», как «созерцание». — *Прим. перев.*

[9] [8] [11] [13]. Следовательно, это определение конструкции означает, что Кант видел сущность математического метода во введении представителей индивидов, которые заменяют общие понятия. Из всех такого рода процедур наиболее показательным является правило удаления квантора существования. (Ср. пункт (I) прилагаемой схемы кантовского рассуждения, стр. 303 данного издания.)

И в «конструкциях», рассматриваемых Кантом, и в применениях нашего правила (А.Е) вводится представитель индивида (в терминологии Канта — созерцание, в нашей терминологии — свободный сингулярный терм), который не имеет отношения к какому-либо из известных индивидов. Как указывает Кант, введение индивида происходит а priori, что порождает, согласно Канту, проблему: «Однако после этого шага трудность как будто скорее возрастает, чем уменьшается. Ведь вопрос гласит теперь так: *как можно нечто созерцать а priori?* Созерцание есть такое представление, которое оказалось бы непосредственно зависящим от присутствия предмета. Поэтому кажется невозможным созерцать первоначально⁸ а priori, так как тогда созерцание должно было бы иметь место без всякого предмета, присутствовавшего или присутствующего, к которому бы оно относилось, и, следовательно, не могло бы быть созерцанием» [30, т. 4 (1), с. 97]. Из этого отрывка можно увидеть, что кантовская проблема по всем интенциям и целям тождественна проблеме оправдания правила (А.Е) удаления квантора существования, которую мы обсуждали ранее. В этом правиле мы также, по-видимому, предвосхищаем существование индивида, прежде чем опыт предоставит нам его. (Ср. с пунктом (II)* рассуждения о теории квантификации на стр. 305 этого издания.)

Такое положение создает для Канта проблему, поскольку он считал, что математическое знание применимо ко всему опыту а priori и с достоверностью — совершенно так же, как мы считаем, что наша логика необходимо применима ко всему опыту. Поэтому мы можем спросить, каким образом столь прочное знание может

⁸ На немецком — *ursprünglich*, то есть так, чтобы предъявить нам существование рассматриваемого объекта.

достигаться посредством предвосхищения существования индивидуальных объектов? (См. пункт (III) схемы кантовского рассуждения, стр. 304 настоящей статьи.)

10. КАНТОВСКАЯ ПОПЫТКА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Кантовская попытка решения этой проблемы тесно связана с основными идеями его философии. Его «новый метод мышления» предполагал, что «мы а priori познаем о вещах лишь то, что вложено в них нами самими» [30, т. 3, с. 88].

Эта идея имеет долгую и интересную историю, которую в основном еще предстоит исследовать⁹. Она является одной из неявных предпосылок, на которых Кант основывает свои «трансцендентальные рассуждения». Поэтому, чтобы эти рассуждения приобрели дедуктивную неоспоримость, следует показать, что *единственный* способ объяснения возможности априорного знания определенных вещей заключается в предположении, что мы сами каким-то образом вложили в них соответствующие свойства и отношения. (Ср. использование слова «только» в пунктах (IV) и (IV*) на стр. 304 и 305 данной статьи.)

Это кантовское допущение необычайно интересно — независимо от того, верно оно или нет. Конечно, оно выглядит весьма сомнительным. Мы можем объяснить возможность познания определенных объектов до непосредственного восприятия их (и следовательно, возможность познания их в некотором смысле а priori) при помощи врожденных идей или эволюционного приспособления. Наличие других объяснений показывает, что рассуждения, основанные на этой кантовской предпосылке, не являются дедуктивно неоспоримыми, а в лучшем случае лишь наиболее вероятными основаниями объяснения возможности априорного знания. Такой взгляд на самом деле встречался у некоторых из прежних исследователей Канта.

Однако положение меняется, если рассматривать априорное знание как концептуальное знание. Тогда кантовский принцип сводится к тому, что мы можем иметь

⁹ Ср. примечание 2.

знание определенных вещей, истинное на концептуальных основаниях, если, и только если, это знание основывается на способе, которым мы познаем эти вещи, и отражает структуру процесса познания их. Интерпретированный таким образом этот принцип не становится очевидно верным, но приобретает вид очень интересной и плодотворной идеи. Я считаю, что она имеет большое значение в концептуальном анализе. Однако обсуждение этой проблемы потребовало бы от нас слишком много места и времени.

Каким образом Кант использует эту предпосылку, ясно видно в его теории пространства, времени и математики. Поскольку Кант считал математическое познание априорным, только те свойства и отношения индивидов должны предвосхищаться в математических конструкциях, которые мы сами создали. Однако Кант считает математическое познание применимым — относительно индивидов — ко всему опыту. Но, согласно предпосылкам кантовской философии, существует только одна стадия, на которой мы можем «вложить свойства и отношения в объекты» при познании всех различных индивидов, данных нам в опыте. Такой стадией познания является процесс, посредством которого мы воспринимаем индивидуальные объекты. Согласно Канту, это процесс *ощущения*. Кант думал, что «посредством чувственности предметы нам *даются*, и только она доставляет нам *созерцания*», то есть представления индивидуальных объектов [30, т. 3, с. 127]. Следовательно, отношения и свойства, с которыми имеет дело математическое рассуждение и которые предвосхищаются в созерцаниях а priori, используемых математиками, должны быть созданы нами самими в процессе чувственного восприятия. Кант считает, что только таким образом можно объяснить возможность использования созерцаний а priori (введения новых индивидов) в математических рассуждениях. Если бы существование и свойства треугольника были «чем-то самим по себе безотносительно к вашему субъекту», то «вы не могли бы прибавить к вашим понятиям (о трех линиях) ничего нового ([понятие] фигуры), что тем самым необходимо должно было быть в предмете, так как этот предмет дан до вашего познания, а не посредством его» [30, т. 3, с. 148]. Из этого Кант заключает, что знание, приносимое математическим рас-

суждением, применяется к объектам лишь постольку, поскольку они являются возможными объектами восприятия. Он заключает также, что отношения, с которыми имеет дело математическое рассуждение, просто отражают форму (структуру) нашей чувственности.

11. ОЦЕНКА ВЗГЛЯДОВ КАНТА

Кантовское рассуждение представлено схематически на стр. 304 этого издания. Как его следует оценить? Мы уже видели, что ничего подобного кантовским теориям пространства и времени не требуется, чтобы объяснить роль таких правил, как (А.Е). Кажется, что от кантовских заключений остается не так уж много. К тому же некоторым нашим наблюдениям трудно придать форму, которая была бы во всем существенном подобна рассуждениям Канта. С другой стороны, эти рассуждения представляют очень интересную линию мысли, с которой полезно сравнить аналогичные рассуждения, проведенные в терминах кванторов (см. стр. 305). В частности, мне кажется очень интересной попытка объяснить необходимость и всеобщность результатов логического рассуждения тем путем, которым Кант пытался объяснить необходимость и всеобщность математического знания.

Мне кажется оправданным заявление, что поскольку концептуально достоверно, что наша логика применяется ко всему опыту, то должна существовать концептуальная связь между нашими логическими понятиями и способами, которыми нам дается наш опыт. В случае понятий существования и всеобщности, составляющих предмет теории квантификации, подходящим опытом является тот, на котором основывается наше знание существования индивидов. Другими словами, кванторы должны быть существенно связаны с процессами, посредством которых мы познаем существование индивидуальных объектов. Кант думал, что единственным процессом этого рода является чувственное восприятие. Однако я показал, что этот взгляд ошибочен. Я уже отмечал, что положение о возможности познания существования индивидуальных объектов только посредством чувственного восприятия вводит нас в заблуждение. Это положение совершенно игнорирует роль, которую играют наши

Рассуждение Канта о математике

(I) Существенной чертой синтетического рассуждения в математике является введение новых созерцаний а priori.

(II) При выполнении этого действия кажется, что мы предвосхищаем существование индивида с определенными свойствами до того, как опыт предоставит его нам.

(III) Результаты такого рассуждения тем не менее применимы ко всему опыту а priori и с абсолютной необходимостью.

(IV) Это возможно только в том случае, если знание, которое мы получаем посредством таких предвосхищений существования, относится к индивидам лишь постольку, поскольку они являются объектами деятельности, посредством которой мы познаем существование индивидуальных объектов.

(V) Знание, получаемое таким образом, воспроизводит структуру деятельности, посредством которой мы познаем существование индивидуальных объектов.

(VI) Деятельность, посредством которой мы познаем существование индивидуальных объектов, есть *ощущение*.

(VII) Следовательно, знание, получаемое посредством математического рассуждения, применяется к объектам лишь постольку, поскольку они являются объектами ощущения (чувственного созерцания).

(VIII) Поэтому взаимоотношения индивидов, вводимых в математическом рассуждении (и следовательно, также взаимоотношения их представителей или соответствующих созерцаний), зависят от структуры (формы) нашей чувственности и отражают ее.

*Аналогичное рассуждение
относительно теории квантификации*

(I)* Существенной чертой синтетического рассуждения в теории квантификации является использование правила удаления квантора существования.

(II)* При применении его кажется, что мы предвосхищаем существование индивида с определенными свойствами до того, как опыт предоставит его нам.

(III)* Результаты такого рассуждения тем не менее применимы ко всему опыту а priori и с логической необходимостью.

(IV)* Это возможно только в том случае, если знание, которое мы получаем посредством таких предвосхищений существования, относится к индивидам лишь постольку, поскольку они являются объектами деятельности, посредством которой мы познаем существование индивидуальных объектов.

(V)* Знание, получаемое таким образом, будет тогда воспроизводить лишь структуру деятельности, посредством которой мы познаем существование индивидуальных объектов.

(VI)* Деятельность, посредством которой мы познаем существование индивидов, есть деятельность *поиска и обнаружения*.

(VII)* Следовательно, знание, получаемое в теории квантификации, применяется к индивидам постольку, поскольку деятельность поиска и обнаружения может (в принципе) совершаться относительно них.

(VIII)* Поэтому структура рассуждений в теории квантификации отражает структуру деятельности поиска и обнаружения.

настойчивые попытки обнаружить подходящие объекты в генезисе нашего познания индивидуального существования. Непосредственное наблюдение можно представить как «тривиальный случай» успешного поиска, но языковые игры поиска и обнаружения не могут быть сведены к непосредственному наблюдению. Поэтому мы можем сказать, что процессы, посредством которых мы осознаем в общем случае существование индивидуальных объектов, есть деятельность поиска и обнаружения, а не процессы чувственного восприятия. Следовательно, Канту надлежало бы заключить отсюда нечто достаточно отличное от его действительных выводов. Он сделал ошибочное заключение, что способы вывода в теории квантификации тесно связаны со способом функционирования нашей способности чувственного восприятия, в то время как ему следовало заключить, что способы рассуждения в теории квантификации связаны со структурой нашей деятельности поиска и обнаружения. Такая связь имеет место фактически, и именно ее наличие я пытался обосновать в предыдущих разделах этой статьи.

Таким образом, Кант ошибался, пытаясь связать все созерцания (в его смысле слова) с чувственным восприятием. Связь, которую он представлял существующей между чувственностью и созерцаниями *a posteriori*, на самом деле не существует, и, как следствие этого, рассуждение Канта, которое мы рассматривали и при помощи которого он пытался связать использование созерцаний *a priori* в математике с формой нашей чувственности, является неверным.

12. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ РАССУЖДЕНИЕ ДЛЯ КВАНТОРОВ.

НЕОБХОДИМОСТЬ ПОПРАВОК К СИСТЕМЕ КАНТА

Вместе с тем мы установили, что это рассуждение (являющееся, по существу, рассуждением, которое Кант называет «трансцендентальным истолкованием понятий пространства и времени») можно переформулировать так, чтобы оно стало в некотором роде «трансцендентальным истолкованием кванторов». Это странное название соответствует сути дела, и Кант объясняет его смысл

следующим образом: «Под трансцендентальным *истолкованием* я разумею объяснение понятия как принципа, из которого можно усмотреть возможность других синтетических априорных знаний» [30, т. 3, с. 131]. А наше модифицированное рассуждение как раз и имеет целью показать, что рассуждения теории квантификации (включая рассуждения, синтетические в смысле, который я считаю наилучшей современной реконструкцией этого кантовского понятия) применяются ко всему опыту. И если я в отличие от Канта не столь чистосердечно принимаю это рассуждение, то только потому, что не полностью уверен в истинности одной из его посылок. Однако если принять эту посылку, я не вижу причин, по которым «трансцендентальное истолкование кванторов» или другое подобное рассуждение не могло быть полностью приемлемым. Мы уже видели, что главные наши выводы (VII)* и (VIII)* основываются на понимании взаимоотношений языковых игр формальной логики и (G)-игр поиска и обнаружения.

Было бы интересно рассмотреть, какие дальнейшие изменения необходимы в системе философии Канта при переходе от кантовского рассуждения о математике к нашему рассуждению о кванторах. Мне кажется, что в этом направлении открываются интересные перспективы рассмотрения многих идей Канта. Я упомяну здесь только один пример, так как иначе мы бы ушли слишком далеко от нашей темы. Так, понятие «вещь в себе» должно быть коренным образом пересмотрено. Вместо того, чтобы говорить вместе с Кантом, что мы можем познавать индивидуальные объекты лишь в той мере, в какой они являются потенциальными объектами чувственного восприятия, мы скажем, что мы не можем использовать кванторы для описания некоторого класса индивидуальных объектов, не рассматривая последние как потенциальные объекты поиска и обнаружения.

Большая работа требуется как в этом направлении, так и в связи с другими теоретическими вопросами, касающимися проблем, затронутых в данной статье.

1. Beth E. Über Lockes «Allgemeines Dreieck». — «Kant-Studien», 1956—1957, vol. 48, p. 361—380.
2. Beth E. La Crise de la Raison et la Logique. Paris, Gauthier-Villars, 1957.
3. Beth E. Aspects of Modern Logic. D. Reidel, Dordrecht, 1970.
4. Beth E. The Problem of Locke-Berkeley. — In: [3, p. 42—62].
5. Goddar L. Mr. Resher on Random Individuals. — «Analysis», 1958—1959, vol. 19, p. 18—20.
6. Hintikka J. Kant's «New Method of Thought» and His Theory of Mathematics. — «Ajatus», 1965, vol. 27, p. 37—47.
7. Hintikka J. Logic and Philosophy. — Klibansky R. (ed.). Contemporary Philosophy. — La Philosophie Contemporaine, vol. 1. Florence, La Nuova Italia Editrice, 1968, p. 3—30.
8. Hintikka J. Kant on the Mathematical Method. — In: Beck L. (ed.). Kant Studies To-day. La Salle, Illinois, Open Court, 1969, p. 117—140.
9. Hintikka J. On Kant's Notion of Intuition (Anschauung). In: Penelhum T., Mac Intosh J. (eds.). The First Critique, Reflections on Kant's Critique of Pure Reason. Belmont, Wadsworth, 1969, p. 38—53.
10. Hintikka J. Logic, Language-Games and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic. Oxford, Clarendon Press, 1973.
11. Hintikka J. Are Logical Truths Tautologies? — In: [10], p. 150—173.
12. Hintikka J. Kant and the Tradition of Analysis. — In: [10], p. 199—221].
13. Hintikka J. Kant Vindicated. — In: [10, p. 174—198].
14. Hintikka J. Language-Games for Quantifiers. — In: [10, p. 53—82]. (Русский перевод см. в настоящем издании.)
15. Hintikka J. Logic in Philosophy — Philosophy of Logic. — In: [10, p. 1—25]. (Русский перевод см. в настоящем издании.)
16. Hintikka J. Quantification and the Picture Theory of Language. — In: [10, p. 26—52].
17. Hintikka J. Tieto on valtaa ja muita aatehistoriallisia es-seita. Porvoo, WSOY, 1969.
18. Hintikka J. Tieto on valtaa. In: [17, p. 19—34].
19. Lorenz K. Arithmetik und Logik als Spiele. Dissertation. Kiel, 1961.
20. Lorenz K. Dialogspiele als semantische Grundlage von Logikkalkülen. — «Archiv für mathematische Logik und Grundlagenforschung», 1968, vol. 11, p. 32—55, 73—100.
21. Lorenzen P. Ein dialogisches Konstruktivitätskriterium. — In: Infinitistic Methods. Proceedings of the Symposium on Foundations of Mathematics, Warsaw, 2—9 September 1959. London and Warsaw, Pergamon Press and Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1961, p. 193—200.

22. Lorenzen P. Metamathematik. Mannheim, Bibliographisches Institut, 1962.

23. Lorenzen P. Methodological Thinking. — «Ratio», 1965, vol. 7, p. 35—60.

24. Mackie J. The Rules of Natural Deduction. — «Analysis», 1958—1959, vol. 19, p. 27—35.

25. Quine W. Replies. — In: Davidson D., Hintikka J. (eds.). Words and Objections. Essays on the Work of W. V. Quine. Dordrecht, D. Reidel, 1969.

26. Resher N. Can There Be Random Individuals? — «Analysis», 1957—1958, vol. 18, p. 114—117.

27. Scott-Taggart M. Recent Work on the Philosophy of Kant. — In: Beck L. (ed.). Kant Studies To-day. La Salle, Illinois, Open Court, 1969.

28. Stegmüller W. Remarks on the Completeness of Logical Systems Relative to the Validity-Concepts of P. Lorenzen and K. Lorenz. — «Notre Dame Journal of Formal Logic», 1964, vol. 5, p. 81—112.

29. Wilder R. Introduction to the Foundation of Mathematics. New York, John Wiley, 1952.

30. Кант И. Сочинения в 6-ти томах. М., «Мысль», 1964—1966.

1. ТРИХОТОМИЯ ФРЕГЕ

Если имеется хотя бы одна концепция, принимаемая в настоящее время почти всеми исследователями семантики естественного языка, то это — различие разных смыслов связки «есть». В этой концепции различаются: «есть», выражающее предикацию, «есть», выражающее тождество, и «есть», выражающее существование. Слово «есть», выражающее предикацию, часто называется связкой. Некоторые авторы добавляют еще «есть» в смысле включения одного класса в другой.

Наиболее убедительно многозначность слова «есть», несомненно, раскрыл Б. Рассел. В своей работе «Принципы математики» [1903 год] он писал следующее: «Слово *есть* чрезвычайно многозначно, и требуется большая осторожность для того, чтобы не смешивать различных его значений. Мы можем выделить (1) смысл, в котором оно утверждает бытие вещи, как в утверждении «А есть»; (2) смысл тождества; (3) смысл предикации, как в утверждении «А есть человеческое существо»; (4) смысл, выражаемый утверждением «А есть некий человек», ...весьма близкий тождеству¹. В добавление к перечисленным существуют и менее привычные употребления этого слова ... в которых подразумевается отношение ... приводящее к формальной импликации» [26, с. 64, прим.].

* Hintikka J. «Is», Semantical Games and Semantical Relativity. — «Journal of Philosophical Logic», 1979, v. 8, p. 433—468.
Перевод на русский язык А. Л. Никифорова.

¹ Как мы видим, Рассел отходит от привычной трихотомии и частично предвосхищает современные истолкования квантифицированных фраз. С общепринятой точки зрения, смысл (4) Рассела обычно отождествляется с «есть», выражающим предикацию. Обсуждение некоторых недавно высказанных взглядов на этот вопрос см., например, в работе [14, с. 208—232].

Говоря о более ранних истолкованиях этого различия, Рассел ссылается на опубликованную в 1847 году работу А. де Моргана «Формальная логика [с. 48—50]. Де Морган действительно проводит различие между «*есть*, выражающим применимость», «*есть*, выражающим обладание всеми существенными характеристиками», и «*есть*, выражающим тождество», но он не выделял «*есть*», выражающее существование.

Насколько большое значение придавал Рассел указанной трихотомии, можно увидеть в его работе «Наше познание внешнего мира», в которой он характеризует ее как «первый серьезный успех в реальной логике со времен греков» [27, с. 50]. На первый план Рассел выдвигает в этой работе различие между фразами «Сократ смертен» и «Все люди смертны», или, иными словами, различие между предикацией и включением классов. В 1914 году Рассел уже не ссылается на трихотомию де Моргана как предшественницу проводимого им различия. Теперь он обнаруживает гораздо более четкое понимание путей введения данной трихотомии в современные логические исследования, связывая ее с работами Г. Фреге и Дж. Пеано.

Действительно, логические формализмы, построенные Фреге и Пеано, по-видимому, явились основным источником введения данного различия в современную философию. Однако для Фреге это различие представляет собой не просто некоторую особенность разработанного им формализма, а является отображением важных семантических и даже онтологических (категориальных) различий, хотя Фреге не считал, что мы можем в точной форме обсуждать семантические вопросы подобного рода. Данная трихотомия представляет собой столь существенную часть основного достижения Фреге — современной концепции системы логики, что в настоящей статье мы будем называть ее «трихотомией Фреге»².

Благодаря формализму Фреге и Пеано и, более того, благодаря системе языка, использованной в «Princi-

² Достижения Фреге в формировании современного понятия формальной системы и причины его отказа от систематического рассмотрения семантических вопросов четко проанализированы в работе [9]; см. также [10].

ria Mathematica» Б. Рассела и А. Уайтхеда, упомянутая трихотомия стала неотъемлемой частью современного изложения первопорядковой логики. (Эту фундаментальную часть логики называют также «узким исчислением предикатов», «теорией квантификации», «элементарной логикой» и т. п.) В первопорядковой логике «есть» в смысле тождества обычно выражается знаком «=», «есть» в смысле существования выражается экзистенциальным квантором, и «есть» в смысле предикации — особым расположением знаков, как, например, в выражении « $P(a)$ ». Эти три различных значения термина «есть» являются разными элементами первопорядкового языка — и в семантическом и в синтаксическом аспектах. Поэтому всякий, кто использует первопорядковую логику в качестве канонической формы логического языка (для семантических целей), принимает данную трихотомию. Вследствие этого даже столь несходные между собой философы, логики и лингвисты, как У. Куайн, Д. Дэвидсон, Н. Хомский и Дж. Лакофф, в равной мере используют трихотомию Фреге³.

2. ОБЩИЕ ИДЕИ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКИ

В связи со столь широким признанием трихотомии Фреге особый интерес представляет то обстоятельство, что при некоторых вполне правдоподобных допущениях можно доказать ее ложность. Наиболее важное из них, по-видимому, состоит в признании правильности того подхода к семантике английского языка или по крайней мере фрагмента этого языка, который называют теоретико-игровой семантикой (см. [28]). Для наших настоящих целей нам достаточно познакомиться лишь с некоторыми основными аспектами этого подхода.

Теоретико-игровая семантика является подлинной семантикой, так как она позволяет нам определить цент-

³ Ни один из этих исследователей языка не ограничивает себя первопорядковой логикой как единственной канонической формой семантического языка. Тем не менее практически каждый из них почти всегда опирается на первопорядковый язык.

ральное семантическое понятие истины⁴ для каждого предложения некоторого (обычно не слишком жестко заданного) фрагмента F английского языка⁵. Допустим, что этот фрагмент содержит квантифицированные фразы, подобные следующей:

(1) $\text{some } Y \text{ who } Z$ (некоторый Y , который Z). Вместо слова «некоторый» здесь мог бы стоять неопределенный артикль или слова «всякий», «каждый», «любой». Вместо «который» — «что», «где», «когда» и т. д. Кроме того, предполагается, что Y и Z в выражении (1) могут быть сингулярными терминами, а слово «который» является субъектом в выражении «который Z ». Оба эти условия могут быть ослаблены.

Истинность предложения S фрагмента F определяется как существование выигрышной стратегии для играющего, называемого $Я$, в двусторонней игре $G(S)$ с Природой. (Аналогичным образом ложность означает, что выигрышная стратегия существует для Природы.) Термины «стратегия» и «выигрышная стратегия» употребляются здесь в том точном смысле, который придает им математическая теория игр (см. [20]). Однако в большинстве случаев вполне достаточно обыденного значения этих понятий. Правда, следует указать на то, что

⁴ Таким образом, теоретико-игровая семантика опирается на понятие истины, как это и должно быть, по моему мнению, в каждой семантической концепции. Наши правила игры соответствуют рекурсивным пунктам определения истины по А. Тарскому. В обоих случаях понятия истины и лжи в значительной степени считаются само собой разумеющимися, поскольку они применяются к атомарным предложениям, и основная проблема заключается в том, чтобы распространить эти понятия на другие предложения. Однако способы такого расширения в этих двух семантиках различны. В семантике типа Тарского рекурсивная процедура, осуществляющая расширение, проводится изнутри, в то время как в теоретико-игровой семантике применение правил идет в противоположном направлении — снаружи. Это приводит к разнообразным важным следствиям, в частности позволяет теоретико-игровой семантике справиться с провалом композициональности (известной также как «принцип Фреге») (см. [22]). Кроме того, определение истины типа Тарского опирается на возможность охватить единым взглядом всю область D (при квантификации по D), в то время как в теоретико-игровой семантике мы проводим дальнейший анализ специфического процесса, связывающего обсуждаемый язык с реальностью, для описания которой он может быть использован.

⁵ Здесь нет необходимости давать явную характеристику этого фрагмента, так как для теоретических заключений настоящей статьи несущественно, что именно включается в этот фрагмент.

стратегия в нашем смысле является полной стратегией: она дает некоторое правило для каждой ситуации, могущей возникнуть в процессе игры. (Информация о других ходах, имеющаяся или отсутствующая у игрока, входит, конечно, в спецификацию ситуации.) Таким образом, процесс игры сводится к выбору стратегии каждым игроком. Этот выбор полностью детерминирует ход игры, включая ее результат.

Поскольку истинностное значение может быть придано только интерпретированным предложениям, постольку предложения S должны принадлежать языку, интерпретированному относительно некоторой области D индивидов. Это означает, что истинностные значения всех атомарных предложений языка F детерминированы, и поэтому детерминированы истинностные значения F , расширенного за счет добавления к нему собственных имен элементов области D . (Таким образом, теоретико-игровая семантика выполняет двойную задачу: с одной стороны, расширяет понятие истины для атомарных предложений на другие предложения, а с другой стороны, разъясняет само понятие атомарного предложения.)

Сказанное позволяет теоретико-игровой семантике определить, что значит для Я (или Природы) выиграть партию в игре: закончить игру истинным (ложным) атомарным предложением. (В число атомарных предложений нашего фрагмента английского языка F мы включаем и те, которые содержат собственные имена элементов области D в добавление к словарю самого F .) На этом мы можем закончить наше определение истины в теоретико-игровой семантике. Таким образом, истинность и ложность были определены как существование выигрышной стратегии для Я и Природы соответственно. Выигрышная стратегия для игрока представляет собой, конечно, такую стратегию, которая приводит его к выигрышу при любой стратегии его соперника. И мы так же определили, что означает для игрока выигрыш.

Конечно, в естественных языках понятие атомарного предложения менее ясно, чем в формальном языке. Как мы видели, это понятие входит в наши семантические игры через установление конечных пунктов игры. Игра $G(S)$ начинается с предложения S , и каждый ход приводит игроков от предложения S' английского языка к другому предложению S'' , которое, как правило, будет

проще, чем предложение *S*. Атомарные предложения являются конечными пунктами, к которым наши правила уже не применяются.

Таким образом, в отношении атомарных предложений встают три проблемы:

(1) Мы должны позаботиться о том, чтобы предложения конечного пункта были столь просты, чтобы их истинностные значения детерминировались интерпретацией нелогических слов нашего фрагмента английского языка⁶.

(2) Мы должны сделать так, чтобы правила игры в конечном итоге всегда приводили к атомарным предложениям.

(3) Следует позаботиться о том, чтобы правила игры не применялись к предложениям, истинностное значение которых детерминировано интерпретацией. В противном случае могут появляться бесконечно повторяющиеся петли⁷.

3. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ ПРАВИЛА ДЛЯ КВАНТОРОВ

Здесь мы частично обсудим лишь проблему (3). Для того чтобы увидеть, в какой форме встает эта пробле-

⁶ Это гораздо менее обычно, чем может показаться на первый взгляд. Предложения, которые являются «семантически атомарными» в том смысле, что их истинностные оценки детерминированы интерпретацией содержащихся в них нелогических слов, структурно могут быть вовсе не просты. Если нет никаких особых оговорок, мы должны, например, рассматривать «семантически атомарные» предложения как находящиеся в пассивной форме.

Мне представляется, что прекрасным пополнением теоретико-игровой семантики в ее применении к английскому языку служит теория некоторых аспектов лексического компонента английской грамматики, недавно предложенная Д. Бреснан. (Большая часть ее работ не опубликована; для первого знакомства см. [14].) Теория Бреснан дает нам понимание связей между различными семантически атомарными предложениями, что позволяет точно сформулировать условия их истинности.

⁷ Важно понять, что это вовсе не те проблемы, решение которых абсолютно необходимо для существования теоретико-игровой семантики. Нет ничего бессмысленного или внутренне порочного в бесконечных играх. Однако психолингвистическая правдоподобность наших семантических игр, несомненно, была бы подорвана, если бы они делились бесконечно.

ма, следует рассмотреть некоторые реальные правила игры или хотя бы отдельные случаи таких правил. Приведем несколько таких специальных случаев⁸:

{G. некоторый (some)) Если игра дошла до предложения формы X — некоторый Y , который $Z—W$, то индивид (член D) может быть избран Я. Пусть собственным именем этого индивида будет « b ». (Если индивид не имеет собственного имени, игрок дает ему имя.) После этого игра продолжается с предложения

$X—b—W$, b есть Y и bZ .

{G. некий (an)) Точно так же, как в правиле (G. некоторый), заменяя «некоторый» на «некий».

{G. каждый (every)) Если игра дошла до предложения формы X — каждый Y , который $Z—W$, то член D может быть избран природой. Пусть собственным именем избранного индивида будет « b ». (Если индивид не имеет собственного имени, игрок дает ему имя.) После этого игра продолжается с

$X—b—W$, если b есть Y и bZ .

{G. любой (any)) Точно так же, как в правиле (G. каждый), заменяя «каждый» на «любой».

{G. всякий (each)) Точно так же, как в правиле (G. любой).

Эти правила можно оценить лучше, если представить игру как попытку Я верифицировать предложение S вопреки усилиям Природы фальсифицировать его. Желаемая верификация или фальсификация осуществляется посредством примеров. Применяя любое правило, один из играющих выбирает некоторый индивид (член D) так, чтобы это имело благоприятный исход, то есть привело к выигрышу. При этом имеется в виду оставшаяся часть игры, которая обычно начинается с выражения

$X—b—W$.

⁸ В формулировке правил игры буквы «X», «Y»... служат скорее лингвистическими, чем логическими символами, так как относятся к лингвистическим выражениям и в то же время выступают в качестве их заместителей, то есть ведут себя так, как хотелось бы лингвистам.

Другая часть наших правил для кванторов служит лишь для обеспечения правильности выбора индивида. Для этого предназначен пункт

b есть Y и bZ .

Соединяется ли эта часть с приведенной выше конъюнктивно или в качестве антецедента условного предложения, зависит только от того, кто из играющих делает ход.

4. ДРУГИЕ ПРАВИЛА ИГРЫ

Перечисленные выше правила предназначены для фраз, начинающихся с квантифицирующих слов английского языка, таких, как «some» («некоторый»), «a(n)» («некий»), «every» («каждый»), «any» («любой») и «each»* («всякий»). Наряду с ними нам нужны также правила для пропозициональных связок, таких, как «и» («and»), «или» («or»), «если» («if») и т. п.⁹ Для таких правил можно было бы предложить следующие формулировки:

(G. и (and)) Если игра дошла до предложения формы

$$X_1, X_2, \dots, \text{и } X_j,$$

в котором X_i ($i=1, 2, \dots, j$) является составной частью предложения, Природа может выбрать то X_i , относительно которого игра продолжается.

(G. или (or)) Если игра дошла до предложения формы

$$X_1, X_2, \dots, \text{или } X_j,$$

в котором X_i ($i=1, 2, \dots, j$) является составной частью предложения, Я может выбрать дизъюнктивный член X_i , относительно которого игра продолжается.

* Артикль «a(n)» обычно не переводится на русский язык, а перечисленные неопределенные местоимения переводятся по-разному. Однако вследствие того, что в данном случае артикль и эти местоимения являются предметом обсуждения, мы везде в рассматриваемых автором примерах передали артикль словом «некий», а неопределенные местоимения всегда переводили так, как это сделано в формулировке данных выше правил. — *Прим. перев.*

⁹ Нам нужен также принцип, определяющий порядок применения различных правил игры.

В правилах (G. и) и (G. или) следует требовать, чтобы избранный X_i содержал лишь такие местоимения, которые относятся к собственным именам грамматически предшествующей части (именам существительным фразы), если эта предшествующая часть входит в другие конъюнктивные или дизъюнктивные члены. Аналогичное требование необходимо и в следующем правиле:

(G. если (if)) Если игра дошла до предложения формы

Если X , то Y

или до предложения формы

Y , если X ,

Я выбирает либо Y , либо $\text{neg } [X]$ и игра продолжается относительно избранного предложения.

В правиле (G. если) $\text{neg } [—]$ выражает процесс образования (семантического) отрицания в английском языке. В настоящей статье этот процесс не исследуется. Гораздо более адекватное правило для условных утверждений сформулировано в статье Я. Хинтикки и Л. Карлсона (см. [28], а также [21]).

Другие правила имеют дело с употреблением «и» и «или» в выражениях. Они могут быть сформулированы так:

(G. и) выражение. Если игра дошла до предложения формы

(*) $X—Y_1, Y_2, \dots, \text{ и } Y_j—Z$,

в котором $Y_1, Y_2, \dots, Y_j$ являются выражениями, а не предложениями, природа может выбрать Y_i ($i=1, 2, \dots, \text{ или } j$). Игра продолжается относительно

(**) $X'—Y_i—Z'$,

в котором $X'—Z'$ тождественно $X—Z$, за исключением того, когда выражение $Y_1, Y_2, \dots, \text{ и } Y_j$ занимает место подлежащего в некоторой составной части предложения (*). В этом случае $X'—Z'$ отличается от $X—Z$ лишь тем, что главный глагол обсуждаемой составной части

предложения стоит теперь в единственном числе.

Фактически здесь нужна еще одна оговорка, а именно относительно того, что в (**) все существительные, которые в (*) являются грамматическими предшественниками выражения $Y_1, Y_2, \dots$, и Y_j , получают соответствующие формы единственного числа.

(G. или) выражения. Формулируется аналогично.

(G. не) Если игра дошла до предложения $\text{neg } [X]$, игроки меняются ролями (которые определены правилами игры и правилами для выигрыша и проигрыша), и игра продолжается относительно X .

Более подробная детализация пропозициональных правил игры несущественна для целей настоящей статьи.

Конечно, нужны многочисленные дополнительные правила игры для расширения рассматриваемого фрагмента английского языка. Ниже мы приводим пример такого правила. Оно предназначено для атрибутивного употребления прилагательных (в смысле П. Гича) (см. [7] и ср. с. [5]).

(G. атрибут) Если игра дошла до предложения формы

(*) b есть некий $X\bar{Y}$,

в котором b есть собственное имя, а X — атрибутивно использованное прилагательное, то предложение (*) можно заменить предложением

(**) b есть некий Y и b есть X .

После этого игра продолжается относительно предложения (**).

5. СЕМАНТИКА ПРОСТОЙ ПРЕДИКАЦИИ

Примечательно, что в правилах для кванторов слово «всякий» всегда требует хода Природы, то есть является универсальным квантором, а слово «некий» всегда требует хода Я, то есть является экзистенциальным квантором. Явное изменение значения этих слов обсуждалось Я. Хинтиккой и Л. Карлсоном (в [28]). Требование однозначности значения этих слов в высшей степени нетривиально, так как оно противоречит воззрениям

большинства лингвистов (см [18, с. 246—323, в частности с. 270] [30, гл. 5]).

Из перечисленных выше правил можно увидеть, что каждое правило для кванторов приводит к упрощению, устраняя составную часть предложения. Каждое применение пропозиционального правила устраняет одну связку («и», «или», «если» и т. п.). Кроме того, все правила для кванторов, за исключением (G. некий), устраняют кванторное слово и заменяют его словом «некий». Поэтому для того, чтобы увидеть, каким образом возникает и как может быть устранен регресс в бесконечность или, скорее, замкнутая петля, следует рассмотреть правило (G. некий). Посмотрим сначала, как правило (G. некий) работает в простейшем случае, то есть когда оно применяется к предложению, к которому неприменимы другие правила.

Допустим, что игра дошла до следующего предложения:

(2) Jack is a boy (Молодой человек есть некий мальчик).

Единственным применимым здесь правилом будет (G. некий) при $X = \text{«Молодой человек»}$, $Y = \text{«мальчик»}$, $Z = \phi$, $W = \phi$. Выбор индивида, осуществленный Я в соответствии с (G. некий), приведет нас к предложению следующей формы:

(3) Jack is John Jr., and John Jr. is a boy (Молодой человек есть Джон-младший, и Джон-младший есть некий мальчик).

Это предложение образовано из (2) посредством подстановки слов «Джон-младший» на место «некий мальчик» и соединения получившегося результата с предложением «Джон-младший есть некий Y», то есть с предложением «Джон-младший есть некий мальчик». Отсюда следует, что первое «есть» из предложения (3) тождественно «есть» из предложения (2), в то же время второе «есть» из (3) будет встречаться в результирующем предложении каждого из правил, упомянутых выше. Поскольку этот второй конъюнктивный член предложения (3) имеет форму предложения (1), постольку второе «есть» из (3) должно быть тождественно «есть» из предложения (2). Это приводит к выводу о том, что *все*

три вхождения слова «есть» в предложения (2) и (3) тождественны по своему значению.

6. СРАВНЕНИЕ С КОНЦЕПЦИЕЙ ФРЕГЕ

Единственный возможный способ истолкования первого «есть» из предложения (3) с точки зрения фреге-расселовской трихотомии состоит в том, чтобы считать его «есть», выражающим тождество. Почти столь же очевидно, что второе вхождение «есть» в предложение (3) должно быть интерпретировано как «есть» предикации. Именно это «есть» дает нам пример того слова «некий», которое появляется в результате применения наших правил для кванторов. И такое «есть» предназначено служить средством выражения предикации. Как было замечено выше, составные части предложений с таким «есть» задают тот род индивидов, которым должны ограничиться играющие, если они хотят выиграть.

Существует и другое, дополнительное основание для рассмотрения второго «есть» из предложения (3) как «есть» предикации, если применить здесь рассматриваемую трихотомию. Оно вытекает из проблемы устранения петель — проблемы, которая была исходным пунктом моих рассуждений. Благодаря тому, что один из конъюнктивных членов предложения (3), возникшего в результате применения (G. некий) к предложению (2), имеет такую же форму, как и предложение (2), нам угрожает здесь бесконечно повторяющаяся петля.

Очевидный выход из этой ситуации состоит в принятии правила, гласящего, что предложение формы

(4) b is $a(n)$ Y (b есть некий Y),

в котором « b » представляет собственное имя, Y не содержит никаких относительных составных частей-предложений или атрибутивно используемых прилагательных, и к (4) неприменимо ни одно правило, за исключением (G. некий), следует считать атомарным предложением. Однако с точки зрения предыдущих рассуждений относительно атомарных формул из этого следует, что интерпретации « b » и нелогических слов Y достаточно для детерминации истинностного значения предложения (4). А это означает отнесение (4) к предикативным предложениям, приписывающим b свойство или комплекс свойств, выражаемых Y .

Кроме того, совершенно ясно, что предложение (2) следует понимать как экзистенциальное утверждение подобно всем другим предложениям нашего фрагмента английского языка, содержащим неопределенный артикль. (Его экзистенциальное значение выражается сочетанием слов «есть некий».) Это в свою очередь приводит к мысли о том, что «есть» предложения (2) выражает существование. Вследствие полного параллелизма случаев то же самое будет справедливо для последнего из двух вхождений «есть» в предложение (3). Одно и то же правило (G. некий) применяется к обоим вхождениям (если не обращать внимания на наше несущественное соглашение, служащее для устранения замкнутых петель, возникающих в процессе применения правил игры). Следует учесть, что это правило характеризует экзистенциальный квантор в английском языке. Следовательно, оба вхождения «есть» обладают экзистенциальным значением, хотя это значение отчасти обусловлено семантическим взаимодействием слов «есть» и «некий», и поэтому могут рассматриваться как пример «есть» существования.

Однако только что мы видели, что все разные вхождения «есть» в предложениях (2) и (3), которые, согласно трихотомии Фреге, выражают различные смыслы слова «есть», следует рассматривать как синонимы. Следовательно, Фреге и его последователи просто ошибались: мы не можем отделить одно от другого «есть» тождества, «есть» предикации и «есть» существования.

Хотя это несколько менее важно, следует отметить, что трихотомия Фреге ошибочна также в том, что (как только что было указано) существуют основания для различного прочтения (соединительного и экзистенциального) одного и того же вхождения слова «есть», если принимается трихотомия Фреге. Однако различные фрегевские смыслы считаются несовместимыми. Поэтому уже эта трудность подрывает возможность применения данной трихотомии.

Тождество предполагаемых различных смыслов слова «есть» охватывает и четвертый смысл — «есть», выражающее включение классов. Такое употребление слова «есть» иллюстрируется следующим предложением:

(5) A whale is a mammal (Кит есть некое млекопитающее).

Нам нужно лишь допустить, что слово «кит» понимается здесь de ge. Тогда предложению (5) можно придать следующую формулировку:

(6) If an animal is a whale, it is a mammal (Если некоторое животное есть некий кит, то оно есть некое млекопитающее).

На основе теоретико-игровой семантики предложения такого рода подробно обсуждались Л. Карлсоном и Я. Хинтиккой в [28]. Концепция, изложенная в этой работе, истолковывает фразу «есть некий» из предложения (5) и второе вхождение этой фразы в предложение (6) совершенно так же, как и во всех других случаях. Кроме того, первое вхождение фразы «есть некий» в предложение (6) истолковывается аналогично всем другим вхождениям. Поэтому слово «есть», выражающее включение классов, может получить истолкование в теоретико-игровой семантике. Значение выражения «есть некий», включающего такое «есть», оказывается тождественным другим смыслам этого выражения, с которым мы встречались ранее. (Имеется возможность понимать выражение «есть некий» из предложения (6) не так, как в теории Карлсона — Хинтикки. Их подход существенно зависит от понимания выражения «есть некий» из предложения (6) точно так же, как оно истолковывается в других случаях.) Если по сравнению с нашими предыдущими примерами в предложении (6) имеется некоторый новый семантический феномен, то он заключается в условной природе суждения, выражаемого этим предложением, а не в каком-либо новом смысле слов «есть» или «есть некий».

7. КРУШЕНИЕ ТРИХОТОМИИ ФРЕГЕ

Таким образом, мы видим, что трихотомия, или, точнее, квадратомия, Фреге не только необязательна, но, может быть, даже ошибочна. То, что считалось почти образцовыми примерами «есть» тождества и «есть» предикации, следует рассматривать как синонимы, и то же самое справедливо в отношении «есть» существования и «есть», выражающего включение классов. Поэтому Фреге и Рассел, Куайн и Дэвидсон, так же как Хомский и Лакофф, — все они ошибались.

Это означает, что наиболее распространенная в наши дни структура семантического анализа оказалась неверной. Полученный результат имеет большое значение для центральных понятий всей семантики. Одним из наиболее важных таких понятий является понятие многозначности (*ambiguity*). Слово, которое Фреге и его последователи считали многозначным, в теоретико-игровой семантике оказалось имеющим единый смысл. И речь идет не о каком-либо старом и неясном философском термине, а о глаголе, быть может, наиболее важном для логиков, философов и лингвистов, — глаголе «быть».

8. СЛОВО «ЕСТЬ» В ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКЕ

Сказанное выше нуждается в некоторых пояснениях. Во-первых, я, конечно, не отрицаю, что имеются различия между разными использованиями слова «есть». Например, в число атомарных предложений могут входить (по крайней мере) два разных вида предложений, содержащих слово «есть» и имеющих соответственно такую форму:

(5) $b \text{ is } a(n) \ Y$ (b есть некий Y)

и

(6) $b \text{ is } X$ (b есть X).

Однако это не дает основания говорить о различных значениях слова «есть» в предложениях (5) и (6). Очевидное различие между предложениями (5) и (6) заключается лишь в том, что первое из них содержит общее сущительное, а второе — прилагательное. И этого достаточно для объяснения внешнего различия между двумя этими предложениями.

Вполне возможно, что более глубокие логические соображения, на основании которых вводятся различия в употреблении слова «есть» и семантические различия между предложениями (5) и (6), представляют определенный интерес и заслуживают дальнейшей разработки. Можно, например, предположить, что логика, приводящая к различию между предложениями (5) и (6) при современном анализе, оказывается тождественной той логике, которая лежит в основе знаменитого аристотелевского различия между существенной и случайной предикацией. (Следует заметить, что я не предполагаю, буд-

то грамматическое различие между общими существительными и прилагательными представляет собой достаточный признак названного аристотелевского различия.) Однако это еще не дает обоснования семантического различия между двумя данными вхождениями слова «есть».

Верно, что в теоретико-игровой семантике не существует отдельного правила, применяемого к слову «есть». Его различные употребления охватываются правилами, зависящими от вхождения в предложение других слов. Многие такие правила еще ждут своей формулировки. Например, до сих пор мы не включили в наш фрагмент английского языка предложения, говорящие о непрерывно продолжающемся действии, например «Джон бежит (есть бегущий)». В зависимости от того, какими словами обусловлено применение тех или иных правил игры, для анализа слова «есть» в различных контекстах могут служить разные правила. И в этом смысле при теоретико-игровом подходе сохраняются семантически различные употребления слова «есть». Однако отсюда вовсе не вытекает, что эти различия совпадают с трихотомией Фреге. Напротив, мы видели, что теоретико-игровая семантика заставляет нас считать синонимами некоторые случаи употребления слова «есть», призванные демонстрировать разные смыслы слова «есть», постулированные последователями Фреге. Даже беглый взгляд на правило (G. атрибут) показывает, что это справедливо и в отношении вхождений слова «есть» в предложения (5) и (6). В правиле (G. атрибут) оба вхождения слова «есть» в заключительном предложении естественно рассматривать как порождение слова «есть» исходного предложения. (Согласно очень верному общему методологическому принципу, ни одно правило игры не может ввести в предложение нового материала, за исключением таких «вспомогательных» элементов, как пропозициональные связки и неопределенный артикль.) Поэтому оба вхождения «есть» в заключительное предложение (**) правила (G. атрибут) синонимичны с «есть» предложения (*) этого правила, и, следовательно, сами являются синонимами. Таким образом, вхождения слова «есть» в предложения (5) и (6) семантически тождественны, так как они могут быть порождением одного и того же «есть» из более сложного предложения.

Тот факт, что неатрибутивные прилагательные (или вхождения прилагательных) можно истолковать иначе, не свидетельствует против моей точки зрения. Напротив, правильное понимание таких прилагательных послужит дальнейшему расширению защищаемой мною концепции. Здесь мы можем дать лишь иллюстрацию этого правильного понимания, а не его систематическое обсуждение. Одна из причин этого состоит в том, что единая трактовка разных видов предикативного использования прилагательных не представляется возможной. Что имеется в виду, можно увидеть из примеров, подобных следующему. Предложение

(7) John is a tall basketball player (Джон есть некий высокий баскетболист)

можно преобразовать таким образом:

(8) John is a basketball player, and John is taller than most basketball players (Джон есть некий баскетболист, и Джон [есть] выше большинства баскетболистов).

Здесь слово «есть» из предложения (7) порождает не только первое «есть» из предложения (8), но и второе «есть» из этого предложения. Это последнее «есть» имеет смысл, несколько отличный от всех смыслов слова «есть», с которыми мы имели дело выше. Оно близко подходит к «есть» предикации, однако выражает скорее отношение, нежели приписывание свойства индивиду. Теперь мы можем заметить, что такое употребление слова «есть» также можно считать синонимичным другим его употреблениям, которые мы уже рассмотрели.

Сходные замечания можно высказать относительно других конструкций, включающих слово «есть». Например, предложение

(9) Jack is Virginia's admirer (Молодой человек есть обожатель Вирджинии)

с точки зрения теоретико-игрового понимания можно преобразовать в следующее предложение:

(10) Jack is John Jr., and John Jr. admires Virginia (Молодой человек есть Джон-младший, и Джон-младший обожает Вирджинию).

При таком понимании слово «есть» из предложения (9)

и «есть» из предложения (10) являются синонимами. Переход от предложения (9) к предложению (10) включает в себя выбор игроком некоторого индивида, в данном случае Джона-младшего, имя которого подставляется вместо фразы «обожатель Вирджинии». Затем эта фраза разворачивается так, как это сделано в предложении (10). Здесь «есть», выражающее отношение (как в (9)), семантически оказывается разновидностью «есть», выражающего тождество.

Важно понять, что различие между теоретико-игровым и фрегевским подходами не сводится только к форме записи. Наиболее очевидная слабость теории Фреге—Рассела состоит в том, что она нуждается в дополнительной концепции, которая никогда не была создана. Если английское слово «is» («есть») многозначно, то каким образом говорящий может указать, какой именно смысл оно имеет в том или ином случае? Вместо прямого ответа на этот вопрос концепция Фреге—Рассела создала независимый канонический концептуальный аппарат (формализм), в который, как утверждается, можно перевести каждый важный случай использования слова «есть». Однако принципы такого перевода¹⁰ никогда не были сформулированы, поэтому он так и остался «чудотворным переводом», говоря словами М. Провенс Хинтики.

Теоретико-игровой подход стремится сформулировать явные контекстуальные критерии тех различий между разными видами вхождений слова «есть», которые концепция Фреге считает «разными смыслами слова „есть“». Мы уже видели, что при теоретико-игровом подходе их можно различить благодаря ссылке на грамматический контекст слова «есть». Именно этот контекст задает применение того или иного правила игры, что в свою очередь детерминирует значение анализируемого предложения.

При этом, однако, легко может возникнуть впечатление, что между теоретико-игровой и общепринятой трактовками нет большого различия. Можно подумать, что

¹⁰ Перевод такого рода является частью программы представителей генеративной семантики (см. [19, с. 232—296]). Однако их теории нельзя считать удовлетворительными. Помимо всех других недостатков, которые присущи этим теориям, они не могут обосновать ни одного возражения против общих упорядочивающих принципов, указанных в моих более ранних статьях.

теоретико-игровой подход занимается лишь тем, что не получило явного выражения у Фреге и Рассела, а именно разработкой точных критериев, показывающих, какое значение подразумевается в естественном языке. Однако такое впечатление было бы ошибочным. Приведенные мной аргументы призваны обосновать гораздо больше, чем просто неполноту фреге-расселовского подхода. При рассмотрении различных видов вхождений слова «есть» в теоретико-игровой семантике мы получаем не только утверждение об условиях применимости различных правил игры при наличии слова «есть» в предложениях некоторого фрагмента английского языка. Мы получаем также важный вывод о том, что разные вхождения слова «есть», дающие повод для применения разных правил игры, тем не менее следует считать синонимичными. Таким образом, теоретико-игровой подход не только идет дальше, чем фреге-расселовский. Он приводит к иным результатам относительно смысла слова «есть».

Последний вывод стоит изложить более подробно. Один из способов изучения судьбы фрегевской трихотомии в теоретико-игровой семантике заключается в изучении метода перевода (с английского языка на язык первопорядковой логики), который мы можем получить из правил игры. Здесь я буду анализировать этот перевод, опираясь на упрощающее допущение о полноте информации. Правила перевода интересны также тем, что они делают более явным тот смысл, в котором наши правила игры являются правилами семантического анализа.

Каждое правило игры можно сопоставить с некоторым правилом перевода. Правила перевода применяются в том же порядке, что и правила игры, то есть сначала к целому, а затем к его частям. Они служат для преобразования английского предложения S в предложение $t(S)$ языка первопорядковой логики. Пусть переводом предложения X будет предложение $t(X)$. Тогда в качестве примера мы можем сформулировать следующее правило перевода, аналогичное правилу (G. некоторый):

Tr. некоторый. $t(X \text{ — некоторый } Y, \text{ который } Z \text{ — } W) =$
 $= (\exists x) [t(X \text{ — } b \text{ — } W) (x/b) \wedge t(b \text{ есть не-}$
 $\text{кий } Y) (x/b) \wedge t(bZ) (x/b)]$, в котором
 b представляет собой новое собствен-
 ное имя, а « x » — новую индивидуальную
 переменную.

Подобным же образом мы получаем, например, и правило (Тг. и): $t(S_1 \text{ и } S_2) = t(S_1) \wedge t(S_2)$. Другие правила перевода также аналогичны правилам игры.

Для темы данной статьи важно то, что ни в одном из таких правил нам не нужно беспокоиться о различии между «=», « $\exists x$ » и взаиморасположением, выражающим предикацию. Единственными правилами, для которых это различие имеет значение, являются правила перевода для конечных атомарных предложений. Здесь нам нужны правила следующего вида (« b », « c », ... — собственные имена; X — неразложимое (исходное) прилагательное и Y — неразложимое (исходное) общее имя):

$$t(b \text{ есть } X) = t(X)(b)$$

$$t(b \text{ есть некий } Y) = t(Y)(b)$$

$$t(b \text{ есть } c) = (b=c)$$

$$t(b \text{ есть } x) = (\exists x)(b=x).$$

Ясно, что $t(X)$ и $t(Y)$ будут в упомянутом выше случае буквами.

Для слов, выражающих отношения, нам нужны правила следующего вида:

$$t(bZc) = t(Z)(b, c),$$

где Z есть неразложимый переходный глагол (стоящий в третьем лице единственного числа настоящего времени).

Эти правила перевода показывают, что в одном важном отношении теоретико-игровая семантика ничуть не хуже формализованной первопорядковой семантики. Теоретико-игровую семантику иногда обвиняют в неспособности что-либо сказать об истинности или ложности ее исходных (атомарных) предложений. Такое обвинение имеет некоторое оправдание. Семантика наших исходных предложений требует дальнейшей разработки. Наше исследование показывает, однако, что теоретико-игровая семантика и первопорядковая логика в этом отношении вполне равноценны. Об исходных предложениях нашего фрагмента английского языка мы можем сказать все то, что обычно можно сказать об их переводах в атомарные предложения первопорядкового языка.

Наши исследования вполне убедительно показывают

также, что в теоретико-игровой семантике трихотомия Фреге в самом деле является излишней. Она имеет значение лишь при интерпретации атомарных предложений. Как было указано выше, различные использования слова «есть» отличаются одно от другого благодаря контексту. Поэтому нет необходимости постулировать существование различных смыслов связки «есть». Несомненные различия между разными употреблением слова «есть» вполне можно истолковать в терминах его контекста.

Конечно, я обосновал гораздо более сильный вывод. Наши правила семантической игры показывают, что предлагаемые различные вхождения слова «есть» иногда являются производными одного и того же вхождения этого слова и поэтому его синонимами. Следовательно, нам не только не нужно проводить различие между фрегевскими пониманиями, но мы и не должны этого делать.

9. СЕМАНТИЧЕСКАЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ

Таким образом, все эти дополнительные аргументы усиливают мой главный вывод о том, что утверждение о многозначности слова «есть» ошибочно. Трихотомия Фреге просто неверна.

Может показаться, что этот вывод опирается на сомнительные допущения. Основным из них является предположение о том, что теоретико-игровая семантика дает нам адекватную структуру семантического представления.

Тем не менее при правильном понимании мои заключения не зависят от безусловного превосходства теоретико-игровой семантики над ее соперницами. Я пытался заострить вопросы и ответы по поводу семантики слова «есть», представив мои исследования в виде опровержения трихотомии Фреге. Однако большая часть моих заключений вытекает из гораздо более слабых допущений, чем допущение о справедливости теоретико-игровой семантики. Для признания их достаточно согласиться с тем, что теоретико-игровая семантика представляет собой одну из возможных семантических структур, хотя, может быть, и не единственно возможную. Следовательно, я предполагаю возможность теоретико-игровой семантики, а не невозможность ее соперниц. При этом наши исследования обосновывают не ошибочность три-

хотомии Фреге, а ее обусловленность частной семантической теорией, одной из возможных структур семантического представления. Таким образом, защитники трихотомии Фреге виновны не столько в ошибке, сколько в узости кругозора.

Конечно, я хотел бы показать исключительную корректность теоретико-игровой семантики. Однако выполнение такой задачи слишком далеко выходит за рамки данной статьи. Во всяком случае, достаточно много серьезных следствий, вытекающих и из более слабого допущения о возможности существования теоретико-игровой семантики.

10 ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕЦЕДЕНТЫ

Одно из интересных заключений носит исторический характер. Значение теоретико-игровой семантики как реальной альтернативы более известных концептуальных структур возрастает, когда мы осознаем, что она гораздо ближе ко многим традиционным теориям логики, и особенно к традиционным трактовкам глаголов, выражающих существование, нежели трихотомия Фреге. Большая часть этих старых истолкований слова «есть» и его синонимов, несомненно, восходит к Аристотелю. Весьма примечательно то обстоятельство, что Аристотель, излюбленный философский метод которого состоял в выделении различных смыслов важнейших слов или выражений и который в своем учении о категориях различал не менее десяти различных смыслов связки «есть», никогда и близко не подходил к трихотомии Фреге. Напротив, Аристотель неоднократно утверждал, что слова «человек» и «существующий человек» тождественны по значению¹¹. Действительно, результаты последнего тщательного изучения употребления глагола «*to einaí*» Ч. Каном и другими исследователями показывают, что экзистенциальный и предикативный смыслы глагола «*to einaí*» никогда не различались ни Аристотелем, ни каким-либо другим древнегреческим философом (см. [16], [23, с. 69—95]).

¹¹ См.: Аристотель. Метафизика Г. 2, 1003b 26—34. Соч. в 4-х томах, т. 1, М., 1976.

Что касается отношения «есть» тождества к «есть» предикации, то их тождество вытекает из повторяемого Аристотелем утверждения о том, что «человек» и «один человек» означают одно и то же (см., например, «Метафизика», там же). Это подтверждается аристотелевским истолкованием таких ошибочных умозаключений, как «Сократ не есть Платон, Платон есть человек, следовательно, Сократ не есть человек»¹². Не пытаясь использовать их для введения различия между «есть» тождества и «есть» предикации, Аристотель при анализе подобных выводов ссылается на различие между существенной и случайной предикациями. Его идея заключается в том, что, поскольку «не быть Платоном» является случайным атрибутом Сократа, поскольку Сократу и «тому, что не является Платоном», могут принадлежать разные атрибуты. В этом Аристотель видит причину ошибочности приведенного выше вывода. Другими словами, различие между тем, что Фреге считал бы связкой и знаком «=», Аристотель рассматривал как пример различия между двумя видами предикации—существенной и случайной. Трудно найти более ясное доказательство того, что Аристотель не проводил различия между «есть» тождества и «есть» предикации, хотя использовал другие различия между многочисленными употреблениями глагола «to einaí».

Интересно также заметить, что искушение согласиться с ошибочным выводом полностью обусловлено рассмотрением слова «есть» как выражением тождества. Не возникает желания принять вывод следующего вида: «Сократ не есть осел, осел есть животное, следовательно, Сократ не есть животное», который аналогичен выводам, осуществляемым в терминах «есть», выражающим включение элемента в класс.

Совершенно ясно также, хотя здесь мы не можем останавливаться на этом подробно, что положения, неточно называемые «экзистенциальными допущениями» силлогистической теории Аристотеля, обусловлены тем, что он не разделял разных смыслов глагола.

Таким образом, теоретико-игровая семантика гораздо ближе воззрениям Аристотеля на логику существова-

¹² См.: Аристотель. О софистических опровержениях. 166b 28—37, 168a 34—b10, 169b 4—6, 179a 33—37.

ния, нежели распространенная ныне концепция. То же самое верно и в отношении воззрений других крупных философов прошлого, например для всех средневековых философов, а также Лейбница и Гегеля.

11. ВЫВОДЫ В ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

Я хотел бы указать также на то, что упомянутые выше проблемы (ошибочные выводы), которые должен был решать Аристотель, сравнительно небольшая цена за гораздо более удовлетворительное истолкование многих верных выводов естественного языка, чем истолкование, опирающееся на трихотомию Фреге. Рассмотрим, например, следующие умозаклучения:

(11)

Tully is Cicero.
Cicero is a Roman.

Hence, Tully is a Roman.

Туллий есть Цицерон.
Цицерон есть некий римлянин.

Следовательно, Туллий есть некий римлянин.

(12)

Socrates is a Greek.
A Greek is a man.

Hence, Socrates is a man.

Сократ есть некий грек.
Грек есть некий человек.

Следовательно, Сократ есть некий человек.

В языке, использующем фрегевскую трихотомию (или квадратомию), выражения (11) и (12) получают следующую форму, если для простоты принять, что в нашей записи предикация может быть выражена знаками теории множеств.

(13)

Tully = Cicero.
Cicero ∈ Romans.

Hence, Tully ∈ Romans.

Туллий = Цицерон.
Цицерон ∈ римляне.

Следовательно, Туллий ∈ римляне.

(14)

Socrates ∈ Greeks.
Greeks ∈ men.

Hence, Socrates ∈ men.

Сократ ∈ греки.
Греки ⊆ люди.

Следовательно, Сократ ∈ люди.

Этот перевод вовсе не помогает сделать очевидной справедливость умозаключений (11) и (12). Выводы (13) и (14) оказываются верными лишь благодаря связям, существующим между «=», « $\in$ » и « $\subseteq$ » (то есть благодаря постулатам значения, в которые входят по крайней мере два из этих знаков), которые должны быть зафиксированы и разъяснены для того, чтобы запись, использованная в (13) и (14), действительно прояснила значимость этих логических выводов.

В противоположность этому теоретико-игровая семантика сразу показывает справедливость выводов (11) и (12) и, что еще более интересно, объясняет, почему их внешняя форма столь ясно говорит о том, что эти выводы значимы. Рассмотрим, например, семантическую игру с заключением вывода (11) на модели, в которой посылки этого вывода истинны. В такой игре у меня имеется выигрышная стратегия. Я могу выиграть в игре G (Туллий есть некий римлянин), если в соответствии с правилом (G . некий) изберу Цицерона, называемого также Туллием, в качестве индивида, имя которого может быть подставлено вместо квантифицированного выражения «некий римлянин». Аналогичным образом можно объяснить очевидную справедливость вывода (12).

Это объяснение, в сущности, равнозначно объяснению справедливости выводов (11) и (12), опирающемуся на свойства «есть» тождества.

Но что можно сказать об обратной стороне медали? Как обстоит дело с проблемами, на которые обратил внимание уже Аристотель? В области элементарных выводов — как силлогистических, так и близких к ним — правильные и ошибочные выводы в естественном языке получают объяснение с помощью очень простых принципов. Свойств «есть» тождества вполне достаточно для объяснения, если помнить о том, что при разных вхождениях одного и того же квантифицированного выражения типа «некий человек» или «некий мальчик» нужно выбирать разные индивиды. Кроме того, мы должны допускать, что если нечто верно для каждого X , то это верно и для индивида, подставляемого на место выражений «некий X » или «некоторый X ». Поэтому следующий вывод оказывается ошибочным, так как его нельзя обосновать с помощью транзитивности тождества:

(15)

Socrates is not Plato.
Plato is a man.

Hence, Socrates is not a man.

Сократ не есть Платон.
Платон есть некий человек.

Следовательно, Сократ не есть некий человек.

Точно так же благодаря упомянутому выше свойству выражений с экзистенциальным квантором оказывается ошибочным следующий вывод:

(16)

Socrates is a man.
Plato is a man.

Hence, Socrates is Plato.

Сократ есть некий человек.
Платон есть некий человек.

Следовательно, Сократ есть Платон.

Справедливость следующего вывода вытекает из указанного выше перехода от «каждых X » к «некий X ».

(17)

Every Greek is a man.
Every man is an animal.

Hence, every Greek is an animal.

Каждый грек есть некий человек.
Каждый человек есть некое животное.

Следовательно, каждый грек есть некое животное.

При излагаемом истолковании последний вывод получает следующую форму:

Every Greek = a man.
Every man = an animal.

Hence, every Greek = an animal.

Каждый грек = некий человек.
Каждый человек = некое животное.

Следовательно, каждый грек = некое животное.

Простота и ясность этой картины нарушается главным образом использованием неопределенного артикля в родовом смысле. Было уже упомянуто, что такое использование находит ясное и четкое объяснение в теоретико-игровом подходе. К сожалению, изложение этого объяснения здесь завело бы нас слишком далеко. Я надеюсь, что даже без этого объяснения читатель сможет

оценить, насколько более естественную трактовку обычных рассуждений и выводов дает теоретико-игровая семантика по сравнению с общепринятой моделью.

В общем, естественное истолкование традиционной силлогистики будет некоторым исчислением равенств (тождеств) или неравенств кванторных выражений. Здесь нет возможности исследовать, удовлетворяет ли этому условию (*desideratum*) какое-либо из существующих истолкований силлогистики. Как уже было указано, задача истолкования силлогистики на основе понятия равенства осложняется родовым использованием некоторых квантифицирующих слов. Даже если одному из существующих подходов удастся истолковать силлогистику как исчисление равенств, едва ли он будет признан удовлетворительным вследствие трудностей, которые встанут при погружении этого истолкования в более широкую структуру первопорядковой логики. На фоне неудач, преследующих логиков в построении общего формализма, вполне адекватного выводам естественного языка, включая кванторы, особенно успешными представляются ε — исчисление Д. Гильберта и П. Бернайса [11], понимание кванторов, предложенное Р. Монтегю [32, гл. 8] и (в меньшей степени) некоторые варианты λ — исчисления [29]. (То, что первое из них представляет собой гораздо лучшую модель выводов естественного языка, чем обычное исчисление предикатов, уже десятилетия назад было показано П. Зиффом.)

12. ЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА И СЕМАНТИЧЕСКАЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ

Альтернативные истолкования выводов (11) и (12) приводят еще и к другому заключению. Наряду с понятием многозначности имеется еще одно понятие, которое, по-видимому, также зависит от используемого метода семантического анализа. Это — понятие *логической формы*. Спросим, например, какова логическая форма утверждения (2)?

(2) Jack is a boy (Молодой человек есть некий мальчик).

В логической форме, соответствующей построениям

Фреге и Рассела, «есть» в утверждении (2) должно быть представлено как «есть» тождества, «есть» предикации, либо как «есть» существования, то есть как «=», « $X(x)$ » или « $(\exists x)$ ». Если можно говорить о логической форме утверждения (2), соответствующей семантике возможных миров, «есть» из этого утверждения не может иметь ни одного из перечисленных значений. Представитель теоретико-игровой семантики будет настаивать на том, что внешняя форма утверждения (2) является лучшим представлением его логической формы, нежели различные переводы этого утверждения в логический символизм.

Конечно, для целей семантического анализа мы можем и в теоретико-игровой семантике создать строгую систему записи, сравнимую с обычно используемым языком. Однако этот формализм будет обязательно отличаться от всех обычных символических языков логики. Поэтому логическая форма утверждения (2) зависит от используемой семантической теории.

Можно сказать даже больше. Верно, что понятие многозначности само имеет много смыслов, однако едва ли будет полезной попытка утверждать, что логическая форма варьируется в зависимости от используемой семантики. Понятие логической формы было введено для того, чтобы под множественностью грамматических форм вскрыть единую структуру, адекватно выражающую значение предложения. Поэтому обнаруженная нами семантическая относительность разрушает *raison d'être* понятия логической формы.

Даже если мы уверены в превосходстве одного из способов семантического анализа, понятие логической формы еще не будет автоматически спасено. Такое превосходство могло бы означать лишь дюгемианскую привилегированность одной из общих теорий языка, включая не только семантику, но и синтаксис. Однако это нарушало бы одно из важных допущений, лежащих в основе понятия логической формы, а именно допущение о независимости логической формы от изменений синтаксического выражения предложения. Если бы, например, теоретико-игровую семантику (и следовательно, «логическую форму», которую она приписывает предложениям) предпочли фрегевской семантике хотя бы лишь отчасти потому, что в ней семантическая форма и внеш-

няя синтаксическая форма связаны более тесно, чем в конкурирующих подходах, то это противоречило бы самому духу понятия логической формы.

Это связано с тем фактом, что основная функция понятия логической формы исторически заключалась в выделении тех синтаксических особенностей предложения, которые детерминированы семантическими свойствами этого предложения. В этом смысле так называемая логическая форма представляет собой лишь отображение семантических свойств предложения на синтаксическом уровне. Если же эти свойства получили новую концептуализацию, наши представления о логической форме также должны измениться. Именно это и произошло в теоретико-игровой семантике. Зависимость логической формы от принимаемой семантики является другим аспектом той семантической относительности, которую я пытаюсь обосновать.

Следовательно, возможность теоретико-игрового подхода к построению семантики естественного языка и вытекающая отсюда семантическая относительность имеют большое значение для наших представлений о семантике и логике языка (Sprachlogik).

13. «ЯЗЫК МЫШЛЕНИЯ» И СЕМАНТИЧЕСКАЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ

Обнаруженная нами семантическая относительность своим острием направлена против теорий «языка мышления», т. е. против тех теорий, которые постулируют существование некоторого внутреннего языка или внутреннего метода представления фундаментального языка понимания (см. [67] и ср. с [87]). Хотя защитники такого внутреннего языка могли бы согласиться с социолингвистической относительностью типа относительности Б. Уорфа, им трудно принять тот вид относительности, о котором мы здесь говорим. Действительно, как перевести утверждение (2) в «язык мышления» человека, говорящего по-английски? Существуют три возможных перевода или только один? Как может этот человек решить, какое «есть» употреблено в утверждении (2)? Содержит в себе «язык мышления» трихотомию Фреге или нет? Для некоторых хорошо известных защитников индивидуального «языка мышления» утвердительный ответ

на этот вопрос вытекает из широкого использования ими языка первопорядковой логики и ее вариантов. Однако теоретико-игровое понимание, несомненно, ближе интуиции обычного человека, если только эта семантическая интуиция не исчерпывается современной логикой и лингвистикой. Обычный человек, например, никогда бы не сказал, что слово «есть» является многозначным. Однако разве можно считать это доказательством того, что он ошибается относительно наиболее фундаментальных и наиболее распространенных особенностей того метода семантического истолкования, на который опирается его понимание английского языка? Какое отношение этот постулируемый и привилегированный индивидуальный язык может иметь к лингвистическим способностям человека, говорящего по-английски, если этот человек столь глубоко заблуждается относительно своего собственного индивидуального языка? И если индивидуальный язык какого-либо сторонника «языка мышления» и не включает в себя трихотомии Фреге, то очень жаль, что он этого не заметил и не предостерег громадное большинство философов и лингвистов от ошибочного использования первопорядковой логики.

Короче говоря, открытая нами семантическая относительность (зависимость от структуры семантического представления, а не от культуры) делает все теории «языка мышления» чрезвычайно неправдоподобными.

Из концепции «языка мышления» вытекает более широкий методологический тезис, который, как показывают наши исследования, ложен. В одной из наиболее ясных форм этот тезис сформулирован в начале книги Дж. Катца «Семантическая теория» [17, с. 3—7]. Согласно этому тезису, задача семантики состоит в объяснении интуиций владеющего языком человека по поводу синонимии, многозначности, разночтений и других семантических отношений между выражениями аналогично тому, как концепция Хомского в синтаксисе объясняет грамматические интуиции владеющего языком человека. Как бы ни обстояло дело в синтаксисе, мы уже могли убедиться в том, что в семантике эта методология не работает. Поскольку такие важнейшие понятия, как понятия многозначности и синонимии, зависят от структуры семантического представления, постольку предполагаемые интуиции людей относительно этих по-

нений также зависят от той семантической теории, на которую они неявно опираются. И эти интуиции могут измениться в случае принятия нового способа семантического анализа.

Это не просто абстрактная возможность. В противном случае, как можно понять расхождения между интуициями видных современных логиков и интуицией обычных людей, а также расхождения между интуициями всех логиков от Аристотеля до де Моргана? Кроме того, «есть» — не единственное слово, избранное нами для иллюстрации различий между интуициями. Существует, например, не менее резкое расхождение между представителями традиционной грамматики, которые почти единогласно принимают единый смысл слова «любой», и современными лингвистами, многие из которых утверждают, что это слово иногда представляет универсальный квантор, а иногда — экзистенциальный и, следовательно, многозначно (см. выше примечание 9).

14. ВОССТАНИЕ ПРОТИВ ФРЕГЕ

Результаты этой статьи интересны еще и тем, что моя критика фрегевской трихотомии представляет собой лишь один из аспектов более широкого движения, направленного против фрегевской концепции логической системы и логической формы. Действительно, ван Хайеноорт был абсолютно прав [9, с. 324—330], сказав, что наиболее важным достижением Фреге было введение им нашего современного понятия логической системы. За немногими исключениями, именно эта концепция в XX веке определяла наши идеи относительно логики, логики языка и логической формы. Тем не менее в последние годы некоторые аспекты фрегевской концепции подверглись изменению. Здесь прежде всего следует указать на то, что можно назвать фрегевской онтологией, то есть допущение о расчлененности мира на индивиды, их свойства, отношения и функции плюс, может быть, свойства, отношения и функции более высокого порядка. Категория индивидов недавно была устранена в семантике Скотта для λ -исчисления [31], и достаточность фрегевского списка основных категорий была подвергнута сомнению вследствие глубокого интереса к таким феноменам есте-

ственного языка, как mass terms [24] и сравнительные степени [2, гл. 14], [3, гл. 21]. (Их семантика требует более богатой онтологии.) Точно так же неявное допущение Фреге относительно того, что сравнение между языком и реальностью осуществляется в один прием, было изменено теоретико-игровой семантикой и производными от нее концепциями, например теорией урновых моделей Ранталы [25] и теорией ветвящихся кванторов [28].

Другие современные достижения в логической семантике также можно понять как отход от парадигмы Фреге. Развитая здесь критика фреге-расселовского истолкования связки «есть» может быть понята как один из аспектов начавшейся революции против Фреге, направленной ныне скорее против синкатегорематической части фрегевской логической системы, чем против его онтологии. Отход этот столь радикален, что, может быть, пришло время для создания новой универсальной концепции семантической структуры.

15. ВОПРОСЫ И СЕМАНТИЧЕСКАЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ

Отрицание нами фрегевской трихотомии не является некоторым изолированным актом. Это подтверждается тем, что различные следствия отказа от этой трихотомии можно получить с помощью независимого способа исследования. Такой способ представлен анализом вопросительных предложений английского языка, данным в работе Я. Хинтикки «Семантика вопросов и вопросы семантики» [13]. С точки зрения этого анализа прямой вопрос равнозначен требованию осуществить определенное эпистемическое положение дел. Это положение дел описывается дезидератумом вопроса. Например, дезидератумом вопроса

(18) Кто хочет срубить дерево?
является

(19) Я знаю, кто хочет срубить дерево.
Ранее в [12] я предлагал анализировать (19) как равнозначное выражению

(20) $(\exists x)$ Я знаю, что $(x$ хочет срубить дерево),
или, если записать это более кратко,

(21) $(\exists x) K_1 (x$ хочет срубить дерево).

(Здесь и в аналогичных примерах в последующем «х» относится к лицам.) В настоящее время теория говорит, что (19) имеет два различных представления в обычном языке эпистемической логики, а именно (21) можно записать как

$$(22) (\exists x) [(x \text{ хочет срубить дерево}) \wedge \\ K_I (x \text{ хочет срубить дерево})],$$

а также в виде

$$(23) (x) [(x \text{ хочет срубить дерево}) \supset \\ K_I (x \text{ хочет срубить дерево})].$$

Согласно теории Хинтикки, этот двуликий (двухкванторный) характер вопросительных слов служит неотъемлемым признаком их семантической природы. Конечно, может оказаться так, что одно из двух представлений будет исключено благодаря контекстуальным (прагматическим) факторам. Например, (21) передает смысл утверждения (19), если известно, что, задавая вопрос (18), спрашивающий ищет человека, который хотел бы срубить дерево сегодня, в то время как (23) будет равнозначно (19) в том случае, если спрашивающий распределяет людей на домашние работы в течение целого сезона и ему нужен полный список лиц, предпочитающих заниматься рубкой леса.

Это можно иллюстрировать другими примерами. Так, если я говорю:

(24) Доктор Уилби знает, кто из его пациентов болен пневмонией, а кто — лишь простужен, то я высказываю нечто большее, чем просто мысль о том, что хороший врач может поставить правильный диагноз в одном случае каждой из названных болезней. Я утверждаю, что он может увидеть различие между этими болезнями в любом случае. Иными словами, я предполагаю универсальное «истолкование» слова «кто».

Напротив, следующее утверждение:

(25) Джанет знает, как из Хитроу добраться до Оксфорда будет истинно, даже если Джанет не знает всех возможных путей. Иными словами, естественный смысл (25) можно выразить предложением с экзистенциальным квантором.

Эта теория двухкванторности имеет разнообразные и в высшей степени интересные приложения, которые под-

тверждают ее. Например, она (совместно с очевидными речевыми допущениями) объясняет предполагаемый смысл выражений «знает+как» и «знает+wh-слова*». Это иллюстрируется утверждением (24). Если мы высказали утверждение (24), то успешные диагнозы доктора Уилби можно объяснить, лишь приписав ему необходимое для этого мастерство. Вообще говоря, выражения «знает+как», выражающий мастерство, оказывается результатом соединения смысла универсального квантора выражения «знает+кто» с очевидными речевыми допущениями.

Об этом свидетельствует и тот факт, что и другие конструкции «знает+вопросительное слово» иногда приобретают похожий смысл выражения мастерства. Такой смысл иллюстрируется следующими примерами:

(26) Говард знает, когда нужно промолчать;

(27) Билл всегда знает, кому польстить.

Кроме того, теория, рассматривающая вопросительные слова как двухкванторные выражения, помогает объяснить такие различные феномены, как единственность предпосылки, часто приписываемая содержащим эти слова вопросам (см. [13, с. 76—79]), отсутствие wh-конструкций с эпистемическими глаголами, когда нет хорошей грамматики (см. [13, с. 72—74]), и нашу обычную склонность к универсальному пониманию вопросов, содержащих вопросительные слова¹³. И наконец, последнее, но не менее важное. Гипотезу двойственного истолкования Хинтиikka использовал для объяснения различных представлений в английском языке составных вопросов с вопросительными словами (см. [15, гл. 6, 8, 9]).

* «Wh-слова» — это вопросительные слова «who» («кто»), «what» («что»), «when» («когда») и другие. Вопросы, содержащие такие слова, называются Я. Хинтиккой «wh-вопросы». В данной статье анализируются вопросы только такого рода, которые в русском тексте обычно переводятся как «вопросы» или «вопросы с вопросительными словами». — *Прим. ред.*

¹³ Это следует из одного из речевых постулатов, рассмотренных П. Грисом (P. Grice), а именно из того, который предписывает говорящему не высказывать более слабого утверждения, когда он имеет возможность высказать более сильное и уместное утверждение. Поэтому тот главный феномен, который Л. Картунен считает основанием для предпочтения этой теории вопросов в работе [15, с. 165—210], также получает наиболее естественное объяснение в теории Хинтикки.

В языке эпистемической логики они обычно имеют более чем два семантических представления.

Однако не делает ли двусмысленными вопросы с вопросительными словами двойственность их семантического представления? Ответ совершенно очевиден: «нет, не делает». Фактически ни один владеющий английским языком никогда бы не сказал, что такие вопросы двусмысленны. Эта интуиция получает объяснение в теоретико-игровой семантике, которая приписывает *wh*-вопросам лишь одно семантическое представление — простое или составное¹⁴.

Таким образом, ситуация с вопросами в английском языке в точности аналогична ситуации со связкой «есть»¹⁵. Будут ли некоторые предложения двусмысленными — зависит от структуры их семантического представления: в теоретико-игровой семантике *wh*-вопросы с вопросительными словами имеют лишь одно представление, в то время как в обычном языке эпистемической логики они имеют более одного прочтения.

Это хорошо подтверждает тот общий вывод, к которому мы пришли в разделах 9, 12 и 13, и, в частности, описанную выше семантическую относительность. Наш вывод для *wh*-вопросов может показаться менее впечатляющим, чем исследования относительно связки «есть», поскольку двусмысленность вопросов отстаивали лишь немногие логики и лингвисты. Однако в другом отношении предполагаемая двусмысленность вопросов даже более существенна, чем двусмысленность связки «есть».

В английском языке нельзя найти правильно построенное предложение со связкой «есть», которое было бы двусмысленно с точки зрения фрегевской трихотомии, даже если считать, что в разных предложениях «есть» имеет различные значения. Иначе обстоит дело с вопросами, содержащими вопросительные слова. Если мы принимаем эпистемическую логику, то каждый вопрос и каждый деизидератум в принципе имеют более одного

¹⁴ Это не означает, что те говорящие по-английски люди, которые привыкли опираться на структуру эпистемической логики, не могут утверждать, что в английском языке по крайней мере составные вопросы двусмысленны. Однако такая возможность доказывает лишь то, как легко поддаются влиянию и поэтому как часто оказываются ошибочными наши интуиции.

¹⁵ Теоретические источники, подразумеваемые здесь, см. в [15, гл. 1 и 2].

прочтения, даже если коммуникативные и другие прагматические факторы устраняют некоторые из них. Различные истолкования дезидератумов wh-вопросов можно даже записать явно в терминах эпистемической логики. Это обстоятельство делает еще более замечательным тот факт, что в теоретико-игровой семантике они оказываются совершенно однозначными. Предполагаемые различные истолкования отличаются друг от друга только тем, что разные игроки делают ход, связанный с вопросительным словом. Однако эти изменения в применении правил игры не влияют на число истолкований.

16. И ВНОВЬ СВЯЗКА «ЕСТЬ»

В данной статье теоретико-игровая семантика рассматривалась лишь как одна из возможных структур семантического представления и семантического анализа. Поэтому понимание связки «есть», предлагаемое теоретико-игровой семантикой и порывающее с трихотомией Фреге, было выдвинуто как одна из возможных концепций семантики этой связки. Однако теперь об этом можно сказать несколько больше. Имеется хорошее независимое свидетельство в пользу того, что в любом случае связку «есть» следует понимать как лишенную фреге-расселовской многозначности. В этом последнем разделе мы кратко обсудим некоторые из этих свидетельств.

Первое и основное: в английском языке не существует предложения, которое допускало бы различные истолкования только благодаря многозначности связки «есть». (Некоторые мнимые контрпримеры этого утверждения будут рассмотрены и опровергнуты ниже.) Следовательно, сколько бы смыслов ни приписывала связке «есть» некоторая теория, различия между разными использованиями этой связки всегда можно объяснить с помощью контекста. В конце концов, именно контекст (если я прав) всегда дает достаточные основания для устранения предполагаемой многозначности. Поэтому, безусловно, проще и теоретически более плодотворно считать многозначность результатом различий между контекстами, а не выражением множественности лексических значений связки «есть». Вслед за Лапласом можно сказать: «Я не нуждаюсь в этой гипотезе». Выше было указано на то, что использование различия между

«=», связкой и «($\exists x$)» при переводе фрагмента английского языка в язык первопорядковой логики не приписывает никакой объяснительной силы данной трихотомии. Она не нужна ни в одном из правил игры и используется лишь при переводе конечных пунктов игры (атомарных предложений) с английского языка на язык первопорядковой логики. А в простейших конечных предложениях контекст всегда позволяет отличить друг от друга разные использования.

Таким образом, данное независимое свидетельство приводит к мысли о том, что решение, предлагаемое теоретико-игровой семантикой, корректно, в то время как фреге-расселовское понимание неверно.

Однако имеются лингвистические феномены, которые говорят о необходимости или по крайней мере о реальности различия между «есть» тождества и «есть» предикации. Решение вопроса о том, каким образом можно истолковать эти феномены, не прибегая к фреге-расселовской трихотомии, даст дальнейшее разъяснение моей теории и проиллюстрирует ее возможности. Здесь мы рассмотрим лишь два таких феномена.

(а) Такие предложения, как

(28) То, что открыл Декарт, есть доказательство его собственного существования

или

(29) То, что Билл сказал Джону, есть секрет, двусмысленны. Например, предложение (29) можно сформулировать либо в таком виде:

(30) Сообщение Билла Джону является секретным, либо в таком:

(31) Ответ на вопрос «Что сказал Билл Джону?» сохраняется в тайне.

Было высказано предположение о том, что различие между двумя истолкованиями предложения (29) обусловлено различием между «есть» тождества и «есть» предикации¹⁶. В частности, (30) выражает понимание «есть» как «=», а (31) выражает понимание «есть» как связки.

¹⁶ Данный пример приписывается Э. Баху, однако я не смог установить этого факта.

Я не согласен с таким рассмотрением предложений (28) и (29). Различие между двумя их прочтениями может и должно быть объяснено на другой основе. Истинное объяснение заключается в том, что это различие между свободными относительными составными частями-предложениями и косвенными вопросами. Они отличаются друг от друга семантически, и к ним применяются разные правила семантической интерпретации, например правила игры (см. [13, с. 115—119, 147—149]). Однако, как показывает предложение (29), относительная составная часть-предложение и косвенный вопрос могут выглядеть совершенно одинаково. Если важнейшее выражение «что Билл сказал Джону» понимается как свободная относительная составная часть-предложение, то (29) имеет значение (30); если же это выражение считается вопросительным предложением, (29) имеет значение (31).

Такое объяснение никак не связано со словом «есть». Это можно усмотреть из того, что оно применимо также к контекстам, в которых слово «есть» не встречается. Примерами таких контекстов являются следующие высказывания:

(32) Декарт открыл то, что знал Ферма;

(33) Мейси знает, чему верит Генри.

Эти высказывания двусмысленны точно так же, как (28) и (29). И их двусмысленность можно объяснить так, как это было сделано для (28) и (29).

Высказанное понимание все еще слишком грубо. Не сформулированы точные семантические правила для слов «секрет» и «доказательство». Однако я предложил точные теоретико-игровые правила для разнообразных конструкций со словом «знает». Они одновременно объясняют, почему и каким образом (33) оказывается двусмысленным (см. [13, с. 151—158]). У нас есть правило для конструкции «знает+прямое (грамматическое) дополнение» и другое правило для конструкции «знает+придаточное предложение». Когда грамматическим дополнением является придаточное предложение, могут оказаться применимыми оба правила, что и создает двусмысленность. Именно это имеет место в случае с предложением (33), которое аналогично примерам, рассмотренным мной в работе [13].

Имеются все основания считать, что правила игры для слов «секрет», «доказательство» и «открыл» достаточно похожи на правила для слова «знает», чтобы можно было истолковать (28), (29) и (32) точно так же, как мы истолковали (33). Поэтому все предполагаемые контрпримеры мы можем объяснить, не принимая допущения о лексической многозначности слова «есть».

б) Простое предложение

(34) Мэри есть физик

может быть ответом на один из следующих двух вопросов:

(35) Кто есть Мэри?

(36) Что есть Мэри?

Возникает подозрение, что в предложении (34) слово «есть» может быть либо «=», либо связкой (см. [1]). (Довольно странно, что это не делает предложение (34) двусмысленным.)

Предложенная мной теория вопросов [13] показывает, что эти факты можно объяснить, не прибегая к допущению о многозначности слова «есть». Дезидератами вопросов (35) и (36) будут соответственно предложения

(37) Я знаю, кто есть Мэри

и

(38) Я знаю, что есть Мэри

В системе записи эпистемической логики их можно представить следующим образом:

(39) $(\exists x) K_I (\text{Мэри есть } x)$

и

(40) $(\exists X) K_I (\text{Мэри есть } X),$

где « x » является индивидуальной переменной (пробегающей по лицам), « X » — переменной, пробегающей по классам лиц. Это показывает, что различие между предложениями (35) и (36) заключается в различии областей, к которым относятся квантифицирующие слова «кто» и «что». Ясно, что такое различие может получить объяснение в

теоретико-игровой семантике. Я не могу обсуждать здесь вопрос о том, в какой степени различия между областями квантификации связаны с различиями в значении слова «есть». Сравнение выражений (39) и (40) показывает, что в данном специальном случае, то есть для предложений (35) и (36), этот вопрос опять-таки сводится к вопросу о том, можем ли мы отличить «есть» тождества от «есть» предикации. Дезидератумы (39) и (40) наиболее естественно формулировать со словом «есть». Вопрос о том, влечет ли различие между «кто» и «что» соответствующее различие между смыслами слова «есть», просто эквивалентен вопросу о существовании различий в значении слова «есть» в (39) и (40).

Даже если бы можно было обратиться к различиям в значении «есть» из (37) и (38), остается неясным, совпадают ли эти различия с теми, которые установил Фреге. Как убедительно показал Ч. Кан [15, с. 227—278], различие между областями, ассоциированными с разными вопросительными словами, в сущности, представляет собой аристотелевское различие между смыслами «есть» в различных категориях. Однако это различие в категориях отличается от фреге-расселовского различия, и их нельзя отождествлять между собой. Для Фреге

(41) Сократ есть некий человек

и

(42) Сократ есть белый

оба выражают предикативное употребление слова «есть». Для Аристотеля же различие между (41) и (42) выражает различие между категориями субстанции и качества.

Легко привести и другие примеры, показывающие бесполезность фрегевского различия для всех серьезных теоретических задач¹⁷.

¹⁷ Этот последний раздел статьи во многом обусловлен критикой и комментариями С. Вайслера. (Конечно, он не отвечает за ошибки, которые могут быть в этом разделе.)

1. Bach E. In Defense of Passive (неопубликовано).
2. Bartsch R. Adverbialsemantik. Frankfurt am Main, Athenäum, 1972.
3. Bartsch R. and Venneman T. Semantic Structures. Frankfurt am Main, Athenäum, 1972.
4. Bresnan J. A Realistic Transformational Grammar. — In: Halle M. et al. (eds.) Linguistic Theory and Psychological Reality. Cambridge, Mass., MIT Press, 1978.
5. Curme G. English Grammar. 1947.
6. Fodor J. The Language of Thought. New York, Thomas Y. Crowell, 1975.
7. Geach P. Good and Evil. — «Analysis», vol. 17, 1956, p. 33—42.
8. Geach P. Mental Acts. London, Routledge and Kegan Paul, 1957.
9. Heijenoort van J. Logic as Language and Logic as Calculus. — «Synthese», 1967, vol. 17, p. 324—330.
10. Heijenoort van J. (ed.). From Frege to Gödel. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1967.
11. Hilbert D. und Bernays P. Grundlagen der Mathematik. I—II. Berlin, Springer, 1934—1939. (Русский перевод — Гильберт Д., Бернайс П. Основания математики. М., 1979.)
12. Hintikka J. Knowledge and Belief. Ithaca, N. Y., Cornell University Press, 1962.
13. Hintikka J. The Semantics of Questions and the Questions of Semantics. — «Acta Philosophica Fennica», vol. 28, № 4. North-Holland, Amsterdam, 1976.
14. Hintikka J. Quantifiers in Logic and Quantifiers in Natural Languages. — In: Körner S. (ed.). Philosophy of Logic. Oxford, Basil Blackwell, 1976.
15. Hiž H. (ed.). Questions. Dordrecht, D. Reidel, 1978.
16. Kahn Ch. The Verb «Be» in Ancient Greek. Dordrecht, D. Reidel, 1973.
17. Katz J. J. Semantical Theory. New York, Harper and Row, 1972.
18. Klima E. S. Negation in English. — In: Katz J. J. and Fodor J. (eds.). The Structure of Language. New York, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1964, p. 246—323.
19. Lakoff G. Generative Semantics. — In: Steinberg D. D. and Jakobovits L. A. (eds.). Semantics: An Interdisciplinary Reader. Cambridge, Cambridge University Press, 1971, p. 232—296.
20. Luce R. D. and Raiffa H. Games and Decisions. New York, John Wiley, 1957.
21. Margalit A. (ed.). Meaning and Use. Dordrecht, D. Reidel, 1978.
22. Provence Hintikka M. B. and Vermazen B. (eds.). Essays on Donald Davidson. Dordrecht, D. Reidel, 1979.
23. Owen G. E. L. Aristotle in the Snares of Ontology. — In: Brough R. (ed.). New Essays on Plato and Aristotle. London, Routledge and Kegan Paul, 1965, p. 69—95.
24. Pelletier J. (ed.). Mass Terms. Dordrecht D. Reidel (в печати).

25. Rantala V. Urn Models: A New Kind of Non-Standard Model For First-Order Logic. — «Journal of Philosophical Logic», 1975, vol. 4, p. 455—474.

26. Russell B. The Principles of Mathematics. London, Cambridge University Press, 1903 (перепечатано: London, George Allen and Unwin, 1937).

27. Russell B. Our Knowledge of the External World. London, George Allen and Unwin, 1914.

28. Saarinen E. (ed.). Game-Theoretical Semantics. Dordrecht, D. Reidel, 1978.

29. Stenlund S. Combinators λ -Terms and Proof Theory. Dordrecht, D. Reidel, 1972.

30. Stockwell R. P., Schachter P. and Partee B. The Major Syntactical Structures of English. New York, Holt, Reinhart and Winston, 1973.

31. Stoy J. E. Denotational Semantics. Cambridge, Mass., MIT Press, 1977.

32. Thomason R. (ed.). Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague. New Haven, Yale University Press, 1974.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ИСТОРИИ ЭПИСТЕМОЛОГИИ

1. ЧЕМ ЯВЛЯЕТСЯ И ЧЕМ ДОЛЖНА БЫТЬ
ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

В текстах и трактатах по истории философии мы обычно находим информацию лишь о том, какие тезисы или мнения отстаивали те или иные философы в разные времена. Все еще слишком редко встречаются сколько-нибудь интересные попытки показать, *почему* философы принимали именно такие воззрения и *почему* им казалось важным подчеркивать эти воззрения в качестве составных частей своих учений. Однако, если история философии хочет быть чем-то бóльшим, чем просто кладбищем в той или иной степени забытых доктрин, она должна открывать нам причины того, почему перед разными мыслителями стояли разные проблемы, почему способы, которыми они пытались решать эти проблемы, варьируются от одного философа к другому и почему изменялись стандарты успешного решения проблем. Часто, хотя и не всегда, ответы на эти вопросы зависят от выявления концептуальных допущений, которые явно или неявно принимает тот или иной мыслитель. Эти концептуальные допущения и склонность к использованию определенных понятий часто разделяются всеми или большинством мыслителей определенного периода или даже целой культуры. Однако попытки изучения таких скрытых концептуальных допущений и особых способов рассуждения, которые они порождают, весьма немногочисленны, а успешные попытки такого рода, как мне представляется, еще более редки. Конечно, имеются некоторые интересные и проницательные рассуждения относительно, например, типичных способов философского анализа, используемых Аристотелем. В то же время все еще существуют весьма поч-

* Hintikka J. Knowledge and Its Objects in Plato. — In: Hintikka J. Knowledge and the Known. Historical Perspectives in Epistemology. Dordrecht-Holland/Boston — USA, D. Reidel, 1974 p. 1—30. Перевод на русский язык А. Л. Никифорова.

тенные ученые, с серьезным видом сравнивающие аристотелевское понятие аналогии с витгенштейновским понятием семейного сходства или аристотелевское понятие апории с кантовской идеей антиномии, и при этом полностью игнорирующие то, что в обоих случаях сравниваемые понятия не только обнаруживают различия наряду со сходством, но и принадлежат к различным и почти диаметрально противоположным концептуальным контекстам.

2. ДВЕ ПРОБЛЕМЫ

В ТЕОРИИ ПОЗНАНИЯ ПЛАТОНА, ВСТАВШИЕ НЕЗАВИСИМО ОТ ЕГО ПОЛЕМИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

В этой работе я рискну высказать соображения относительно некоторых неявных предпосылок, скрытых в основе теории познания Платона. Эти предпосылки можно обнаружить в обсуждении Платоном двух эпистемологических проблем. Одна из них относится к возможности осмысленной ложности (ложного логоса), другая — связана с отличием знания от истинной веры. Платон очень тесно связывает между собой эти две проблемы. Так, например, в «Теэтете» обсуждение взаимоотношений знания и истинной веры сразу же приводит его к вопросу о возможности существования ложного убеждения (187В—D)*. С первой из этих проблем Платон связывает также много других вопросов (существование небытия, невозможность противоречия и т. д.).

В отношении первой проблемы часто высказывается мнение, что ее обсуждение Платоном было стимулировано не внутренними потребностями его собственной системы, а, скорее, его стремлением опровергнуть софистические парадоксы. Согласно моему убеждению, это мнение ошибочно, поэтому я дам краткое описание тех побуждений, которые привели Платона к обсуждению этой проблемы.

* Все ссылки на сочинения Платона и цитаты из них даны по изданию: Платон. Соч. в трех томах. М., «Мысль». Т. 1, 1968; т. 2, 1970; т. 3, ч. 1, 1971; т. 3, ч. 2, 1972; ссылки на сочинения Аристотеля — по изданию: Аристотель. Соч. в четырех томах. М., «Мысль», т. 1, 1976; т. 2, 1978. — *Прим. перев.*

Я уверен, что всякий непредубежденный историк придет к тому же выводу, что и я, если рассмотрит различные утверждения и рассуждения, посвященные Платоном проблеме осмысленной ложности, а именно к выводу о том, что эта проблема была весьма серьезной для самого Платона. Он неоднократно поднимает эту проблему по самым различным поводам и иногда обсуждает ее довольно подробно. Почти весь конец диалога «Софист» посвящен обсуждению этой проблемы, она затрагивается также в ряде других мест этого диалога («Софист» 236E и далее; 240B и далее; 241D и т. д.), а также в диалоге «Теэтет» (183E, 188C—189B, 190E и т. д.). Наряду с этими подробными обсуждениями данная проблема в той или иной степени рассматривается в диалогах «Эвтидем» (283E—284C, 285D—286E), «Кратил» (429D и далее) и «Парменид» (160C—E).

Ни один философ не затрачивал так много труда и времени на исправление человеческих ошибок, как Платон, исключая те, конечно, случаи, когда эти ошибки имели основание в его собственной точке зрения или, лучше сказать, возникали на базе его концептуальных предпосылок. Многие другие философы поступали точно так же, однако Платону в наименьшей степени можно приписать «бескорыстные» полемические мотивы. Пылкость всего его интеллектуального темперамента сразу же опровергает такое приписывание.

Если гипотеза о том, что источник проблем Платона находится в сочинениях софистов, априори неправдоподобна, то почему тем не менее она получила столь широкое распространение и до сих пор пользуется признанием? Основная причина этого, по-видимому, состоит в том, что сам Платон приписывает постановку данной проблемы более ранним мыслителям, говоря, например, следующее: «Этот частный аргумент я слышал от многих людей и в разное время, и он никогда не переставал удивлять меня. Последователи Протагора часто его использовали, и так же поступали некоторые еще более ранние мыслители» («Эвтидем», 286C). В число этих «еще более ранних» мыслителей в любом случае включаются некоторые философы элейской школы, так как в другом месте Платон указывает, что имеется тесная связь между обсуждаемыми им проблемами и определенными рассуждениями и идеями Парменида.

Широкое обсуждение проблемы осмысленной ложности более ранними мыслителями, несомненно, послужило источником мнения, согласно которому интерес Платона к ней был вызван внешними обстоятельствами. Однако это отнюдь не единственно возможный способ истолкования рассматриваемой ситуации. Широкий интерес к указанной проблеме может указывать на то, что она обусловлена глубокими концептуальными допущениями, общими для таких различных мыслителей, как элеаты и некоторые из софистов, а также, по-видимому, и для Платона. Мне представляется, что известные нам в настоящее время факты приводят именно к такому выводу. В приведенном выше отрывке Платон отмечает свое «удивление». Во всяком случае, с этой точки зрения мы можем оценить противоречивую позицию Платона по отношению к данной проблеме. Парменид использовал аргументы, тесно связанные с этой проблемой, для обоснования своей собственной философии, и они произвели на Платона глубокое впечатление. Платон сам обращается к идеям, образующим концептуальную основу «аргумента против ложной речи», в некоторых своих важнейших рассуждениях в защиту теории форм. Следовательно, здесь он находил нечто весьма привлекательное. В то же время он не мог принять некоторые скептические и софистические рассуждения аналогичного типа. В результате перед ним возникла сложная проблема, решению которой он посвятил много усилий.

3. ПЛАТОНОВСКИЙ ПОДХОД К «ОШИБКАМ» И ИХ ОЦЕНКА

Амбивалентная позиция Платона по отношению к аргументам определенного типа делает ненадежной оценку его аргументации с помощью решения вопроса о том, «осознавал» ли Платон те ошибки, которые приводят к отрицанию осмысленной ложности. Неясно, что можно понимать здесь под «осознанием»? Поскольку заключения таких рассуждений во многих случаях отвергаются Платоном (хотя он в то же время, очевидно, принимает по крайней мере некоторые из посылок этих рассуждений), постольку он должен был бы «осознавать», что в них имеется нечто такое, что противоречит его собствен-

ным допущениям. Все это достаточно тривиально. Нетривиальным будет вопрос: выявлял ли Платон эти ошибки удовлетворительным образом для себя самого и для нас? Критерии успешности такого исследования являются не абсолютными, а относительными, то есть зависят от концептуальных допущений Платона или, вообще говоря, от общих допущений греческой культуры, которые, конечно, должны отличаться от допущений нашей культуры. Это делает сомнительной оценку платоновских «ошибок» в терминах наших собственных классификаций. Поэтому вместо того, чтобы спрашивать, «осознавал» Платон то, что нам кажется ошибочным в этих рассуждениях (или в некоторых вариантах этих рассуждений), или «нарочно» включал ошибочные рассуждения в некоторые из своих диалогов, по-видимому, более плодотворно поставить вопрос о том, каким образом приходит Платон к использованию для своих собственных целей таких рассуждений, которые могут показаться не менее ошибочными, чем те, ошибочность которых, как показывает соответствующий контекст, Платон осознавал и которые иногда весьма близки принимаемым им рассуждениям. Таким образом, для Платона эти ошибки не могут служить наглядными примерами ошибок, обусловленных злоупотреблением — даже весьма тонким злоупотреблением — приемлемыми и важными способами рассуждения. Мы можем целиком сосредоточить свое внимание на этих принимаемых или почти принимаемых допущениях, а не на том, в какой степени Платону удалось осознать механизм злоупотребления ими. (Часто весьма неясно именно то, в какой степени ему удалось осознать основания ошибочности неверных рассуждений, даже когда он замечал, что в них есть нечто ошибочное. Неясно также, являются ли принимаемые им рассуждения менее ошибочными, чем те, которые он отвергал.) Поэтому приписываемые Платону ошибочные рассуждения могут быть порождением его собственных допущений.

В этой связи интересно отметить, что Платон редко отмечал ошибочность того или иного рассуждения и весьма редко явно использовал понятие двусмысленности. (У него, конечно, еще не было разработанной терминологии для этих целей.) По-видимому, наиболее ясный пример отрицания ошибочного рассуждения Платоном

дает диалог «Протагор» (350С—351В), и интересно то, что ошибочное рассуждение (ошибочное обращение общеутвердительной посылки) выдвигается здесь Сократом в поддержку точки зрения, которую он вполне серьезно стремится обосновать другими способами.

Говоря все это, я в первую очередь имею в виду весьма ценное и интересное исследование отношения Платона к логическим ошибкам, принадлежащее Р. Спрэг [18]. Р. Спрэг ясно указывает, что Платон сознательно использовал рассуждения софистов и элеатов для своих собственных целей. Однако она не показала, каким образом это происходит, и поэтому некоторые аспекты главной проблемы монографии Спрэг остаются неясными. В частности, анализ Спрэг (приписывающей Платону полное осознание большей части ошибочных рассуждений, встречающихся в его сочинениях) не дает никакого представления о том, каким образом для построения своей системы Платон мог использовать рассуждения, весьма близкие тем «ошибкам», которые, как предполагается, он осознавал. Спрэг не смогла выяснить также точного отношения между ошибочными и правильными (для Платона) рассуждениями.

4. НЕЯВНАЯ ТЕЛЕОЛОГИЯ ПЛАТОНА. ПОНЯТИЕ «DYNAMIS»

Воззрения Платона на отношение знания к его объектам я предлагаю рассматривать в свете допущения о концептуальной первичности идеи конечного пункта, цели или предела (*telos*), широко принимаемого древними греками. В некоторых своих статьях я уже высказывал замечания об отдельных проявлениях этого способа мышления в древнегреческой философии, включая теорию познания. В эпистемологии он принимает форму стремления к анализу знания, убеждений и мышления на основе концептуальной модели целенаправленной деятельности с особым вниманием к ее цели. Важно понять, что в этом проявляется общий подход Платона и других греческих философов ко всем видам «способности к действию» или «активности» (*dynamis*). Поэтому следует проанализировать особенности понятия *dynamis* в греческой философии.

Сам Платон неоднократно констатирует, что его утверждения относительно знания (ἐπίδ'τημη) и веры или мнения (δόξα) являются специальным случаем более общего учения относительно любой деятельной способности (dynameis). В интересном отрывке из «Государства» (V, 477D—E) знание и вера названы dynameis: «...то, посредством чего мы способны иметь мнение [или верить, δοῦ'ξαιν], есть не что иное, как способность (dynamis) к мнению».

Здесь, как и во многих аналогичных отрывках, Платон, по-видимому, совершает ошибку или по крайней мере подводит разные вещи под одно и то же название. У Платона термин «doxa» обычно относится к некоторому отдельному мнению конкретного человека, а термин «episteme» обозначает ту информацию, в которой нуждается отдельный человек для того, чтобы быть в *состоянии* познавать. И вдруг episteme и doxa отождествляются со способностью познания и мнения. Здесь, очевидно, смешиваются *способность* и *результат* ее реализации.

Однако в такой двойственности нет ничего удивительного, так как она часто встречается у Платона и у других греческих мыслителей. Для подтверждения этого воспользуемся результатами скрупулезного анализа, которому Ж. Суиле подверг значение термина dynamis у Платона и его предшественников [17]. Он обнаружил, что значение этого термина у всех писателей, которых он изучал, варьирует аналогично тому, как мы только что указали. Например, подводя итоги своего анализа воззрений Исократа, Суиле пишет: «Может быть, это не столь очевидно для врачей (школы Гиппократ), однако достаточно ясно, что для Исократа dynamis остается *характерным свойством* существующих вещей, в частности особым *способом их действия*, своеобразным *результатом* этого действия, который помогает установить их природу. Можно также заметить, что имеется определенное смешение physis и dynamis. Это объясняет, почему сами вещи... например, искусства и науки, называются dynameis. Нет различия между тем, чем являются вещи, и тем, что они производят. Те же самые тенденции, обычно выраженные в более явном виде, обнаруживаются и в диалогах Платона».

Таким образом, Суиле находит (и документально подтверждает) ту двусмысленность, которая, как я отмечал, встречается в кодексе Гиппократ, у Исократ и у Платона.

Поскольку здесь нас интересует прежде всего история гносеологических понятий, постольку особенно интересно, что та же самая двусмысленность была отмечена Б. Снеллом в связи с употреблением термина γνῶσις досократиками: Двойное значение термина γινώσκειν дает основу появления двойного значения термина γνῶσις — как «способности знать» и как «результата познания» [15, с. 33].

В той же связи Снелл упоминает «тот факт, что термин γνῶσις обозначает столь различные вещи, как орган (Organ) познания и результат (Resultat) знания» [15, с. 32].

Это наблюдение обобщено Снеллом в его книге [16] как справедливое для древнегреческого понимания познания и мышления вообще: «В сфере мышления и познания действие и его результат иногда связаны особым образом. Существительные, образованные от глаголов, одновременно обозначают некоторый орган, его функцию и результат этой функции» [16, с. 234 английского перевода].

Однако факты, собранные Суиле, показывают, что эта тенденция вовсе не ограничена «сферой мышления и познания», как, по-видимому, предполагает Снелл. Напротив, данная тенденция в теории познания представляется частным случаем гораздо более общего представления о любой dynamis.

Отмеченная характерная особенность понятия dynamis является в свою очередь отображением центральной роли в греческом мышлении понятия telos. Это утверждение я принимаю в качестве рабочей гипотезы. Действительно, если существенным свойством любого события, вещи или феномена является его конечный пункт, цель, продукт или результат, то всякое обсуждение этого феномена будет включать в себя обсуждение этого конечного пункта или результата — этого telos или ergon, — и различие между тем, что говорят о самом феномене, и тем, что говорят о его telos или ergon, стира-

ется. В случае рассмотрения способностей (*dynameis*) это приводит к отождествлению способности с ее продуктом, что только что было отмечено.

5. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОНЯТИЯ «DYNAMIS»

Решающая роль результата или продукта некоторой деятельной способности приводит к определенным следствиям, которые оказываются важными в случае «способности» познания и веры. Одним из таких важных следствий, которое ясно подчеркивает сам Платон, является то, что *различные способности* (различные *dynameis*) должны иметь *разные результаты* или быть направлены на разные объекты: «В способности (*dynamis*) я усматриваю лишь то, на что она направлена (то есть *epi*), каково ее воздействие (*apergazetai*); именно по этому признаку я и обозначаю ту или иную способность. Если и направленность, и воздействие одно и то же, я считаю это одной и той же способностью, если же и направленность, и воздействие различны, тогда это уже другая способность» («Государство», V, 477D).

Далее мы еще вернемся к этому отрывку. Между прочим, важно заметить, что высказанное здесь Платоном допущение представляет собой непосредственное следствие первичности функционирования или продукта (*ergon*) при обсуждении каждой способности (*dynamis*). У Платона оно встречается в различных местах его сочинений (см., например, «Ион» 537E). Следует подчеркнуть также, что аналогичное допущение можно встретить и у других греческих мыслителей. Например, в том же духе пишет Аристотель: «Действия, искусства и науки разнообразны, следовательно, их результаты должны быть также разнообразны» («Никомахова этика», I, 1, 1094 а 7—8).

Частью этого же комплекса идей является неоднократно выдвигаемое Аристотелем учение о том, что каждая вещь определена своим *ergon*. Для нас это важно вследствие двусмысленности (для нас) термина *ergon*, который обычно переводят как «функция», но ко-

торый может означать также «произведение» в смысле (типичного) продукта деятельности. (Это — дополнительный пример двусмысленности процесса — продукта.) Другие аналогичные высказывания Аристотеля (одна *dynamis* — один продукт) см. в его работе «О душе» II, 4, 415a16 — 22, III, 2, 426b 31 — 427a16, III, 9, 432a15 и III, 10, 433a13.

Очевиден аналог этого допущения «одна способность — один продукт (или функция — *ergon*)» в парадигмальном случае рассмотрения Аристотелем ремесел: разные ремесла различаются по их различным продуктам.

Другим указанием на телеологичность понятия *dynamis* служит явное допущение Платона, что *dynamis* не может быть лишена некоторого объекта. Это допущение неявно содержится в отрывке, цитированном ранее из «Государства» V, 477, и Платон неоднократно использует его, в частности для особого случая веры или мнения (*doxa*). Поскольку для Платона *doxa* представляет собой *dynamis*, постольку она также должна иметь свой особый «продукт», или *ergon*: вера должна быть верой во что-то. Например, Платон пишет: «Хоть что-нибудь одно все же мнит тот, кто имеет мнение? — Да» («Государство» V, 478B). «Ну а тот, кто имеет о чем-то мнение, разве не имеет мнение о чем-то одном? — Непременно» («Теэтет» 189A).

Это подчеркивание — иногда сознательное, а чаще неосознанное — специфичности «продуктов», или *erga*, различных процессов, способностей или отдельных людей пронизывает все мышление Платона и находит наиболее яркое выражение в его проекте идеального государства. В этом идеальном государстве каждый гражданин выполняет только одну функцию: «...у нас человек не может быть ни двойственным, ни множественным, раз каждый делает что-то одно... Поэтому только в нашем государстве мы обнаружим, что сапожник — это сапожник, а не кормчий вдобавок к своему сапожному делу; что земледелец — это земледелец, а не судья вдобавок к своему земледельческому труду, и военный человек — это военный, а не делец вдобавок к своим военным занятиям; и так далее» («Государство» III, 397D—E).

Таким образом, в сфере «социального планирования» значение специфической цели у любой деятельности про-

является у Платона в виде чрезвычайно жесткого разделения труда.

6. ПОЗНАНИЕ И ВЕРА КАК «СПОСОБНОСТИ», ОБЪЕКТЫ КОТОРЫХ ДОЛЖНЫ БЫТЬ РАЗЛИЧНЫ

Приведенные цитаты уже дают представление о наиболее характерной особенности того способа, с помощью которого Платон применяет свои общие идеи относительно *dynamis* к частному случаю способностей познания и веры. Когда современный мыслитель хочет говорить о познании и мнении как о некоторых человеческих способностях или усилиях, «продукты» этих способностей он может рассматривать как отдельные элементы знания или мнения, порождаемые этими «способностями», другими словами, как те *состояния мышления*, которые мы имеем в виду, говоря о знании чего-то или о вере во что-то. И напротив, он может вообще отказаться говорить о продуктах и рассматривать только функции, выполняемые нашими способностями познания и мнения. Платон же рассматривал эту ситуацию совершенно иначе. Те «функции» или «результаты» «способностей» познания и веры, которые служат, например, для отличения одной способности от другой и в некоторой степени аналогичны продуктам ремесла, для Платона не были состояниями мышления того или иного человека, но иногда включали также и те *объекты, к которым относилось* соответствующее *знание или мнение*. Иными словами, Платон не всегда проводил ясное различие между *объектами* познания и *функциями* или *продуктами* познавательной способности.

Анализ оснований такого способа мышления будет дан ниже. Здесь же нам важно осознать, насколько велико было значение такого понимания объектов познания для собственной системы Платона. Для него оно было не чем иным, как одной из посылок наиболее четкого доказательства существования форм. Различие между знанием и верой Платон использовал для вывода утверждения о том, что существует различие и между соответствующими объектами. Важнейшей посылкой, используемой в данном рассуждении, служит, конечно, допущение, что различие между способностями необходи-

мо отображается в различии их ерга. Чтобы иметь возможность использовать этот аргумент в нужном направлении, Платон должен был сделать дальнейшее неявное предположение, что *объектами* знания и веры является то, к чему «относятся» способности познания и веры. Только при этом предположении Платон может что-то сказать об этих объектах.

Он считает, что может сделать это, и приписывает данному аргументу огромное значение. В диалоге «Тимей» он пишет: «Итак, вот каков мой приговор. Если ум [или познание, nous] и истинное мнение (doxa) — два разных рода, в таком случае идеи, недоступные нашим ощущениям и постигаемые одним лишь умом (или: могущие быть познанными), безусловно, существуют сами по себе; если же, как представляется некоторым, истинное мнение ничем не отличается от ума (познания), тогда следует приписать наибольшую достоверность тому, что воспринимается телесными ощущениями» («Тимей», 51D).

В наиболее явной форме этот вывод от различения знания и веры к различию между их объектами встречается в пятой книге «Государства» (475—480). Вероятно, этот аргумент представляет собой наиболее надежное неметафорическое рассуждение Платона, предназначенное для доказательства существования форм.

Поэтому данное рассуждение заслуживает самого пристального внимания. Схематически мы можем представить его структуру следующим образом:

Шаг 1: Знание и вера различны (доказано предыдущими аргументами).

Шаг 2: Знание и вера представляют собой способности (допущение).

Шаг 3: Разные способности (dynameis) отличаются одна от другой «тем, на что они направлены», или короче, своими целями (допущение).

Шаг 4: Цели знания и веры различны (следствие из 1—3).

Шаг 5: Целями знания и веры являются их объекты, то есть те вещи, к которым относятся знание или вера (допущение).

Шаг 6: Объекты знания и веры различны (следствие из 4 и 5).

Эта схема показывает участие различных допущений,

находимых нами у Платона, в том заключении, к которому он приходит на шаге 6. Допущения 2, 3 и 5 разным образом и в разной степени оказываются обоснованными или достаточно естественными благодаря тому, что Платон признает целенаправленность (telic) всякого действия. Шаги 1—4 и 6 выражены у Платона в явной форме, в то время как наиболее важное допущение 5 скорее только подразумевается.

Я сформулировал допущение 5 в наиболее отчетливой и резкой форме. Однако довольно трудно сказать, в какой степени сам Платон осознавал его как особое допущение (хотя имеются некоторые свидетельства в пользу этого). Посылка 5 скорее неявно принималась им потому, что функции, цели и объекты каждой отдельной способности до некоторой степени взаимосвязаны и поэтому совместно используются для решения тех или иных задач.

Соединяя заключение 6 приведенного выше рассуждения с соответствующими допущениями относительно познания, истины и времени, Платон утверждает далее, что разные объекты, о которых говорится в 6, являются формами и чувственно воспринимаемыми вещами. Эта часть его доказательства существования форм здесь рассматриваться не будет. Некоторые предпосылки этого доказательства обсуждались мною в работе [8].

Первый шаг приведенного выше рассуждения Платон обосновывал указанием на то, что понятия знания и веры обнаруживают (говоря современным языком) разные виды логического поведения. Платон неоднократно подчеркивал, что «знание не может оказаться неистинным», или, если перевести это на язык XX столетия, что справедлива следующая импликация (истинная по концептуальным основаниям):

$$(*) \quad (a \text{ знает, что } p) \longrightarrow p.$$

Аналогичная же импликация:

$$(**) \quad (a \text{ верит, что } p) \longrightarrow p$$

часто оказывается ложной. Это различие отчетливо выступает у Платона в его доказательстве существования форм в диалоге «Государство» (V, 476D—E), которое частично уже было рассмотрено нами. На этот же факт Платон обращает внимание во многих других местах

(см. «Горгий» 454D, «Теэтет» 152C и 186E, а также ссылки, приводимые ниже). Опираясь на это логическое различие, Платон заключает, что «способности» знания и веры различны.

Хотя позиция Аристотеля по отношению к различию между знанием и верой совершенно отлична от платоновской, он тоже приходит к выводу о том, что знание и вера должны иметь различные объекты, если мы хотим избежать двусмысленности (см. «Вторая аналитика», 1, 33, в частности, 88b30 и далее, а также 89a38 и далее). Аристотель согласен с Платоном относительно справедливости (*) и без колебаний подчеркивает это: «Далее, с уничтожением познаваемого прекращается и знание (*episteme*)... в самом деле, если нет познаваемого, то нет и знания (ведь оно было бы в таком случае знанием ни о чем)...» («Категории» 7, 7b27 и далее).

Поэтому вполне понятны явные утверждения Аристотеля, что мы можем иметь знание лишь о том, что неуничтожимо и неизменно.

7. ОБЪЕКТЫ ЗНАНИЯ КАК «ЦЕЛИ» ЗНАНИЯ

Мы все еще не сформулировали полного представления о том, каким образом приходит Платон к своему решающему допущению относительно объектов познания и веры — допущению, которое отождествляет эти объекты с «целями» познания и веры, трактуя их как виды целенаправленной деятельности, и которое выступает в качестве шага 5 в приведенном выше схематизированном рассуждении Платона.

Частичный ответ состоит в том, что в этом случае Платон лишь следует старой традиции, согласно которой познание, мышление и речь иногда мыслились как «нацеленные» на те вещи (или факты), к которым они относятся, и как «реализуемые» в них. Эта тенденция прекрасно охарактеризована Б. Снеллом: «В фрагменте 34... Ксенофан говорит: иногда человек может высказать нечто вполне истинное (буквально: «самозавершенное»), и все-таки в отличие от божества он не имеет точного знания. Это гомеровское выражение: слово или мысль являются «самозавершенными», если они получили конкретную реализацию. Данное выражение исполь-

зуется главным образом в отношении желаний и надежд, устремленных в будущее, но, вообще говоря, оно применимо к любому слову, которое «действует» или «изменяет факты». Ум божества всегда достигает своей *telos*, в этом заключается его главная отличительная особенность. Вместо того чтобы выводить божественный разум из божественного всемогущества, Ксенофан получает своего бога из «завершенности» мышления: «знание является первичным, а сила — его следствием» [16, с. 142]. В поддержку своего понимания Снелл приводит следующие ссылки: «Илиада» 1.108, 19.90 и [6, с. 113, сноска 63].

Даже если бы Б. Снелл в приведенном отрывке не упомянул явно понятия *telos*, отношение его рассуждений к концептуальной телеологии греков было бы очевидным. Как современные эпистемологи, так и опирающиеся на интуицию философы-досократики склонны подчеркивать важность отношения знания, веры, мышления и речи к своим объектам. Неявный телеологизм греков привел их к истолкованию этого отношения с помощью понятий, образов и выражений, заимствованных из области целенаправленных видов деятельности или, в всяком случае, из сферы процессов и явлений, имеющих явно определяемый конец своего развития, или предел. Поэтому познание и мышление представляются как стремящиеся «достигнуть» своих объектов, «реализовать себя» в этих объектах. Тот особый способ видения отношения познания к своим объектам, который обнаруживается у Ксенофана и Платона, таким образом, представляет собой непосредственное следствие допущений, лежащих в основе концептуальной телеологии греков. Странное на первый взгляд почти полное отождествление объектов познания и веры с *erga* «способностей» познания и веры оказывается не чем иным, как дальнейшим следствием тех же допущений. Тот факт, что судьбу своей теории форм Платон был склонен связывать с этим отождествлением, показывает, какое сильное влияние эти допущения оказывали на его мышление.

Конечным и парадоксальным следствием такого способа мышления была бы попытка мыслить объекты познания как продукты способности познания. Б. Снелл показывает, что Ксенофан иногда поддается этому искушению, и мы увидим, что Платон также указывает на

эту идею, хотя и с иронией. Кроме того, в случае *episteme*, которое проявляется как практическое искусство, такое отождествление вообще не парадоксально.

Я вовсе не хочу, однако, утверждать, что Платон или кто-либо другой из древнегреческих философов принимал этот крайний вариант телеологизма. Существует много других способов влияния телеологической модели на мышление философов. В рассматриваемом же нами случае речь идет о том, что данное отождествление нужно Платону в его «эпистемологическом» аргументе в пользу существования форм.

8. ПРИМЕРЫ

Забавный пример стремления Платона трактовать мышление и речь как виды деятельности, стремящейся к «самозавершенности» в своем объекте, дает диалог «Эвтидем»: «Когда ораторы обращаются к людям, разве они ничего не делают? — Нет, они что-то делают, — говорит он. — Но если они что-то делают, они в таком случае что-то создают? — Он соглашается. — В таком случае никто не говорит о вещах, которых нет, так как тогда он создавал бы нечто такое, чего нет, а вы согласились с тем, что нельзя создать то, чего *нет*» (Эвтидем» 284В—С). В этом диалоге речь рассматривается как «создание» вещей, о которых говорят.

Аргумент, который здесь шутливо высказывается Платоном, можно рассматривать с разных точек зрения. Одна из них указывает на двусмысленность греческих слов для обозначения действия и созидания. Имеется много таких слов (*prattein*, *poiein* и т. д.), но все они в этом отношении до некоторой степени двусмысленны. Четкого фиксированного различия, аналогичного нашему различию между словами «делать» и «создавать», в то время не существовало. Вполне вероятно, а может быть даже очевидно, что именно эта двусмысленность ответственна за правдоподобность приведенного выше аргумента, и в результате нее возникает содержащийся в нем парадокс.

Однако один лишь факт существования такой двусмысленности в языке греков еще не вполне объясняет философское значение вытекающего из нее ошибочного

вывода. Аналогичная двусмысленность имеется и в некоторых современных языках (например, в финском языке слово *tehdä* обозначает и «действие» и «созидание»), но она не приводит к возникновению подобных философских каламбуров. По-видимому, для Платона данная двусмысленность была чем-то большим, чем простой омонимией, благодаря гораздо более общему феномену концептуального телеологизма, который отчасти помогает понять также и живучесть этой двусмысленности.

Тем не менее здесь необходимо соблюдать большую осторожность. Диалог «Эвтидем» полон ошибок, многие из которых очевидны для каждого. Однако значение процитированного выше отрывка для преследуемых мною целей не будет уменьшено, даже если удастся показать, что Платон привел данный аргумент как безусловно ошибочный, так как даже ошибочный пример может дать представление о том, какие способы рассуждения философ считает привлекательными, интересными или парадоксальными, а в этом находят выражение его концептуальные предпочтения и допущения. Для этого не обязательно использовать ошибочные аргументы, можно обойтись иронией и шуткой. В этой связи небезынтересно вспомнить здесь соображения Л. Витгенштейна по поводу *глубины* того, что он назвал грамматической (=логической) шуткой.

Мне представляется, что рассуждения, подобные приведенному выше, дают блестящий пример двойственного отношения Платона к аргументам (безразлично — ошибочным или правильным), опирающимся на весьма близкие ему допущения, но приводящие к заключениям, которые сам он не принимает. Эта двойственность была уже упомянута в разделе 3; теперь мы более подробно рассмотрим то, что было сказано там по этому поводу.

Имеются указания на то, что позиция Платона по отношению к аргументу из «Эвтидема» вовсе не лишена некоторой серьезности. Этот аргумент приводит к вопросу, который неоднократно и подробно обсуждался Платоном. Речь идет о проблеме осмысленной ложности, упомянутой в начале данной статьи, и я утверждаю, что она была весьма серьезной проблемой для самого Платона. Эту проблему можно сформулировать следующим образом:

«Можно ли высказать неправду?»

Тот факт, что Платон серьезно относился к проблеме, которую выражает это заключение приведенного ранее аргумента, приводит к мысли о том, что он также серьезно относился и к самому этому аргументу.

Важно заметить также, что в процитированном диалоге обсуждаемые допущения высказывает Тизипп, который, по словам Спрэг, является одним из «героев» данного диалога (другой «герой», конечно, Сократ), а не кто-то из его софистических «злодеев».

Во всяком случае, приведенный отрывок показывает, что в отдельных случаях Платон вполне сознательно, хотя и с долей иронии, пытался связывать две идеи, являющиеся, согласно моей интерпретации, ключевыми идеями его эпистемологии: с одной стороны, свою идею отношения знания, мышления и речи к их объектам, а с другой стороны, ту идею, что в существовании ложных, но осмысленных утверждений имеется нечто весьма проблематичное.

Существуют и другие указания на то, что отношение знания, веры и речи к их объектам Платон понимал совсем не так, как понимаем мы. Может быть, наиболее прямым свидетельством этого служит уже цитированный нами и часто обсуждаемый отрывок из «Государства» V, 477C—D, в котором Платон говорит о том, на что «направлена» некоторая способность (*apergazetai*). Впоследствии эта «направленность» исключается в случае познания *объектов* знания.

Это можно истолковать так, что в «Государстве» V, 477C—D Платон различает функцию (или воздействие, *ergon*) способности познания и ее объект (=то, к чему она относится, то есть *epi*). Однако, как указал (наряду с другими) И. М. Кромби в работе [3, с. 57—59], аргумент Платона становится грубой ошибкой, если проводить это различие. Поэтому единственная возможность для Платона спасти данный аргумент заключалась в том, чтобы отождествить *ergon* «способности» познания с ее объектом.

По-видимому, это отождествление было сознательным и намеренным. Об этом свидетельствуют формулировки Платона, в частности то место, где он говорит «о том единственном» («Государство» 477D1), что отличает одну *dynamis* от другой.

Нельзя надеяться на то, что слова $\acute{\epsilon}\kappa\epsilon\iota\tilde{\nu}\omicron\ \mu\acute{o}\nu\omicron\nu$ удастся интерпретировать так, чтобы избежать нашего вывода. Можно, конечно, предположить, что, говоря о «том единственном», Платон имеет в виду два независимых выделяющих принципа для $\delta\upsilon\lambda\alpha\mu\epsilon\iota\varsigma$, а именно их функции («что они совершают») и их объекты («на что они направлены»), каждый из которых дает возможность одну из $\delta\upsilon\lambda\alpha\mu\epsilon\iota\varsigma$ отличить от другой. Исходный пункт этого различия можно обнаружить в текстах Платона, но явные указания на независимость этих принципов отсутствуют, так как в случае признания этой независимости заранее установленное различие между знанием и верой можно было бы трактовать в терминах различия их функций ($\epsilon\gamma\gamma\alpha$), что сделало бы недействительным переход Платона к различию соответствующих им объектов.

9. ОСНОВОПОЛОЖЕНИЯ ПЛАТОНА. «ТОЖДЕСТВО» ЗНАНИЯ И ЕГО ОБЪЕКТА

Предложенная нами в этой статье интерпретация может пролить некоторый свет на многие аспекты эпистемологии Платона. В частности, мы можем увидеть, что требование «каждая $\delta\upsilon\lambda\alpha\mu\iota\varsigma$ должна иметь некоторый объект» опирается на признание Платоном справедливости импликации (*). Эта импликация утверждает, что «пропозициональная установка» знания такова, что знание не может не иметь объекта. Утверждения Платона и Аристотеля, цитированные выше, выражают это основоположение. По той же самой причине Платон должен был склоняться к признанию другой импликации (**), хотя в конце концов он приходит к ее отрицанию. Основания для признания этой импликации Платоном ясны. Поскольку, согласно Платону, вера также представляет собой $\delta\upsilon\lambda\alpha\mu\iota\varsigma$, постольку она должна иметь свой объект. Вера в то, что p , должна быть верой во что-то, она должна быть как-то реализована. А «реализация веры» может означать лишь истинность этой веры, то есть истинность импликации (**).

Платон не принимает этого парадоксального заключения, хотя много говорит о том, что вера должна иметь свои собственные объекты (см. приведенный ранее от-

рывок из «Теэтета» 189А). Действительно, имеются серьезные указания на то, что для Платона и некоторых его современников существовали веские основания принять принцип, близкий (**). По крайней мере, им было трудно увидеть, почему ошибочно (**), когда (*) истинно.

В одной из ранее опубликованных статей [9] я высказал мнение о том, что эти основания, в сущности, восходят к Пармениду, который принимал принцип, тесно связанный с (**). Этот принцип можно сформулировать следующим образом:

(***) (a думает, что p) $\rightarrow p$.

Я указал также, каким образом Парменид пришел к этому удивительному допущению, исходя из той модели «целенаправленности» мышления и знания, которую я пытался приписать Платону. (Вдобавок здесь сыграла свою роль неопределенность греческих слов, служащих для обозначения знания, которыми пользовался Парменид. Греческие аналоги слов «знает» из (*) и «думает» из (***) по своему значению гораздо ближе друг к другу, чем соответствующие глаголы английского языка, и их почти невозможно разделить.) Поскольку хотя бы один из этих моих аргументов справедлив, он способствует признанию другого аргумента.

Сходство способов мышления Платона и Парменида хорошо известно. Оно побудило Платона выразить свое восхищение «отцом диалектики» в «Теэтете» (183Е). И это не удивительно, так как не будет натяжкой сказать, что главное доказательство существования форм у Платона формируется на основе того же материала, на который опирался Парменид, выдвигая свою фундаментальную идею о том, что «мыслить можно только о существующем». В обоих случаях исходным пунктом было признание справедливости принципа (*), а одним из последующих шагов было сравнение (*) с близкими по содержанию импликациями — с (**) у Платона и с (***) у Парменида. В свою очередь признание (*) обоими мыслителями было стимулировано идеей целенаправленности, которую мы обсудили ранее.

В литературе уже обсуждались некоторые следствия этой модели древнегреческой эпистемологии. Отдельные комментаторы доходили до утверждения о частич-

ном тождестве между мышлением и его объектом в ранней греческой философии. Этот вопрос затрагивается в интересной монографии Б. Снелла [15], на которую я уже ссылался. Такое отождествление Б. Снелл пытается связать с некоторыми особенностями примитивного мышления. Может быть, такие связи и существуют, однако, по существу, я не нахожу ничего примитивного в стремлении использовать представление о целенаправленной деятельности в качестве общей концептуальной модели, даже если эта модель часто оказывается и неадекватной.

Б. Снелл находит рассматриваемую тенденцию уже у Парменида: «Это тождество познаваемого и познанного наиболее отчетливо высказал Парменид... При этом трудно понять, относятся ли понятия ἀλήθεια и δόξα к предметам или к знанию о предметах... Стенцель связывает этот факт с другими свойствами греческого языка..., показывающими, что этот язык особо подчеркивает глагольный элемент в противовес логически упорядоченным, субстантивированным элементам» [15, с. 53].

Страницей раньше (см. [15, с. 52]) Б. Снелл утверждает, что у досократиков мы часто находим «описанное выше единство познаваемого и познанного». Можно не соглашаться с некоторыми объяснениями странного «тождества познания и познанного», приводимыми Б. Снеллом, однако мы убеждены в том, что это «тождество» представляет собой крайнюю форму выражения идеи целенаправленности в ее применении к феномену познания.

10. ПОЗНАНИЕ КАК НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ЗНАКОМСТВО. ПРЯМЫЕ ОБЪЕКТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ГЛАГОЛОМ «ЗНАЕТ»

Тесное отношение между познанием и его объектами у Платона выражается в тенденции рассматривать познание как некоторый вид непосредственного отношения между познающим субъектом и объектами познания. Познание для Платона, по выражению У. Ранкмена, было «некоторым родом духовного видения или прикосновения». У. Ранкмен убедительно пока-

зал, что это понимание не подвергается никаким изменениям в центральных диалогах Платона, посвященных эпистемологии,—«Теэтете» и «Софисте». Очевидно, что перед нами здесь важный элемент платоновской концептуальной системы. Для краткости мы будем его называть «знание как непосредственное знакомство».

Проявления этой идеи гораздо более тонки, чем можно было бы ожидать. Естественное лингвистическое выражение платоновской идеи познания как непосредственного чувственного отношения к его объектам состоит в использовании глаголов, выражающих познавательное отношение, вместе с прямым (грамматическим) дополнением в отличие от использования этих глаголов с пропозициональными союзами («знает, что»; «знает ли, что»; «знает, кто» и т. п.). В большинстве естественных языков первая конструкция гораздо чаще употребляется с глаголами восприятия, чем с глаголами, относящимися к знанию. В некоторых языках, не нарушая правил грамматики, очень трудно использовать разговорный оборот с глаголом «знать» и названием объекта в качестве прямого дополнения. И хотя в других языках, например в английском, это возможно, такой оборот не столь распространен, как соответствующая конструкция с глаголом «видеть».

Можно допустить, что идея познания как непосредственного знакомства могла возникнуть у Платона благодаря частому использованию им прямой объектной конструкции. Можно также предположить, что идея познания как непосредственного знакомства в целом обусловлена его ошибочным мнением о том, что всякое использование греческих глаголов, относящихся к познанию, связано с прямой объектной конструкцией. Возможно, в определенные критические моменты (например, при обсуждении в «Пармениде» «познания познания») Платон использует прямые объектные конструкции в таком контексте, где они начинают казаться нам менее странными. Действительно, результаты тщательного исследования Дж. Лайона [14] показывают, что прямая объектная конструкция (в различных вариантах и с разными греческими глаголами, относящимися к познанию) нередко встречается у Платона. Однако одна эта особенность не может послужить достаточной основой для каких-либо философских выводов, тем бо-

лее что пропозициональные конструкции в его сочинениях встречаются еще более часто. (Согласно Лайону, примеров пропозициональных конструкций у Платона гораздо больше, чем конструкций всех других видов, вместе взятых.) Таким образом, Платон не отдает предпочтения прямой объектной конструкции.

Об этом полезно помнить тем, кто утверждает (в частности, И. М. Кромби и Р. Хэйр), что способ мышления, характерный для Платона, объясняется отождествлением логики пропозициональных конструкций с логикой прямой объектной конструкции. Такое же объяснение можно применить не только к греческим терминам, относящимся к познанию, но и к другим глаголам. О некоторых из них И. М. Кромби в связи с аргументом из «Эвтидема», который мы цитировали выше, пишет следующее: «Как мы пришли к этой путанице? Приблизительно следующим образом. Глагол «высказывать» и некоторые другие глаголы, относящиеся к речи, такие, как «упоминать» или «рассказывать», могут управлять либо прямым объектом, либо союзом «что»... В прямой объектной конструкции то, что высказывают, есть составная часть мира; в конструкции с союзом то, что высказывают, является суждением — истинным или ложным. Искушение сказать, что, когда я высказываю ложное утверждение, я ничего не высказываю, возникает из смешения этих двух конструкций... Затруднение возникает благодаря устранению суждения из анализа и сосредоточению внимания на ситуации» [2, с. 112—113].

Нет необходимости отрицать, что нечто подобное этому «смешению» можно найти у Платона. Однако и в большинстве других языков вполне возможно такое смешение. Поэтому требуется объяснить, почему именно эта возможность привлекла Платона или, как сказали бы И. М. Кромби и Р. Хэйр, почему Платон пал жертвой именно этой ошибки. Вместо того чтобы необычные рассуждения крупного философа объяснять лингвистической ошибкой, здесь, как и в большинстве других случаев, следует попытаться найти более глубокие причины, показывающие, что концептуальные склонности этого философа сделали данную частную ошибку естественной и, может быть, даже неизбежной.

11. БОЛЕЕ ГЛУБОКИЙ ИСТОЧНИК ПРЯМОЙ ОБЪЕКТНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Вместо утверждения о том, что склонность Платона к использованию прямых объектных конструкций привела его к истолкованию познания как непосредственного отношения между познающим и познаваемым, лучше было бы сказать, что обе эти особенности мышления Платона восходят к одному и тому же источнику. Некоторую помощь в выявлении такого источника нам может оказать логический анализ перцептивных и эпистемических понятий.

Во многих своих работах (см. [10] [11] [12]) я утверждал, что использовать прямую объектную конструкцию — значит опираться на те «методы индивидуализации», которые зависят от индивидуальной ситуации (и индивидуального опыта) познающего — воспринимающего или вспоминающего субъекта. (В случае чувственного восприятия обсуждаемая ситуация состоит из перцептивного контекста данного индивида, а в случае познания такой ситуацией оказывается познавательный жизненный мир (*Lebenswelt*) индивида, создаваемый его непосредственным знакомством с людьми, вещами и фактами.) Поэтому предпочтение, отдаваемое прямой объектной конструкции с глаголами, выражающими познавательное отношение, говорит о тенденции трактовать познавательные вопросы с точки зрения индивидуальной ситуации непосредственного знакомства. И мне кажется, что греки действительно стремились обсуждать эпистемические вопросы с помощью терминов, относящихся к позиции отдельного индивида в пространстве и времени. (В другой связи я говорил об этом в работе [8].)

Если сказанное справедливо, то привычка Платона использовать прямую объектную конструкцию как наиболее подходящее выражение при обсуждении проблем познания получает по крайней мере частичное объяснение, не являющееся лингвистическим в том смысле, что оно не приписывает Платону чисто лингвистическую ошибку (неявное отождествление прямой объектной конструкции с другими способами выражения). Лингвистическое предпочтение, оказываемое прямым объектным конструкциям, фактически оказывается неиз-

бежным следствием глубоко укоренившейся привычки Платона (и многих других греческих мыслителей) использовать модель контекстуальной обусловленности при обсуждении эпистемологических проблем.

Неявное концептуальное уподобление познания чему-то похожему на непосредственное чувственное восприятие в любом случае не является следствием чисто лингвистической ошибки. По-видимому, такое понимание тесно связано с отмеченным нами ситуационным характером греческой эпистемологии, хотя, несомненно, имеются и другие факторы, способствовавшие продвижению идеи познания как «некоторого вида духовного видения или прикосновения».

Объяснительная ценность утверждения о том, что Платон переоценивал перцептивную модель познания и недооценивал другие концептуальные парадигмы познания (например, истинную речь), также весьма невелика до тех пор, пока мы не связали эту модель с более глубокими концептуальными предпочтениями Платона.

12. ПЛАТОНОВСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПОЗНАНИЯ В НЕКОТОРОМ СМЫСЛЕ ЯВЛЯЕТСЯ «ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНОЙ»

Большое значение для реконструкции платоновской эпистемологии имеет тот факт, что в определенном и довольно явном смысле платоновская идея познания была в конечном итоге «пропозициональной», на что было указано, в частности, Н. Гали [5, с. 94, 165]. Познание и вера пропозициональны для Платона потому, что они похожи на *речь*. Из пропозициональности такого рода не следует, конечно, что «пропозициональные» конструкции с глаголами, относящимися к познанию и вере, то есть конструкции с союзами «что», «как» и т. п., считались Платоном первичными, как будто о познании и вере Платон хотел говорить так же, как о речи. В других смыслах этого слова познание и вера вовсе не обязательно являются «пропозициональными» для Платона.

Только что сделанное замечание говорит о том, что к данному вопросу мы должны подходить осторожно.

Р. Хэйр в работе [7, с. 23], как и И. М. Кромби, пришел к выводу, что ошибка Платона заключается в признании зрения парадигмой познания и в забвении «пропозициональной» парадигмы. Другими словами, согласно Р. Хэйру, Платон не заметил разницы между пониманием познания «как чего-то аналогичного зрительному восприятию» и парадигмой «пропозиционального познания», являющегося «таким видом познания, при котором мы способны правдиво и с уверенностью *сказать*, что нечто имеет место» [7, с. 23, курсив Р. Хэйра]. Однако это утверждение Р. Хэйра ошибочно, так как совершенно очевидно, что в своих эпистемологических рассуждениях Платон обычно рассматривал познание и речь как аналогичные феномены. Ту же самую первичность прямой объектной конструкции, отмеченную выше для познания, можно найти у Платона также и для речи (как явствует из отрывка, цитированного нами из работы И. М. Кромби). Стремление признавать справедливость импликации (***) , стремление отрицать возможность мыслить несуществующее у Платона параллельно стремлению отрицать возможность высказать осмысленное, но ложное предложение. Концептуальной моделью мышления для Платона было «рассуждение... обращенное не к кому-то другому, а к самому себе, молча» («Теэтет» 189 Е — 190 В; «Софист» 263—Е). Именно в этом смысле, важном для заключения Р. Хэйра, мышление и познание были для Платона «пропозициональными».

Проблемы, возникающие в связи с первичностью прямых объектных конструкций с глаголом «знает», становятся у Платона еще более острыми для конструкций с терминами, относящимися к «речи». Примером может служить цитата из «Эвтидема», приведенная выше. Можно вспомнить также о том, что и для Парменида познание, мышление и речь были тождественны в своем отношении к их объектам. Б. Снелл тоже подчеркнул роль речи в мышлении ранних греческих философов. Все это приводит нас к заключению, что отмеченная тенденция далеко выходит за рамки особенностей употребления того или иного слова или выражения.

13. ИСТОЧНИКИ ПРОБЛЕМЫ ОСМЫСЛЕННОЙ ЛОЖНОСТИ

С достигнутой нами позиции можно теперь понять, как и почему возникает проблема осмысленной ложности (или «ложной речи», как выражается Платон). Что значит сказать о некотором акте речи, что он был успешным, «удался», что он действительно *что-то говорит* (*legein ti*, как часто выражает это Платон)? С нашей точки зрения и с точки зрения Платона, это означает, что высказанное имеет смысл, что «высказано» или выражено нечто (некоторое осмысленное суждение). Однако в терминах модели целенаправленности успешное «высказывание чего-то» означает также и нечто дополнительное. Оно означает, что произнесенные слова «находят завершение» в своих подразумеваемых объектах, что они «находят факты», являющиеся их целью (если вновь воспользоваться выражением Б. Снелла). А успех такого рода в случае декларативного предложения неизбежно должен быть равнозначен *истинности* высказывания. Но если это так, декларативное высказывание может быть осмысленным только в том случае, если оно *истинно*. Нет места утверждениям, которые осмысленны, но в то же время ложны. Неудивительно, что эта проблема часто затрагивается и глубоко тревожит Платона.

Если я прав, суть проблемы «как возможна осмысленная ложность» состоит в том, что Парменид (по причинам, с которыми Платон выражает определенное согласие) отрицает существование самой такой возможности. Согласно Пармениду, «слово и мысль бытием должны быть» (фрагмент 6, строка 1)*.

Профессор Ч. Кан, который в других отношениях не согласен с моей интерпретацией, указал мне в частном сообщении, что во фрагменте 8, строка 34 и далее Парменид пользуется терминологией модели целенаправленности для объекта *νοεῖν*, говоря о «цели (или мотиве) познавательной способности».

Таким образом, до некоторой степени случайный лингвистический факт помогает прояснить ту линию рассуждения, которая приводит к рассматриваемому

* Ссылки на Парменида даны по изданию «Антология мировой философии». М., 1969, т. 1, с. 293—296.

нами парадоксу. Выражение, буквально означающее «говорить о чем-то», стали приравнивать к выражению «говорить истину». Однако сам по себе этот факт не «объясняет» возникновения проблемы осмысленной ложности. Скорее этот факт имеет интерес лишь потому, что он хорошо выражает тот более общий способ мышления, отдельные проявления которого мы кратко описали в этой статье.

Указание на источник данной платоновской проблемы можно усмотреть в его собственном объяснении существа отмеченной трудности. В отличие от Парменида Платон допускает возможность осмысленной ложности. Можно *legein ti*, не высказывая истинного утверждения. Однако простое признание такой возможности еще не решает проблемы. Платон все же склонен соглашаться с тем, что *legein ti* предполагает, что акт высказывания о чем-то достигает своих объектов. Если высказывание ложно, эти объекты не могут быть существующими объектами, так как если бы они существовали, речь достигала бы их, а это сделало бы утверждение истинным. Итак, объекты «достижения» в этом случае должны быть небытием, и небытие, следовательно, также должно существовать в некотором смысле. Поэтому Платон пишет следующее: «В самом деле, каким образом утверждающий, что вполне возможно говорить или думать ложное, высказав это, не впадает в противоречие, постигнуть, дорогой Теэтет, во всех отношениях трудно.— Как так? — Такое утверждение имело бы смелость пред-

положить существование небытия (*τὸ μὴ ὂν εἶναι*); ведь в противном случае и самая ложь была бы невозможна» («Софист» 236E—237A; см. также «Софист» 237E—239B, 240D—241B, «Эвтидем» 285D и далее).

В своих попытках решить эту проблему Платон (в «Софисте») неоднократно говорит о том, что в определенном смысле небытие должно существовать. (При этом он опирается, как мы покажем далее, на иное истолкование понятия небытия.)

Трудность, с которой столкнулся Платон, в несколько ином ее истолковании приводит к аргументу, названному Р. Спрэг «аргументом против противоречия». Этот вариант анализируемой нами проблемы возникает при сравнении между собой некоторого утверждения *p* и его

отрицания. Ясно, что их реализуют разные факты. Если факт — это то, о чем говорит утверждение, то *p* и $\sim p$ будут относиться к разным вещам. Следовательно, невозможно отрицать то, что говорит другой человек.

Часто утверждали, что данная проблема — подобно другим вариантам проблемы осмысленной ложности — обусловлена тем, что Платон смешивает различные смыслы слова «is» («есть») (см., например, [18, с. 17]). В частности, это смешение непосредственно связано с проблемой небытия. Хотя ложное утверждение говорит о вещах, которых нет (*are not*) (то есть которые никак нельзя обнаружить), тем не менее оно не может говорить о вещах, которых нет (*are not*), то есть которые не существуют. В первом случае слово «*age*» («суть») употребляется в качестве связки, а во втором оно имеет экзистенциальный смысл. Поэтому можно сказать, что в данном аргументе Платона эти два смысла смешаны.

В таком объяснении имеется большая доля правды, однако, как и во многих других случаях, ссылка на простое лингвистическое смешение представляется мне совершенно неадекватной для полного понимания проблемы Платона. Хотя, по-видимому, Платон никогда не проводил четкого различия между разными смыслами слова «is» («есть»), он тем не менее при решении стоящих перед ним проблем различал разные использования этого слова (см., например, [4]). Кроме того, если принять обычную датировку «Тимея», то можно предположить, что Платон надеялся разрешить свои проблемы с помощью различия между объектами знания и веры — различия, которое сохранилось даже у Аристотеля.

Сравнительно легко можно сформулировать другие частичные объяснения тех особенностей мышления Платона, которые мы обсуждаем. Одно из таких объяснений могло бы состоять в том, что Платон отдавал предпочтение некоторой специальной теории лингвистического значения — теории, которую Дж. Моравчик называет «репрезентативной теорией значения», а Э. Стениус — «именной теорией значения». И это опять-таки будет, вообще-то говоря, верно. Однако в данной статье мы стремимся показать, что склонности Платона в области семантики представляют собой выражение гораздо более широких концептуальных вкусов, которые он разделял вместе с некоторыми своими современниками.

14. ПЛАТОНОВСКАЯ ПОПЫТКА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОСМЫСЛЕННОЙ ЛОЖНОСТИ. ПОНЯТИЕ РАЗЛИЧИЯ

В этом разделе статьи мы не будем стремиться дать полный анализ попытки Платона решить проблему осмысленной ложности и ее различных вариантов. Однако мы попытаемся посмотреть, каким образом решение этой проблемы Платоном включается в общую канву основоположений, на которые он опирался, и проблем, которыми он занимается.

Исходной для данной проблемы у Платона является определенная трудность, состоящая в том, что у ложного утверждения отсутствуют объекты, к которым оно могло бы «относиться». Поэтому Платон пытался отыскать объекты также для ложных утверждений. Именно в этом состояло для него решение рассматриваемой проблемы. Окончательный ответ Платона на центральный в этой связи вопрос («Софист» 262E—263D) часто характеризовали как чрезмерно грубый, упрощенный и неопределенный. Так, например, Ф. Корнфорт в работе [1, с. 34] говорит, что это «слишком просто и поэтому неопределенно и двусмысленно». Впечатление чрезмерной упрощенности и неопределенности отчасти вызвано неспособностью понять, к чему стремился Платон. Для него было аксиомой положение о том, что каждое утверждение должно к чему-то относиться (см. «Софист» 263C), и все, что он хотел сделать, — это показать, что даже ложное утверждение имеет свой объект, к которому оно относится.

Во всяком случае, фундаментальная идея, лежащая в основе его решения данной проблемы, заключается в том, что, подобно речи, мышление представляет собой «соединение». Во фрагменте 262B—C диалога «Софист» говорится о соединении глаголов и имен. По мнению Платона, эти части предложения относятся к реально существующим сущностям, однако их можно «соединить» ошибочно. Ложное предложение говорит о вещах не то, что в них действительно существует («Софист» 263B), но это не означает, что оно говорит о не существующих сущностях.

В свете этого мы можем оценить решающую роль понятия различия (Платон иногда называет его «формой

иного») в платоновской попытке решить проблему осмысленной ложности. Оно встречается среди «наиболее общих видов» (*megista gene*), которые Платон обсуждает в диалоге «Софист» (254E—259B). Если ложное предложение и ложное суждение имеют свои объекты, то этими объектами будут, по-видимому, те же самые сущности, которые выступают в качестве объектов истинных предложений и истинных суждений, то есть реально существующие сущности. В таком случае ложность должна объясняться тем, что в ложном предложении одна из реально существующих сущностей ошибочно принята за другую сущность. Таким образом, всякая ложность опирается на ошибочное отождествление. По сути дела эта идея высказана в качестве предположения в диалоге «Теэтет» (187E—188C, 199A—D), однако здесь она еще не принимается и откладывается для дальнейшего обсуждения. Развитие этой идеи осуществлено в «Софисте». Можно сказать, что важнейшим результатом анализа платоновских форм является замена идеи небытия идеей различия: «А мы не только доказали, что есть несуществующие, но выяснили, и к какому виду относится небытие. Ведь указывая на существование природы иного и на то, что она распределена по всему существующему, находящемуся во взаимосвязи, мы отважились сказать, что каждая часть природы иного, противопоставленная бытию, и есть действительно то самое — небытие... Пусть же никто не говорит о нас, будто мы, представляя небытие противоположностью бытия, осмеливаемся утверждать, что оно существует» («Софист» 258D).

Теперь, я думаю, нам понятно, почему именно такое решение было наиболее подходящим для целей Платона: оно давало ему возможность найти объекты для ложных утверждений среди реально существующих сущностей. После указанной переинтерпретации понятия небытия Платон смог поставить такой вопрос: «Поэтому надо теперь рассмотреть, смешивается ли она [идея небытия] с мнением и речью... Если она с ними не смешивается, все по необходимости должно быть истинным, если же смешивается, мнение становится ложным и речь тоже...» («Софист» 260B—C). Платон избирает утвердительный ответ на этот вопрос: «...небытие оказалось причастным бытию» (260D). Следует отметить, что та

основа, которую подвел под свою концепцию Платон интересным обсуждением «наиболее общих видов» в «Софисте», сделала эту концепцию гораздо более уточненной, чем ее первоначальное наивное описание, высказанное в «Теэтете», где утверждается, что ошибка всегда представляет собой неправильное отождествление. Тем не менее основная идея в обоих случаях представляется мне одной и той же.

15. ПРОБЛЕМА ОТДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЗНАНИЯ ОТ ОБЪЕКТОВ ИСТИННОЙ ВЕРЫ

Мы все еще не вполне осознали трудность отделения объектов знания от объектов истинной веры. Отчасти эту трудность можно усмотреть из нашей естественной тенденции считать, что, скажем, один человек имеет знание, а другой человек обладает лишь истинной верой относительно *одних и тех же объектов*. Таковую ситуацию можно проиллюстрировать различием между знанием, которое имеется у очевидца некоторого преступления, и истинным мнением, возникшим у человека, который только слышал об этом преступлении.

В «Теэтете» (201A—C) Платон использует аналогичный пример для демонстрации различия между знанием и истинной верой. Этот отрывок вызывал беспокойство многих комментаторов, поскольку можно подумать, что здесь Платон допускает возможность получения полного знания о вещах, для которых в других местах он отрицает возможность достижения истинного *episteme*, а именно о чувственно воспринимаемых конкретных вещах. Однако это затруднение можно разрешить, предположив, что здесь для Платона важен не сам пример, а аналогия: *episteme* относится к истинной *doxa* точно так же, как информация очевидца относится к сведениям, опирающимся на слухи и рассказы. Правда, это не спасает Платона от более серьезного обвинения в том, что его изящное объяснение ошибочно, поскольку в таком случае знание и истинная вера имеют один и тот же объект. Действительно, мне представляется, что в этом отношении защитить пример Платона невозможно. Понимание неадекватности этого примера делает бессмысленными все попытки получить из него какие-либо

следствия относительно платоновского реального понимания знания и истинной веры.

Обратим внимание на то, что модель целенаправленности, помогая Платону обосновывать его выводы, в то же время ставит перед ним ряд трудностей. С одной стороны, из нее вытекает, что если знание и веру можно различить, то их объекты должны быть различны. С другой стороны, она фактически заставляет Платона задавать различные объекты для знания и веры, прежде чем он убедится в том, что эти две «способности» действительно различны. Мне кажется, что для Платона единственным способом объяснить различие между объектами знания и веры было связать различие между знанием и верой с понятиями времени, истины и изменения. Как это можно сделать, я пытался показать в моей работе [8].

Перед лицом трудностей, с которыми столкнулся Платон в своих попытках понять различие между знанием и истинной верой, интересно спросить, различали ли эти две способности «отец диалектики»? Хотя в его текстах нет прямого ответа на этот вопрос, имеются серьезные основания считать, что он не осознавал этого различия. Одно из таких оснований дает начало главного произведения Парменида (фрагмент 1, строка 30), где он заставляет свою богиню отрицать, что туманные «мнения смертных» равнозначны «истинной вере»:

(...ἡδὲ βροτῶν, δοξας, ταῖς οὐκ ἐνὶ πίστις ἀληθείς). Поскольку «истинная вера» богини—та вера, которой не обладают смертные,—не может, по-видимому, отличаться от реального знания, постольку в цитированном отрывке Парменид, по существу, отождествляет истинную *πίστις* со знанием.

Это становится еще более явным, если мы вспомним о расхождении между Парменидом и Ксенофаном, который проводил различие между знанием и истинной верой, как мы видели это в разделе 7. Парменид просмотрел различие, введенное его предшественниками.

Дополнительное подтверждение этому можно найти во фрагменте 8, строка 28, где Парменид говорит о *πίστις ἀληθείς* как о понимании, которое он выдвигает и которое призвано «отбросить» рождение и гибель (см. также фрагмент 8, строки 50—51). С логической точки

зрения ситуацию не изменяет тот факт, что Парменид отличает *pistis* (веру, суеверие) от *doxa* (веры, мнения). (В отличие от истинной *pistis* истинная *doxa* для него, по-видимому, не равнозначна знанию.)

16. ЗНАНИЕ КАК ВЫРАЖЕНИЕ ИСТИНЫ И ЗНАНИЕ КАК «УМЕНИЕ» («KNOW HOW»)

Вследствие того что различие между знанием и верой имело для Платона большое значение, необходимо более тщательно проанализировать основание этого различения. Таким основанием, как мы видели, служит различие логических свойств понятий знания и веры: импликация (*), по Платону, справедлива, в то время как импликация (**) ошибочна.

В силу этого можно предположить, что справедливость импликации (*) имела величайшее значение для системы Платона. Действительно, ее значение подчеркивается глубочайшим доверием к ней со стороны Платона, несмотря на очень широкую сферу *episteme* для греков — это понятие охватывало не только знание суждений, но и многие практические искусства — и несмотря на трудности, к которым приводила Платона импликация (*) благодаря ее такому широкому толкованию.

Относительно ремесел справедливость импликации (*) означает, что если кто-то обладает подлинным искусством (*episteme* как «знание того, как»), то он всегда успешно использует его. Интересно, что этот вывод сформулирован в том же диалоге, в котором установлен принцип (*), а именно в диалоге «Горгий». В частности, Платон здесь утверждает (см. 460В), что тот, кто изучил справедливость, необходимо действует справедливо. (Причины того, почему одним и тем же выражением Платон мог обозначать и «обучение тому, что есть справедливость», и «обучение тому, как действовать справедливо», обсуждаются мною в другом месте — см. [12, гл. II].)

Сказанное фиксирует одну из наиболее характерных особенностей платоновской концепции *episteme* как искусства. Интересующие нас рассуждения можно найти в «Эвтидеме» 280А, «Горгии» 516Е и «Государстве»

1,340D—E. В последнем из этих диалогов мы читаем: «Думаю, мы только в просторечье так выражаемся: «ошибся врач», «ошибся мастер счета» или «учитель грамматики»; если же он действительно то, чем мы его называем, он, я думаю, никогда не совершает ошибок. По точному смыслу слова... никто из мастеров своего дела в этом деле не ошибается. Ведь ошибаются от нехватки знания, то есть от недостатка мастерства».

Этот отрывок дает достаточное представление о тех трудностях, к которым приводят Платона его воззрения, и о тех маневрах, которые он предпринимает для того, чтобы освободиться от этих трудностей.

Применение этой идеи к частному случаю того вида морального искусства, которое, по утверждению Дж. Гулда и Б. Снелла, было сократовским *agete*, приводит нас к достаточно строгой форме сократовского парадокса: всякий, научившийся добродетели, необходимо поступает добродетельно. Для получения этого вывода нужно лишь *agete* назвать *episteme*.

В результате мы можем понять, что в платоновском истолковании нравственность была не просто некоторым искусством, а *безошибочным* искусством. И я считаю, что те интерпретаторы (Дж. Гулд, Б. Снелл и т. д.), которые подчеркивали идею *agete* как морального искусства, не поняли этой особенности морального «умения» в истолковании Платона.

Этот особый характер морального *episteme* приводил Платона к некоторым трудностям. Несомненно, конечно, что сократовский парадокс *agete* как *episteme* был менее парадоксален для греков, чем для нас. Тем не менее философы, подобные Платону, все-таки ощущали здесь привкус парадоксальности, и, во всяком случае, они видели здесь некоторые теоретические трудности.

Одна из наиболее характерных особенностей рассматриваемых нами воззрений Платона была подвергнута им самим подробному обсуждению в диалоге «Гиппий Меньший». Здесь Платон анализирует те трудности, к которым приводит применение импликации (*) к большинству искусств, которые греки называли *episteme*. Большинство, если не все, из этих искусств могли быть использованы для получения результатов, прямо противоположных обычным. (Способность всегда попадать в цель, например, означает также способность всег-

да стрелять мимо цели.) Иначе говоря, большая часть видов episteme может приводить к результатам, отличным от обычно получаемых. Платон истолковал это как свидетельство того, что импликация (*) не является справедливой для «умений» такого рода. По существу они, скорее, похожи на веру, чем на законченное знание. В конце диалога «Гиппий Меньший» Платон мимоходом замечает, что могут существовать другие виды искусств, для которых импликация (*) справедлива. Вообще говоря, это замечание относится к тому особому виду знания, которое Платон отождествляет с добродетелью. Поэтому тождество «добродетель есть знание» приобретает у него новое и более точное значение. Что же касается искусств, то Платон мог допустить, что *только* добродетель есть знание, так как только она всегда приводит к своим обычным результатам, «которые ей подобают и которых она достигает», то есть только для нее, согласно интерпретации Платона, справедлива импликация (*).

Рассуждая в этом духе, мы должны приписать диалогу «Гиппий Меньший» важное значение в теории познания Платона, а не только в его этике. А. Е. Тейлор утверждает, что диалог «Гиппий Меньший» предполагает сократовский парадокс добродетели как знания. Если это так, то лучше сказать, что этот диалог содержит в себе один из видов доказательства строгого варианта этого сократовского парадокса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cornford F. M. *Plato's Theory of Knowledge*. London, 1935.
2. Crombie I. M. *Plato: The Midwife's Apprentice*. London, 1963.
3. Crombie I. M. *An Examination of Plato's Doctrines*. London, vol. 2, 1963.
4. Frede M. *Prädikation und Existenzaussage*. Göttingen, 1967.
5. Gulley N. *Plato's Theory of Knowledge*. London, Methuen, 1962.
6. Gundert H. *Pindar und sein Dichterberuf*.
7. Hare R. *Plato and the Mathematicians*. — In: Bambergh R. (ed.). *New Essays on Plato and Aristotle*. London, 1966.
8. Hintikka J. *Time, Truth and Knowledge in Ancient Greek Philosophy*. — «*American Philosophical Quarterly*», 1967, vol. 4, p. 1—14 (измененный вариант — в [12, гл. 3], русский перевод которого под названием «Время, истина и познание у Аристотеля и других греческих философов» — в настоящем издании).

9. Hintikka J. Parmenideen peruslause ja kreikkalaisten tiedonkäsitys. — «Valvoja», 1966, № 84.

10. Hintikka J. On the Logic of Perception. — In: Care N. S. and Grimm R. (eds.). Perception and Personal Identity. Cleveland, Ohio, The Press of Case Western University, 1969.

11. Hintikka J. Objects of Knowledge and Belief. — «The Journal of Philosophy», 1970, vol. 67.

12. Hintikka J. Knowledge and the Known. Historical Perspectives in Epistemology. Dordrecht-Holland — Boston — U. S. A., D. Reidel, 1974.

13. Lyon J. Structural Semantics: An Analysis of Part of the Vocabulary of Plato. Oxford, Blackwell's, 1963.

14. Runciman W. G. Plato's Later Epistemology. Cambridge, Cambridge University Press, 1962.

15. Snell B. Die Ausdrücke für den Begriff des Wissens in der vorplatonischen Philosophie. — In: Jaeger W. (ed.). Philologische Untersuchungen. Berlin, 1924, vol. 29.

16. Snell B. Die Entdeckung des Geistes. English translation: The Discovery of the Mind. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1953.

17. Souilhé J. Étude sur le terme Dynamis dans les dialogues de Platon. Paris, 1919.

18. Sprague R. Plato's Use of Fallacy. London, 1962.

ВРЕМЯ, ИСТИНА И ПОЗНАНИЕ У АРИСТОТЕЛЯ И ДРУГИХ ГРЕЧЕСКИХ ФИЛОСОФОВ*

1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

В этой статье я буду обсуждать одно неявное предположение или, точнее, совокупность таких предположений, лежащих в основе определенных концепций Аристотеля и, по-видимому, вообще широко распространенных в Древней Греции.

Общее утверждение о широком распространении каких-либо неявных предпосылок неизбежно связано с риском. Если такое общее утверждение справедливо, то предпосылки, о которых оно говорит, принимаются подавляющим большинством философов и простых людей — представителей некоторой культуры. В этом случае чрезвычайно трудно подвергнуть сомнению эти предпосылки, обсудить их и даже четко выявить. В таких обстоятельствах отнюдь не просто получить прямые свидетельства в пользу существования такого рода предпосылок.

Однако отсюда не следует делать вывод о том, что широкие обобщения относительно более или менее неосознаваемых способов мышления в рамках той или иной культуры лишены философского интереса. На самом деле они заслуживают гораздо большего внимания, чем то, которое уделяли им профессиональные философы до недавнего времени. Правда, упомянутая мною трудность может отчасти объяснить это отсутствие интереса. Действительно, сравнительно легко выдвинуть увлекательные гипотезы относительно общих особенностей мышления людей, принадлежащих к различным культурам или к разным периодам духовной истории. Спекулятивная философия истории, начиная с Гегеля, изобилует гипотезами такого рода. Однако гораздо

*Hintikka J. Time, Truth and Knowledge in Aristotle and Other Greek Philosophers. — In: Hintikka J. Knowledge and the Known. Historical Perspectives in Epistemology. Dordrecht — Holland, Boston USA, D. Reidel, 1974, p. 50—79. *Перевод на русский язык А. Л. Никифорова.*

труднее обосновать их. Часто весьма непросто связать то или иное более или менее скрытое *мировоззрение*, обнаруживаемое философами в основах греческого мышления, с тем, что мы действительно знаем о греческих мыслителях или о каких-то проявлениях греческой цивилизации¹. Поэтому неприязнь профессиональных философов к поиску скрытых общих предпосылок мышления древних греков в значительной мере оправдана.

Тем не менее мне представляется, что более тщательное изучение наиболее развитых и последовательных систем древнегреческих философов может быть полезным для решения обсуждаемой проблемы. Ведь философ действительно скорее способен в явной форме выразить некоторые из предпосылок, которые он разделяет со своими современниками, чем большинство из них. Он может даже опираться на эти предпосылки в своей философской аргументации. Поэтому тщательное изучение общих предпосылок отдельных греческих философов может пролить некоторый свет на неявные концептуальные предпосылки, лежащие в основе всего мышления древних греков.

В этой статье нас будут интересовать главным образом некоторые общие особенности философского мышления Аристотеля. Ряд принимаемых им допущений имеет параллели в учениях других греческих философов, и это дает повод поставить вопрос о том, не существует ли в основоположениях, общих для всех этих философов, чего-то такого, с чем можно связать эти допущения и тем самым отчасти объяснить их? В конце данной работы я выскажу некоторые соображения по этому поводу.

2. ПРЕОБЛАДАНИЕ УТВЕРЖДЕНИЙ С ВРЕМЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬЮ

Группа допущений, с которыми мы здесь будем иметь дело, связана с понятием времени². Многие допу-

¹ Иллюстрацией этих трудностей может служить скудость подлинных свидетельств в пользу того модного противопоставления древнегреческого и древнееврейского мировоззрений, которое было подвергнуто эффективной критике Дж. Бэрм в [5]. Теоретические проблемы, связанные с переходом от лингвистических данных к общекультурным, обсуждаются также в [14] и [7].

² Важность изучения отношения людей к категории времени как выражения их ценностной ориентации показана в [20].

щения этой группы обусловлены некоторой характерной тенденцией, пронизывающей различные части аристотелевского учения. Здесь лучше говорить именно о тенденции, а не о допущении, так как очевидно, что Аристотель не избирал этот способ мышления сознательно, не выделял его из совокупности явно сформулированных альтернатив. Скорее, он принял этот способ мышления как единственно возможный, не отдавая себе ясного отчета в том, что он может иметь какие-либо альтернативы, и тем более не разрабатывал таких альтернатив.

Если мы все-таки хотим сформулировать эту тенденцию в качестве явного допущения, то мы можем сказать, что типичными предложениями, выражающими человеческие знания или мнения, для Аристотеля были не те, которые У. Куайн называет *вневременными* (eternal) предложениями (или *неизменными предложениями*), а те предложения, которые У. Куайн называет *предложениями, зависящими от обстоятельств* (см. [27], разделы 9 и 40). Такие предложения не являются предложениями, с которыми мы соглашаемся или которые мы отвергаем раз и навсегда. Они представляют собой предложения, с которыми мы соглашаемся или которые мы отвергаем в зависимости от особенностей ситуации, в которой они произносятся (или записываются). В частности, предложения, которые прежде всего интересуют Аристотеля, обладают *временной неопределенностью*: они зависят от времени их произнесения. Можно сказать, что эти предложения относятся к моменту, в который они высказываются. Эта соотнесенность может быть скрытой, но может быть и явной благодаря вхождению в предложение таких «указательных» выражений, как «теперь» или «в данный момент». (К такого рода выражениям мы причисляем также такие выражения, как «вчера» или «завтра», указывающие на некоторый другой момент или период времени посредством ссылки на настоящий момент.) Предложение с такими выражениями вполне можно понять лишь в том случае, если нам известно, какой именно момент времени обозначает слово «теперь», то есть когда обсуждаемое предложение произносится. Если бы Аристотеля попросили привести пример предложения, он мог бы избрать нечто похожее на «Сократ

бодрствует» или «Сократ прогуливается». Эти предложения равнозначны следующим: «Сократ теперь бодрствует» и «Сократ прогуливается в настоящий момент».

Однако если рассматриваемое скрытое допущение Аристотеля выражено таким образом, то это сразу же — по крайней мере до некоторой степени — настраивает нас против данного допущения. Почти все современные логики и философы негативно относятся к предложениям обсуждаемого вида. Современный логик стремится, насколько это возможно, избегать использования (и упоминания) таких предложений³. Логику они представляются неполными или неопределенными предложениями, «значение» или «содержание» которых зависит от обстоятельств их произнесения. Современные философы вообще предпочитают не иметь дела с такими неопределенными предложениями, как «Сократ бодрствует» или «Сократ прогуливается». Они стараются анализировать и использовать предложения, в которых точно указано время, к которому они относятся, и которые поэтому не зависят от момента их произнесения. Законы логики формулируются только для таких или глав-

³ Примеры этого слишком многочисленны, поэтому я ограничусь ссылкой лишь на работы [29] [2] [13] [36]. Другие работы будут указаны в дальнейшем.

Названные литературные источники могут привести к мысли о том, что на преимущества вневременных предложений обратили внимание лишь недавно некоторые современные философы аналитического направления. Думать так было бы неправильно, как убедительно показывает добавление А к работе А. Н. Прайора [26]. Действительно, источники большинства наших предпочтений в логике восходят по крайней мере к XVII столетию. Ранний вариант учения о превосходстве временных предложений над неопределенными предложениями особенно интересен тем, что он сознательно был направлен против Аристотеля. Аристотель считал, что в предложении временно́е отношение выражается глаголом. Это убеждение тесно связано с тем фактом, что типичное для Аристотеля предложение относится к моменту произнесения или написания, и именно глагол вносит в предложение ассерторический элемент и создает суждение, выражаемое предложением. В противоположность этой точке зрения уже авторы «Логики Пор-Рояля» утверждали, что в логическом отношении ссылка на время не является частью глагола. Для них временно́й аспект представляет собой часть внешнего положения дел, а не создается в процессе формирования суждения.

В последнее же время логики вновь стали подчеркивать важность анализа утверждений, зависящих от времени.

ным образом для таких предложений, а уклонение от этого считается ошибочным.

3. УТВЕРЖДЕНИЯ И ИХ ОБЪЕКТЫ

Я не преследую здесь цель выступить в защиту допущений Аристотеля или против них, поскольку они отличаются от современных допущений. Однако для того, чтобы увидеть это различие, нужно сравнить эти разные типы допущений. Каким образом современный мыслитель мог бы обосновать свое мнение о том, что «содержание» или «значение» предложений современной неопределенностью (скажем, предложения «Сейчас идет дождь») изменяется?

Одним из способов этого может быть следующий. Предположим, что предложение «Сейчас идет дождь» используется в двух разных случаях, скажем вчера и сегодня. Тогда факты, делающие это предложение истинным или ложным, будут разными в этих двух случаях. Вчера оно относилось к вчерашней погоде; сегодня — к сегодняшней погоде. В один из дней это предложение верифицируется или фальсифицируется независимо от его верификации или фальсификации в другой день. Оно может оказаться истинным в один день и ложным — в другой. Эти рассуждения показывают, что два использования этого предложения не могут сохранять одного и того же значения. Хотя в грамматическом смысле предложение в обоих случаях является одним и тем же, его содержание, или, как часто говорят, суждение, выражаемое им, в одном и другом случае не будет одним и тем же (см., например, [24]). Поэтому если мы хотим иметь удовлетворительное соответствие между нашим мышлением и нашим языком, между логической и грамматической формами, то в этих двух случаях нам действительно нужно использовать разные словесные формы.

Верны эти рассуждения или нет, Аристотель не принял бы их. По-видимому, Аристотель согласился бы с тем, что истинным или ложным предложение «Идет дождь» делают разные факты, если оно высказывается вчера и сегодня. Однако он несколько не был бы обеспокоен тем следствием, что одно и то же предложение оказывается истинным в одно время и ложным — в дру-

гое. Аристотель вообще отверг бы использование понятия «суждение» и апеллировал бы к мыслям людей, которые имеются в виду при произнесении этого предложения в двух разных случаях. Он бы утверждал, что мысль, выражаемая этим предложением вчера и сегодня, остается одной и той же. Все это он не только мог бы сказать, но и действительно высказал:

«Ведь одна и та же речь кажется истинной и ложной; например, если истинна речь: «он сидит», то, когда он встанет, эта же речь будет ложной. То же самое и в отношении мнения: если правильно полагают, что такой-то человек сидит, то, когда он встанет, будет уже неправильно придерживаться этого мнения о нем» («Категории», 5, 4а, 20—30)*.

«...Речь же и мнение, будучи сами во всех отношениях неподвижными, остаются совершенно без изменений, но из-за перемены обстоятельств для них получается противоположное; в самом деле, речь, [например], «он сидит», остается все той же, но в зависимости от происшедшей перемены обстоятельств она называется то истинной, то ложной. То же можно сказать и о мнении» («Категории», 5, 4а 34 — 4b2).

Приведенные цитаты показывают, что Аристотель не видел никаких трудностей в соединении двух допущений, которые современному мыслителю представляются несовместимыми, а именно допущения, что истинностная оценка предложений с временной неопределенностью изменяется с течением времени, и допущения, что такое предложение тем не менее может выражать одно и то же содержание или суждение или, как говорит Аристотель, одно и то же мнение или убеждение (*doxa*) в разных случаях, в которых оно используется. По-видимому, Аристотель не находил ничего странного или затруднительного в соединении этих двух допущений. Далее мы рассмотрим причины, почему Аристотель придерживался такого мнения.

После сказанного необходимо дать некоторые пояснения. Прежде всего аутентичность «Категорий» иногда подвергается сомнению. Поэтому значение процити-

* Ссылки на произведения Аристотеля даны, если это не оговорено особо, по изданию: Аристотель. Соч. в четырех томах. М., «Мысль», т. 1, 1976; т. 2, 1978. — *Прим. перев.*

рованных выше отрывков может оспариваться. Однако даже если «Категории» не принадлежат самому Аристотелю, это сочинение воспроизводит воззрения, распространенные в Ликее в очень раннюю эпоху его существования. Следовательно, этой работе можно доверять при условии, что существуют аналогичные утверждения в работах Аристотеля, подлинность которых не оспаривается. Действительно, это имеет место. Точно такое же утверждение, которое высказано в «Категориях», в более краткой форме повторяется в «Метафизике» (IX, 10, 1051b 13). Следовательно, оно, несомненно, выражает собственное убеждение Аристотеля. Многие отрывки, цитируемые ниже, также служат подтверждением этому.

Интересно еще заметить, что точка зрения, высказанная в «Категориях», не обусловлена желанием Аристотеля устранить неподатливые факты или улучшить строение всей его философской системы. Напротив, рассуждения в «Категориях» стали бы гораздо корректнее, если бы автор использовал современную точку зрения, что истинностная оценка мнений и предложений никогда не меняется. Аристотель, однако, утверждает, что субстанции представляют собой единственные сущности, которые могут обладать противоположными атрибутами в разные моменты времени и тем не менее оставаться тождественными по числу («Категории», 5,4a 10 и далее). Изменяющаяся истинностная оценка мнений и предложений для этой доктрины представляет неприятный контрпример. В конечном счете этот контрпример был устранен, но не вполне удовлетворительным образом. (Субстанции являются единственными сущностями, способными принимать противоположные атрибуты, поскольку сами они изменяются; мнения и предложения способны на это лишь потому, что изменяются факты, к которым они относятся.) То обстоятельство, что принятая в настоящее время точка зрения даже не рассматривалась автором «Категорий», хотя могла бы служить его целям, прекрасно показывает, какую большую власть имела над ним противоположная концепция.

Можно также отметить тот факт, что утверждения, приведенные нами из «Категорий», являются вполне определенными. Предложение или убеждение остаются «совершенно неизменными», хотя факты, к которым они

относятся, изменяются. Кроме того, о тех убеждениях (мнениях) и предложениях, которые, быть может, никогда не изменяют своей истинностной оценки, не говорится ничего. Следовательно, автор явно мыслит в терминах предложений с временной неопределенностью. Опираясь на параллелизм между «Категориями» и другими частями свода сочинений Аристотеля, мы можем заключить, что Стагирит мыслил именно так.

Таким образом, я прихожу к заключению, что Аристотель не видел очевидных трудностей в допущении, что предложение с временной неопределенностью выражает одну и ту же мысль, или мнение, в разных случаях его использования. Мой главный тезис заключается в том, что в предложениях с временной неопределенностью он склонен был видеть образец всякого информативного предложения. Это привело его, помимо всего прочего, к определению некоторых ключевых понятий его системы таким образом, чтобы они были применимы только (или главным образом) к предложениям с временной неопределенностью или к «мнениям», выражаемым предложениями такого рода.

4. ДАЛЬНЕЙШИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА, ОБНАРУЖИВАЕМЫЕ У АРИСТОТЕЛЯ

Утверждение о предпочтении, которое Аристотель оказывал предложениям с временной неопределенностью, не опровергается тем, что в своей теории силлогистики и в опирающейся на нее теории научного метода он много говорит о том, что общая посылка должна быть справедлива для всех индивидов определенного рода независимо от того, существуют ли они в настоящее время или в некоторый другой момент времени. Например, утверждение «Все люди смертны» относится ко всем людям — живущим ныне, жившим раньше и тем, которые будут жить («Первая аналитика», 1,15,34b 17—18; «Вторая аналитика», 1,4,73a28—29 и 8,75b 21—36). Стремление Аристотеля подчеркнуть эту особенность посылок силлогизма может указывать на то, что у его слушателей и, возможно, у него самого была склонность истолковывать эти посылки по-разному. Что такая склонность действительно существовала, обнару-

живается в том факте, что часто Аристотель использовал предложения с временной неопределенностью как некоторые возможные примеры посылок силлогизма в противоположность его собственным объяснениям. По крайней мере в одном отрывке он совершенно явно указывает, что его пример носит именно такой характер⁴.

Это можно подтвердить также рассмотрением его понятия истины. Он часто говорит, что нечто можно было или можно будет назвать истинным в определенный момент времени. Примером этого могут служить следующие его высказывания:

«Ведь ясно, что, когда ничего не было различено, об этой сущности *ничего нельзя было правильно сказать...*» («Метафизика» 1,8,989b 6—7).

«Выражение «то, во что в первом произошло изменение» имеет двойное значение: одно — в чем в первом закончено изменение (*тогда* ведь правильно сказать, что изменение произошло), другое — во что впервые началось изменение» («Физика» VI,5,236a 7—9)* (курсив мой. — Я. Х.)⁵.

Можно обратить внимание также на то, каким образом Аристотель обычно формулирует свой закон противоречия: одно и то же предложение не может быть истинным и ложным *в одно и то же время*, говорит он. (Например, «Метафизика», IV, 3, 1005b 19—20; 6,1011b 15—18; «Тописка», 11,7, 11,3a 22—23; «Об истолковании», 10, 20a 16—18.)

⁴ В «Первой аналитике» (1,10,30b 37—8) Аристотель рассматривает силлогистический вывод, который не является необходимо истинным, но будет истинным, если посылки истинны. Поэтому такие посылки не могут относиться к индивидам, существующим в различные моменты времени, так как в этом случае их истинностная оценка могла бы изменяться. Аналогичный пример встречается в «Первой аналитике» (1,10,31b 8—10), где Аристотель использует термины «спящий» и «бодрствующий» в контрпримере для силлогизма. Используемые в этом случае слова «спящий» и «бодрствующий» применимы к некоторому индивиду только *в определенный момент времени*. Следовательно, они противоречат собственным указаниям Аристотеля на то, как должны быть построены посылки силлогизма.

* См.: Аристотель. Физика. М., 1936, с. 112.

⁵ Сходные утверждения можно найти, например, в «Метафизике» (IV, 7, 1012a 27—8; V, 30, 1005a 14—15) и в «Физике» (VI, 8, 239a 28—9).

Эти выдержки из сочинений Аристотеля никоим образом нельзя считать неопровержимыми свидетельствами. Такие утверждения мог бы употреблять и философ, который не согласился бы с допущениями, приписываемыми мною Аристотелю. Однако в соединении с его явными заявлениями об отношении истины ко времени они дают важное дополнительное подтверждение высказанной точке зрения. Их частое повторение показывает, насколько прочно в сознании древних греков укоренились те способы мышления, которые мы обнаруживаем у Аристотеля.

В работах Аристотеля имеются места, которые можно трактовать по-разному. Некоторые фрагменты из его сочинений приводят к мысли о том, что наряду с предложениями с временной неопределенностью Аристотель иногда рассматривал предложения, содержащие более точное указание на время. Однако свидетельства такого рода не являются существенными для нашей точки зрения. Когда Аристотель говорит, что предложение содержит ссылку на некоторый период времени, он обычно имеет в виду просто то, что глагол в таком предложении стоит в настоящем, прошедшем или будущем времени (см. «Об истолковании», 3,16b 16—18; «О душе», 111, 6, 430a—30 и далее). Из такого предложения обычно вытекает ссылка на тот момент времени, в который оно используется. Имеются также и такие отрывки из его сочинений, где Аристотель имеет в виду более точное указание времени, к которому относится предложение. Однако более внимательный анализ этих отрывков обнаруживает, что Аристотель подразумевает указание времени появления некоторого события, задаваемое в терминах «измеримого промежутка времени, отделяющего настоящий момент от момента появления данного события» («Физика», IV, 13, 222a 24—8). Например, в «Parva Naturalia» («De Memoria», 2) 452b 117 и далее Аристотель обсуждает различие между «точной» и «неточной» оценкой времени в связи с памятью⁶. В качестве примера он приводит понятие «позавчера», указывающее на некоторый период времени в его отношении к сегодняшнему дню. Контекст совер-

⁶ Я признателен Дж. Ленцу за то, что он обратил мое внимание на этот отрывок.

шенно ясно показывает, что во всем данном фрагменте Аристотель имеет в виду точные и неточные указания промежутков времени, которые отделяют вспоминаемое событие от настоящего момента (см., например, 452b 8 и далее). Поэтому и здесь мы вновь имеем дело с неопределенным указанием времени.

5. СУЖДЕНИЯ, ВРЕМЯ И ИСТИНА У ДРУГИХ ГРЕЧЕСКИХ МЫСЛИТЕЛЕЙ

Аналогичную склонность к использованию предложений с временной неопределенностью можно обнаружить и у других философов древности, хотя не всегда она выражена столь явно, как у Аристотеля. В сущности, все сингулярные предложения, используемые стоиками в качестве примеров предложений и дошедшие до нас, содержали временную неопределенность⁷. Еще более важно то, что такие предложения с временной неопределенностью приводятся стоиками как примеры предложений, способных, по их мнению, выражать полное *lekton* (*lekton*). Эти полные ассерторические *lekta*

или, короче, *ἀξιώματα* (*axiomata*) стоиков во многих отношениях предвосхищают «суждения», которые многими современными философами постулируются в качестве значений вневременных ассерторических предложений⁸. Однако *axiomata* отличаются от суждений тем, что они так же неопределенны относительно времени, как и предложения о частных случаях. Слово «пишет» еще не выражает полного *lekton*, говорят стоики, так как «мы хотим знать, кто (пишет)». Тем не менее предложение типа «Дион прогуливается» считается выражающим полное *lekton*, несмотря на то, что оно оставляет место для аналогичного вопроса: «Когда Дион прогуливается?» (см.: Диоген Лаэртский).

⁷ По этому поводу см., например, работу Б. Мейтса [23], в которой содержится подробный анализ логики стоиков и даны переводы некоторых источников. Дальше всех от примеров такого рода отошел, насколько я знаю, лишь Цицерон («De Fato», IX, 19 и XIII, 30).

⁸ Примеры такого рода см., например, в [23, с. 96, 113, 118, 121, 123 и др.].

О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов, VII, 63; [23, с. 16])^{*}.

Отсюда следует, что стоики прямо говорили об изменении истинностного значения предложений, а также (более точно) об изменении истинностного значения lekta. Как ясно показали Вильям и Марта Нил, lekton мог изменять свое истинностное значение и даже исчезать (см. [21], а также [22, с. 97 и 101]). В своем пере-

числении различных смыслов слова ἀληθής у стоиков Б. Мейтс отличает использование этого понятия в связи с суждениями (смысл I) от его использования в связи с предложениями, могущими изменять свои истинностные значения, или, как называет их Мейтс, пропозициональными функциями с переменной по времени (смысл II) [23, с. 132]. Однако это различие представляется необоснованным. Действительно, некоторые из собственных примеров смысла I Мейтса явно относятся к предложениям (или lekta) с изменяющимся истинностным значением. Указанные случаи можно найти у Диогена Лаэртского (VII, 66), где предложение с временной неопределенностью «Сейчас день» встречается в качестве примера, а также у Секста Эмпирика в «Против ученых» (VIII, 10—13)^{**}. Последний отрывок сам по себе является двусмысленным, однако его значение проясняется позднее, когда Секст возвращается к тому же вопросу (там же, 85, 88—89) и в качестве примера использует такое же предложение с временной неопределенностью, которое использовал Диоген.

Здесь можно вспомнить также о знаменитых спорах мегариков и стоиков относительно условий справедливости импликации (см. [23, 42—51] [21, с. 128—138]). Все эти споры относятся к предложениям (или lekta) с изменяющимся истинностным значением. Например, Диодор Кронос считал, что предложение «если p , то q » истинно тогда и только тогда, когда q истинно всегда, когда истинно p . Если бы p и q были предложениями, определенными относительно времени, то это выражало бы современное табличное определение материальной

^{*} См.: Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. М., «Мысль», 1979.

^{**} См.: Секст Эмпирик. Соч. в двух томах. М., «Мысль», 1975, т. 1. — *Прим. ред.*

импликации. Однако известно, что доктрина Диодора была направлена против определения Филона, которое, в сущности, как раз и представляет собой наше настоящее табличное определение. Поэтому Диодор, очевидно, предполагал, что p и q являются предложениями с временной неопределенностью.

Б. Мейтс объясняет определение Диодора с помощью квантификации временной переменной (см. [23, с.45]). Это оправданно и полезно только в том случае, если мы помним о том, что у самих стоиков нет никаких следов такого понимания⁹.

6. ПОЗНАНИЕ, ВРЕМЯ И НЕИЗМЕННОСТЬ

Одно из наиболее ценных следствий рассматриваемого нами аристотелевского допущения состоит в том, что оно помогает нам понять некоторые характерные особенности древнегреческой эпистемологии. Поскольку эти особенности обнаруживаются не только у Аристотеля, но и у многих других греческих философов, возникает мысль, что здесь мы действительно имеем дело с тенденцией, общей многим греческим мыслителям.

Наиболее характерной чертой этой тенденции является широкое распространение среди греков учения о том, что подлинное знание возможно только о том, что вечно или по крайней мере неизменно¹⁰. Это учение становится совершенно естественным, если рассматривать его как результат действия двух факторов: (1) признание предложений с временной неопределенностью типичным средством коммуникации; (2) признание познания некоторым видом непосредственного знакомства с объектами познания, то есть рассмотрение его в терминах зрительного или какой-либо иной формы восприятия.

В данном случае я не могу документально обосновать существование второго фактора с достаточной полнотой. Однако то, что здесь имеется нечто заслужи-

⁹ См. рецензию на работу Б. Мейтса в [12].

¹⁰ Такое понимание наиболее характерно для Платона и Аристотеля, и оно также проявляется у других греческих философов. Однако роль этого учения и его основания в мышлении древних греков еще не стали предметом систематического изучения.

вающее обоснования, обнаруживается уже из фактов использования древнегреческого языка. Одним из распространенных в Греции способов сказать, что я знаю

нечто, состоял в использовании глагола οἶδα, который буквально означает, что я *вижу* это нечто. Если согласиться с Б. Снеллом, то здесь речь идет не только об этимологии, но о факте, который вполне осознавался говорящими. Согласно мнению Снелла, «мы часто можем

установить, что в греческом языке глагол εἰδέναι означает «знать на основе собственного наблюдения» [31, с. 25]. То же самое, считает Снелл, справедливо для важного слова γινώσκω, используемого, в частности, Гомером, и некоторых других глаголов [32, с. 13].

Число аналогичных наблюдений достаточно велико. Так, В. Г. Ранкмен следующим образом резюмирует свой тщательный анализ основных аспектов платоновского «Теэтета»: «Общее впечатление, оставляемое «Теэтетом», состоит в том, что Платон продолжает считать познание некоторым видом мысленного видения или ощупывания» [28, с. 52]. Это впечатление сохранилось у Ранкмена и после рассмотрения «Софиста»: «Хотя Платон говорит, что всякое утверждение является либо истинным, либо ложным и что все суждения представляют собой лишь невысказанные утверждения, тем не менее это... не приводит его к каким-либо изменениям его более раннего понимания природы и объектов познания» [28, с. 121, 125].

Для наших целей особенно важно то, что в приведенных цитатах отмечается тенденция представлять высшие формы познания как нечто аналогичное непосредственному наблюдению в отличие от знакомства с предметом, основанном на рассказе. Короче говоря, высшая форма познания рассматривалась древними греками как познание очевидца. Во «Введении» к своему изданию платоновского «Менона» Р. С. Блэк говорит о том, что «более низкое положение ὀρθήδοξα по

отношению к ἐλπίδιμη как состоянию сознания аналогично более низкому положению информации об эмпирических вещах, полученной из вторых рук, по отношению к информации, основанной на личном опыте» [6, с. 33].

Поучительно заметить также, что тот вид универсального познания, который Платон приписывает душе в своем знаменитом учении о воспоминании, объясняется им (неважно, метафора это или нет) как опирающийся на более ранний личный опыт: «А раз душа бессмертна, часто рождается и видела все и здесь, и в Аиде, то нет ничего такого, чего бы она не познала...» («Менон», 81 С).

Как указывает Снелл, прекрасный пример такого способа мышления имеется у Гомера (см. [32, гл. 7, особенно 136]). Когда он обращается за помощью к всеведущим музам, он не представляет их всеведение как следствие сверхчеловеческого интеллекта или более глубокого проникновения в законы, управляющие ходом событий. Он говорит:

Ныне поведайте, Музы, живущие в сених Олимпа:
Вы, божества, — вездесущи и знаете все в поднебесной;
Мы ничего не знаем, молву мы единую слышим:
Вы мне поведайте, кто и вожди и владыки данаев¹¹.

В этой связи Снелл замечает: «Богини превосходят человека по той простой причине, что они всегда на месте, все видели и поэтому все знают...» Действительно, тот факт, что богини видели нечто, греки рассматривали как предпосылку их знания этого нечто. Может быть, еще более важным является то обстоятельство, что почти такое же понимание нашло отражение у Платона и Аристотеля: «Прежде всего признайте оба, что боги знают, видят и слышат все и [следовательно?] от них не может укрыться ничто из того, что доступно ощущению и познанию» (Платон. «Законы», X, 901D; ср. Аристотель. Поэтика, 15,1454b2—6; и Эмпедокл. Фрагм. 129*).

Что произойдет, если эту идею подлинного знания как знания очевидца связать теперь с тем видом знания, который выражается посредством предложений с временной неопределенностью? Кажется достаточно ясным, что мы знаем вещи, которые в настоящий момент находятся в области нашего восприятия. Но что можно сказать о вещах, которые в данный момент не наблюдают-

¹¹ Гомер. Илиада. Перев. Н. Гнедича, М., 1978, с. 56.

* Античные философы (Свидетельства, фрагменты, тексты). Киев, 1955, «Эмпедокл», с. 75—91.

ся? Рассмотрим, например, предположительное знание, выраженное предложением «На вершине Олимпа лежит снег», которое произносится человеком, в настоящий момент не видящим знаменитой горы. Будет ли при таких условиях прав тот человек, который утверждает, что он знает то, что говорится в этом предложении? Если я не ошибаюсь, греки понимали этот вопрос как эквивалентный следующему вопросу: в каком случае утверждение «я видел это» может служить решающим свидетельством того, что вещи действительно таковы, как о них говорят? Очевидный ответ таков: лишь в том случае, если вещь, о которой идет речь, никогда не изменяется. Только при этом условии из предыдущего наблюдения вещи можно заключить, что она такова, какой была во время наблюдения. Если же подразумеваемый объект знания изменяется, то он может стать иным за промежуток времени, отделяющий наблюдение от утверждения. Если иногда снег тает на вершине Олимпа, то тот факт, что я видел снег на этой вершине, еще не дает мне оснований утверждать, что снег и сейчас лежит там. Только если снег никогда на вершине Олимпа не тает, мое утверждение «я видел его» дает знание относительно существующего положения дел. Следовательно, упомянутые мною два фактора, лежащие в основе мышления древних греков, делали для них очень естественной ту мысль, что подлинное знание возможно лишь о том, что остается неизменным (и, может быть, также о том, что воспринимается в данный момент).

В самом деле, именно этим способом Аристотель обосновывает свое учение о том, что знание в полном смысле этого слова мы имеем лишь о том, что вечно, что никогда не изменяется:

«Если говорить точно и не опираться лишь на сходство, то чем является научное познание (ἐπιστήμη) ясно из следующего. Все мы предполагаем, что известное нам не способно быть другим; о вещах, способных быть иными, мы не знаем, существуют они или нет, когда они выходят из сферы нашего наблюдения. Следовательно, объект научного познания носит необходимый характер. Следовательно, он вечен...» («Никомахова этика», VI 3,1139b 18—23).

Стоит обратить внимание на выражение «все мы предполагаем». Оно показывает, что Аристотель говорит то, что было общим местом для всех греков, а не его особым мнением.

Дополнительная причина, объясняющая, почему Аристотель и другие греческие философы принимали учение о том, что знание возможно только относительно вечных вещей, неявно содержится в убеждении Аристотеля, что предложения, подобные предложению «Сократ сидит», выражают одно и то же мнение во всякое время, когда они произносятся. Естественно сказать, что мнение нельзя приравнивать к реальному знанию, так как иногда мнение оказывается ложным. Выражение «ложное знание» — хотя бы только *иногда* ложное — шокировало греков как нонсенс¹², впрочем, как сегодня оно шокирует и нас. Поэтому мнения, выражаемые предложениями с временной неопределенностью, дают знание лишь в том случае, когда они всегда истинны, то есть относятся к неизменным фактам. И поскольку мнения такого рода считаются типичными, то возникает естественное желание сказать, что мы можем иметь знание лишь о том, что нерушимо и неизменно¹³.

Если помнить о том, что для Аристотеля всегда существующее необходимо, а случайное иногда должно быть ложным (см. [19, глава 5]), то можно заметить, что, в сущности, именно это он утверждает во «Второй аналитике» (1,33, 88b 31—4): «...необходимое же есть то, что не может быть иначе. Многое же, хотя и истинно и существует, но может быть и иным. Ясно поэтому, что о нем нет науки».

В многочисленных утверждениях Аристотеля оба отмеченных основания переплетаются. Особенно ценным представляется следующее его рассуждение:

«А для чувственно воспринимаемых единичных сущностей потому и нет ни определения, ни доказательства, что они наделены материей, природа которой тако-

¹² Что это казалось нонсенсом Платону, можно заключить из диалогов «Горгий», 454D; «Государство», 476E, и «Теэтет», 152C, а также 186E. См. также: Парменид. Фрагм. 2, строки 7—8.

¹³ В этом состоит смысл замечания Аристотеля в «Категориях» (7, 7b 27—30): «Далее, с уничтожением познаваемого прекращается и знание...; в самом деле, если нет познаваемого, то нет и знания (ведь оно было бы в таком случае знанием ни о чем)...»

ва, что она может и быть и не быть; поэтому и подвержены уничтожению все чувственно воспринимаемые единичные сущности. Если же доказательство имеет дело [лишь] с тем, что необходимо, а определение служит для познания, и так же как *невозможно, чтобы необходимое знание (в отличие от мнения) было то знанием, то незнанием*, точно так же невозможно это и в отношении доказательства и определения (ведь с тем, что может быть [и] иначе, имеет дело мнение), то ясно, что для чувственно воспринимаемых единичных сущностей не может быть ни определения, ни доказательства. В самом деле, *преходящее недостоверно... когда перестает быть предметом чувственного восприятия*, и хотя в душе сохраняются мысли о нем (logoi), все же ни определения, ни доказательства его уже не будет» (Аристотель. Метафизика, VII, 15, 1039b 27—40a5; курсив мой.— Я. Х.).

Этот отрывок можно сравнить с «Первой аналитической» (1,6, 74b 33 и далее), где высказано похожее утверждение. В этих рассуждениях Аристотеля мы можем совершенно ясно усмотреть одно из объяснений того, почему для него подлинное знание могло относиться только к универсалиям, а не к чувственно воспринимаемым отдельным вещам. В его сочинении «О душе» мы читаем: «...мнение же становится ложным, если предмет незаметно изменился» (Аристотель. О душе, 2,3, 428b 8—9).

7. ПЛАТОН И ТЕЗИС «ПОЗНАНИЕ ЕСТЬ ЧУВСТВЕННОЕ ВОСПРИЯТИЕ»

Аналогичные рассуждения имеются также у Платона. Действительно, Аристотель приписывает ему совершенно такой же способ аргументации:

«...Платон, усвоив взгляд Сократа, доказывал, что такие определения относятся не к чувственно воспринимаемому, а к чему-то другому, ибо, считал он, нельзя дать общего определения чего-либо из чувственно воспринимаемого, поскольку оно постоянно изменяется» (Аристотель. Метафизика, 1,6, 987b 4—7).

Несколькими строками ранее Аристотель утверждает, что Платон принимал учение Гераклита о том, что

«Всё чувственно воспринимаемое постоянно течёт, а знания о нем нет». Справедливо это или нет, однако в сочинениях самого Платона можно обнаружить похожие рассуждения. С нашей современной точки зрения можно только удивляться той легкости, с которой в диалоге «Теэтет» Платон соединяет учение о том, что «познание есть восприятие», с доктриной Кратила о постоянном изменении всех вещей¹⁴. Такая связь фиксируется во фрагменте 152D и часто используется Платоном в его аргументации, о чем свидетельствует, например, такой отрывок: «...коль скоро все движется, то любой ответ — о чем бы ни спрашивалось — будет одинаково правильным» («Теэтет», 183A).

Почему и каким образом постоянное и универсальное изменение, постулируемое Кратилом, делает истинные утверждения невозможными? Ясно, что если утверждение истинно в момент произнесения, то в другие моменты времени оно может сохранить истинность лишь в том случае, если вещи остаются неизменными¹⁵.

Может быть, понятие предложения с изменяющимся истинностным значением может объяснить странное учение Платона о степенях истины — учение, которое Ранкмен считает столь непонятным [28, с. 124—125]. Некоторое предложение в любой данный момент не может быть более истинным, чем другое истинное предложение, однако оно может быть более истинным в том смысле, что *чаще* оказывается истинным, чем второе предложение. Таким образом, различные степени истины на самом деле являются различными степенями неизменности тех объектов, к которым эти истины относятся. На это явно указывает Платон в диалоге «Филеб» (58 A—59 C).

Если моя интерпретация главы 9 сочинения Аристотеля «Об истолковании» правильна, то здесь выра-

¹⁴ О других основаниях того, почему Платон мог связывать эти концепции, см. в работе [15].

¹⁵ Аристотель также соглашается с тем, что если бы все вещи находились в покое, то «одно и то же было бы всегда истинным и одно и то же — всегда ложным ... А если все находится в движении, то ничто не было бы истинным; тогда, значит, все было бы ложно...» («Метафизика», IV, 8, 1012b 24—28).

жение *μᾶλλον ἀληθῆς* Аристотель использует в значении «истинно *более часто*» (см. [17, гл. 8]).

Утверждение о том, что мнение (*doxa*) будет тем лучше, чем дольше оно остается неизменным, в другой форме выражает ту же самую идею. Так, в диалоге «Менон» (89 С) Сократ говорит о некотором мнении: «...нужно, чтобы не только недавно казалось, что говорили мы правильно, но и теперь и впредь, если сказанное должно сохранять свою силу».

В «Государстве» (430А) вера или мнение в таком же духе сравниваются с «окраской», которая должна быть как можно более «прочной». С этой точки зрения становится понятным также значение неизменности форм для Платона. Одна из наиболее важных функций форм состояла в том, что они служили абсолютно неизменными объектами познания и благодаря этому обеспечивали возможность подлинного знания (см. «Парменид», 135В—С, и «Кратил», 439D—440С).

Эта точка зрения дает нам также возможность понять ту тесную связь, которая существовала в мышлении Платона между различением знания и истинной веры, с одной стороны, и различением форм и чувственно воспринимаемых вещей — с другой:

«Итак, вот каков мой приговор. Если ум и истинное мнение — два разных рода, в таком случае идеи, недоступные нашим ощущениям и постигаемые одним лишь умом, безусловно, существуют сами по себе; если же, как представляется некоторым, истинное мнение ничем не отличается от ума, тогда следует приписать наибольшую достоверность тому, что воспринимается телесными ощущениями» («Тимей», 51 D).

Таким образом, мы можем заметить, что между внешне различными и даже противоположными проблемами, которые беспокоили Платона и Аристотеля, имеется тесная связь. С одной стороны, они уделяют большое внимание той идее, что «познание есть восприятие» — независимо от того, признают они эту идею в конечном итоге или нет. С другой стороны, их привлекала та идея, что мы можем иметь знание лишь о том, что никогда не изменяется. В результате стремление греков понимать познание как некоторый вид непосредственного постижения и мыслитель в терминах предложений

с временной неопределенностью привело их к приписыванию привилегированного статуса этим двум типам познания. Проблемы Платона и Аристотеля, следовательно, в действительности представляют собой две стороны одной медали.

Приведенная ранее цитата из Гомера, по-видимому, поможет нам понять привлекательность для греков той идеи, что «познание есть восприятие». Если даже превосходство божественного познания существенно обусловлено большими возможностями чувственного восприятия, которым обладают боги, то может ли познание быть чем-то большим, чем чувственным восприятием?

Сделанные нами выводы помогают по-новому взглянуть на аргумент, который комментаторы Платона обычно считают путаным и даже ошибочным. В «Теэтете» (201А—С) Платон заставляет Сократа опровергать ту мысль, что знание можно определить как истинное мнение, проводя различие между правильным мнением юриста, выносящего справедливый приговор, и знанием очевидца некоторого события. Это может вызвать недоумение, поскольку объекты знания очевидца не принадлежат к тому роду вещей, о которых, согласно учению Платона (или Аристотеля), возможно подлинное знание; они не являются неизменными формами, относительно которых только и возможно знание в полном смысле этого слова.

Использование Платоном идеи, что знание очевидца представляет собой образец подлинного знания, послужило одним из источников его учения о том, что знание в полном смысле слова мы можем иметь лишь о вечных вещах. Действительно, знание очевидца Платон рассматривает как пример реального знания, не переходя, однако, отсюда к заключению о том, что мы могли бы иметь подлинное знание о чувственно воспринимаемой реальности. Подлинная причина использования Платоном данного примера тесно связана с его увлеченностью идеей, что «познание есть восприятие». Конечно, в конце концов Платон отвергает эту идею, однако высшую форму познания он истолковывает по аналогии с восприятием как некоторый вид «духовного видения», по выражению У. Ранкмена.

Сказанное можно сформулировать и следующим образом. В «Теэтете» (201А—С) Платон хотел обосно-

вать различие между знанием и истинной верой. Для этого ему достаточно показать, что подлинное знание относится к истинной вере точно так же, как «знание» очевидца относится к «знанию» того, кто лишь слышал о событии. Мнение Ф. Корнфорта о том, что в разбираемом нами случае мы имеем дело с аналогичным различием, справедливо в гораздо большей степени, чем считали до недавних пор¹⁶. Верно, что, когда Платон обсуждает этот пример, он говорит о познании, однако он стремится всячески ограничить сферу своего рассуждения теми «вещами, знание о которых можно получить лишь с помощью непосредственного наблюдения».

8. «ИЗМЕНЕНИЕ ИСТИНЫ» И ИСТОРИЧЕСКАЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ

Идею «изменения истины», обнаруживаемую нами у древнегреческих философов, следует отличать от современной идеи исторической относительности истины. Исторический релятивист обосновывает отсутствие каких-либо абсолютных критериев истины, что приводит к невозможности получения таких истин, которые сохранялись бы при изменении тех или иных критериев истины. Древний же философ, подобный Аристотелю, имел в виду нечто почти противоположное. Его интересовало не изменение наших критериев истины, а изменение объектов, к которым относятся истины. Он занимался не изменением наших мнений относительно реальности, а изменением самой реальности. Аристотель не думает о том, что открытие истины связано с трудностями; для него трудность состояла, скорее, в том, что все истины относительно изменяющихся вещей нужно было переоткрывать вновь и вновь в каждый новый момент времени.

¹⁶ См. [9, с. 141—142], а также [28, с. 37—38]. Поучительно заметить, что в цитированном в примечании 13 отрывке из «Категорий» у Аристотеля имеется непоследовательность, похожая на ту, которую здесь допускает Платон. Утверждение о том, что «с уничтожением познаваемого прекращается и знание», с точки зрения Аристотеля, представляет собой ошибку, так как мы не можем вообще иметь подлинного научного знания (говоря словами Аристотеля, *episteme*) о том, что подвержено разрушению.

9. «КОНЪЮНКТИВНЫЙ» СМЫСЛ УТВЕРЖДЕНИЙ О НАСТОЯЩЕМ ВРЕМЕНИ И ИДЕЯ «ВНЕВРЕМЕННОГО НАСТОЯЩЕГО»

Наши замечания относительно того понятия знания, которое естественно вытекает из предположений Аристотеля, позволяют с новой точки зрения взглянуть на сами эти предположения. До сих пор в своих рассуждениях мы исходили из того, что предложения с временной неопределенностью, выраженные в настоящем времени, Аристотель обычно относил к моменту их произнесения. Теперь мы можем видеть, что это отнюдь не единственный способ понимания Аристотелем таких предложений и что он без труда мог бы принять и иную их интерпретацию.

Предложения настоящего времени можно понимать во «вневременном», или, лучше сказать, в «конъюнктивном», смысле. В такой интерпретации предложение означает, что вещи *всегда* таковы, как оно говорит о них. Некоторые отрывки из сочинений Аристотеля совершенно расходятся с такой интерпретацией. В этой связи можно упомянуть «Об истолковании» (3,16b 6—18 и 10,19b 11—18), а также «О душе» (111,6,430a30 и далее). Однако в некоторых других отрывках Аристотелем явно предполагается вневременное истолкование предложений (см., например, «Толика», V,3,131b 5—18).

Связь между понятиями времени и познания, о которой мы упомянули, позволяет нам понять, что различие между двумя указанными смыслами для Аристотеля было гораздо меньшим, чем можно было ожидать. Хотя предложение настоящего времени, по-видимому, относится только к моменту его произнесения, тем не менее оно может, как мы видели, выражать реальное знание, если остается истинным в любой другой момент времени. В той степени, в которой предложения настоящего времени (без явного указания времени или явного ограничения настоящим моментом) претендуют на выражение знания, они автоматически приобретают «вневременной», или «конъюнктивный», смысл.

Конъюнктивный смысл утверждений настоящего времени можно назвать также их «общевременным» смыслом. Признание совместимости этого смысла с допущениями, приписанными мною греческим филосо-

фам, на первый взгляд кажется противоречащим моей концепции. Однако нам нет необходимости отрицать, что греческие мыслители постепенно разработали учение о «вневременном настоящем» — учение, согласно которому утверждения настоящего времени вообще не содержат никаких ссылок на время. Как только развитие в этом направлении зашло достаточно далеко, любой самостоятельный и последовательный мыслитель вполне мог совершенно отбросить то, что я, к сожалению, с излишней поспешностью назвал скрытыми допущениями греческих философов. Можно согласиться с тем, что в греческой философии на самом деле существовала традиция, существенно отличная от той, которую я описал, — традиция, в рамках которой постепенное развитие получила идея вневременного существования и вневременной предикации.

Как я уже указывал, в намеченном мной подходе нет ничего, что запрещало бы существование подобной традиции. Я лишь попытался определить направление, в котором греческая традиция должна была приблизиться к идее вневременного смысла предложений настоящего времени. Если источником конъюнктивного («вневременного») смысла были скрытые (или явные) требования к познанию и если они приводили к требованию неизменности, то можно ожидать, что идея «вневременного настоящего» впервые получила развитие благодаря обсуждению «реального» знания как отличного от простой веры и постулированию неизменности объектов (реального) знания. Короче говоря, можно надеяться обнаружить связь между идеями вневременности, знания и неизменности. И лишь во вторую очередь можно попытаться обнаружить идеи относительно существования и предикации, вообще не имеющие отношения к понятиям времени и изменения.

Независимо от того, насколько точно мы указали различные звенья в этой цепи рассуждений, мне представляется несомненным, что наше предсказание или, точнее, «ретросказание» вполне согласуется со всем тем, что мы находим в сочинениях древнегреческих сторонников этой «вневременной» традиции. Наиболее значительными из них, несомненно, были Парменид и Платон. Тесное соединение вневременного использования глаголов со строгими требованиями к знанию и его

неизменности у обоих мыслителей вполне очевидно. Приведем лишь одно свидетельство этого. Дж. Оуэн, подводя итог своей работы «Платон и Парменид о вневременном настоящем», пишет, что своеобразие Платона отчасти состояло в том, что он осознал некий важный факт, относящийся к утверждениям определенного рода, а именно что эти утверждения являются вневременными, в то время как другие утверждения связаны со временем. *И это различие между утверждениями он пытается подвести под свое знаменитое различие между неизменным и изменяющимся»* ([25, с. 335]; курсив мой. — Я. Х.).

10. НЕДОСТАТОЧНАЯ РАЗРАБОТКА ПЛАТОНОМ И АРИСТОТЕЛЕМ ИДЕИ БЫТИЯ, НЕЗАВИСИМОГО ОТ ВРЕМЕНИ

Некоторый вид вневременного смысла имеется уже у Парменида, когда он говорит о том, чего «никогда не было и не будет, так как существует теперь, охватывает все, является единственным и непрерывным» (фрагм. 8, строка 5). Г. Френкель утверждал (10, с. 191, примеч. 1), что даже здесь Парменид, в сущности, сравнивает между собой различные моменты времени. Это утверждение вызвало острую критику Дж. Оуэна [25, с. 302—321]. Однако я не хочу вставать на чью-либо сторону в этом споре, так как он касается лишь стадии, достигнутой Парменидом в его движении к идее вневременного бытия¹⁷. Для моего тезиса важным является *направление* движения Парменида, а как раз относительно этого Г. Френкель и Дж. Оуэн согласны друг с другом. Исходным пунктом для Парменида была идея неизменности, и очевидно, что он подчеркивал неизменность, стремясь отличить знание от иллюзорной веры.

Вопрос о том, насколько полно был разработан вневременной смысл предложений настоящего времени

¹⁷ Тем не менее следует обратить внимание на то, что можно отрицать наличие у Парменида (включая фрагм. 8, строку 5) вполне разработанной идеи вневременного бытия, даже не принимая аргументов, используемых Г. Френкелем (см., например, [35, с. 176—183]).

греческими философами, заслуживает особого и тщательного исследования. Одним из указателей существования такого смысла является четкое разграничение *всевременности* и *вечности*. В греческом языке эти понятия выражались, по-видимому, прилагательными *αἰδῖον* (*aidion* — постоянный и *αἰώνιον* — вечный). Однако лишь наличие этой пары слов нельзя рассматривать как решающее свидетельство. Платон все еще употребляет слово *aionion* для характеристики «регулярного движения астрономического времени» (как выражается Дж. Оуэн, см. «Тимей», 37D). Даже когда он явно должен прийти к понятию временности, Платон все-таки не может отказаться от источника своих идей. Поэтому мы читаем: «Все это (дни, ночи, месяцы, годы) части времени, а «было» и «будет» суть виды возникшего времени, и, перенося их на вечную сущность, мы незаметно для себя делаем ошибку. Ведь мы говорим об этой сущности, что она «была», «есть» и «будет», но, если рассудить правильно, ей подобает одно только „есть“» («Тимей», 37D—E). Это достаточно согласуется с вневременностью. Однако Платон продолжает: «...«было» и «будет» приложимы лишь к возникновению, становящемуся во времени, *ибо и то и другое суть движения*» (курсив, конечно, мой. — Я. Х.). Позицию Платона в «Тимее» по отношению к «вневременному настоящему» описал Дж. Оуэн, сказавший, что Платон, «по-видимому, готов опустить слово «теперь» во вневременных суждениях и вместо него поставить слово «всегда» (38 A)» (см. [25, с. 333]). Если это так, то едва ли можно сказать больше о четком различии между всевременным и вечным в «Тимее».

Аналогичным образом в *De Caelo* Аристотель использует «слово «вечность» (*αἰών*) для описания... никогда не кончающегося и никогда не изменяющегося существования», то есть скорее всевременности, чем вневременной вечности (см. [33, с. 157]).

Во многих местах своих сочинений Аристотель часто говорит о вещах, которые не находятся *во времени* (см. «Физика», IV, 12, 220b 32 и далее). Однако быстро обнаруживается, что в действительности он подразумевает под этим, что их существование не ограничено во

времени. «...вечные, существа, поскольку они существуют вечно, не находятся во времени» («Физика», IV, 12, 221b 3—5). Таким образом, «не быть во времени» Аристотель четко не отличает — фактически вообще не отличает — от всевременности.

Из сказанного можно сделать вывод о том, что стремление Дж. Оуэна, выраженное в его статье «Аристотель об онтологических ловушках» (опубликовано в [3]; см. мою рецензию [18] на эту книгу), приписать Аристотелю утверждение об очевидно вневременном смысле бытия представляет собой крайний анахронизм. Даже в качестве простого средства анализа это понятие столь же чуждо Аристотелю, сколь и бесполезно для него.

Может показаться, что я ослабил свой тезис почти до тавтологии, допустив постепенное развитие у греческих философов идеи вневременного существования. Несомненно, может возразить читатель, такая сложная идея в любом случае должна развиваться постепенно, из более конкретной идеи, например, идеи всевременного существования. Чтобы нейтрализовать это впечатление бессодержательности, следует указать, какого сорта идеи могли бы вступить в противоречие с моим тезисом. С концептуальной точки зрения, наиболее значительные контрпримеры не встречаются среди сущностей, которые мы имеем в виду, когда думаем о «вечных вещах». Такие метафизические сущности, как вечные формы и бессмертные боги, еще несут на себе печать своей концептуальной зависимости от обычного понятия всевременности. Философ гораздо дальше отходит от ограниченности *нашей* последовательности актуальных «теперь», когда в духе Лейбница он рассматривает сразу все различные возможные истории мира, а не просто следит за игрой экзотических актеров — пусть даже закулисных — на сцене *нашей* истории мира. Однако весьма трудно обнаружить какие-либо следы этой идеи возможного мира в смысле последовательности моментов времени, совершенно отличной от той, с которой мы имеем дело у греческих мыслителей. Напротив, имеются свидетельства того, что по крайней мере Аристотель совершенно не учитывал этой идеи.

11. СЕМАНТИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ ИДЕИ ИЗМЕНЕНИЯ ИСТИНЫ

Отмеченные нами особенности мышления Аристотеля многими нитями связаны с его логическими, семантическими и психологическими концепциями. Мысль о том, что предложение с временной неопределенностью может выражать одно и то же мнение или убеждение при использовании этого предложения в разные моменты времени, поддерживается идеей, высказанной им в работе «Об истолковании» (1,16a 3—4): «То, что в звуко сочетаниях, — это знаки представлений в душе». Ясно, что истинность или ложность предложения «Идет дождь», высказываемого мной сегодня, обусловлена множеством факторов, отличных от тех, которые верифицировали или фальсифицировали это предложение вчера. Но весьма естественно сказать, что состояние мышления или мое отношение к своему окружению, выражаемое двумя произнесениями этого предложения, в определенном смысле будет одним и тем же. Факты, к которым относится вчерашнее высказывание, сегодня описываются предложением «Вчера был дождь». Однако «состояние мышления», выражаемое этим предложением, кажется совершенно отличным от того состояния, которое вчера было выражено предложением настоящего времени «Идет дождь». Например, первое содержит мысль о временном различии между моментом произнесения предложения и моментом, о котором говорит это предложение, а последнее вовсе не предполагает осознания такого различия¹⁸. Следовательно, признание того, что высказанные слова представляют собой символы мыслей, стимулирует возникновение той идеи, что одна и та же словесная форма с временной неопределенностью выражает одно и то же мнение или убеждение в различные моменты произнесения.

Возникает искушение сказать, что Аристотель опирался на принцип индивидуализации для суждений, от-

¹⁸ Это подтверждается комментариями Аристотеля в «De Meteorologia»; см., например, 449b 24—30. Здесь можно вспомнить также парадоксальное утверждение Б. Рассела о том, что «настоящее» и «прошлое» первоначально являются психологическими терминами...» [29, с. 113].

личный от принимаемого нами сегодня. Такой способ выражения, конечно, требует уточнений, но тем не менее оказывается для многих целей полезным. Теперь мы можем заметить, например, что одно из моих прежних объяснений было ограниченным. Мы сказали, что типичное предложение, рассматриваемое Аристотелем, должно было содержать — явно или неявно — указательные выражения типа «теперь» или «в настоящий момент». С современной точки зрения это делает сами такие предложения в некотором смысле указательными. Суждения, выражаемые предложением такого рода, будут различны в разных обстоятельствах. Однако для Аристотеля такие предложения не были указательными в этом смысле, так как убеждение или мнение, выражаемое таким предложением, для него оставалось одним и тем же в разные моменты времени.

Заметим также, что представитель современной точки зрения не может упрекать Аристотеля в некорректном обращении с предложениями с временной неопределенностью на том основании, что такие предложения выражают различные значения или мысли (*Gedanke* Фреге) в разных контекстах. Из аристотелевского понимания индивидуализации вытекает, что мнения или мысли, выражаемые предложениями с временной неопределенностью, мы должны индивидуализировать так же, как сами эти предложения.

В «Физике» Аристотеля мы находим явное метафизическое выражение обсуждаемой нами семантической идеи. Согласно последней, мнение, выражаемое предложением, содержащим слово «теперь», обычно остается одним и тем же. В «Физике» Аристотель утверждает, что «теперь» в фактическом смысле этого слова является *всегда одним и тем же*. Это то, что «соединяет время» и делает его непрерывным (см. «Физика», 4, 13, 222a 10 и далее, а также 11, 219b 10—20a4). Имеется интересная аналогия между тем, как актуализируются различные моменты времени благодаря их отождествлению с вечно тождественным «теперь», и тем, как содержание известного утверждения со словом «теперь» получает отношение к миру в различные моменты времени благодаря произнесению в данный момент. Таким образом, слово «теперь» для Аристотеля не было указательным индексом, так как каждое действительное

произнесение этого слова относилось к одному и тому же всегда тождественному фактическому «теперь», как это постулировано в «Физике».

12. КУЛЬТУРНАЯ ОСНОВА

Можно предполагать, что обсуждаемые нами особенности связаны с общим отношением греков ко времени. Была высказана мысль, что греки «жили настоящим моментом» в гораздо большей степени, чем представители других культур¹⁹. Возникает искушение и в аристотелевском понимании отношений между понятиями времени и истины также видеть выражение той же самой общей позиции. Философы были настолько поглощены настоящим моментом, что стремились мыслить в терминах предложений, содержащих ссылку на настоящий момент, и поэтому имели дело главным образом с настоящим положением дел. Однако не легко найти прямые свидетельства в пользу (или против) этого предположения.

Во всяком случае, существуют и другие общие особенности духовной жизни греков, имеющие отношение к нашей теме. Независимо от того, существовала ли непосредственная связь между общим отношением греков ко времени и философскими истолкованиями этого понятия, фактом является то, что греки не достигли больших успехов в исчислении времени, — в этом они отстали даже от некоторых более ранних цивилизаций, не говоря уже о римлянах.

Разные греческие города имели до такой степени различающиеся календари, что год начинался в них в разное время, а тринадцатый месяц, который периодически должен был добавляться к году, добавлялся в разные моменты (см. [30, с. 569]). Если учесть отсутствие общепринятого исчисления времени, то неудивительно, что ошибки хронологии иногда приводили к публичному скандалу, как показано Аристофаном в его

¹⁹ См., например, чрезмерно резкое высказывание О. Шпенглера: «Классическое существование человека — евклидовское, не содержащее отношений, точечноподобное — полностью вмещалось в один момент» [34, с. 131].

комедии «Облака». Вследствие путаницы с исчислением времени греки не смогли бы заменить в предложениях неопределенное «теперь» ссылками на некоторую хронологию, независимую от момента произнесения предложения. В самом деле, что могла бы дать замена предложения «Сегодня в Афинах шел дождь» предложением, в котором данный день уточнен с помощью ссылки на календарь: «В такой-то день такого-то года в Афинах шел дождь», если в другом городе день, а может быть, даже и год были другими? В общем, ссылка на момент произнесения была столь же полезна, как и ссылка на плохой календарь²⁰.

В этом пренебрежении систематическим календарем нетрудно увидеть симптом общего отсутствия интереса к фиксации времени и к хронологии. По-видимому, можно найти некоторые независимые свидетельства в пользу этого. Например, исследование ранних греческих представлений о времени привело Г. Френкеля к выводу о том, что в «Илиаде» «фактически нет интереса к хронологии — ни к абсолютной хронологии, ни к относительной» (см. [10, с. 2] и ср. [16, с. 192—193, примеч. 22 и 27]). Френкель не находит такого интереса и у более поздних писателей. Это хорошо согласуется с ранними греческими способами выражения временных отношений, на которые обратил внимание Э. Хейвлок. Он указал, что события получали локализацию во времени не путем ссылки на какую-либо абсолютную

²⁰ Связь между проблемами измерения времени и логикой времени гораздо глубже, чем иногда представляется современным философам. Как указал в своей интересной статье И. Бар-Хиллел [4], проблема превращения предложения с временной неопределенностью в определенное предложение не может быть решена без принятия некоторых допущений. Для того чтобы выразить утверждение «Солнце сейчас светит» в терминах, определенных во времени, я должен знать, что такое время. Древнегреческий мир столкнулся с практической трудностью создания полезной структуры временных ссылок. Однако когда мы рассматриваем утверждения, высказанные в пространственно разделенных пунктах, в принципе возникают те же трудности, рассматриваемые в теории относительности. Если мы хотим построить временную логику, применимую более чем к одной мировой линии (что необходимо, если мы, например, хотим изучать квантифицированную временную логику) и совместимую с физической реальностью, мы не можем принять обычную простую временную логику с линейной структурой, а обязаны использовать логику, имеющую структуру S4 Льюиса (подробнее см. мою статью [17, особенно с. 76]).

хронологию, а благодаря ссылке друг на друга: «Базисным грамматическим выражением, обозначающим связь одного события с другим, была просто фраза „и потом“» [16, с. 180].

13. ОПОРА НА ЗВУЧАЩЕЕ СЛОВО

Мне кажется, однако, что в основаниях, на которые опирался Аристотель, можно обнаружить еще одну важную особенность, существование которой легче подтвердить документами. Эта особенность состоит в том, что в некотором очевидном, хотя и неуловимом, смысле греческая культура в большей степени опиралась на *звучащую*, а не на *письменную речь*. Этот устный характер греческого мышления в философской литературе проявился, например, в распространенности диалога как способа изложения философских идей. Можно вспомнить также об источниках логики в технике устной аргументации. Каждый, кто знаком с «Топикой» Аристотеля, знает, как много внимания он уделял хитростям и уловкам устной речи.

Из этого предпочтения, отдаваемого устной речи, вытекает, что существующие у современных философов основания заменять предложения с временной неопределенностью предложениями, лишенными этой неопределенности, в то время отсутствовали. Если устная речь предшествует письменной речи, то возникает склонность обсуждать логические и семантические вопросы преимущественно с точки зрения ситуации, в которой используются обсуждаемые слова. Эта ситуация дополняет то, что отсутствует в самом предложении с временной неопределенностью: она дает нам знание о том, к какому моменту времени относится произносимое слово «теперь». Логик устраняет неопределенность предложения с временной неопределенностью, причисляя себя к числу слушателей того человека, который произносит данное предложение. Такие слова, как «теперь» или «в настоящий момент», в письменном тексте неопределенны, в то же время как часть звучащей речи они не имеют этой неопределенности. Замена предложений с временной неопределенностью определенными предложениями для письменной культуры гораздо более важ-

на, чем для культуры, основанной на устной речи, и может показаться ее философам единственно «правильным» путем развития.

Первичность устной речи по отношению к письменной представляет собой не только объяснительную гипотезу историков, но и встречается в качестве явного учения у Платона и Аристотеля. Отрицание Платоном письменной речи, которая, с его точки зрения, может служить лишь вспомогательным средством для памяти и в сравнении с устной речью мертва и бесполезна, достаточно хорошо известно и не нуждается здесь в обосновании²¹. Аристотель выражал свое мнение в других словах, но столь же ясно. С его точки зрения, «письмена — знаки того, что в звукосочетаниях», а последние в свою очередь есть «знаки представлений в душе» («Об истолковании», 1,16а 3—6).

Э. Хейвлок подчеркнул ту же особенность в основаниях философии Платона, которую я сейчас выделяю в общем идейном фундаменте философов сократической школы (см. [16]). Однако он использует эту идею иначе, чем я. Хейвлок рассматривает философию Платона как выражение перехода от поэтической устной традиции к концептуальной культуре, опирающейся на письменные сообщения. Такой подход вполне допустим, однако, даже если он вполне оправдан, он все-таки еще не исключает возможности того, что остатки доверия к устной речи сохранились в мышлении Платона и Аристотеля. Если я прав, то широкое использование предложений с временной неопределенностью в качестве средства выражения знания и мнения является одним из таких остатков²².

Примечательно также, что в некотором еще не исследованном смысле устная речь для Платона и Аристотеля была логически первичной даже по отношению к тем мыслям, которые она выражала. Платон объясня-

²¹ См., например, «Федр» 275D—276A. Подробный анализ дан в работе [11, гл. 5, особенно с. 116—121].

²² Фактически я хотел бы пойти дальше и сказать, что в данном частном вопросе Платон был архиконсервативен и в своих логико-семантических доктринах опирался исключительно на устную речь, какие бы другие расхождения ни существовали у него с «поэтической традицией». Ссылки, приведенные в примечании 21, показывают, насколько глубоко вникал Платон в этот вопрос.

ет природу мышления, называя его рассуждением, протекающим «без участия голоса» и обращенным «не к кому-то другому, а к самому себе» (см. «Теэтет», 190А; и «Софист», 263Е). И это не было лишь метафорой, так как результаты аргументов и рассуждений, выраженных в произносимых предложениях, Платон свободно переносил на соответствующее мысленное содержание. Такова фактическая стратегия интересного и важного рассуждения Платона в конце диалога «Софист».

Аристотель не формулирует в качестве явной доктрины логическую первичность устной речи по отношению к мышлению. Однако иногда он поступает так же, как Платон, то есть говоря о мышлении людей, он опирается на то, что можно сказать об их речи. Подтверждением этого могут служить отрывки из «Категорий», приведенные выше («Категории», 5,4а 23—3, 4а 34—62). Можно заметить также, что используемое Аристотелем в этих отрывках слово, которое Экрил перевел как «утверждение», а именно *logos*, часто относится к устно высказанным словам и предложениям.

Может быть, стоит упомянуть о том, что и Эсхил («Агамемнон», строка 276), и Гомер иногда о мышлении людей говорят как о «бескрылой» или беззвучной речи.

Эта первичность понятий, применяемых к устной речи, по отношению к понятиям, относящимся к мышлению, должна была подкреплять идею о том, что одно и то же предложение с временной неопределенностью выражает одну и ту же мысль (мнение, веру) даже при произнесении в разных случаях. Если с логической точки зрения мысль есть не что иное, как высказывание, обращенное к самому «говорящему» без слов, то вопрос о том, с какой полнотой высказывание выражает мысль, становится равнозначным вопросу о том, должен ли говорящий что-то добавлять к своему высказыванию, которое он молчаливо обращает к самому себе, чтобы сделать его вполне понятным для «слушателя». Совершенно очевидно, что здесь нет ничего нового по сравнению с тем случаем, когда те же слова адресованы другому человеку, так как человек, несомненно, понимает свои собственные слова, если их понимает кто-то другой. Поэтому грамматическое тождество произнесенных предложений (формы слов) легко превра-

щается в критерий тождества соответствующих мыслей. Таким образом, переход от устной речи к мыслям, которые она выражает, не влечет за собой необходимости вносить какие-либо изменения в принцип индивидуализации.

Концептуальная первичность устной речи по отношению к мышлению связана с отсутствием у Платона и Аристотеля развитого понятия суждения. Вообще говоря, они стремятся обсуждать логические и семантические вопросы в связи со звучащей речью, а не в связи с мыслями или убеждениями, которые она выражает. Верно, конечно, что в первой главе работы Аристотеля «Об истолковании», которую мы обсуждали, порядок относительной значимости кажется противоположным. Аристотель говорит здесь, что произносимые слова являются символами представлений души. Однако в этом отрывке Аристотель должен иметь в виду более ограниченную цель. Как указал Дж. Экрил, ссылка на «представления в душе» должна была прежде всего служить для разъяснения того факта, что, хотя в различных языках произносимые и записанные слова различны, слово может выражать «одно и то же для всех людей», как говорит сам Аристотель (см. [1, с. 113—114]). Экрил утверждает также, что «мысль о том, что устные высказывания являются символами представлений в душе, не оказала серьезного влияния на остальную часть работы "Об истолковании"». Подобно другим греческим философам, Аристотель рассуждал о логических и семантических вопросах в терминах устной речи.

Ф. Корнфорт считает, что то же самое справедливо и для Платона. Он пишет: «Логика...могут утверждать, что существует ложное «суждение»... имеющее значение, но я не могу поверить в это. Такое суждение нас не интересует, мы занимаемся только теми суждениями и утверждениями, которые действительно могут быть высказаны и в которые может верить рациональное существо. Платон никогда не обсуждал «суждений», которых никто не выдвигал» [9, с. 113].

Аналогичные замечания можно высказать относительно понятий *lekton* и *axioma* стоиков, которые во многих отношениях близки нашему понятию суждения. Так, М. Нил пишет следующее: «Как показывают при-

веденные выше отрывки, стоики настаивали на том, что *аксиомы*, об истинности или ложности которых идет речь, должны быть действительно представлены, когда о них говорят... В одном месте Секст явно принимает допущение о том, что *lekta* существуют лишь в том случае, если они выражены или подразумеваются» [21, с. 156].

Что касается Аристотеля, то было бы не вполне верно утверждать, что он никогда не рассматривал суждений, которые никем не были высказаны. Он очень близко подходит к рассмотрению такого суждения в работе «Об истолковании», 9,18b 36. Однако если я прав, то вовсе не случайно это как раз тот отрывок, в котором Аристотель ближе всего подходит к рассмотрению утверждений, которые относятся к единичному уникальному событию и поэтому требуют объективной хронологии (см. [19, гл. 8]). Другие случаи, когда Аристотель говорит о никем не высказанных суждениях, гораздо менее ясны, и, по-видимому, их можно объяснить как лишь *façons de parler*.

14. «ЧУВСТВО БРЕННОСТИ» ЖИВОГО

Если имеется что-то рациональное в утверждении о том, что греки «жили настоящим» в значительно большей степени, чем представители некоторых других культур, то оправдание и, может быть, даже смысл этого утверждения должны быть выражены с помощью таких же конкретных фактов, как те, которые используются при рассмотрении представлений греческих философов о понятиях истины и времени. Достаточны или нет указанные нами факты для обоснования каких-либо широких обобщений, во всяком случае, они показывают нам, каким образом связаны друг с другом различные аспекты мышления древних греков.

Предположение о том, что греки были гораздо глубже погружены в настоящий момент, чем мы, вызывает возражение, указывающее на интерес греческих философов к вечному и неизменному. Мы видели, однако, что этот интерес тесно связан с широким использованием греческими философами предложений с временной неопределенностью. Стремление к исследованию вечного

не противоречит погруженности греческого мышления в переходящее, а, скорее, есть проявление этой увлеченности временным или, может быть, даже попыткой компенсировать эту увлеченность. Идеалом знания для Платона и Аристотеля было знание вечных истин, потому что средства, с помощью которых выражались истины, делали эфемерными все другие виды истин. Таким образом, я согласен с мнением Р. Коллингвуда о том, что «стремление греков к вечному было столь сильным именно потому, что сами они обладали необыкновенно живым чувством бренности всего живого» [8, с. 22].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ackrill J. L. Aristotle's «Categories» and De Interpretatione». Oxford, Clarendon Press, 1963.
2. Ayer A. J. Philosophical Essays. London, Macmillan, 1954.
3. B ambrough R. (ed.). New Essays on Plato and Aristotle. London, Routledge and Kegan Paul, 1965.
4. Bar-Hillel Y. Indexical Expressions. — «Mind», 1954, vol. 63, p. 359—379.
5. Barr J. The Semantics of Biblical Language. Oxford, Clarendon Press, 1961.
6. Black M. Linguistic Relativity. — «Philosophical Review», 1959, vol. 68, p. 228—238 (перепечатано в: Black M. Models and Metaphors. Ithaca, Cornell University Press, 1962, p. 249—257).
7. Bluck R. (ed.). Plato's «Meno». Cambridge, Cambridge University Press, 1961.
8. Collingwood R. G. The Idea of History. Oxford, Clarendon Press, 1946.
9. Cornford F. M. Plato's Theory of Knowledge. London, Routledge and Kegan, Paul, 1935.
10. Fränkel H. Wege und Formen frühgriechischen Denkens (second edition). Munich, C. H. Beck, 1960.
11. Friedländer P. Platon. Vol. 1 (3rd ed.), Berlin, Walter de Gruyter, 1964.
12. Geach P. T. Review on B. Mates «Stoic Logic». — «Philosophical Review», 1955, vol. 64, p. 143—145.
13. Goodman N. The Structure of Appearance. Cambridge, Mass., 1951.
14. Greenberg J. Concerning Inferences from Linguistic to Nonlinguistic Data. — In: Hoijer H. (ed.). Language in Culture. Chicago, University of Chicago Press, 1956.
15. Gulley N. Plato's Theory of Knowledge. London, Methuen, 1962.
16. Havelock E. Preface to Plato. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1963.
17. Hintikka J. The Modes of Modality. — «Acta Philosophica Fennica», 1963, vol. 16, p. 65—81, перепечатано в: Hintikka J.

Model for Modalities. Dordrecht, D. Reidel, 1969, p. 71—86. (Русский перевод см. в кн.: Семантика модальных и интенциональных логик. М., «Прогресс», 1981.)

18. Hintikka J. New Essays on Old Philosophers. — «Inquiry», 1967, vol. 10, p. 101—113.

19. Hintikka J. Time and Necessity. Oxford, Clarendon Press, 1973.

20. Kluckhohn F. R. and Strodtbeck F. L. Varieties in Value Orientation. Evanston, Illinois, Row and Peterson, 1961.

21. Kneale W. and Kneale M. The Development of Logic. Oxford, Clarendon Press, 1962.

22. Long A. A. Language and Thought in Stoicism. — In: Long A. A. (ed.). Problems in Stoicism. London, Athlone Press, 1971.

23. Mates B. Stoic Logic. Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1961.

24. Moore G. E. A Defense of Common Sense. — In: Moore G. E. Philosophical Papers. London, Allen und Unwin, 1959.

25. Owen G. E. L. Plato and Parmenides on the Timeless Present. — «Monist», 1966, vol. 50, p. 317—340.

26. Prior A. N. Time and Modality. Oxford, Clarendon Press, 1957.

27. Quine W. V. Word and Object. Cambridge, Mass., MIT Press, 1960.

28. Runciman W. G. Plato's Later Epistemology. Cambridge, Cambridge University Press, 1962.

29. Russell B. An Inquiry into Meaning and Truth. London, Allen und Unwin, 1940.

30. Singer C., Holmyard E., Hall A. and Williams T. I. (eds.) A History of Technology. Vol. 3, Oxford, Clarendon Press, 1954—1958.

31. Snell B. Die Ausdrücke für den Begriff des Wissens in der vorplatonischen Philosophie. — In: Jaeger W. (ed.). Philologische Untersuchungen. Vol. 29, Berlin, 1924.

32. Snell B. The Discovery of the Mind. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1953.

33. Solmsen F. Aristotle's System of the Physical World. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1960.

34. Spengler O. The Decline of the West. Vol. 1. New York, A. Knopf, 1926.

35. Taran L. Parmenides. A Text with Translation, Commentary and Critical Essays. Princeton, Princeton University Press, 1965.

36. Williams D. C. The Sea Fight Tomorrow. — In: Henle P. (ed.). Structure, Method and Meaning. New York, Liberal Arts Press, 1951.

БИБЛИОГРАФИЯ ИЗБРАННЫХ РАБОТ Я. ХИНТИККИ*

I. Монографии

1. Knowledge and Belief. Introduction to the Logic of the Two Notions. Ithaca, Cornell University Press, 1962.
2. Models for Modalities. Selected Essays. Dordrecht, D. Reidel, 1969.
3. Tieto on valtaa ja muita aatehistoriallisia esseita. Helsinki, Werner Söderström Oy, 1969.
4. Logic, Language-Games, and Information. Kantian Themes in the Philosophy of Logic. Oxford, Clarendon Press, 1973.
5. Time and Necessity. Studies in Aristotle's Theory of Modality. Oxford, Clarendon Press, 1973.
6. Knowledge and the Known. Historical Perspectives in Epistemology. Dordrecht, D. Reidel, 1974.
7. The Method of Analysis. Its Geometrical Origin and Its General Significance. (Together with U. Remes.) Dordrecht, D. Reidel, 1974.
8. The Intentions of Intentionality and Other New Models for Modalities. Dordrecht, D. Reidel, 1975.
9. The Semantics of Questions and the Questions of Semantics. Case Studies in the Interpretations of Logic, Semantics and Syntax. Amsterdam, North-Holland, 1976. («Acta Philosophica Fennica», 1976, vol. 28, № 4.)
10. Aristotel on Modality and Determinism. (In collaboration with U. Remes and S. Knuuttila.) Amsterdam, North-Holland, 1977. («Acta Philosophica Fennica», 1977, vol. 29, № 7.)

II. Книги, вышедшие под редакцией Я. Хинтикки

11. Aspects of Inductive Logic. (Together with P. Suppes.) Amsterdam, North-Holland, 1966.
12. Philosophy of Mathematics. Oxford, Clarendon Press, 1969.
13. Words and Objections. Essays on the Work of W. V. Quine. (Together with D. Davidson.) Dordrecht, D. Reidel, 1969.
14. Information and Inference. (Together with P. Suppes.) Dordrecht, D. Reidel, 1970.
15. Filosofian tila ja tulevaisuus. (Together with L. Routila.) Helsinki, Weilin Göös, 1970.
16. Approaches to Natural Language. Proceedings of the 1970 Stanford Workshop on Grammar and Semantics. (Together with J. Moravcsik and P. Suppes.) Dordrecht, D. Reidel, 1973.
17. Rudolf Carnap, Logical Empiricist. Materials and Perspectives. Dordrecht, D. Reidel, 1975.

* В данную библиографию вошло большинство работ Я. Хинтикки, касающихся логико-философских проблем. Библиография составлена В. Н. Брюшинкиным.

18. Essays on Wittgenstein in Honour of G. N. von Wright. Amsterdam, North-Holland, 1976. («Acta Philosophica Fennica», 1976, vol. 28, № 1—3.)

19. Proceedings of the 5-th International Congress on Logic, Methodology and Philosophy of Science. London (Ontario), 1975. (Together with R. Butts.):

(a) Logic, Foundations of Mathematics, and Computability Theory. Dordrecht, D. Reidel, 1977.

(b) Basic Problems in Methodology and Linguistics. Dordrecht, D. Reidel, 1977.

(c) Foundational Problems in the Special Sciences. Dordrecht, D. Reidel, 1977.

(d) Historical and Philosophical Dimensions of Logic, Methodology and Philosophy of Science. Dordrecht, D. Reidel, 1977.

20. Essays on Mathematical and Philosophical Logic. Proceedings of the 4-th Scandinavian Logic Symposium and of the 1-st Soviet-Finnish Logic Conference, Jyväskylä, Finland, June 29—July 6, 1976. (Together with I. Niiniluoto, E. Saarinen.) Dordrecht, D. Reidel, 1978.

21. Synthese Library Monographs on Epistemology, Logic, Methodology, Philosophy of Science etc. (Editor together with R. Cohen, D. Davidson, G. Nuchelmans and W. Salmon). Dordrecht, D. Reidel, 1959—→.

21a. Synthese Language Library. Text and Studies in Linguistics and Philosophy. (Managing editor together with S. Peters.) Dordrecht, D. Reidel, 1978—→.

III. Статьи

22 Distributive Normal Forms in the Calculus of Predicates. — «Acta Philosophica Fennica», 1953, vol. 6, p. 1—72.

23. An Application of Logic to Algebra. — «Mathematica Scandinavica», 1954, vol. 2, p. 243—246.

24. Two Papers on Symbolic Logic. — «Acta Philosophica Fennica», 1955, vol. 8, p. 11—115:

(a) Form and Content in Quantification Theory. — Ibid., p. 11—55.

(b) Reductions in the Theory of Types. — Ibid., p. 56—115.

25. Identity, Variables, and Impredicative Definitions. — «Journal of Symbolic Logic», 1956, vol. 21, p. 225—245.

26. A New Approach to Sentential Logic. — «Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Physico-Mathematicae», 1957, vol. 17, № 2, p. 1—14

27. Notes on Quantification Theory. — «Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Physico-Mathematicae», 1957, vol. 17, № 12, p. 1—13.

28. Vicious Circle Principle and the Paradoxes. — «Journal of Symbolic Logic», 1957, vol. 22, p. 245—249.

29. Modality as Referential Multiplicity. — «Ajatus», 1957, vol. 20, p. 49—64.

30. Necessity, Universality, and Time in Aristotle. — «Ajatus», 1957, vol. 20, p. 65—90.

31 Quantifiers in Deontic Logic. — «Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Humanarum Litterarum», 1958, vol. 23, p. 1—23.

32. On Wittgenstein's «Solipsism». — «Mind», 1958, vol. 67, p. 88—91. (Перепечатано в: Beard R., Copi I. (eds.). *Essays on Wittgenstein «Tractatus»*. London, Routledge and Kegan Paul, 1966, p. 157—161.)

33. Towards a Theory of Definite Descriptions. — «Analysis», 1958—1959, vol. 19, p. 79—85.

34. An Aristotelian Dilemma. — «Ojatus», 1959, vol. 22, p. 87—92. (Значительно расширенный вариант см. [5, p. 27—34].)

35. Existential Presuppositions and Existential Commitments. — «Journal of Philosophy», 1959, vol. 56, p. 125—137.

36. Aristotle and the Ambiguity of Ambiguity. — «Inquiry», 1959, vol. 2, p. 137—151. (Радикально пересмотренный вариант см. [5, p. 35—50].)

37. Aristotle's Different Possibilities. — «Inquiry», 1960, vol. 3, p. 18—28. (Перепечатано в: Moravcsik J. (ed.). *Aristotle. A Collection of Critical Essays*. Carden City, N. Y., Doubleday and Co., 1967, p. 34—50. (Пересмотренный вариант см. [5, p. 51—65].)

38. Modality and Quantification — «Theoria», 1961, vol. 27, p. 119—128. (Перепечатано в: [2, p. 57—70]) (Русский перевод см. в кн.: Семантика модальных и интенциональных логик. М., «Прогресс», 1981.)

39. Cogito, ergo sum. I—II. — «Nya Argus», 1961, vol. 54, p. 143—146, 159—162.

40 On the Interpretation of «De Interpretatione XII—XIII». — «Acta Philosophica Fennica», 1962, vol. 14, p. 5—22

41. «Cogito, ergo sum»: Inference or Performance? — «Philosophical Review», 1962, vol. 72, p. 3—32. (Перепечатано в: [6, p. 98—125].)

42. The Modes of Modality — «Acta Philosophica Fennica», 1963, vol. 16, p. 65—82. (Перепечатано в: [2, p. 71—86].) (Русский перевод см. в кн.: Семантика модальных и интенциональных логик. М., «Прогресс», 1981.)

43. «Cogito, ergo sum» as an Inference and a Performance. — «Philosophical Review», 1963, vol. 72, p. 487—496

44. The Once and Future Sea Fight Aristotle's discussion of Future Contingents in «De Interpretatione». — «Philosophical Review», 1964, vol. 73, p. 461—489 (Расширенный вариант см. [5, p. 66—80].)

45. Aristotle and «Master Argument» of Diodorus. — «American Philosophical Quarterly», 1964, vol. 1, p. 101—114 (Расширенный вариант см. [5, p. 81—96].)

46. Distributive Normal Forms and Deductive Interpolation. — «Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik», 1964, vol. 10, p. 185—191.

47 Distributive Normal Forms in First-Order Logic. — In: Crossley J., Dummett M. (eds.). *Formal Systems and Recursive Function. Proceedings of the Eighth Logic Colloquium*. Oxford, July, 1963. Amsterdam, North-Holland, 1965, p. 47—90. (Перепечатано в: [4, p. 242—286]. Русский перевод — в настоящем томе.)

48. Towards a Theory of Inductive Generalization. — In: Bar-Hillel Y. (ed.). *Logic. Methodology and Philosophy of Science, II. Proceedings of the 1964 International Congress for Logic, Methodology, and Philosophy of Science*. Amsterdam, North-Holland, 1965, p. 274—288.

49. On a Combined System of Inductive Logic. — «Acta Philosophica Fennica», 1965, vol. 18, p. 21—30.
50. Are Logical Truths Analytic? — «Philosophical Review», 1965, vol. 74, p. 178—203. (Перепечатано в: [6, p. 135—159].)
51. A Closure and Complement Result for Nested Topologies. — «Fundamenta Mathematicae», 1965, vol. 57, p. 97—106.
52. Kant's «New Method of Thought» and His Theory of Mathematics. — «Ajatus», 1965, vol. 27, p. 37—47. (Перепечатано в: [6, p. 126—134].)
53. A Two-Dimensional Continuum of Inductive Methods. — In: [11, p. 113—132].
54. Knowledge, Acceptance, and Inductive Logic. (Together with R. Hilpinen.) — In: [11, p. 1—20].
55. Semantic Information and Inductive Logic. (Together with J. Pietarinen.) — In: [11, p. 96—112].
56. An Analysis of Analyticity. — In: Weingartner P. (ed.). Description, Analytizität und Existenz. Salzburg und München, Pustet, 1966, p. 193—214. (Перепечатано в: [4, p. 123—149].)
57. Are Logical Truths Tautologies? — Ibid., p. 215—233. (Перепечатано в: [4, 150—173].)
58. Kant Vindicated. — Ibid., p. 234—253. (Перепечатано в: [4, p. 174—198].)
59. Kant and the Tradition of Analysis. — Ibid., p. 254—272. (Перепечатано в: [4, p. 199—221].)
60. On the Logic of Existence and Necessity. I. Existence. — «Monist», 1966, vol. 50, p. 55—76. (Перепечатано в: [2, p. 23—44].)
61. Aristotelian Infinity. — «Philosophical Review», 1966, vol. 75, p. 197—219. (Перепечатано в: [5, p. 97—119].)
62. «Knowing Oneself» and Other Problems in Epistemic Logic. — «Theoria», 1966, vol. 32, p. 1—13.
63. Individuals, Possible Worlds, and Epistemic Logic. — «Noûs», 1967, vol. 1, p. 33—62.
64. A Program and a Set of Concepts for Philosophical Logic. — «Monist», 1967, vol. 51, p. 69—92. (Перепечатано под новым названием «Logic in Philosophy — Philosophy of Logic» in: [4, p. 1—25]. Русский перевод — в настоящем издании.)
65. Kant on the Mathematical Method. — «Monist», 1967, vol. 51, p. 352—375 (Перепечатано в: [6, p. 160—183].)
66. Time, Truth, and Knowledge in Ancient Greek Thought. — «American Philosophical Quarterly», 1967, vol. 4, p. 1—14. (Расширенный вариант под новым названием «Time, Truth, and Knowledge in Aristotle and Other Greek Philosophers», see [5, p. 120—149], [6, 50—79].) (Русский перевод см. в настоящем издании.)
67. Some Conceptual Presuppositions of Greek Political Theory. — «Scandinavian Political Studies», 1967, vol. 2, p. 11—25.
68. A. O. Lovejoy on Plenitude in Aristotle. — «Ajatus», 1967, vol. 29, p. 5—11.
69. Existence and Identity in Epistemic Contexts. — «Theoria», 1967, vol. 33, p. 138—147.
70. Induction by Enumeration and Induction by Elimination. — In: Lakatos I. (ed.) The Problem of Inductive Logic. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965. Amsterdam, North-Holland, 1968, vol. 2, p. 191—216.

71. The Varieties of Information and Scientific Explanation. — In: Rootseelaar B., Staal J. (eds.). *Logic, Methodology and Philosophy of Science. III. Proceedings of the 1967 International Congress.* Amsterdam, North-Holland, 1968, p. 151—171.

72. Logic and Philosophy. — In: Klibansky R. (ed.). *Contemporary Philosophy — La Philosophie Contemporaine.* Vol. 1. Florence, La Nuova Italia Editrice, 1968, p. 3—30.

73. Language-Games for Quantifiers. — In: Rescher N. (ed.). *Studies in Logic Theory.* Oxford, Basil Blackwell, 1968, p. 46—72. (Перепечатано в: [4, p. 53—82]. Русский перевод — в настоящем издании.)

74. Epistemic Logic and the Methods of Philosophical Analysis. — «*Australian Journal of Philosophy*», 1968, vol. 46, p. 37—51. (Перепечатано в: [2, p. 3—91].)

75. Behavioral Criteria of Radical Translation. — «*Synthese*», 1968—1969, vol. 19, p. 69—81. (Перепечатано в: [4, p. 83—97].)

76. Are Mathematical Truths Synthetic A Priori? — «*Journal of Philosophy*», 1968, vol. 65, p. 640—651. (Перепечатано под новым названием «*A priori Truths and Things-in-Themselves*» in: [6, p. 184—196].)

77. On the Logic of the Ontological Argument. Some Elementary Remarks. — In: Lambert K. (ed.). *The Logical Way of Doing Things.* New Haven, Yale University Press, 1969, p. 185—197. (Перепечатано в: [2, p. 45—54].)

78. Semantics for Propositional Attitudes. — In: Davis J., Hockney D., Wilson W. (eds.). *Philosophical Logic.* Dordrecht, D. Reidel, 1969, p. 21—45. (Перепечатано в: [2, p. 87—111]. Русский перевод — в настоящем издании.)

79. Existential Presuppositions and Uniqueness Presuppositions. — In: [2, p. 112—147]. (Перепечатано в: Lambert K. (ed.). *Philosophical Problems in Logic. Some Recent Developments.* Dordrecht, D. Reidel, 1970, p. 20—55.)

80. On the Logic of Perception. — In: [2, p. 151—183]. (Исправленный вариант перепечатан в: Care N., Grimm R. (eds.). *Perception and Personal Identity.* Cleveland, Ohio, Case Western Reserve University Press, 1969, p. 140—175.)

81. Deontic Logic and Its Philosophical Morals. — In: [2, p. 184—214].

82. Inductive Independence and the Paradoxes of Confirmation. — In: Rescher N. et al. (eds.). *Essays in Honour of Carl G. Hempel. A Tribute on the Occasion of His Sixty-Fifth Birthday.* Dordrecht, D. Reidel, 1969, p. 24—46.

83. On Kant's Notion of Intuition (Anschauung). — In: Penelhum T., MacIntosh J. (eds.). *The First Critique: Reflections on Kant's Critique of Pure Reason.* Belmont, California, Wadsworth, 1969, p. 38—53.

84. Quantification Theory and the Picture Theory of Language. — «*Monist*», 1969, vol. 55, p. 204—230 (Перепечатано в: [4, p. 26—52].)

85. Statistics, Induction, and Lawlikeness. Comments on Dr. Vetter's Paper. — «*Synthese*», 1969, vol. 20, p. 72—85.

86. Partially Transparent Senses of Knowing. — «*Philosophical Studies*», 1969, vol. 20, p. 4—8.

87. Wittgenstein on Private Language. Some Sources of Misunderstandings. — «Mind», 1969, vol. 78, p. 423—425.

88. On Kant's Background. — «Ajatus», 1969, vol. 31, p. 164—170.

89. Leibniz, Plenitude, Relations, and «the Reign of Law». — «Ajatus», 1969, vol. 31, p. 117—144. (Перепечатано в значительно пересмотренном виде в: Frankfurt H. (ed.). Leibniz. A Collection of Critical Essays. Carden City, Anchor Books, 1972, p. 155—190.)

90. On Semantic Information. — In: [14, p. 3—27].

91. Surface Information and Depth Information. — In: [14, p. 263—297]. (Русский перевод см. в настоящем издании.)

92. Towards a General Theory of Auxiliary Concepts and Definability in First-Order Theories. (Together with R. Tuomela.) — In: [14, p. 298—330].

93. Creative Process — Crystallization and Cumulation? — In: Dahlenius T. et al. (eds.). Scientist at Work. Festschrift in Honour of Herman Wold. Stockholm, Almqvist och Wiksell, 1970, p. 62—65.

94. Knowledge by Acquaintance — Individuation by Acquaintance. — In: Pearce D. (ed.). Bertrand Russell. A Collection of Critical Essays. Garden City, Doubleday and Co., 1972, p. 52—79. (Перепечатано в: [6, p. 212—234].)

95. Two Studies in Probability. — «Reports from the Institute of Philosophy. University of Helsinki», 1970, № 2, p. 1—58.

(a) Unknown Probabilities, Bayesianism, and de Finetti's Representation Theorem. — Ibid., p. 2—25. (Перепечатано в: Busck R., Cohen R. (eds.). Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. 8, In Memory of Rudolf Carnap. Dordrecht, D. Reidel, 1971, p. 325—431.)

(b) Probability as a Decision — Theoretical Concept. — Ibid., p. 26—45.

(c) A Short Working Bibliography on Probability and Induction. — Ibid., p. 46—58.

96. «Prima Facie» Obligations and Iterated Modalities. — «Theoria», 1970, vol. 36, p. 232—240.

97. Information, Deduction and «A priori». — «Noûs», 1970, vol. 4, p. 135—152. (Перепечатано в: [4, p. 222—241]. Русский перевод — в настоящем издании.)

98. On Attributions of «Self-Knowledge». — «Journal of Philosophy», 1970, vol. 67, p. 73—87.

99. «Knowing that One Knows» Reviewed. — «Synthese», 1970, vol. 21, p. 141—162.

100. Objects of Knowledge and Belief. Acquaintances and Public Figures. — «Journal of Philosophy», 1970, vol. 76, p. 869—883. (Перепечатано в: [8, p. 43—58].)

101. The Semantics of Modal Notions and the Indeterminacy of Ontology. — «Synthese», 1970, vol. 21, p. 408—424. (Перепечатано: Dordrecht, D. Reidel, 1972, p. 398—414, и в: [8, p. 26—41].)

102. Knowledge, Belief, and Logical Consequence. — «Ajatus», 1970, vol. 32, p. 32—47. (Перепечатано в: [8, p. 179—191].)

103. Some Main Problems of Deontic Logic. — In: Hilpinen R. (ed.). Deontic Logic. Introductory and Systematic Readings. Dordrecht, D. Reidel, 1971, p. 59—104.

104. On the Ingredients of Aristotelian Science. — «Reports from the Institute of Philosophy. University of Helsinki», 1971, № 3, p. 1—17. (Перепечатано в: «Noûs», 1972, vol. 6, p. 55—69.)

105. Different Kinds of Equivocation in Aristotle. — «Journal of the History of Philosophy», 1971, vol. 9, p. 368—372.
106. Rules of Acceptance, Indices of Lawlikeness, and Singular Inductive Inference. Reply to a Critical Discussion. (Together with R. Hilpinen.) — «Philosophy of Science», 1971, vol. 38, p. 303—307.
107. Inductive Generalization and Its Problem. A Comment on Kronthaler's Comment. — «Theory and Decision», 1971, vol. 1, p. 393—398.
108. Sosa on Propositional Attitudes de dicto and de re. — «Journal of Philosophy», 1971, vol. 68, p. 489—497.
109. Knowledge and its Objects in Plato. — «Ajatus», 1971, vol. 33, p. 168—200. (Перепечатано в: [6, p. 1—30]. Русский перевод — в настоящем издании.)
110. The «Lottery Paradox» and the Concept of Shared Information. — «Ajatus», 1971, vol. 33, p. 266—270.
111. On Defining Information. — «Ajatus», 1971, vol. 33, p. 271—273.
112. Different Constructions in Terms of the Basic Epistemological Concepts. A Survey of Some Problems and Proposals. — In: Olsson R., Paul A. (eds.). Contemporary Philosophy in Scandinavia. Baltimore and London, The John Hopkins Press, 1972, p. 105—122. (Перепечатано в: [8, p. 1—25].)
113. Constituents and Finite Identifiability. — «Journal of Philosophical Logic», 1972, vol. 1, p. 45—52.
114. Transcendental Arguments — Genuine and Spurious. — «Nous», 1972, vol. 6, p. 274—281.
115. Some Main Problems in Epistemic Logic. Two Comments. — «Ajatus», 1972, vol. 34, p. 144—148.
116. Kantian Intuitions. — «Inquiry», 1972, vol. 15, p. 341—345.
117. Quantifiers, Language-Games, and Transcendental Arguments. — In: [4, p. 98—122]. (Русский перевод — в настоящем издании.)
118. Grammar and Logic. Some Borderline Problems. — In: [16, p. 197—214]. (Перепечатано в: [8, p. 159—178].)
119. Surface Semantics. Definition and its Motivation. — In: Leblanc H. (ed.). Truth, Syntax, and Modality, Amsterdam, North-Holland, 1973, p. 128—147.
120. Knowing How, Knowing That, and Knowing What. Observations on their Relation in Plato and other Greek Philosophers. — In: Modality, Morality, and other Problems of Sense and Nonsense. Essays dedicated to Sören Hallden. Lund, Gleerup, 1973, p. 1—12. (Перепечатано под новым названием «Plato on Knowing How, Knowing That, and Knowing What» [6, p. 31—49].)
121. On the Different Ingredients of an Empirical Theory. — In: Suppes P. et al. (ed.). Logic, Methodology and Philosophy of Science IV. Amsterdam, North-Holland, 1973, p. 313—322.
122. On the Surface Semantics of Quantificational Proof Procedures. (Together with I. Niiniluoto.) — «Ajatus», 1973, vol. 35, p. 197—215.
123. Carnap's Semantics in Retrospect. — «Synthese», 1972—1973, vol. 25, p. 372—397. (Перепечатано под новым названием «Carnap Heritage in Logical Semantics» в: [8, p. 76—101].)
124. Transparent Knowledge Once Again. — «Philosophical Studies», 1973, vol. 24, p. 125—127.

125. Теоретические термины и их Рамсей-элиминация: очерк по логике науки. (Together with I. Niiniluoto.) — «Философские науки», 1973, № 1, с. 49—61.

126. Quantifiers vs. Quantification Theory. — «Dialectica», 1973, vol. 27, p. 329—358.

127. Logic, Philosophy of. — In: Encyclopaedia Britannica. Vol. 11, Chicago, Helen Hemingway Benton, 1974, p. 72—77.

128. On the Proper Treatment of Quantifiers in Montague Semantics. — In: Stenlund S. (ed.). Logical Theory and Semantic Analysis. Essays dedicated to Stig Kanger on his fiftieth birthday. Dordrecht, D. Reidel, 1974, p. 45—60.

129. «Dinge an sich» Revisited. — In: Funke G., Kopper J. (eds.). Akten des 4. Internationalen Kant-Kongresses, Mainz, 6—10. April 1974. Teil I. Berlin, Walter de Gruyter, 1974, p. 86—96. (Перепечатано в: [6, p. 197—211].)

130. Practical vs. Theoretical Reason. An Ambiguous Legacy. — In: Kornér S. (ed.). The Proceedings of the 1972 Bristol Colloquium on Practical Reason. Oxford, Basil Blackwell, 1974, p. 83—102. (Перепечатано в: 6, p. 80—97].)

131. Questions on Questions. — In: Munitz M., Unger P. (eds.). Semantics and Philosophy. New York, New York University Press, 1974, p. 103—158. (Русский вариант — в кн.: Смирнов В. А., Та-ванец П. В. (ред.). Философия в современном мире. Философия и логика. М., «Наука», 1974, с. 303—362.)

132. Information, Causality, and the Logic of Perception. — «Ajatus», 1975, vol. 36, p. 76—94. (Перепечатано в: [8, 59—75]. Русский вариант — «Вопросы философии», 1975, № 6, с. 38—50.)

133. Answers to Questions. — In: [8, p. 137—158].

134. The Intentions of Intentionality. — In: [8, p. 192—222].

135. Quine on Quantifying. In: A Dialogue. — In: [8, p. 108—136].

136. Concepts as Vision. On the Problem of Representation in Modern Art and Modern Philosophy. — In: [8, p. 223—251].

137. A Counterexample to Tarski-type Truth-Definitions as Applied to Natural Languages. — In: Kasher A. (ed.). Language in Focus. Foundations, Methods, and Systems Essays in Memory of Yehoshua Bar-Hillel. Dordrecht, D. Reidel, 1975, p. 107—112.

138. G. N. von Wright on Logical Truth. — In: Schlipp P. (ed.). The Philosophy of G. N. von Wright. La Salle, Illinois, Open Court, 1975, p. 25—39.

139. Carnap and Essler versus Inductive Generalization. — «Erkenntnis», 1975, vol. 9, p. 233—244.

140. On the Limitations of Generative Grammar. — In: Proceedings of the Scandinavian Seminar on Philosophy of Language. Uppsala, November 1974, vol. 1 Uppsala, Filosofiska institutionen, Uppsala universitet, 1975, p. 1—92.

141. Semantical Games and the Bach-Peters Paradox. (Together with E. Saarinen.) — «Theoretical Linguistics», 1975, vol. 2, p. 1—20.

142. Comment on Professor Bergström. — «Theoria», 1975, vol. 41, p. 35—38.

143. Impossible Possible Worlds Vindicated. — «Journal of Philosophical Logic», 1975, vol. 4, p. 475—484. (Перепечатано в: Saarinen E. (ed.). Game-Theoretical Semantics. Dordrecht, D. Reidel, 1978, p. 367—379.) (Русский перевод в настоящем издании.)

144. Ancient Geometrical Analysis and Modern Logic. (Together

with U. Remes.)—In: Cohen R., Wartofsky M. (eds.). *Essays in Memory of Imre Lakatos*. Dordrecht, D. Reidel, 1976, p. 253—276.

145. Gaps in the Great Chain of Being. An Exercise in the Methodology of the History of Ideas. — «Proceedings of American Philosophical Associations», 1975—1976, vol. 49, p. 22—38.

146. Kant on «The Great Chain of Being» or the Eventual Realization of All Possibilities. A Comparative Study. — «Philosophic Exchange», 1976, vol. 2, p. 69—86.

147. Language-Games. — In: [18, p. 105—125].

148. Possible-Worlds Semantics as a Framework for Comparative and Critical Philosophy. — In: Ryle G. (ed.). *Contemporary Aspects of Philosophy*. Stockfield, Routledge and Kegan Paul, 1976, p. 57—69.

149. Quine versus Peirce? — «Dialectica», 1976, vol. 30, p. 7—8.

150. The Prospects of Convention T. — Ibid., p. 61—66.

151. Partially Ordered Quantifiers vs. Partially Ordered Ideas. — Ibid., p. 89—99.

152. The Question of Question Mark: A Comment on Urs Egli. — Ibid., p. 101—103.

153. A New Approach to Infinitary Languages. (Together with V. Rantala.) — «Annals of Mathematical Logic», 1976, vol. 10, p. 95—115.

154. Quantifiers in Logic and Quantifiers in Natural Language. — In: Körner S. (ed.). *Philosophy of Logic*. Oxford, Basil Blackwell, 1976, p. 208—232.

155. Who is Afraid of Ludwig Wittgenstein? — Ibid., p. 231—259.

156. Back to Frege? — Ibid., p. 260—270.

157. An Axiomatic Foundation for the Logic of Inductive Generalization. (Together with I. Niiniluoto.) — In: Przelecki M. et al. (eds.). *Formal Methods in the Methodology of Empirical Sciences*. Dordrecht, D. Reidel, 1976, p. 57—81.

158. Pronouns of Laziness in Game-Theoretical Semantics. (Together with L. Carlson.) — «Theoretical Linguistics», 1977, vol. 4, p. 1—29.

159. Ross Paradox as Evidence for the Reality of Semantical Games. — «Monist», 1977, vol. 60, p. 370—379.

160. Quantifiers in Natural Languages. Some Logical Problems II.—«Linguistics and Philosophy», 1977, vol. 1, p. 153—172.

161. Quantifiers in Natural Languages. Some Logical Problems. I. — In: [20, p. 295—314].

162. Conditionals, Pronominalization by Quantifiers, and Other Applications of Subgames. (Together with L. Carlson.) — In: Saarinen E. (ed.). *Game-Theoretical Semantics*. Dordrecht, D. Reidel, 1978, p. 179—214.

163. «Is», Semantical Games, and Semantical Relativity. — «Journal of Philosophical Logic», 1979, vol. 8, p. 433—468. (Русский перевод — в настоящем издании.)

- Аверроэс 251
 Айдукевич К. 23
 Аккерман В. 121
 Аристотель 32, 220, 331—334,
 340, 349, 355, 363, 364, 368,
 383, 392—402, 404, 406—414,
 414—420, 423—428
 Аристофан 421
 Байер К. 253
 Бар-Хиллел И. 18, 57, 182, 423
 Баттс Р. 31
 Бах Э. 346
 Бентем И. ван 29
 Бергман Г. 10
 Бернайс П. 336
 Бет Э. 14, 295
 Бёдж Т. 29
 Блинов А. Л. 9
 Блэк М. 58
 Блэк Р. 405
 Борисов Ю. Ф. 9
 Бреснан Д. 315
 Броуд Ч. 158, 217
 Брюшинкин В. Н. 8, 17
 Бхаскар Р. 32
 Бэр Дж. 391, 403
 Вайслер С. 349
 Венн Дж. 219
 Витгенштейн Л. 14, 21, 40, 52,
 54, 158, 246—248, 371
 Войшвилло Е. К. 23
 Вригт Г. фон 6, 12, 121
 Воот Р. 157
 Гали Н. 379
 Гегель Г. 333, 392
 Гедель К. 11, 121, 273
 Гемпель К. 10, 248
 Генкин Л. 49, 51, 257
 Генцен Г. 124, 154
 Гераклит 409
 Гильберт Д. 336
 Гиппократ 361, 362
 Гич П. 261, 320
 Гомер 405, 406, 410, 425
 Грис П. 343
 Гришкин И. И. 8
 Гулд Дж. 389
 Джильсон Е. 251
 Диоген Лаэртский 402, 403
 Диодор Кронос 403, 404
 Дэвидсон Д. 70, 312, 323
 Евклид 229
 Зифф П. 336
 Исократ 361, 362
 Кальмар Л. 121
 Кан Ч. 331, 350
 Кангер С. 25, 37, 99
 Кант И. 14, 22, 26, 32, 172, 173,
 174, 220, 281, 287, 288, 298—
 303, 305—307
 Каплан Д. 89, 99
 Карлсон Л. 318, 319, 323
 Карнап Р. 10, 11, 18, 25, 43,
 57, 93, 182, 271, 277
 Картунен Л. 343
 Кастанеда Г.-Н. 110
 Катц Дж. 339
 Клини С. 14
 Коллингвуд Р. 428
 Корнфорт Ф. 384, 412, 426
 Костюк В. Н. 8
 Крайзел Г. 36, 37
 Кратил 410
 Краут Р. 29
 Крейг У. 30, 49, 197
 Крессвел М. 23, 234
 Крипке С. 25—27, 37, 99
 Кромби И. 372, 377, 380
 Ксенофан 368, 369, 387
 Куайн У. 10, 23, 39, 68, 79,
 80—82, 287, 84—85, 94, 288,
 312, 323, 394
 Кузнецов А. В. 23
 Лайон Дж. 368, 376
 Лаплас П. 345
 Ледников Е. Е. 8
 Лейбниц Г. 25, 26, 228, 333,
 418
 Лекторский В. А. 32
 Ленц Дж. 401
 Лесневский Ст. 24
 Лоренц К. 278
 Лоренцен П. 21, 276, 283, 293
 Льюис К. 173, 174, 422
 Максвелл Дж. 230
 Малколм Н. 265, 266
 Мах Э. 158, 159, 218, 264

Мейтс Б. 401, 402, 404
Монтегю Р. 23, 27, 37, 99, 336
Моравчик Дж. 383
Морган А. де 311, 340
Мур Дж. 265—268

Нейман Дж. фон 162
Ниинилуото И. 6, 8, 22, 30, 31
Нил Б. 403
Нил М. 403, 426

Остин Дж. 261
Оуэн Дж. 416—417

Папп Александрийский 19
Парменид 358, 374, 375, 381,
382, 387, 408, 415, 416
Патнэм Х. 199
Пауль Г. 254
Пеано Дж. 311
Платон 32, 220, 333, 355—390,
404—406, 408—413, 416—418,
425—429

Поплер К. 57, 183
Прайор А. 12, 395
Провенс Хинтикка М. 6, 327
Протагор 357

Райл Дж. 247, 256
Рамсей Ф. 30, 169, 202
Ранкмен У. 375, 405, 410, 413
Рантала В. 28, 234, 235, 341
Рассел Б. 23, 310—312, 323,
327, 328, 419
Рейхенбах Г. 11, 23, 24
Ремес У. 19
Решер Н. 12
Россер Дж. 12

Сааринен Е. 6, 22
Садовский В. Н. 32
Секст Эмпирик 403, 427
Селларс У. 32
Скотт Д. 105, 121
Слупецкий Е. 24
Слэй Р. 83
Смарт Дж. 32
Смирнов В. А. 8, 17
Смирнова Е. Д. 14, 23
Смультян Р. 14
Снелл Б. 362, 368, 369, 375,
380, 381, 389, 405, 406
Сократ 36, 360, 372, 412
Спрэг Р. 360, 372, 382,
Стениус Э. 27, 38, 383

Строусон П. 269, 270
Суиле Ж. 361

Таванец П. В. 8
Тарский А. 11, 313
Тейлор А. 390
Тулмин С. 264, 265
Туомела Р. 31
Тьюринг А. 121
Тюркетт А. 12

Уайтхед А. 312
Уемов А. И. 8
Уинч П. 174
Уорф Б. 338
Уэллс Р. 59

Фейс Р. 25
Филон 404
Финетти Б. де 169, 202
Фиттинг М. 14
Фоллесдал Д. 82, 99
Фраиссе Р. 275
Фреге Г. 72, 94—97, 177, 219,
310—313, 322—326, 327—328,
330—334, 338—341, 345, 349,
420

Френкель Г. 416, 422
Хайеноорт И. ван 340
Ханф У. 105, 122, 123, 196
Хейвлок Э. 422, 424
Хилпинен Р. 6
Хинтикка Я. 5—32, 318, 319,
323, 341—343
Хомский Н. 312, 323
Хэйр Р. 38, 377, 380

Целищев В. В. 8

Черч А. 121, 124
Чизхолм Р. 75

Шлик М. 158
Шляхин Г. Г. 8, 9
Шпенглер О. 421
Штегмюллер В. 276
Шютте К. 121

Экрил Дж. 425, 426
Эмпедокл 408
Энскомб Г. 40
Эрбран Ж. 17, 56, 124, 154
Эренфойхт А. 105, 275
Эсхил 425
Эюн Б. 41

- Альтернативности отношение 26, 77
- Альтернативы 44, 56, 57
- мира μ 78
- базисные 183, 185—187
- эпистемические 229, 232
- Анализ 19, 20
- Вера** (мнение) и ее объект 366, 372, 373
- Вероятностно-подобная мера 200
- на глубине d 205—206
- Вероятность
- априорная (вес) 161, 184
- глубинная 18, 164—165
- дологическая 201
- индуктивная 43, 57, 58, 198
- относительная 208
- поверхностная 18, 166, 200—201
- постлогическая 198
- субъективная 169
- условная 169, 201
- Вечность у Платона и Аристотеля 417
- Вещь в себе 100, 174, 175, 307
- Возможное и действительное 26
- Возможное направление развития событий 27, 38, 74
- Возможный мир 25, 38, 42, 74, 87, 228, 417
- изменяющийся 235
- как ограниченный фрагмент действительного мира 52
- объективная реальность его 99
- Вопрос 341—343
- Вывод
- нетривиальный 19, 298
- тривиальный 214
- в естественном языке 333—334
- Высота конstituенты 236
- Глаголы, родственные кванторам 249—251
- Глубина формулы (конstituенты) 16, 56, 110, 162, 219, 276
- арифметическая 162
- и введение новых объектов 220
- интуитивный смысл ее 189
- Дедукция 158, 159, 219
- аналитическая 19
- нетривиальная 170
- синтетическая 19
- Действительный мир 26, 77
- Дерево поиска доказательства 13
- Дескриптивная и модальная компоненты использования понятий 38, 41, 42
- Деятельность 20, 21
- идеальная 22
- конструирования объектов 22
- поиска и обнаружения 252, 254, 256, 286, 304, 305
- понятийная 173
- предметная 22
- речевая 248
- целенаправленная 360, 375
- Диаграммы Венна 219
- Дистрибутивные нормальные формы 6, 12, 15—20, 45, 58, 105—157, 162, 188, 275
- в логике высших порядков

- и модальной логики 106
- двойственные им формы 143—151
- и проблема разрешения 58, 121—123, 163, 194—197
- расширение на большую глубину 162, 190
- структура 116—119
- теорема существования 114—116

Доказательство

- как неудавшаяся попытка сконструировать контрпример 48, 52
- нетривиальное 60, 153

«Доказательство существования внешнего мира» Дж. Мура 265—268

Dynamis 360, 361, 363—366, 373

Ecthesis 295

Знание

- и вера у Аристотеля 388
- и вера у Платона 356, 361, 366, 386—388, 411, 413
- и его объект у Аристотеля 407—409, 415
- и его объект у Платона 365, 366, 369, 372, 404, 411
- как «умение» у Платона 388, 389
- логическое 294
- ложное 408
- математическое 299, 300
- синтетическое априорное 281, 301

Значение

- значения теория 68, 71, 96, 97, 99
- — операционалистская 254—256
- и информация 60, 61, 69, 70
- и референция 69, 70, 96
- игры 273
- индивидуальной константы 81, 82,
- как использование 246—248
- как способ определения референтов 77
- как функция референтов 70
- квантифицированных предположений 286
- кванторов 282

Игра

- диалогическая 276
 - доказательства и опровержения формул 277, 293
 - исследования мира 168, 177, 256, 277
 - «комнатная» (внутренняя) 21, 276, 292
 - лингвистическая 21
 - «на открытом воздухе» (внешняя) 21, 292
 - поиска и обнаружения 21, 251, 258, 270, 293, 297, 305
 - построения модельного множества 290, 291
 - сравнения моделей 275
 - языковая
 - — витгенштейновская 248, 282, 283
 - — для кванторов 256—259, 283—288, 314—316
 - — как деятельность по добычанию информации 286
- #### Импликация
- логическая 212, 222, 241
 - нетривиальная 219
 - тривиальная 210, 222, 223
 - стоиков 402
- #### Инверсия ответвления
- 124
- #### Индивид
- неопределенный 92
 - конкретный 92, 93
- #### Индивидуальный концепт
- 93—96
- #### Индивидуализирующие функции
- 88, 90, 91, 93, 96, 97
- и онтология 95
 - как способ установления тождества индивидов 89
 - объективная реальность их 99
- #### Индуктивное обобщение
- 57
- #### Интерполяционная лемма
- 48—49
- #### Интерпретация
- 72
- #### Информации теория
- 58
- семантическая 182, 183, 197
 - статистическая 182, 183
- #### Информация
- 69, 70
- глубинная 6, 17, 30, 59, 165, 175
 - — нерекурсивный характер ее 165, 198, 220
 - — как предел поверхностной 166—167, 175, 210—212

- дедуктивная 158
- дологическая и постлогическая 167
- как мера устранения неопределенности 165, 170, 183, 202
- концептуальная 159, 171, 172
- о реальности 19, 164 169—170, 197, 220—221
- семантическая 18, 57, 69, 184
- субъективная 59
- поверхностная 6, 17, 30, 59, 160, 164—171, 175, 195—207, 220
- — возрастание ее 170, 209—210, 212—216
- — и нетривиальность доказательства 60
- фактическая 18, 172, 173
- Исключения лемма 117
- Истина 311
- арифметическая 57
- в теоретико-игровой семантике 285, 314
- изменение ее по Аристотелю 412
- логическая 11, 18, 19, 158, 293, 295, 296
- синтетическая 218
- — тавтологический характер ее 158, 160, 232
- математическая 172
- степени ее по Платону 410
- у Аристотеля 400
- История философии 355
- Итерация личных модальностей 41
- Квантификация
- контекстов с пропозициональными установками 81—85, 91, 96, 97
- по возможным мирам 79, 80
- Кванторные выражения 246
- Кванторные слова 24
- Кванторов интерпретация
- включающая 50
- исключающая 50, 51, 55, 119—121, 129—130, 134—137, 144—145
- объектная 286—288
- операционалистская 254
- подстановочная 287—288
- теоретико-игровая 257—259, 282—286, 315—319
- Кванторы 6
- в модальных и интенциональных контекстах 27
- естественного языка 22, 314—316
- глаголы для них 250—251
- и деятельность поиска и обнаружения 270—271
- и число рассматриваемых индивидов 55, 110, 189
- и языковые игры 256, 259, 282—284, 315—317
- нестандартные 23
- обобщенные 22
- стандартные 20
- Конституента 106, 112, 114, 161, 187, 236, 276
- атрибутивная 111, 113, 190—191
- в монадической логике 107, 185—188
- в первопорядковой логике с равенством 119—120
- — главные части ее 121
- второго рода 112, 116, 192—193
- и пустая область индивидов 109
- как описание вида возможных миров 45, 56, 107, 109, 186
- нетривиально противоречивая 58, 179, 242
- параметры ее 110
- первого рода 112, 192
- расширение на бóльшую глубину 116, 133, 137, 138, 151
- содержательный смысл 56
- тривиально противоречивая 17, 133, 163, 166, 169, 176—180, 194
- Конструкция 20, 60, 299, 300, 302
- и правило удаления квантора существования 300
- Концептуальные допущения в философии 355, 359, 392, 393
- Культура 392
- греческая 359, 420—423

Критерии публичности для личных модальностей 40, 41

Логика 245

- вопросов 6, 341—343
- временная 11, 90
- — и измерение времени 422
- действий 11
- естественных языков 11, 92
- и философия 12, 35—37
- и опыт 305
- индуктивная 44, 57, 187
- интуиционистская 11
- инфинитарная 29
- классическая 11, 12
- математическая 11, 35, 60
- модальная 11, 26, 36, 37, 107
- — кванторная 39
- неклассическая 26, 273
- первопорядковая 42, 70—72, 245, 271, 295, 304, 312
- — пределы применимости ее 283
- — монадическая 15, 107—109, 185—188
- — с равенством 119—121, 129—130, 134—137
- пропозициональная 15, 106
- свободная от экзистенциальных допущений 28, 50
- символическая 11, 12
- философская 12, 35, 37, 38, 43, 45, 54
- — программа для нее 42
- эпистемическая 6, 27, 342—344

Логическая форма 336—338

Логически возможный мир 28, 73, 233

Логический анализ естественного языка 22, 23

Логический позитивизм 10, 18, 30, 158, 160, 167, 208, 218

Логическое всеведение 28, 229—242

Ложь и небытие у Платона 382, 385

Метаматематика 36

Множество

— Линденбаума 12

— хинтикковское (см. модельное множество)

Модальности

— временные 90

— de dicto и de re 83, 84

— личные 40

— — основной смысл 41

Моделей теория 36, 231

— философское значение ее 42

Модели элементарно эквивалентные 275

Модель 42, 51

— поверхностная 234, 237, 238

Модельное множество 6, 12—15, 21, 29, 44—54, 255—256, 289—290

— и атрибутивные конституенты 141—143

— и описание состояния 45, 47

— и эрбрановские процедуры 48, 290, 291

— как образ положения дел 51—54

— конституентное 143—145

— правила построения его 48, 61, 62, 289, 291

Мышление 99

— и устная речь у Платона и Аристотеля 423—425

— у Платона 383

— — как рассуждение 424

— — как соединение 383

Научное открытие 199

Неразрешимость первопорядковой логики 20, 163, 255

— и двойственный характер поверхностной информации 173

— и неопределенность 165

— и неэффективный характер глубинной информации 221

— и противоречивость конституент 60, 121, 124, 194, 196

Несовместимости лемма 119

Нотационный вариант конституенты 117

Область поиска 260—262

Образ логический 52, 288, 289

Образная теория языка 14, 15, 52, 53, 289

— расширение ее 53, 54, 289

Онтологические допущения 80

— критерий Куайна 79, 81, 94

Онтология 79, 80, 287

— и «идеология» 80, 81, 94, 95

— Фреге 340, 341

Операционализм 248—249

- Описание**
 — видов возможных миров 45, 186
 — возможного мира 38, 43, 56
 — состояния 39, 42, 43, 45—47, 54, 185, 187
 — — в бесконечной области 43
 — — как исчерпывающее описание возможного мира 44
 — — частичное 44
- Определение тривиальное и нетривиальное по Фреге** 221
- Опровержение** 47, 152
 — конституент и эбрановские процедуры 122
 — мера нетривиальности его 60
 — противоречивых конституент 137—138
- Осмысленная ложность по Платону** 356—358, 371, 372, 381, 382, 384
- Ответвление а-конституенты** 126
 — строго симметричное 128
- Относительность**
 — семантическая 330—331, 336—349
 — социо-лингвистическая 338
- Парадокс добродетели** 389, 390
- Перекрестное отождествление** 86, 87, 97
- Подформульности свойство** 19
- Познание**
 — априорное 174, 175
 — как восприятие по Платону 409—413
 — как непосредственное знакомство 375, 376, 378, 404, 406
- Положение дел** 14, 38, 39
 — эпистемическое 341
- Последовательности конституент S_0 и S_1** 139
- Постулаты значения** 71
- Правило удаления квантора существования** 295, 299, 300
- Прагматика** 277, 278
- Предикация**
 — простая 319—320
 — существенная и случайная 234, 332
- Предложение**
 — атомарное 15, 314, 315
 — вневременное 394, 414—417
 — зависящее от обстоятельств 394
 — и мысль 397
 — как логический образ положения дел 52, 53
 — как предписание для построения образа 53, 289
 — как предсказание хода событий в игре 286
 — с временной неопределенностью 394, 396, 397, 399, 401—403, 408, 414, 419, 420, 423, 427
- Принцип подстановочности тождества** 82
 — условия выполнимости в интенциональных контекстах 98
- Пропозициональные установки** 6, 25, 27, 29, 36, 40, 68—100, 222, 229, 230, 373
 — и возможные миры 73
 — как часть описания возможного положения дел 41
 — понимание значения их 81
 — референциально прозрачная интерпретация их 84, 85
- Противоречивости лемма** 117
- Противоречивость** 197
 — нетривиальная 177, 178
 — — обнаружение ее 171
 — тривиальная 17, 133, 137, 178
 — — на глубине d 203
- Различие по Платону** 383, 384
- Ранговая функция** 122—123
- Ранжирование по старшинству** 140—142
- Рассуждение**
 — аналитическое 153
 — нетривиальное 54, 59, 153, 158, 160
 — ошибочное 358—360, 371
 — синтетическое 305, 307
 — философское 12
- Реализм** 31
 — «научный» 32
- Редукция а-конституенты** 131, 136
- Рекурсивная перечислимость множества противоречивых конституент** 124, 196
- Референции теория** 68, 97, 99

— как теория значения 68—69, 96—98

Связка «есть» 23, 310, 320—327, 329, 344—349, 383

Семантика 68, 339

— возможных миров 6, 25, 228, 337

— генеративная 327

— окрестностная 27

— пропозициональных установок 76

— теоретико-игровая 14, 20—25, 231, 257, 284—285, 312—319

— финитная (аппроксимативная) 56

Семантическая таблица 14, 21

Сечения правило 13, 19, 124

Силлогистика аристотелевская 332, 336, 399

Синонимия 71

Синтез 19, 20

— мера его 153, 156

Систематизация

— дедуктивная 30

— индуктивная 31

Следование

— логическое 39, 47

— второпорядковое 37

«Случайный» индивид 295

Смысл 94—96, 170, 221—225

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма 15, 106

Созерцание по Канту 299, 300, 302, 303, 306

Соответствие между τ_k и τ_{k+1}

— слабое 141, 148

— строгое 142

Соотнесенность индивидов, вводимых кванторами 55, 56, 189

Степень предложения (формулы) 45, 55, 56

Суждение 241, 397, 402, 403

Тавтология 58

— глубинная 29, 200

— поверхностная 59, 169, 178, 201, 219, 241

Теорема

— Геделя 36

— Кенига 27, 138, 161

— Эрбрана 17

Теория

— двух кванторов 342

— рекурсивных функций 36

Термины теоретические 30

— их Рамсей-элиминация 30, 31

Трансцендентальное истолкование кванторов 308

Трихотомия Фреге 310—312, 321—325, 330, 331, 339, 343, 344

Трудность проблемы индукции 58, 199

Telos 360, 362, 363, 368, 369

Условия противоречивости конституент 123—137, 193—194

— интуитивный смысл 123—124

— связь множеств (A)—(C) и (D)—(E) 133—134, 136—137

Урновая модель 28, 235—242

— d -инвариантная 239

— изменяющаяся 237

— инвариантная 235

— эпистемически возможная 236

Философия

— науки 9

— логики 35, 59, 292, 293

Формула

— атомарная глубины d 16

— базисная глубины d 16

Чувственное восприятие 305

Экзистенциального обобщения правило 85

Эпистемически возможный мир 28, 232, 234, 239—240

Эпсилон-исчисление 24, 336

Язык

— высшего порядка 22

— естественный 23, 70, 333—336

— и мышление 396

— и реальность 54, 171, 282, 289, 293, 341

— искусственный 23

— канонический 176

— мышления 338—340

— онтологии Лесневского 24

— первопорядковый обогащенный 22, 24

Я. Хинтика и развитие логико-эпистемологических исследований во второй половине XX века. (Вступительная статья) <i>В. Н. Садовский, В. А. Смирнов</i>	5
--	---

ЛОГИКА И ФИЛОСОФИЯ

Логика в философии — философия логики	35
Семантика пропозициональных установок	68

ДИСТРИБУТИВНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ И ИХ ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Дистрибутивные нормальные формы в первопорядковой логике	105
Информация, дедукция и а priori	158
Поверхностная информация и глубинная информация	182
В защиту невозможных возможных миров	228

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ СЕМАНТИКА

Языковые игры для кванторов	245
Кванторы, языковые игры и трансцендентальные рассуждения	281
Связка «есть», семантические игры и семантическая относительность	310

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ИСТОРИИ ЭПИСТЕМОЛОГИИ

Познание и его объекты у Платона	355
Время, истина и познание у Аристотеля и других греческих философов	392
Библиография избранных работ Я. Хинтики	430
Именной указатель	439
Предметный указатель	441

Я. Хинтиikka
ЛОГИКО-
ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИБ № 7006

Художественный редактор *А. Д. Суима*
Технический редактор *В. А. Юрченко*
Корректор *Л. С. Филиппова*

Сдано в набор 24.04.80 Подписано в печать 16.10.80. Формат 84×108^{1/32}.
Бумага типогр. № 2. Гарнитура латинская. Печать высокая. Условн. печ. л.
23,52. Уч. изд. л. 24,07. Тираж 7920 экз. Заказ № 513. Цена 1 р. 60 к.
Изд. № 28496

Издательство «Прогресс» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Москва, 119021, Зубовский бульвар, 17

Московская типография № 11 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Москва, 113105, Нагатинская ул., д. 1