

Российская Академия Наук
Институт философии

А.А. Ивин

Импликации и модальности

Москва
2004

УДК 161
ББК 87.4
И 25

В авторской редакции

Рецензенты

доктор филос. наук *В.Н. Переверзев*

И 25 **Ивин А.А.** Импликации и модальности. – М., 2004. – 126 с.

Два ключевых понятия современной логики – импликация и модальность – истолковываются предельно широко. К импликациям относятся не только материальная, строгая, релевантная и другие стандартные импликации, но и такие нестандартные импликативные отношения, как каузальная и коннексивная импликации, отношения предшествования, предпочтения и т.п. Модальными понятиями являются как логические, так и онтологические, аксиологические, деонтические и другие модальности. Понятия импликации и модальности иногда удается определить в терминах друг друга, но в общем случае они не сводимы одно к другому и представляют собой два разных, взаимодополнительных видения логического пространства.

ISBN 5-201-02125-5

© Ивин А.А., 2004
© ИФРАН, 2004

Предисловие

Эта книга посвящена некоторым основным понятиям логики, и, прежде всего, двум центральным ее понятиям — понятию импликации и понятию модальности.

Логические понятия делятся на две группы: *абсолютные понятия* и *сравнительные понятия*. Абсолютные понятия характеризуют свойства рассматриваемых объектов, сравнительные понятия касаются отношений между объектами.

К числу абсолютных понятий относятся понятия «логически необходимо», «логически случайно», «онтологически необходимо», «онтологически невозможно», «истинно», «ложно», «доказуемо», «убежден», «сомнительно», «обосновано», «достоверно», «верифицировано», «фальсифицировано», «обязательно», «разрешено», «хорошо», «плохо» и т.п. Эти понятия далее называются *модальными понятиями*, или просто *модальностями*.

Им противостоят сравнительные логические понятия, в числе которых «логически следует», «имплицирует», «является причиной», «является следствием», «лучше», «хуже», «раньше», «позже», «вероятнее» и т.д. Эти сравнительные понятия называются в дальнейшем *импликациями*.

Основная идея книги в том, что модальности и импликации представляют собой два разных, не сводимых друг к другу видения мира, или, точнее говоря, два разных логических пространства, в рамках которых может рассматриваться мир. В некоторых случаях модальные понятия можно определить через импликации, и далее будут рассмотрены разные варианты таких определений.

Не существует, однако, единственно верного определения модальностей через импликации. Более того, можно сказать, что в общем случае модальности не определимы через импликации и не сводимы к ним. Пока в логике господствует противоположная точка зрения. Считается, что импликация является более фундаментальным понятием, чем модальность, и к импликациям сводимы если не все, то, по крайней мере, логические модальные понятия.

Имеются случаи, когда импликации удастся определить через модальности (с использованием и других логических понятий). Однако нет никакого универсального определения импликаций через модальные понятия и в общем случае импликации не сводимы к модальностям. Не существует и универсального определения разнообразных импликаций через модальные понятия.

Г.Х. фон Вригт как-то заметил, что «если, то» и «логически следует» являются двумя центральными понятиями логики. К этому нужно добавить, что к данным двум сравнительным понятиям необходимо присоединить модальные понятия, иначе набор ключевых логических понятий не будет полным.

Два способа логического видения мира — абсолютный и сравнительный, или имплицативный и модальный, — являются взаимодополняющими друг друга. Ни один из них не сводим в полной мере к другому.

Имплицативное и модальное логические видения мира представляют собой логический вариант общей идеи, что человеческое мышление видит мир двояко: в форме сравнительных категорий и в форме абсолютных категорий. Первое видение мира можно назвать «дальним», а второе — «ближним». Второе видение теснее связано с человеческой деятельностью, чем второе. В этом смысле можно сказать, что модальное видение является более конкретным, чем имплицативное видение.

Отношение между абсолютными и сравнительными категориями можно уподобить отношению между обратной перспективой в изображении предметов, доминировавшей в средневековой живописи (и в более поздней иконописи), и прямой перспективой «классической» живописи нового времени: обе системы внутренне связаны, цельны и самодостаточны; каждая из них, являясь необходимой в свое время и на своем месте, не лучше и не хуже другой.

ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННАЯ ЛОГИКА

1. Задачи логики

Слово «логика» употребляется довольно часто, но в разных значениях. Нередко говорят о логике событий, логике характера и т.д. В этих случаях имеется в виду определенная последовательность и взаимозависимость событий или поступков. «Быть может, он безумец, – говорит один из героев рассказа английского писателя Г.К.Честертон, – но в его безумии есть логика. Почти всегда в безумии есть логика, Именно это и сводит человека с ума». Здесь «логика» означает наличие в мыслях определенной общей линии, от которой человек не в силах отойти.

Как раз в этом смысле употреблял слово «логика» Гегель, попытавшийся сконструировать некую «диалектическую логику», противостоящую (формальной) логике и допускающую противоречия в мышлении.

Слово «логика» употребляется также в связи с процессами мышления. Так, мы говорим о логичном и нелогичном мышлении, имея в виду его определенность, последовательность, доказательность и т.п.

Кроме того, логика – особая наука о мышлении. Она возникла еще в IV в. до н.э. Позднее она стала называться также *формальной логикой*.

Самым общим образом логику можно определить как науку о законах и операциях правильного мышления.

Трудно найти более многогранное и сложное явление, чем человеческое мышление. Оно изучается многими науками, и логика – одна из них. Всякое движение нашей мысли, постигающей истину, добро и красоту, опирается на логические законы. Мы можем не осознавать их, но вынуждены всегда следовать им.

Рассуждение — это всегда принуждение. Размышляя, мы постоянно ощущаем давление и несвободу.

От нашей воли зависит, на чем остановить свою мысль. В любое время мы можем прервать начатое размышление и перейти к другой теме.

Но если мы решили провести его до конца, то мы сразу же попадем в сети необходимости, стоящей выше нашей воли и наших желаний. Согласившись с одними утверждениями, мы вынуждены принять и те, что из них вытекают, независимо от того нравятся они нам или нет, способствуют нашим целям или, напротив, препятствуют им. Допустив одно, мы автоматически лишаем себя возможности утверждать другое, несовместимое с допущенным.

Если мы убеждены, что все металлы проводят электрический ток, мы должны признать также, что вещества, не проводящие ток, не относятся к металлам. Уверив себя, что каждая птица летает, мы вынуждены не считать птицами курицу и страуса. Из того, что все люди смертны и Сократ является человеком, мы обязаны заключить, что он также смертен.

В чем источник этого постоянного принуждения? Какова его природа? Что именно следует считать несовместимым с принятыми уже утверждениями и что должно приниматься вместе с ними? Какие вообще принципы лежат в основе деятельности нашего мышления?

Над этими вопросами человек задумался очень давно. Из этих раздумий выросла особая наука о мышлении — логика.

Сфера конкретных интересов логики существенно менялась на протяжении истории, но основная цель всегда оставалась неизменной: исследование того, как из одних утверждений можно выводить другие.

Логика занимается также многими другими вопросами: операциями определения и деления (классификации), проблемами значения выражений языка, операциями доказательства и опровержения, правдоподобными рассуждениями, дающими из истинных посылок только вероятное заключение, и др. Но основная задача логики — определить «что из чего следует».

При этом в соответствии с *основным принципом логики* предполагается, что логическая правильность рассуждения зависит только от логической формы (способа связи входящих в него утверждений и их строения), а не от их конкретного содержания. Изучая логическое следование одних утверждений из других, логика выявляет наиболее общие, или, как говорят, формальные, условия правильного мышления.

Главная задача логического исследования – обнаружение и систематизация определенных схем правильного рассуждения. Эти схемы представляют собой логические законы, лежащие в основе логически правильного мышления. Рассуждать логично – значит рассуждать в соответствии с законами логики.

Отсюда понятна важность данных законов. Об их природе, источнике их обязательности высказывались разные точки зрения. Ясно, что логические законы не зависят от воли и сознания человека. Их принудительная сила для человеческого мышления объясняется тем, что они являются, в конечном счете, отображением в голове человека наиболее общих отношений самого реального мира, практики его познания и преобразования человеком. Именно поэтому законы логики кажутся самоочевидными и как бы изначально присущими человеческой способности рассуждать.

Французский дипломат Талейран заметил однажды, что реалист не может долго оставаться реалистом, если он не идеалист, а идеалист не может долго оставаться идеалистом, если он не реалист.

Применительно к нашей теме эту мысль можно истолковать как указание на две основные опасности, всегда подстерегающие логическое исследование. С одной стороны, логика отталкивается от реального мышления, но она дает абстрактную его модель. С другой стороны, прибегая к абстракциям высокого уровня, логика не должна вместе с тем отрываться от конкретных, данных в опыте процессов рассуждения.

Как и математика, логика не является эмпирической, опытной наукой. Но стимулы к развитию она черпает из практики реального мышления. Изменение последней так или иначе ведет к изменению самой логики.

Современная логика с особой наглядностью подтверждает это. Она активно реагирует на изменения в стиле и способе теоретического мышления, на осмысление его особенностей в теории науки.

2. Из истории логики

Платон настаивал на божественном происхождении человеческого разума. Бог создал зрение, говорил он, и вручил его нам, чтобы мы видели на небе движение Разума мира и использовали его для руководства движениями нашего собственного разума. Человеческий разум – только воспроизведение той разумности, которая господствует в мире и которую мы улавливаем, благодаря милости бога.

Первый развернутый и обоснованный ответ на вопрос о природе и принципах человеческого мышления дал Аристотель. «Принудительную силу наших речей» он объяснил существованием особых законов — логических законов мышления. Именно они заставляют принимать одни утверждения вслед за другими и отбрасывать несовместимое с принятым. К числу необходимого, отмечал Аристотель, принадлежит доказательство, так как если что-то безусловно доказано, то иначе уже не может быть; и причина этому — исходные посылки. Подчеркивая безоговорочность логических законов и необходимость всегда следовать им, он замечал: «Мышление — это страдание», ибо «коль вещь необходима, в тягость она нам». Сейчас принято, конечно, думать иначе: чем больше законов природы и общества известно человеку, тем шире его свобода.

С работ Аристотеля началось систематическое изучение логики и ее законов. История логики насчитывает, таким образом, около двух с половиной тысяч лет. Раньше логики возникли, пожалуй, только математика, философия и теория аргументации, называвшаяся в древности «риторикой».

Интересно отметить, что примерно в этот же период логическая теория мышления начала складываться в Древней Индии и в Древнем Китае. Однако развивалась она там медленно и неуверенно и за многие века мало чего добилась. Проблема в своеобразии культуры данных регионов, и, прежде всего, в отсутствии острой необходимости в строго рациональном мышлении.

Для развития логики имеется хорошая почва в тех обществах, которые строятся на принципах демократии и в которых процедура убеждения опирается не на традицию, и тем более не на принуждение или прямое насилие, а главным образом на доказательную речь.

История логики отчетливо разделяется на два основных этапа. Первый из них, именуемый теперь *традиционной логикой*, начался с Аристотеля и продолжался до второй половины XIX в. — начала XX в., второй — с этого времени до наших дней. На первом этапе логика развивалась очень медленно, что дало Канту повод заявить, что она подобно геометрии, является с самого начала завершенной наукой, не продвинувшейся после ее возникновения ни на один шаг.

Ошибочность такого представления была ясно показана в последние сто с небольшим лет, когда в логике произошла научная революция и на смену традиционной логике пришла *современная логика*, называемая также *математической* или *символической*. У истоков последней стоял Г.В.Лейбниц, выдвинувший идею представить доказательство как вычисление, подобное вычислению в математике.

Определением «современная» новый этап противопоставляется традиционной логике, отличительной чертой которой было то, что она пользовалась при описании правильных способов рассуждения естественным языком, дополненным немногими специальными символами.

Традиционная и современная логика не являются, разумеется, двумя разными, существующими параллельно дисциплинами, они представляют собой два последовательных периода в развитии одной и той же науки. Основное содержание традиционной логики вошло в современную логику, хотя многое оказалось при этом переосмысленным. «По существу, старая традиционная логика образует только фрагмент новой, да к тому же такой фрагмент, какой, с точки зрения потребностей других наук, и особенно математики, совершенно лишен значительности».

Определение «математическая» подчеркивает сходство новой логики с математикой, основывающееся прежде всего на применении особого символического языка, аксиоматического метода и формализации. Математическая логика является исследованием предмета формальной логики методом построения специальных формализованных языков, или исчислений. Они позволяют избежать двусмысленности и логической неясности естественного языка. Новые методы дали логике такие преимущества, как большая точность формулировок, возможность изучения более сложных с точки зрения логической формы объектов. Многие из проблем, исследуемых в математической логике вообще невозможно сформулировать с использованием только традиционных методов.

Определение «символическая» указывает на особенность применяемых логикой искусственных языков. Слова обычного языка заменяются в них специальными символами. Введение формализованного символического языка означает принятие особой теории логического анализа рассуждений. Символы применял в ряде случаев еще Аристотель, а затем и все последующие логики. Однако в символической логике в использовании символики был сделан качественно новый шаг: ее языки содержат только специальные символы.

В настоящее время имена «математическая логика» и «символическая логика» постепенно становятся все менее употребительными.

Д. Буль истолковал умозаключение как результат решения логических равенств, в результате чего теория умозаключения приняла вид своеобразной алгебры, отличающейся от обычной алгебры лишь отсутствием численных коэффициентов и степеней. С работ Г.Фреге начинается применение логики для исследования оснований мате-

матики. Значительный вклад в развитие логики в дальнейшем внесли Б. Рассел, А. Н. Уайтхед, Д. Гильберт и др. В 30-е годы фундаментальные результаты получили К. Гедель, А. Тарский, А. Чёрч.

Математическая, или символическая, логика возникла на стыке двух очень разных наук: философии, частью которой всегда считалась логика, и математики. Революция в логике, в корне изменившая ее лицо, была связана, прежде всего, с проникновением в «философскую логику» математических методов, т.е. методов, традиционно применявшихся в математике.

В первый период новая логика ориентировалась почти всецело на математические рассуждения, и эта связь с математикой была настолько тесной, что до сих пор в имени «математическая логика» прилагательное «математическая» иногда истолковывается как указывающее не только на своеобразие методов новой логики, но и на сам ее предмет.

Эта логика не является, конечно, логическим исследованием исключительно математического доказательства. Она представляет собой современную теорию всякого правильного рассуждения, «логику по предмету и математику по методу», как охарактеризовал ее когда-то П. С. Порецкий.

Тем не менее, в классических, сложившихся первыми разделах математической логики многое было отражением определенного своеобразия математического рассуждения. Кроме того, связь по преимуществу с одной наукой, математикой, поддерживала иллюзию, будто логика движется в силу только внутренних импульсов и ее развитие совершенно не зависит от эволюции теоретического мышления и не является в каком-либо смысле отображением последней.

Не успела классическая математическая логика сложиться и окрепнуть, как началась энергичная ее критика. Эта критика велась с разных направлений. Результатом ее явилось возникновение целого ряда новых разделов современной логики, составивших в совокупности *неклассическую логику*. В ряде случаев оказалось, что реализованные при этом идеи активно обсуждались еще в античной и средневековой логике, но были основательно забыты в Новое время.

Несмотря на свои очевидные недостатки, классическая логика высказываний и логика предикатов, остаются, тем не менее, ядром современной логики, сохраняющим свою теоретическую и практическую значимость. Явившись тем образцом, от которого отталкивались разнообразные неклассические системы, классическая логика, как правило, оказывается в определенном смысле предельным и притом наиболее простым случаем последних. Многие из них могут быть представлены как расширения классической логики, обогащающие ее выразительные средства.

Неклассическая логика представляет собой совокупность достаточно разнородных логических теорий, возникших в известной оппозиции к классической логике и являющихся во многом не только критикой последней и попыткой ее усовершенствования, но также ее дополнением и дальнейшим развитием идей, лежащих в основе современной логики.

В 1908 г. Л. Брауэр подверг сомнению неограниченную применимость в математических рассуждениях классических законов исключенного третьего, (снятия) двойного отрицания, косвенного доказательства. Одним из результатов анализа таких рассуждений явилось возникновение *интуиционистской логики*, сформулированной в 1930 г. А. Гейтингом и не содержащей указанных законов.

Еще в 1912 г. К.И. Льюис обратил внимание на так называемые «парадоксы импликации», характерные для формального аналога условного высказывания в классической логике – *материальной импликации*. В дальнейшем Льюис разработал первую неклассическую теорию логического следования, в основе которой лежало понятие *строгой импликации*, определявшееся в терминах логической невозможности.

К настоящему времени предложен целый ряд теорий, претендующих на более адекватное, чем даваемое классической логикой описание логического следования и условной связи. Наибольшую известность из них получила *релевантная логика*, развитая А.Р.Андерсоном и Н.Д.Белнапом.

На рубеже 20-х годов Льюисом и Я.Лукасевичем были построены первые *модальные логики*, рассматривающие понятия необходимости, возможности, случайности и т.п. Тем самым в современной логике была возрождена тема модальностей, которой активно занимались еще Аристотель и средневековые логики.

В 20-е годы начали складываться также *многозначная логика*, предполагающая, что утверждения являются не только истинными или ложными, но могут иметь и другие истинностные значения; *деонтическая логика*, изучающая логические связи нормативных высказываний; *логика абсолютных оценок*, исследующая логическую структуру и логические связи оценочных высказываний; *вероятностная логика*, попытавшаяся, но безуспешно использовать теорию вероятностей для анализа индуктивных рассуждений, и др.

Все эти новые разделы не были непосредственно связаны с математикой, в сферу логического исследования вовлекались уже естественные, социальные и гуманитарные науки.

В дальнейшем сложились и нашли интересные применения *логика времени*, описывающая логические связи высказываний, у которых временной параметр включается в логическую форму; *парапетротиворечивая логика*, не позволяющая выводить из противоречий все, что угодно; *эпистемическая логика*, изучающая понятия «опровержимо», «неразрешимо», «доказуемо», «убежден», «сомневается» и т.п.; *логика предпочтений*, имеющая дело с высказываниями, содержащими понятия «лучше», «хуже», «равноценно»; *логика абсолютных оценок*, описывающая логические связи высказываний с абсолютными оценочными понятиями «хорошо», «плохо» и «безразлично»; *логика изменения*, говорящая об изменении и становлении; *логика причинности*, изучающая логические связи утверждений о причинности, и др. Экстенсивный рост логики не завершился и сейчас.

3. Логика в России

В России почти всегда были люди, стоявшие на уровне достижений логики своего времени и внесшие в ее развитие определенный вклад.

История отечественной логики не богата, однако, именами.

В конце XIX – начале XX вв., когда научная революция в логике набирала силу, ситуация в отечественной логике была довольно сложной. И в теории, и в практике преподавания господствовала так называемая «академическая логика», избегавшая острых современных проблем и постоянно подменявшая логику невнятной методологией науки, изложенной к тому же по чужим и устаревшим образцам.

Ведущие русские философы не имели представления о современной им логике. Их рассуждения были пронизаны религией, постоянные споры о «соборности», «всеединстве» и т.п. – все это больше напоминало схоластику, чем философию, очищенную огнем Просвещения.

Не случайно М.М.Бахтин, всегда считавший себя философом и тяготевший, по его собственному признанию, к Марбургской школе неокантианства, называл отечественную философию конца XIX – начала XX вв. «мыслительством», которому еще предстояло подняться до уровня систематической и современной философии.

Судьба тех немногих русских ученых, которые стояли на уровне достижений логики своего времени, чаще всего была незавидной.

Сдержанное отношение к математической логике, разделявшееся даже многими русскими математиками, во много осложнило творчество специалиста в области алгебры логики П.С.Порецкого.

Он первым начал читать в России лекции по математической логике. Многие свои работы Порецкий вынужден был опубликовать за рубежом.

Физик П.Эренфест еще в 1910 г. высказал гипотезу о возможности применения современной логики в науке и технике. В дальнейшем его гипотеза нашла прекрасное воплощение в электронно-вычислительной технике.

Классическая логика подходит к противоречию несколько прямолинейно. Согласно одному из ее законов, из логически противоречивого высказывания следует все, что угодно. Это означает, что противоречие запрещается под угрозой разрушения теории. Однако никто реально не пользуется этим разрешением выводить из противоречий все, что попало. Практика научных рассуждений резко расходится в данном пункте с логической теорией. В качестве реакции на это рассогласование с конца 40-х гг. XX века начали разрабатываться различные варианты паранепротиворечивой логики. Она исключает возможность выводить из противоречия любые утверждения, так что противоречие перестает быть смертельной угрозой, нависшей над теорией. Этим не устраняется, конечно, принципиальная необходимость избавляться от противоречий в процессе дальнейшего развития теории. Одним из первых, в 1909 г., сомнения в неограниченной приложимости закона противоречия высказал Н.А.Васильев, только что вернувшийся после обучения в Геттингене. Он считал нужным ограничить также действие закона исключенного третьего, и в этом смысле явился одним из идейных предшественников интуиционистской логики.

Новаторские идеи Васильева были восприняты в штыки, истолковывались неверно, а то и просто объявлялись безграмотными. Васильев тяжело переживал подобную «критику» и вскоре оставил занятия логикой.

В 20-е гг. коммунистический режим не наложил еще запрета на занятия современной логикой. Интересных результатов добился в этот период М.Шейнфинкель. Он высказал идею о возможности сведения фундаментального понятия функции к более элементарным понятиям, что положило начало исчислению лямбда-конверсии А.Чёрча и позднее комбинаторной логике Х.Б.Карри. В последней делается попытка полного исключения всех операторов, переменных и всех связок, кроме обозначения для применения сингулярной функции к ее аргументу. В итоге получается формализованный язык, в котором все простые символы, за исключением единственной связки, являются константами, и который, тем не менее, годится для получения

некоторых или даже всех результатов, для которых используются переменные. Шейнфинкель успешно занимался также проблемой разрешения для логики предикатов.

В середине 70-х гг. немецкие логики, занимавшиеся подготовкой энциклопедического логического словаря, попытались собрать некоторые сведения о жизни Шейнфинкеля. Удалось узнать только год его рождения, но время и обстоятельства прекращения его творчества и его смерти так и остались неизвестными.

А.Н.Колмогоров предложил минимальное пропозициональное исчисление, основанное на еще более решительном отрицании законов классической логики, содержащих отрицание, чем в интуиционистской логике. Он показал, что если в некоторой теореме классического пропозиционального исчисления, в которой нет связок, отличных от импликации и отрицания, заменить вхождения каждой переменной на ее двойное отрицание, то получающаяся формула будет теоремой минимального исчисления.

В.И.Гливенко доказал, что формулировка классического пропозиционального исчисления получается из формулировки интуиционистского пропозиционального исчисления добавлением в качестве дополнительной аксиомы только закона исключенного третьего.

В 40–50-е гг. А.А.Марков и его школа разработали новую, конструктивистскую интерпретацию интуиционистской логики.

Все это были интересные, но частные результаты, не оказавшие сколько-нибудь заметного влияния на развитие мировой логики. Систематические, получившие резонанс и за рубежом исследования в области современной логики начинаются у нас в стране только в 60-е гг.

В этот период выходят в свет книга А.А.Зиновьева, посвященная многозначной логике, и его книга, обосновывающая оригинальную теорию логического следования. В дальнейшем Зиновьев занялся систематической разработкой нового подхода к логике в целом, названного им «комплексной логикой».

Особенностью творчества Зиновьева является то, что его интересовали не отдельные, пусть интересные, но частные проблемы, а ключевые вопросы логики как самостоятельной науки. Науки, добившейся в первой половине XX века принципиально важных результатов, но ко второй половине века заметно выдохшейся, потерявшей общие ориентиры и нуждающейся в серьезной реформе. Суть предстоящих преобразований Зиновьев видел в том, что логике следует заниматься не столько вопросами обоснования математики, сколько проблемами научного познания в целом и, прежде всего, проблема-

ми эмпирического знания, являющегося, в конечном счете, фундаментом всякого знания. Математическая логика значительно продвинулась вперед в сравнении с логикой прошлых веков в смысле техники логической работы, но одновременно она существенно ограничила сферу логических исследований. Последняя свелась к логике высказываний и логике предикатов, причем главным образом к их техническим проблемам. В решение чисто логических проблем были включены неявные внелогические предпосылки и допущения. Получилась деформированная конструкция, усложняющая и даже в принципе исключающая решение целого ряда логических задач. В комплексной логике три ветви старой философии — логика, теория познания и онтология — должны быть слиты в нечто единое.

Оценка концепции комплексной логики, охватывающей всю нынешнюю логику, остается делом будущего.

4. Логика и проблема употреблений языка

В логике долгое время неявно предполагалось, что главная или даже единственная функция языка, выражающая саму его сущность, — это описание действительности. Описательные выражения выделялись в качестве привилегированной канонической формы, к которой должно сводиться все наблюдаемое разнообразие утверждений, или «употреблений языка».

Идея исключительности описаний в сравнении с другими видами использования языка только в конце 50-х гг. прошлого века начала постепенно уходить в прошлое.

Имеется бесчисленное множество типов употребления языка, писал Л. Витгенштейн, бесконечно разнообразных типов употребления всего того, что мы называем «знаками», «словами», «предложениями». И это многообразие не является чем-то фиксированным, данным раз и навсегда. Напротив, возникают новые типы языка, или, как можно было бы сказать, новые языковые игры, в то время как другие языковые игры устаревают и забываются.

Разнообразие языковых игр легко уловить на основе приводимых Витгенштейном примеров. Язык может использоваться для того, чтобы: приказывать и использовать приказы; описывать внешний вид предмета или его размеры; изготавливать предмет в соответствии с его описанием (рисунком) докладывать о ходе событий; строить предположения о ходе событий; выдвигать и доказывать гипотезу; представлять результаты опыта в виде таблиц и диаграмм; сочинять рассказ и

читать его; притворяться; петь хороводные песни; отгадывать загадки; шутить, рассказывать анекдоты; решать арифметические задачи; переводить с одного языка на другой; просить, благодарить, проклинать, приветствовать, молиться.

Интересно было бы сравнить, замечает Витгенштейн, разнообразие языковых орудий и способов их употребления, многообразие типов слов и предложений с тем, что говорили логики о структуре языка (в том числе и автор «Логико-философского трактата»).

Язык пронизывает всю нашу жизнь, и он должен быть таким же богатым, как и она сама. С помощью языка мы можем описывать самые разные ситуации, оценивать их, отдавать команды, предостерегать, обещать, формулировать нормы, молиться, заклинать и т.д.

Можно ли перечислить все те задачи, которые человек решает посредством языка? Какие из употреблений, или функций, языка являются основными, а какие вторичными, сводимыми к основным? Как ни странно, эти вопросы встали только в начале прошлого века.

В числе употреблений языка особое место занимает *описание* — высказывание, главной функцией которого является сообщение о реальном положении вещей и которое является истинным или ложным.

Описание, соответствующее действительности, истинно. Описание, не отвечающее реальному положению дел, ложно. К примеру, описание «Снег бел» является истинным, а описание «Кислород — металл» ложно. Иногда допускается, что описание может быть неопределенным, лежащим между истиной и ложью. К неопределенным можно отнести многие описания будущего. («Через год в этот день будет пасмурно» и т.п.). Иногда в описаниях используются слова «истинно», «верно», «на самом деле» и т.п.

Описание, несмотря на всю его важность, — не единственная задача, решаемая с помощью языка. Оно не является даже главной его задачей. Перед языком стоят многие задачи, не сводимые к описанию.

В 20-е гг. прошлого века Ч.Огден и А.Ричардс написали книгу, в которой привлекли внимание к *экспрессивам* и убедительно показали, что эмотивное (выражающее) употребление языка, не сводимо к его обозначающему, описательному значению. Фразы «Сожалею, что разбудил вас», «Поздравляю вас с праздником» и т.п. не только описывают состояние чувств говорящего, но и выражают определенные психические состояния, связанные с конкретной ситуацией.

Например, я вправе поздравить вас с победой на соревнованиях, если вы действительно победили и если я на самом деле рад вашей победе. В этом случае поздравление будет искренним, и его можно считать, истинным, т.е. соответствующим внешним обстоятельствам

и моим чувствам. Если же я поздравляю вас с тем, что вы хорошо выглядите, хотя на самом деле вы выглядите неважно, мое поздравление неискренне. Оно не соответствует реальности, и если я знаю об этом, то не соответствует и моим чувствам. Такое поздравление вполне можно оценить как ложное. Ложным было бы и поздравление с тем, что вы открыли квантовую механику: всем, в том числе и вам, заведомо известно, что это не так, и поздравление звучало бы насмешкой.

Особое значение для разработки теории употреблений языка имели идеи английского философа Дж.Остина. Он, в частности, привлек внимание к тому необычному факту, что язык может напрямую использоваться для изменения мира.

Именно эта задача решается выражениями, названными Остином *декларациями*. Примеры таких выражений: «Назначаю вас председателем», «Ухожу в отставку», «Я заявляю: наш договор расторгнут», «Обручаю вас» («Объявляю вас мужем и женой») и т.п. Когда, допустим, я успешно осуществляю акт назначения кого-то председателем, он становится председателем, а до этого акта он не был им. Если успешно выполняется акт производства в генералы, в мире сразу же становится одним генералом больше. Когда футбольный арбитр говорит: «Вы удаляетесь с поля», игрок оказывается вне игры, и она, по всей очевидности, меняется.

Декларации явно не описывают некоторую существующую ситуацию. Они непосредственно меняют мир, и делают это самим фактом своего произнесения. Очевидно, что декларации не являются истинными или ложными. Они могут быть, однако, обоснованными или необоснованными (я могу назначить кого-то председателем, если у меня есть право сделать это, если в таком назначении есть смысл и т.п.).

Еще одно употребление языка – *нормативное*. С помощью языка формулируются *нормы*, посредством которых говорящий хочет добиться того, чтобы слушающий выполнил определенные действия. Нормативные высказывания называются также «деонтическими» (от греч. *deon* – долг, обязанность) или «прескриптивными» (от лат. *prescribere* – предписывать) и обычно противопоставляются описательным высказываниям, именуемым также «дескриптивными» (от лат. *describere* – описывать).

Норма (нормативное, или деонтическое, высказывание) – высказывание, обязывающее, разрешающее или запрещающее что-то сделать под угрозой наказания.

Нормы чрезвычайно разнообразны и включают команды, приказы, требования, предписания, законы, правила и т.п. Примерами норм могут служить выражения: «Прекратите говорить!», «Старай-

тесь приносить максимум пользы как можно большему числу людей», «Следует быть стойким» и т.п. Нормы, в отличие от описаний, не являются истинными или ложными, хотя могут быть обоснованными или необоснованными.

Язык может использоваться также для *обещаний*, т.е. для возложения на себя говорящим обязательства совершить в будущем какое-то действие или придерживаться определенной линии поведения. Обещаниями являются, к примеру, выражения: «Обещаю вести себя примерно», «Клянусь говорить правду и только правду», «Буду всегда вежлив» и т.п. Обещания можно истолковать как нормы, адресованные говорящим самому себе и в чем-то предопределяющие его поведение в будущем. Как и все нормы, обещания не являются истинными или ложными. Они могут быть обдуманными или поспешными, целесообразными или нецелесообразными и т.п.

Язык может использоваться также для *оценок*. Последние выражают положительное, отрицательное или нейтральное отношение субъекта к рассматриваемому объекту или, если сопоставляются два объекта, для выражения предпочтения одного из них другому.

Оценка (оценочное высказывание) – высказывание, устанавливающее абсолютную или сравнительную ценность некоторого объекта.

Оценками являются, к примеру, выражения: «Хорошо, что погас свет», «Плохо, когда кто-то опаздывает», «Лучше прийти раньше, чем опоздать» и т.п. Оценки столь же фундаментальны и ни к чему не сводимы, как и описания. Однако в отличие от описаний они не являются истинными или ложными.

Имеется, таким образом, большое число разных употреблений языка: сообщение о положении дел (описание), попытка заставить что-либо сделать (норма), выражение чувств (экспрессив), изменение мира словом (декларация), принятие обязательства что-то сделать (обещание), выражение позитивного или негативного отношения к чему-то (оценка) и др.

Витгенштейн полагал, и это можно вспомнить еще раз, что число разных употреблений языка (разных «языковых игр», как он говорил) является неограниченным.

Многообразные употребления языка можно привести в определенную систему, которая излагается далее.

В рамках лингвистики была разработана так называемая «теория речевых актов», представляющая собой упрощенную классификацию употреблений языка (Дж.Остин, Дж.Сёрль, П.Стросон и др.). Эта теория сыграла большую роль в исследовании функций языка. Вместе с тем сейчас она представляется уже не особенно

удачной. В ней пропускается целый ряд фундаментальных употреблений языка (оценки; выражения языка, внушающие какие-то чувства, и др.), не прослеживаются связи между разными употреблениями языка, не выявляется возможность редукции одних из них к другим и т.д.

С точки зрения логики, теории аргументации и философии важным является, прежде всего, проведение различия между двумя основными употреблениями языка: описанием и оценкой. В случае первого отправным пунктом сопоставления высказывания и действительности является реальная ситуация и высказывание выступает как ее описание, характеризуемое в терминах понятий «истинно» и «ложно». При второй функции исходным является высказывание, выступающее как стандарт, перспектива, план, Соответствие ситуации этому высказыванию характеризуется в терминах понятий «хорошо», «безразлично» и «плохо» (в случае сравнительных оценок – «лучше», «равноценно», «хуже»).

Описание и оценка являются двумя полюсами, между которыми имеется масса переходов. Как в повседневном языке, так и в языке науки есть многие разновидности и описаний, и оценок. Чистые описания и чистые оценки довольно редки, большинство языковых выражений носит двойственный, или «смешанный», описательно-оценочный характер.

Все это должно учитываться при изучении множества «языковых игр», или употреблений языка. Вполне вероятно, что множество таких «игр» является неограниченным. Нужно учитывать, однако, то, что более тонкий анализ употреблений языка движется в рамках исходного и фундаментального противопоставления описаний и оценок и является всего лишь его детализацией. Она может быть полезной во многих областях, в частности в лингвистике, но лишена, вероятнее всего, интереса в логике, в теории аргументации и др.

Важным является, далее, различие между экспрессивами, близкими описаниям, и *орективами*, сходными с оценками.

Оректив – высказывание, используемое для возбуждения чувств, воли, побуждения к действию.

Орективами являются, к примеру, выражения: «Возьмите себя в руки», «Вы преодолеете трудности», «Верьте в свою правоту и действуйте!» и т.п.

Частным случаем оректического употребления языка может считаться так называемая *нуминозная функция* – зачаровывание слушателя словами (заклинаниями колдуна, словами любви, лести, угрозами и т.п.).

Для систематизации употреблений языка воспользуемся двумя оппозициями. Противопоставим мысль – чувству (воле, стремлению и т.п.), а выражение определенных состояний души – внутреннюю таких состояний. Это даст простую систему координат, в рамках которой можно расположить все основные и производные употребления языка.



Описания представляют собой выражения мыслей, экспрессивы – выражения чувств. Описания и экспрессивы относятся к тому, что может быть названо *пассивным употреблением* языка и охарактеризовано в терминах истины и лжи. Оценки и орективы относятся к *активному употреблению языка* и не имеют истинностного значения.

Нормы представляют собой частный случай оценок: некоторое действие обязательно, если и только если это действие является позитивно ценным и хорошо, что воздержание от данного действия влечет за собой наказание.

Обещания – частный, или вырожденный, случай норм. Декларации являются особым случаем магической функции языка, когда он используется для изменения мира человеческих отношений. Как таковые декларации – это своего рода предписания, или нормы, касающиеся поведения людей. Обещания представляют собой особый случай *постулативной функции*, охватывающей не только обещания в прямом смысле этого слова, но и принятие конвенций, аксиом вновь вводимой теории и т.п.

Имеются, таким образом, четыре основных употребления языка: описание, экспрессив, оценка и оректив, а также целый ряд промежуточных его употреблений, в большей или меньшей степени тяготеющих к основным: нормативное, магическое, постулативное и др.

Важность классификации употреблений языка для логики несомненна. Многие понятия логики (например, понятия доказательства, закона логики и др.) определяются в терминах истины. Но существу-

ет большой класс таких употреблений языка, которые явно стоят вне «царства истины». Это означает, что логике необходимо шире взглянуть на изучаемые объекты и предложить новые, более широкие определения некоторых из своих основных понятий. С другой стороны, классификация позволяет уточнить связи между отдельными разделами, или ветвями, логики. Если, например, нормы – только частный случай оценок, то логика норм должна быть частным случаем логики оценок. Тому, кто попытается, скажем, построить «логику деклараций» или «логику обещаний», следует помнить, что декларации и обещания – частный случай норм, логика которых существует уже давно.

5. Изменение смысла основных понятий логики

Современная логика растет не только вширь, но и вглубь, хотя последний процесс менее заметен из-за сопровождающих его споров. Прояснение и углубление оснований логики сопровождается пересмотром и уточнением таких центральных ее понятий, как логическая форма, логический закон, доказательство, логическое следование и т.д.

К *логической форме* оказались отнесенными такие непривычные для традиционной логики понятия, как «было» и «будет», «раньше», «позже» и «одновременно», «хорошо», «плохо» и «безразлично», «знает» и «полагает», «возникает» и «исчезает», «уже есть» и «еще есть» и т.д. Сама логическая форма сделалась относительной: она зависит не только от исследуемого языкового выражения, но и от принятой системы анализа, от того формализованного языка, на который это выражение «переводится».

Законы логики долгое время представлялись абсолютными истинами, никак не связанными с опытом. Однако возникновение конкурирующих логических теорий, отстаивающих разные множества законов, показало, что логика складывается в практике мышления и что она меняется с изменением этой практики. Логические законы – такие же продукты человеческого опыта, как аксиомы евклидовой геометрии тоже казавшиеся когда-то априорными.

Эти законы не являются непогрешимыми и зависят от области, к которой они прилагаются. К примеру, при рассуждении о бесконечных совокупностях объектов не всегда применим закон исключенного третьего, принципы косвенного доказательства и др., рассуждение о недостаточно определенных или изменяющихся со временем объектах также требует особой логики и т.д.

«Рассуждения» имеют место в большом числе различных контекстов: в повседневной жизни, в математике и науке, в судах и, между прочим, в логике тоже, пишет Г.Х. фон Вригт. Нельзя считать само собою разумеющимся, что принципы, согласно которым протекают верные рассуждения, одни и те же во всех контекстах (видах контекстов). «Законы логики» не обязательно истинны *semper ubique*.

Более того, на разных этапах развития научной теории находят применение разные множества логических законов. Так, в условиях формирующейся теории ограничена применимость законов, позволяющих выводить любые следствия из противоречий и отвергать положения, хотя бы одно следствие, которое оказалось логичным (паранепротиворечивая логика и рассматриваемая далее парафальсифицирующая логика).

Обнаружилась, таким образом, «двойственная гибкость» человеческой логики: она может изменяться не только в зависимости от области обсуждаемых объектов, но и в зависимости от уровня теоретического осмысления этой области.

Идею об укорененности логики в практике теоретического мышления хорошо выразил Витгенштейн, писавший, что законы логики есть на деле выражение «мыслительных привычек» и одновременно также привычки к мышлению. Эти законы демонстрируют то, как именно люди мыслят, и то, что они называют мышлением. Логика является продуктом определенных исторических и социальных условий, закрепленным определенными социальными институтами. Она представляет набор «языковых игр», возможны и существуют различные логические парадигмы, кодифицируемые с помощью различных формальных систем. Определенные формы мышления выделяются в качестве образцов и подкрепляются социальными институтами. Психология может изучать какие-то врожденные «дедуктивные интуиции», но логика не сводится к последним, даже если они существуют, поскольку они всегда проявляются в определенных социальных условиях и подвергаются своего рода социальной селекции, учитывающей социальные интересы. Поэтому «чистая» психология столь же бесплодна при изучении природы логики, как и «чистая» формализация.

Можно сказать, что Витгенштейн настаивает на двойственном, дескриптивно-прескриптивном характере логических законов. Они формируются в практике мышления, систематизируя и очищая от случайностей опыт теоретизирования. В этом смысле законы описывают то, как на самом деле люди мыслят. Но, с другой стороны, зако-

ны предписывают определенные формы поведения, выдвигают известные образцы и требования. В этом смысле они определяют, что должно называться правильным мышлением.

Законы логики не являются каким-то исключением в этом плане: дескриптивно-прексриптивными образованиями являются все научные законы. Однако в логических законах явно доминирует пре-скриптивное начало. В этом они близки к моральным принципам, правилам грамматики и т.п.

Доказательство, и в особенности математическое, принято было считать императивным и универсальным указанием, обязательным для каждого непредубежденного ума. Развитие логики показало, однако, что доказательства вовсе не обладают абсолютной, вневременной строгостью и являются только культурно опосредствованными средствами убеждения. Даже способы математической аргументации на деле историчны и социально обусловлены.

Хотя термин «доказательство», замечает В.А.Успенский, является едва ли не самым главным в математике, он не имеет точного определения. Понятие доказательства во всей его полноте принадлежит математике не более, чем психологии: ведь доказательство — это просто рассуждение, убеждающее нас настолько, что с его помощью мы готовы убеждать других.

Еще в «Принципах математики» Б.Рассел писал, что одно из главных достоинств, присущих доказательствам, состоит в том, что они пробуждают определенный скептицизм по отношению к доказанному результату. В этой же книге Рассел даже утверждал, что любой результат может быть опровергнут, но никогда не может быть доказан.

Ни одно доказательство не является окончательным, настаивает математик М.Клайн. Новые контрпримеры подрывают старые доказательства, лишая их силы. Доказательства пересматриваются, и новые варианты ошибочно считаются окончательными. Но, как учит история, это означает лишь, что для критического пересмотра доказательства еще не настало время. Нельзя не признать, что абсолютное доказательство не реальность, а цель. К ней следует стремиться, но, скорее всего, она так никогда и не будет достигнута. Абсолютное доказательство не более чем призрак, вечно преследуемый и неизменно ускользающий. Мы должно неустанно укреплять то доказательство, которым располагаем, не надеясь на то, что нам удастся довести его до совершенства.

Всякое доказательство с помощью высказываний неявно связано с истиной, полагает фон Вригт. Одна из самых основных идей, связанных с логикой, состоит в том, что верное логическое рассуждение

есть *сохраняющее истинность* развитие мысли. Например, когда утверждается, если А, то В, утверждается, что если истинно А, то В тоже истинно. И когда от этого мы по контрапозиции переключаемся на утверждение, что если не—В, тогда и не—А, это имеет такой смысл, что если бы было ложным В, то А тоже было бы ложным.

В разных логических системах доказательствами считаются разные последовательности утверждений, и ни одно доказательство не является окончательным.

В стандартном определении доказательства и сейчас еще используется понятие истины. Доказать некоторое утверждение — значит логически вывести его из других, являющихся истинными положений. Но многие утверждения не связаны с истиной: предположения, гипотезы, рассказы о вымышленных лицах и событиях, просьбы, угрозы, благодарности, проклятия, мольбы, приветствия и т.д.

Оценочные, нормативные и им подобные высказывания способны быть посылками и заключениями корректных рассуждений. Это означает, что «высказывание», «логическое следование» и другие центральные понятия логики должны быть определены в терминах, отличных от «истины» и «лжи». Намечается выход логики за пределы «царства истины», в котором она находилась до сих пор. Понимание ее как науки о приемах получения истинных следствий из истинных посылок должно уступить место более широкой концепции логики.

Отказ от использования понятия истины в обосновании ключевых понятий логики начался еще с интуиционистской логики.

Понятие истины, отмечает Д. Майхилл, не играет у интуиционистов никакой роли, во всяком случае оно не является тем элементарным рычагом, с помощью которого объяснялся бы смысл пропозициональных связок, как это делается в классической логике. Роль понятия истины на этом уровне выполняет в интуиционизме понятие (значимых) оснований для утверждения чего-то.

Определение логических понятий в терминах истины плохо согласуется с основным принципом формальной логики, в соответствии с которым правильность рассуждения зависит только от формы рассуждения, от способа связи входящих в него содержательных частей.

Использование понятия истины при определении логической правильности рассуждения можно назвать *основной ошибкой логики*.

Существенно изменились, далее, представления об отношении логики к человеческому мышлению и обычному языку. Согласно господствовавшей в 30-е годы точке зрения, правила логики представляют собой продукт произвольной конвенции и выбор их, как и выбор правил игры, ничем не ограничен. В силу этого все искусствен-

ные языки, имеющие ясную логическую структуру, равноправны, и ни один из них не лучше и не хуже другого. Это — так называемый *принцип терпимости*, отрывающий логику от обычного мышления и обычного языка.

Мышление не копирует мир своей внутренней структурой. Но это не означает, что они никак не связаны, и что логика — только своеобразная интеллектуальная игра, правила которой точны, но произвольны. Правила игры определяют способы обращения с вещами, правила логики — с символами. Искусственные языки логики имеют предметное, семантическое измерение, которого лишены игры. Нарушающий правила игры вступает в конфликт с соглашениями, нарушающий же правила логики находится в конфликте с истиной и добром, стандарты которых не являются конвенциональными.

Логика как инструмент познания связана, в конечном счете, с действительностью и своеобразно отражает ее. Это проявляется в обусловленности развития логики развитием человеческого познания, в историческом изменении логических форм, в успешности практики, опирающейся на логическое мышление.

Перемены, произошедшие в современной логике, низвели ее с заоблачных высот непогрешимой абстракции. Они приблизили логику к реальному мышлению и тем самым к человеческой деятельности, одной из разновидностей которой оно является. Это, несомненно, усложнило логику, лишило ее прежней твердости и категоричности. Но этот же процесс насыщения реальным содержанием придал ей новый динамизм и открыл перед ней новые перспективы.

6. Логика и философия

В последнее время часто употребляется термин «философская логика». Иногда он охватывает разделы логики, ориентированные на приложение как в философии, так и в социальных и гуманитарных науках (иногда сюда включаются и естественные науки). Так понимаемая «философская логика» противопоставляется «математической логике», или «логике математики» — тем разделам современной логики, которые развиваются, прежде всего, исходя из потребностей математики.

Подобным образом истолковывает «философскую логику», например, Н. Решер. Он указывает, что «базисная логика» является основой для двух разных и все более расходящихся областей логики: логики, развивающейся в связи с запросами математики, и логики,

рассчитанной прежде всего на проблемы философии и социальных и гуманитарных наук. Произойдет все возрастающий широкий разрыв между математикой и философской логикой, полагает Решер, и эту пропасть лишь изредка сможет преодолеть редкий ум исключительных и разносторонних способностей. Есть твердая убежденность, что этот процесс, который отнюдь не должен расцениваться как явно неблагоприятный, является действительно неизбежным на долгое время. Его воздействия не избежать: самое большее, что мы можем сделать — это смягчить наиболее тяжелые последствия. Их серьезность может быть смягчена только таким образом, что люди, ответственные за подготовку специалистов по логике в области философии и математики, будут настаивать на том, чтобы студенты, получаемые обеими сторонами, знакомились с положением вещей, существующим на другой стороне.

Иначе трактует вопрос о «философской логике» Я.Хинтикка, подчеркивающий органическую связь философских и нефилософских проблем логики. Внутри логики невозможно выделить части, особым образом связанные с философией. То, что сегодня интересно с философской точки зрения, завтра может стать интересным с точки зрения обоснования математики. Связи различных разделов логики с их внелогическими приложениями относительно и изменчивы. В настоящее время имеются разделы, особенно важные для философии, например, модальная логика. Но, называя эти разделы «философской логикой», нужно помнить, что в части логики, не входящей в «философскую логику», тоже могут встречаться главы, столь же ценные с философской точки зрения, как и входящие в нее.

В других случаях «философская логика» обозначает разнообразные приложения идей и аппарата современной логики для анализа понятий и проблем философии. Хотя формальная логика еще в XIX веке окончательно отделилась от философии и перестала быть «философской дисциплиной», традиционная связь между этими науками не оборвалась. Обращение к философии является необходимым условием прояснения оснований логики. С другой стороны, применение в философии понятий и методов логики позволяет глубже осмыслить некоторые философские проблемы.

«Философская логика» не является собственно логикой. Это — философия, точнее отдельные ее фрагменты, но трактуемые с применением не только естественного языка, дополненного определенной философской терминологией, но и с помощью искусственных (формализованных) языков логики. Последние позволяют придать ряду философских проблем недостающую им точность, провести бо-

лее ясные границы между философскими принципами, выявить логические их связи и т.п. Далеко не все философские проблемы допускают «логическую обработку», сама возможность последней не означает, что проблема, являющаяся по сути своей философской, превращается в проблему логики.

Из числа философских проблем, при обсуждении которых целесообразно использовать логику, можно упомянуть проблемы необходимости, причинности, детерминизма, объяснения и понимания, изменения и становления, искусственного интеллекта, ценностей и моральных принципов и др.

Рассмотрение всех этих тем с привлечением логики не означает подмены ею философии. Логика только предоставляет средства, позволяющие философии с большей строгостью и убедительностью решать свои проблемы. В свою очередь, логика, используемая в философском анализе, сама получает мощные импульсы в результате обратного воздействия своих приложений. Имеет место именно взаимодействие логики и философии в исследовании определенных проблем, а не простое применение готового аппарата логики к некоторому внешнему для него материалу.

В 30-е и 40-е годы логика науки интенсивно разрабатывалась в рамках философии неопозитивизма, сделавшей логический анализ языка науки основным средством борьбы с «дурной метафизикой» и порождаемыми ею «псевдопроблемами». Неопозитивистское расширительное истолкование возможностей логики науки было преодолено только в конце 50-х — начале 60-х годов, когда стало очевидно, что задачи, которые выдвигались перед нею неопозитивистами, плохо поставлены и не имеют решения. Борьба неопозитивистов против «псевдопроблем» традиционной философии и теории познания во многом вылилась в бесплодные дискуссии по поводу псевдопроблем самой неопозитивистской логики науки.

Неопозитивизм принял идею о безоговорочной применимости математической логики не только к дедуктивным наукам, но и к опытному знанию и резко противопоставил свою логику науки традиционному философскому и методологическому исследованию познания.

Претенциозная неопозитивистская программа сведения философии науки к логическому анализу ее языка потерпела крах. Причина этого краха не в принципиальной неприменимости современной логики к опытному знанию, а в порочных философско-методологических установках, связанных с фетишизацией формальных аспектов познания, абсолютизацией языка и формальной логики.

С точки зрения неопозитивизма, научное знание беспредпосылочно, полностью сводимо к непосредственному опыту и не зависит ни от «метафизики», ни от социокультурного контекста, в котором существует. Научная теория рассматривается только в статике, анализ ее возникновения и развития выносится за рамки методологии. Факты считаются независимыми от теории и в совокупности составляющими тот безусловный фундамент, к которому должны сводиться теоретические положения.

Все эти особенности неопозитивистской методологии науки — изоляционизм, отказ от исследования научного знания в динамике, наивный индуктивизм, эмпирический фундаментализм и редукционизм — фатальным образом сказались не только на самой этой методологии, но и на направляемом ею логическом анализе научного знания.

Неудачными оказались, в частности, попытки чисто формальными средствами охарактеризовать индукцию, определить понятие естественнонаучного закона, диспозиционного предиката, объяснения, контрафактического высказывания, осуществить сведение теоретических терминов к эмпирическим и т.д.

Полезно рассмотреть некоторые из этих с самого начала обреченных на неудачу предприятий, поскольку неудачи тоже во многом поучительны.

Проблема формализации высказываний о законах природы считалась в неопозитивистской логике науки одной из наиболее сложных. Ею занимались Э.Нагель, Н.Гудмен, Г.Рейхенбах, Р.Карнап и др. Цель была, однако, настолько неопределенной и неясной, что трудно сказать, что именно предполагалось достичь, и по какому пути следовало для этого идти. Идея, по-видимому, состояла в том, чтобы построить особый формализованный язык для записи научных теорий, причем такой язык, что когда теория будет сформулирована на нем, окажется, что по одной форме утверждений, по их внешнему виду можно определить, какие из них относятся к ее законам, а какие являются простыми эмпирическими обобщениями.

В конце концов, безуспешность попыток формализации понятия закона была объяснена чисто внешним для сути дела обстоятельством: тем, что используемый экстенциональный язык неадекватен для представления смысловых связей, устанавливаемых в законах. Оставалась иллюзия, что дальнейшее развитие логики даст аппарат, достаточный для решения задачи формализации законов науки.

Сходная ситуация сложилась и с диспозиционными предикатами: проблема их определения и тем самым их элиминации продолжала какое-то время считаться разумной, а неуспех в ее решении объяснялся опять-таки неадекватностью языка классической логики.

Проблема формализации законов науки является хорошим примером того, как неверные методологические представления заводят в тупик логический анализ научного знания.

С этой проблемой связана и другая задача, ставившаяся некоторыми неопозитивистами перед логикой науки: указать чисто формальный критерий операции научного объяснения фактов. В качестве схемы такого объяснения предлагался вывод предложения о факте из научного закона и начальных условий. Так, пластичность данного вещества можно объяснить тем, что оно металл и все металлы пластичны. Но указанная схема дает объяснение только в случае, если в ней фигурирует научный закон. Если в качестве общей посылки используется случайное обобщение, никакого объяснения не получится. Из того, например, что все вороны, сидящие на каком-то дереве, черные и данная ворона сидит на этом дереве, вытекает, что она черная. Но нелепо объяснять цвет этой вороны тем, что она сидит на данном дереве.

Для того чтобы воспользоваться указанной схеме для отличия научного объяснения от того, что им не является, нужно иметь формальный критерий отделения законов от случайных обобщений.

Сходным образом обстоит дело и с проблемой контрафактических предложений. Обычно они имеют форму: «если бы было А, то было бы и В» («Если бы шел дождь, земля была бы мокрой»). Основная проблема, связанная с этими предложениями, состоит в том, чтобы сформулировать условия их истинности. Условную связь «если бы..., то бы...» нельзя отождествить с материальной импликацией, так как при этом все контрфактические предложения окажутся истинными в силу ложности их антецедента. Одно из предлагавшихся решений состояло в следующем. Контрфактическое предложение является истинным, если и только если из его антецедента, дополнительных релевантных условий и некоторого закона природы выводим консеквент.

Общему решению проблемы контрфактических предложений должно опять-таки предшествовать решение задачи отличия логическими средствами закона от случайного обобщения.

Неудачи неопозитивистской логики явились в конечном счете результатом ошибочности философских установок, и прежде всего абсолютизации формальных методов в познании, провозглашения примата формального над содержательным, статичного над динамичным.

Современная логика первоначально развивалась и совершенствовалась под влиянием нужд математики. Применение ее к иной сфере – сфере опытного знания не может быть осуществлено столь же ес-

тественно и безоговорочно, как к математике. Оно связано с рядом ограничений и трудностей и должно осуществляться в менее «сильной» форме, чем это имеет место в математике. Более того, применение логики к опытному знанию требует не только соответствующей реконструкции этого знания, но и развития новых средств логического анализа.

Сейчас логический анализ научного знания активно ведется в целом ряде как давно освоенных, так и новых областей. Самым общим образом их можно обозначить так.

1. **Методология дедуктивных наук.** Этот раздел достаточно глубоко и всесторонне разработан математиками и логиками. Многие результаты, полученные здесь (например, теорема Гёделя о неполноте и др.) имеют принципиальное философско-методологическое значение.

1. **Применение логического анализа к опытному знанию.** К этой сфере относятся изучение логической структуры научных теорий, способов их эмпирического обоснования, исследование различного рода индуктивных процедур (индуктивный вывод, аналогия, моделирование, методы установления причинной связи на основе наблюдения и эксперимента и т.п.), трудностей применения теорий на практике и т.д. Особое место занимают проблемы, связанные с изучением смыслов и значений теоретических и эмпирических терминов, с анализом семантики таких ключевых терминов, как закон, факт, теория, система, измерение, вероятность, необходимость и т.д.

2. **В последнее время существенное внимание уделяется логическому исследованию процессов формирования, роста и развития знания.** Они имеют общенаучный характер, но пока изучаются преимущественно на материале естественнонаучных теорий. Были предприняты, в частности, попытки построения особой диахронической логики для описания развития знания.

3. **Применение логического анализа к оценочно-нормативному знанию.** Сюда относятся вопросы семантики оценочных и нормативных понятий, изучение структуры и логических связей высказываний о ценностях, способов их обоснования, анализ моральных, правовых и других кодексов и т.д. Тема ценностей стала одной из центральных в сегодняшней методологии. Знание не сводимо к истине, оно включает также ценности. Без них нет ни гуманитарной, ни естественной науки. Всякая научная теория включает ценности, и притом в самой разнообразной форме: в форме иерархии своих положений, в форме ценностных составляющих господствующей парадигмы, (номинальных) определений, конвенций и т.д. Интенсивные

исследования в этой области показали несостоятельность неопозитивистского требования исключения ценностей из науки. Это требование несовместимо не только с реальной практикой этики, эстетики, политэкономии и подобных им дисциплин непосредственно занятых обоснованием и утверждением определенных ценностей, но и с практикой научного познания в целом, которое, как и всякая человеческая деятельность, немыслимо без целей и иных ценностей. В изучении внутренних и внешних ценностей научных теорий важную роль призвана играть и логика.

4. Применение логического анализа в исследовании приемов и операций, постоянно используемых во всех сферах научной деятельности. К ним относятся объяснение, понимание, предвидение, определение, обобщение, классификация, типологизация, абстрагирование, идеализация, сравнение, экстраполяция, редукция и т.п.

Этот краткий перечень областей и проблем логического исследования научного знания не является, конечно, исчерпывающим. Но уже он показывает как широту интересов логики науки, так и сложность стоящих перед нею задач.

Если не принимать во внимание давно сформировавшуюся методологию дедуктивных наук, существенный вклад в которую внесла логика, можно сказать, что логика науки не достигла пока особо впечатляющих результатов. Тем не менее, движение есть и есть перспектива. И уже сейчас можно сделать вполне определенный вывод о плодотворности крепнущих связей логики с естественными и гуманитарными науками как для методологии этих наук, так и для самой логики.

Логика не является эмпирической наукой в обычном смысле, но она черпает основные импульсы к развитию из практики реального мышления. Изменение этой практики ведет к изменению логики. Особенно ярко это проявилось в математизации логики и возникновении математической логики в тот период, когда логика сблизилась с математикой и занималась реальной проблематикой ее оснований.

Если логика отрывается от своей эмпирической почвы, над нею нависает опасность вырождения в чистый формализм, в ничем не мотивированную игру с определениями, когда логические системы создаются «из любви к искусству». Пограничная область между логикой и наукой – логика науки – наиболее важный для логики источник идей эмпирического происхождения, направляющих и корректирующих логическую интуицию.

Логика науки не является ни «ветвью», ни «разделом» современной логики, в отличие от таких разделов последней, как, скажем, многозначная логика или логика времени. Логика науки не является

и особой «дисциплиной», существующей наряду с логикой и имеющей своей задачей применение понятий и аппарата логики к анализу систем научного знания. Логика науки есть лишь особый аспект логики, связанный с приложением логических систем к практике научного теоретизирования и выделяемый только по контрасту с чистым исследованием формальных построений (исчислений). В логике нет раздела, как-то по-особому связанного с наукой; вместе с тем все ее разделы, включая и центральный – теорию логического следования, так или иначе связаны с логическим анализом научного знания.

Логика взаимодействует с наукой прежде всего через методологию научного познания, поэтому обычно говорят не просто о «логике науки», а о «логике и методологии науки» или о «логико-методологическом анализе науки». В рамках такого анализа логика сама по себе не решает каких-либо конкретных методологических проблем, но логическое исследование представляет собой, как правило, необходимую предпосылку правильного рассмотрения таких проблем.

7. Мир как бытие и мир как становление

Общая тенденция философии XX века – повышенное внимание ко времени, имеющему направление и связанному с изменчивостью мира, с его *становлением*.

Эта тенденция была совершенно чуждой логическому позитивизму, ориентированному на естественные науки (и, прежде всего, на физику), истолковывающим существование как устойчивое *бытие*, повторяющее одно и то же: два атома водорода и атом кислорода всегда дают молекулу воды; два зайца производят на свет нового зайца, а не иное животное; действие неизменно порождает противодействие и т.п.

Противопоставление становления как постоянного, охватывающего все изменения, бытию берет свое начало в античной философии.

Гераклит растворял бытие в становлении и представлял мир как становящееся, текучее, вечно изменчивое целое.

Парменид, напротив, считал становление кажимостью и подлинное существование приписывал только бытию.

В онтологии Платона вечно существующий умопостигаемый мир является парадигмой для вечно становящегося чувственно воспринимаемого мира.

Аристотель, отказавшись от бытия в форме особого мира идей, придал становлению характер направленности.

Описание мира как становления предполагает особую систему категорий, отличную от той, на которой основывается описание мира как бытия.

Единая категориальная система мышления распадается на две системы понятий. В первую из них входят *абсолютные понятия*, представляющие свойства объектов, во вторую — *сравнительные понятия*, представляющие отношения между объектами.

Абсолютные категории можно назвать, универсализируя терминологию, введенную Дж.Мак-Таггартом для обозначения двух типов времени, *А-понятиями*, сравнительные категории — *В-понятиями*.

Существование как свойство — это *становление* (возникновение или исчезновение); *существование* как отношение — это *бытие*, которое всегда относительно («А более реально, чем В»).

Время как свойство представляется динамическим временным рядом «было — есть — будет» («прошлое — настоящее — будущее») и характеризуется направленностью, или «стрелой времени»; *время* как отношение представляется статическим временным рядом «раньше — одновременно — позже» и не имеет направления.

Пространство как свойство — это «здесь» или «там»; *пространство* как отношение — это выражения типа «А дальше В», «А совпадает с В» и «А ближе В».

Изменение как свойство передается понятиями «возникает», «остается неизменным» и «исчезает»; *изменению* как отношению соответствует «А преобразуется (переходит) в В».

Определенность существующего, взятая как свойство, передается рядом «необходимо — случайно — невозможно»; *определенность* как отношение передается выражением «А есть причина В».

Добро в качестве свойства — это ряд «хорошо — безразлично — плохо»; *добро* как отношение — это ряд «лучше — равноценно — хуже».

Истина как свойство передается понятиями «истинно — неопределенно — ложно», как отношение — выражением «А более вероятно, чем В», и т.д.

За каждой из двух категориальных систем стоит особое видение мира, свой способ его восприятия и осмысления.

Если категории — это очки, через которые человек смотрит на мир, то наличие двух подсистем категорий говорит о том, что у человека есть очки для ближнего видения, связанного с действием (абсолютные категории), и очки для дальнего, более абстрактного и отстраненного видения (сравнительные категории).

Вопрос о том, зачем необходима не одна, а две системы категорий, дополняющие друг друга, остается открытым.

Бинарная оппозиция «становление — бытие» является центральной оппозицией теоретического мышления.

Видение мира как становления и видение его как бытия имеют в философии своих сторонников и противников.

Склонность отдавать предпочтение восприятию мира как потока и становления можно назвать *аристотелевской* традицией в теоретическом мышлении; выдвижение на первый план описания мира как бытия — *платоновской* традицией.

Иногда утверждается, что сравнительные категории более фундаментальны, чем абсолютные категории, и что вторые сводимы к первым.

В частности, неопозитивизм, предполагавший редукцию языка любой науки к языку физики, настаивал на субъективности абсолютных категорий и необходимости замены их сравнительными категориями. С другой стороны, сторонники феноменологии и экзистенциализма подчеркивали, что человеческое измерение существования передается именно абсолютными, а не сравнительными категориями.

В частности, М.Хайдеггер высказывался против «неподлинного» понимания времени (а тем самым и бытия) в терминах сравнительных категорий и называл «физически-техническое» В-время «вульгарным» временем. Ранее А.Бергсон абстрактному времени (физической) науки противопоставлял истинное, конкретное время («длительность»), являющееся, в сущности, А-временем.

Философия Нового времени долгое время тяготела к описанию мира в терминах сравнительных категорий. Но затем у А.Шопенгауэра, С.Кьеркегора, А.Бергсона, в философии жизни и более явственно в феноменологии и экзистенциализме на первый план вышли абсолютные категории и в первую очередь А-время с его «настоящим», лежащим между «прошлым» и «будущим», и «стрелой времени». В русле старой традиции продолжал двигаться, однако, неопозитивизм, настаивавший на использовании во всех науках, включая и гуманитарные науки, только «объективных», не зависящих от точки зрения сравнительных категорий, и в частности временного ряда «раньше — одновременно — позже».

Представление мира как бытия требует, прежде всего, сравнительных логических понятий, или импликаций. Описание мира как становления предполагает в первую очередь использование абсолютных логических понятий, или модальностей.

8. О классификации наук

Классификация наук – многоступенчатое, разветвленное деление наук, использующее на разных этапах деления разные основания.

Деление наук по их предмету и методу на *науки о природе* и *науки о культуре* было предложено в XIX веке В. Виндельбандом и подробно разработано позднее Г. Риккертом.

Виндельбанд говорил о *номотетических науках* и *идиографических науках*.

Термин «идиографическая наука» (от греч. *idios* – особенный, своеобразный, странный, неслыханный и *grapho* – пишу) был введен Виндельбандом с целью противопоставления индивидуализирующих идиографических наук генерализирующим номотетическим наукам.

«Номотетическое мышление», по Виндельбанду, направлено на отыскание общих законов, которым подчиняются изучаемые явления, на «неизменные формы реальных событий»; «идиографическое мышление» ищет «отдельные исторические факты», рассматривает явления с точки зрения «их однократного, в себе самом определенного содержания».

Основной целью номотетической науки является открытие общих универсальных научных законов. Номотетическая наука пользуется генерализирующим методом и противостоит идиографической науке, использующей индивидуализирующий метод и имеющей своей задачей не открытие законов, а представление исследуемых объектов в их единственности и неповторимости.

Риккерт называл номотетические науки «науками о природе» (сохраняя за ними и обычное название – «естественные науки»), а идиографические науки – «науками о культуре».

С середины XIX века довольно активно стал употребляться термин «науки о духе», обозначающий примерно то же самое, что и науки о культуре, или идиографические науки. К наукам о духе обычно относились история, лингвистика, социология, этика, эстетика и др. Психология считалась стоящей между науками о природе и науками о духе.

В. Дильтей, резко противопоставлявший науки о духе естественным наукам, считал предметом исследования первых общественно-историческую действительность. Он полагал, что науки о духе опираются не только на принцип причинности, имеющий силу для всех наук, но и на определенные ценности и суждения о целях.

Риккерт, говоривший о «науках о природе» и «науках о культуре», не считал, что понятие научного закона является универсальной категорией эпистемологии и что каждая наука призвана устанавливать законы. Если мы отделим закономерность как методологичес-

кую форму от причинности, говорил Риккерт, то все же, хотя всякая действительность обусловлена причинно, могут существовать науки, которые вовсе не интересуются законами, но стремятся познавать индивидуальные причинные ряды. Естественные науки, или науки о природе, устанавливают универсальные законы; науки, занимающиеся изучением «человека в истории», не формулируют никаких законов, а изучают отдельные исторические факты и их причинные связи. Таким образом, с точки зрения Риккерта, понятия закона науки и закона природы совпадают, поскольку никаких законов, касающихся развития культуры, не существует. Социологию Риккерт характеризовал как «чисто естественнонаучную трактовку человеческой социальной духовной жизни».

Позднее М. Вебер, принимавший риккертовское противопоставление наук о культуре и наук о природе, выдвинул программу развития социологии как «универсально-исторической» науки. «Понимающая социология» разрабатывалась им как противоположность «понимающей психологии» Дильтея.

Противопоставление идиографической науки номотетической науке не выдвигалось в качестве абсолютного. Виндельбанд, в частности, подчеркивал, что идиографические науки, воссоздающие объекты в их единичности и уникальности, нуждаются в определенных общих положениях, которые устанавливаются номотетическими науками. Идиографические науки не должны отказываться полностью от номотетического метода, а использовать его в качестве подчиненного, иначе они рискуют впасть в релятивизм (неокантианцы неточно называли его «историзмом»). Преувеличение же роли номотетического метода в идиографических науках ведет к «методологическому натурализму», трактующему генерализирующий метод естественных наук как универсальный.

Постановка Виндельбандом и Риккертом вопроса о специфике методологии исторических наук оказала существенное воздействие на методологию социального и гуманитарного познания.

Идея, что задача науки истории в том, чтобы раскрыть законы исторического развития, начала складываться в Новое время. Ее отстаивали О. Кант, К. Маркс, Дж. С. Милль, Г. Зиммель и др.

Однако уже в начале XX века число сторонников этой идеи стало резко уменьшаться. Одной из причин такого поворота явилось то, что замысел открыть законы истории и тем самым поставить науку историю в один ряд со всеми другими науками, устанавливающими определенные закономерности, не привел ни к каким конкретным, сколько-нибудь надежно обоснованным результатам. Другой причиной являлось распространение убеждения в методологическом своеобразии исторических наук, для которых понятие закона науки является чужеродным.

Приводимая далее классификация наук имеет две особенности. Во-первых, в ней для подразделения наук на типы важным является то, используются ли в рассматриваемых науках оценки и какого именно типа (абсолютные или же сравнительные). Во-вторых, данная классификация является уточнением классификации, разработывавшейся когда-то Виндельбандом и Риккертом и ставшей, можно сказать, классической. Сложившееся в рамках неокантианства и доказавшее свою полезность подразделение всех наук на науки о природе и науки о культуре должно быть, однако, прояснено и детализировано.

Обычно все науки делятся на три группы: *естественные науки, социальные и гуманитарные науки, формальные науки.*

К естественным наукам относятся физика, химия, науки биологического ряда и др.

Некоторые естественные науки, как, например, космология, рассматривают исследуемые ими объекты в развитии и оказываются, таким образом, близкими к гуманитарным наукам, а именно к наукам исторического ряда.

Другие естественные науки, как, к примеру, география или физическая антропология, формируют сравнительные оценки и тяготеют к таким социальным наукам, как социология и экономическая наука.

Поле естественных наук является, таким образом, весьма разнообразным. Различия отдельных естественных наук настолько велики, что невозможно выделить какую-то одну из них в качестве парадигмы «естественнонаучного познания».

Идея неопозитивизма, что физика является тем образцом, на который должны ориентироваться все другие науки (исключая, формальные науки, подобные логике и математике), является контпродуктивной. Физика не способна служить в качестве образца даже для самих естественных наук. Ни космология, ни биология, ни тем более физическая антропология не похожи в своих существенных чертах на физику. Попытка распространить на эти научные дисциплины методологию физики, взятую в сколько-нибудь полном объеме, не может привести к успеху. Тем не менее, определенное внутреннее единство у естественных наук имеется:

— они стремятся *описывать* исследуемые ими фрагменты реальности, а не оценивать их;

— даваемые данными науками описания обычно формулируются в терминах не абсолютных, а сравнительных понятий (временной ряд «раньше-позже-одновременно», пространственные отношения «ближе-дальше» и т.п.).

В число социальных наук входят экономическая наука, социология, политические науки, социальная психология и т.п. Для этих наук характерно:

— они не только описывают, но и оценивают,

— при этом данные науки очевидным образом тяготеют не к абсолютным, а к сравнительным оценкам, как и вообще к сравнительным понятиям.

К гуманитарным наукам относятся науки исторического ряда, лингвистика, (индивидуальная) психология и др. Одни из этих наук тяготеют к чистым описаниям (например, история), другие — сочетают описание с оценкой, причем предпочитают абсолютные оценки (например, психология). Гуманитарные науки используют, как правило, не сравнительные, а абсолютные категории (временной ряд «было-есть-будет», пространственные характеристики «здесь-там»), понятие предопределенности, или судьбы, и т.п.).

Область социальных и гуманитарных наук еще более разнородна, чем область естественных наук. Иде я отыскать научную дисциплину, которая могла бы служить образцом социо-гуманитарного познания, нереалистична.

История, старающаяся избегать оценок и всегда обсуждающая прошлое только с точки зрения настоящего, не может служить образцом для социологии или экономической науки, включающих явные и первые сравнительные оценки и использующих временной ряд «раньше-одновременно-позже», не предполагающий настоящего; политические науки не способны дать каких-то образцов для психологии или лингвистики и т.д. Поиски парадигмальной социальной или гуманитарной дисциплины еще более утопичны, чем поиски «образцовой» естественной науки.

Между собственно социальными и гуманитарными науками лежат науки, которые можно назвать *нормативными*: этика, эстетика, искусствоведение и т.п. Эти науки формируют, подобно социальным наукам, оценки (и их частный случай — нормы), однако даваемые ими оценки являются, как правило, не сравнительными, а абсолютными. В использовании абсолютных оценок нормативные науки, всегда рассуждающие в координатах абсолютных категорий.

К формальным наукам относятся логика и математика. Их подход к исследуемым объектам настолько абстрактен, что получаемые результаты находят приложение при изучении всех областей реальности.

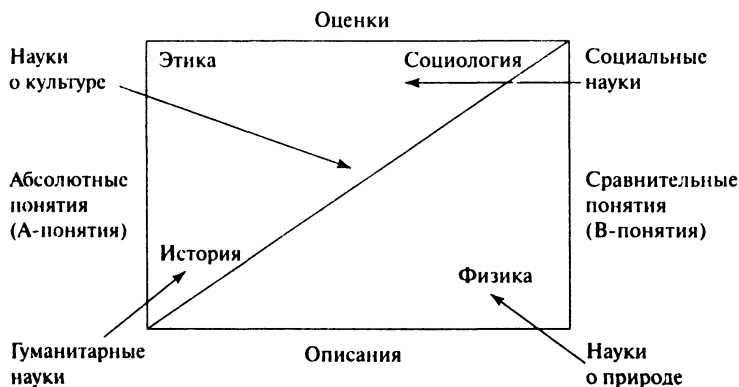
П.Ф.Стросон считает такие понятия, как «настоящее» («есть», «теперь») и «здесь», скорее не категориями, а средствами, с помощью которых категории связываются с миром, теми инструментами, ко-

торые придают опыту характерную для него избирательность. В этой терминологии проводится различие между *категориями* и *категориальными характеристиками*.

Например, понятие «время» является категорией, а понятие «прошлое-настоящее-будущее» и «раньше-одновременно-позже» — две ее категориальные характеристики (абсолютная и сравнительная); понятие «добро»-категория, а понятия «хорошо-безразлично-плохо» и «лучше-равноценно-хуже» — ее категориальные характеристики; понятие «детерминированность» — категория, а «необходимо-случайно-невозможно» и «причина-следствие» — ее категориальные характеристики и т.д. Различие между категориями и их категориальными характеристиками проводилось уже Кантом. Принимая во внимание это различие, можно сказать, что большинство категорий (включая категории «бытие», «время», «пространство», «детерминированность», «истина», «добро» и др.) предполагает для своей связи с миром абсолютные и сравнительные категориальные характеристики. В итоге имеют место два разных и дополняющих друг друга способа представления бытия, времени, пространства и т.д.

Приведенная классификация наук опирается на две оппозиции: «оценка-описание» и «абсолютные понятия — сравнительные понятия». Все науки сначала делятся на науки, тяготеющие к описанию в системе сравнительных категорий, и науки, тяготеющие к оценке в системе абсолютных категорий; затем последние подразделяются на нормативные и гуманитарные науки. Такая классификация не является единственно возможной, существуют многообразные иные основания деления наук.

Графически данную классификацию можно представить следующим образом:



В приведенном квадрате, графически представляющем классификацию наук, науки, расположенные над диагональю квадрата, представляют гуманитарные и социальные науки. Между этими науками располагаются нормативные науки. Данные три вида наук могут быть названы «науками о культуре». Треугольник под диагональю квадрата представляет естественные науки, которые могут быть названы «науками о природе».

Употребление Риккертом терминов «науки о природе» и «науки о культуре» было связано с идеей, вызывающей серьезные возражения.

Суть этой идеи в том, что науки о природе, использующие генерализирующий метод, устанавливают научные законы, в то время как науки о культуре, пользующиеся индивидуализирующим методом, не формулируют никаких законов. Эта идея не нашла сколько-нибудь убедительного обоснования. Физика и химия действительно стремятся обосновать общие регулярности, которые называются «законами науки». Но уже в биологии эта тенденция к поиску законов выражена гораздо слабее (особенно в теории эволюции); космология использует физические закономерности, но сама не формулирует законов развития Вселенной.

С другой стороны, хотя гуманитарные науки не открывают законов, неверно, что и все социальные науки не способны делать этого. Экономическая наука достигла заметного прогресса в установлении общих регулярностей экономической жизни; социология стремится обосновать регулярности, касающиеся форм и изменений совместной жизни людей. Граница между науками, формулирующими законы, и науками, не делающими этого, не совпадает с границей между естественными науками («науками о природе»), с одной стороны, и социальными и гуманитарными науками («науками о культуре»), с другой.

Устанавливают законы те науки (естественные и социальные), которые описывают или оценивают исследуемые явления в системе *сравнительных* категорий. Не формулируют законов науки (гуманитарные и естественные), описывающие или оценивающие изучаемые объекты в системе *абсолютных* категорий.

В графическом представлении классификации наук квадрат, охватывающий все науки, делится диагональю на два треугольника, соответствующие наукам о природе и наукам о культуре. Если же попытаться изобразить графически идею Риккерта о подразделении всех наук на науки о природе и науки о культуре, то указанный квадрат следует разделить вертикальной линией на два прямоугольника: пра-

вый из них представляет науки о природе, левый – науки о культуре. Правый прямоугольник представляет науки о бытии, левый – науки о становлении.

В русле первой из этих традиций идут гуманитарные науки (науки исторического ряда, лингвистика, индивидуальная психология и др.), а также нормативные науки (этика, эстетика, искусствоведение и др.); к этому же направлению относятся и те естественнонаучные дисциплины, которые занимаются изучением истории исследуемых объектов и – эксплицитно или имплицитно – предполагают «настоящее».

Остальные естественные науки, включая физику, химию и др., ориентируются преимущественно на представление мира как постоянного повторения одних и тех же элементов, их связей и взаимодействий.

Социальные науки (экономическая наука, социология, социальная психология и др.) также тяготеют к использованию сравнительных категорий.

Разница между науками, использующими абсолютные категории (*науками о становлении*, или *A-науками*), и науками, опирающимися на систему сравнительных категорий (*науками о бытии*, или *B-науками*), не совпадает, таким образом, с границей между *гуманитарными и социальными науками* (или *науками о культуре*), с одной стороны, и *естественными науками* (*науками о природе*), с другой.

Известная неясность подразделения всех наук на науки о природе и науки о культуре связана главным образом с неясностью лежащего в основе этого подразделения противопоставления природы и культуры.

Науки о становлении тяготеют к использованию в формулировках своих ключевых утверждений модальных понятий. Основные принципы наук о бытии имеют, как правило, форму имплицитных, в частности условных, высказываний.

ГЛАВА 2 ИМПЛИКАТИВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1. Виды импликаций

Импликация является бинарной пропозициональной связкой (или оператором), позволяющим из двух высказываний получить новое (импликативное) высказывание.

Примеры импликаций:

- «Если идет дождь, то земля является мокрой»,
- «Если день, то светло»,
- «Если все греки люди и все люди смертны, из этого логически следует, что все греки смертны»,
- «Если бы в науке не было элементов догматизма, она не смогла бы развиваться»,
- Нагревание металлического стержня является причиной его удлинения»,
- «Сухая погода лучше дождливой»,
- «Обильный снегопад прошел раньше, чем ударил мороз»,
- «Существование жизни на других планетах еще сомнительнее, чем наличие в космосе черных дыр» и т.п.

Необходимость большого числа примеров импликативных высказываний связана с многообразием возможных импликаций и с отсутствием ясного общего определения понятия импликации.

Это понятие является одним из центральных понятий современной логики, и, как таковое, оно не допускает общего определения, не зависящего от конкретной логической системы или какого-то множества родственных систем.

В этом нет ничего странного. В логике отсутствует общее определение понятия высказывания, приложимое во всех ее разделах. Нет общих определений таких ключевых логических понятий, как логическая форма, логический закон, доказательство и т.д.

Сходным образом в математике имеется большое число конкурирующих между собою определений понятия множества, структуры и т.д.; в биологии отсутствуют строгие определения вида, борьбы за существование и т.д.

Представление о мире, даваемое наукой, складывается постепенно, и нет такого последнего предела, после которого нечего уже будет исследовать и прояснять. Кроме того, постоянное расширение знания заставляет периодически пересматривать и перестраивать саму картину мира, создаваемую наукой. Это ведет к тому, что какие-то фрагменты такой картины теряют свою прежнюю устойчивость и ясность и их приходится заново переосмысливать и истолковывать. Рассуждения же об объектах, еще не полностью осмысленных наукой или не обретших твердого места в ее структуре и связях, по необходимости недостаточно однозначны и определены, а то и просто туманны. Центральные понятия каждой научной дисциплины остаются не вполне ясными по своему смыслу и нечетко очерченными по классу обозначаемых ими предметов до тех пор, пока эта дисциплина еще способна развиваться.

Все импликации можно разделить на три вида:

- стандартные импликации, для которых выполняется принцип «всякое высказывание имплицитно само себя»;
- нестандартные импликации, для которых выполняется принцип «неверно, что всякое высказывание имплицитно само себя»;
- промежуточные импликации, для которых не выполняется ни принцип «каждое высказывание имплицитно само себя», ни принцип «Неверно, что каждое высказывание имплицитно само себя».

Стандартные импликации обычно (но не всегда) выражаются в естественном языке с помощью условного высказывания; нестандартные импликации обычно выражаются с помощью других языковых средств (хотя иногда такие импликации обычно выражаются с помощью «если, то»).

Стандартная импликация является рефлексивным отношением; нестандартная импликация нереклексивна (иррефлексивна); промежуточная импликация не является ни рефлексивной, ни иррефлексивной.

Примерами стандартных импликаций могут служить двузначная истинностно-функциональная импликация, называемая также «материальной», различные многозначные истинностно-функциональные импликации, строгая импликация Льюиса, сильная импликация Аккермана, интуиционистская импликация, временно-логические импликации Диодора и Филона и др.

Вряд ли возможно определить точные условия, позволяющие рассматривать то или иное логическое отношение как стандартную импликацию. Вместе с тем полезно и для многих целей достаточно указать хотя бы некоторые из этих условий, не претендуя на достижение однозначного определения стандартного имплицативного отношения.

Высказывалось мнение, что имеется всего одно такое условие — правило отделения, по которому если высказывания « p » и « p имплицирует q » доказаны, то должно считаться доказанным и высказывание « q ». К этому условию самим определением стандартной импликации мы присоединили закон тождества (\rightarrow — импликация):

$$p \rightarrow p.$$

Иногда к двум указанным условиям добавляются еще два, говорящие об удовлетворении требованиям, налагаемым первым и вторым законами гипотетического силлогизма:

$$\begin{aligned}(p \rightarrow q) \supset ((q \rightarrow r) \supset (p \rightarrow r)), \\ (q \rightarrow p) \rightarrow ((r \rightarrow q) \rightarrow (r \rightarrow p)).\end{aligned}$$

Представляется, однако, что последние два условия приложимы не ко всем стандартным импликациям. Некоторые из них не являются транзитивными. Таковы, в частности, некоторые типы отношения логического следования, в случае которых допущение транзитивности ведет к явно парадоксальным с точки зрения логической интуиции следствиям.

К нестандартным импликациям относятся каузальная импликация (если принимается принцип, что ничто не является причиной самого себя), предпочтение («состояние дел, описываемое высказыванием p , предпочитается состоянию дел, описываемому высказыванием q », или просто « p предпочитается q », « p лучше q »), временное предшествование («событие, описываемое высказыванием p , произошло раньше события, описываемого высказыванием q », или « p раньше q ») и др.

Примером промежуточной импликации может служить известная еще с античности так называемая коннексивная импликация, о которой более подробно говорится далее.

Вряд ли можно сформулировать такое определение импликации, которое охватывало бы стандартные, промежуточные и нестандартные импликации.

Примерным образом задачу импликации можно выразить так: сопоставление двух высказываний и вместе с тем их противопоставление, характер которого меняется от одной импликации к другой. Образно говоря: «первое и вместе с ним, но в силу него, второе».

Сходным образом обстоит дело и с модальными понятиями. Никакого точного определения модального понятия не существует, круг таких понятий размыт и лишен ясных границ. Логическая и онтологическая необходимость явно относятся к модальным понятиям; но существуют модальные системы, в которых исходными понятиями являются понятия «ортодоксия, что ...» и «ересь, что ...».

2. Импликация и условная связь

Отношения между импликацией и условной связью, выражаемой в обычном языке с помощью грамматической конструкции «если..., то ...», сложны. Здесь достаточно остановиться на двух ошибочных предположениях, часто высказываемых относительно этих отношений:

– всякая импликация выражается (или может быть выражена) в обычном языке с помощью условной связи; иногда импликация даже определяется как средство представления в искусственных языках логики условной связи;

– всякое условное высказывание выражает некоторое импlicative отношение.

Действительно, некоторые импликации выражаются в обычном языке с помощью «если, то». Это – материальная импликация, строгая импликация, каузальная импликация, коннексивная импликация и др. Вместе с тем, если понятию импликации придается широкий смысл, как это делается нами, то ясно, что не каждую импликацию можно представить в форме условного высказывания. Нельзя преобразовать в высказывание с «если, то» утверждение о предпочтении одного состояния другому, о предшествовании двух событий и т.д.

Чтобы убедиться в том, что не каждое условное высказывание выражает ту или иную импликацию, достаточно перечислить некоторые из тех функций, которые выполняет в обычном языке условное высказывание.

Условное высказывание – сложное высказывание, формулируемое обычно с помощью связки «если ..., то ...» и устанавливающее, что одно событие, состояние и т.п. является в том или ином смысле основанием, или условием, для другого.

Например: «Если есть огонь, то есть дым», «Если правонарушение совершено группой лиц, это отягчает ответственность» и т.п.

Утверждая условное высказывание, мы, прежде всего, имеем в виду, что не может быть так, чтобы то, о чем говорится в его основании, имело место, а то, о чем говорится в следствии, отсутствовало. Иными словами, не может случиться так, чтобы основание было истинным, а следствие – ложным.

В терминах условного высказывания обычно определяются важные понятия *достаточного условия* и *необходимого условия*. Основание истинного условного высказывания есть достаточное условие для следствия этого высказывания, а его следствие — необходимое условие для основания.

Например, истинность условного высказывания «Если выбор рационален (разумен), то выбирается лучшая из имеющихся альтернатив» означает, что рациональность — достаточное основание для избрания лучшей из имеющихся возможностей, а выбор такой возможности — необходимое условие его рациональности.

Типичной функцией условного высказывания является *обоснование* одного высказывания ссылкой на другое высказывание.

Например, то, что серебро электропроводно, можно обосновать ссылкой на то, что оно металл: «Если серебро — металл, оно электропроводно».

Выражаемую условным высказыванием связь обосновывающего и обосновываемого (основания и следствия) трудно охарактеризовать в общем случае. Только иногда природа ее относительно ясна. Эта связь может быть:

— во-первых, связью логического следования, имеющей место между посылками и заключением правильного умозаключения («Если все живые многоклеточные существа смертны, а медуза является таким существом, то она смертна»);

— во-вторых, законом природы («Если тело подвергнуть трению, оно начнет нагреваться»);

— в-третьих, причинной связью («Если Луна в новолуние находится в узле своей орбиты, наступает солнечное затмение»);

— в-четвертых, социальной тенденцией, правилом, традицией и т.п. («Если меняется общество, меняется также человек», «Если совет разумен, он должен быть выполнен» и т.п.).

Со связью, выражаемой условным высказыванием, обычно соединяется убеждение, что следствие с определенной необходимостью «вытекает» из основания и что имеется некоторый общий принцип, сумев сформулировать который, мы могли бы логически вывести следствие из основания.

Например, условное высказывание «Если водород — газ, он увеличивает свой объем при нагревании» как бы предполагает общий закон «Все газы увеличивают свой объем при нагревании», делающий следствие данного высказывания логическим заключением из его основания.

И в обычном языке, и в языке науки условное высказывание, кроме функции обоснования, может выполнять, однако, целый ряд других задач:

– формулировать условие, не связанное с каким-либо подразумеваемым общим законом или правилом («Если мне захочется, я разрежу свой плащ на мелкие кусочки»);

– фиксировать какую-то последовательность («Если прошлое лето было сухим, то в этом году оно дождливое»);

– выразить в своеобразной форме неверие («Если вы решите эту задачу, я построю вечный двигатель»);

– фиксировать противопоставление («Если в огороде растет бузина, то в Киеве живет дядька») и т.п.

Многочисленность и разнородность функций условного высказывания существенно затрудняет его анализ.

Употребление условного высказывания связано, далее, с определенными психологическими факторами. Так, обычно мы формулируем такое высказывание, только если не знаем с определенностью, истинны или нет его основание и следствие. В противном случае употребление условного высказывания кажется не совсем естественным (например, «Если вата – металл, то она электропроводна»).

Когда условное высказывание используется для выражения недоверия, для фиксации последовательности событий, для противопоставления и т.п., это высказывание, вряд ли, выражает какую-то импликацию.

3. Материальная импликация

Базисом основных излагаемых далее логических систем является классическая логика. Она проста, во многих случаях она способна успешно играть роль общей теории дедукции. Во многих, но не во всех.

Классическая логика ориентировалась главным образом на анализ математических рассуждений. С этим связаны многие ее особенности, нередко расценивающиеся теперь как ее недостатки.

Формальным аналогом условного высказывания в классической логике служит *материальная импликация*, известная еще с античности и уже тогда вызывавшая споры. Эта импликация определяется в терминах истины и лжи и является ложной только в случае, когда ее антецедент истинен, а консеквент ложен. Материальная импликация истинна, в частности, когда соединяемые ею высказывания оба являются ложными или антецедент ложен, а консеквент истинен.

В обычном условном высказывании его части связаны между собою по содержанию. Материальная импликация не предполагает содержательной, смысловой связи соединяемых ею высказываний. Если даже они не имеют ничего общего друг с другом, составленная из них импликация может быть истинной («Если у собаки есть хвост, то у тритона четыре ноги»).

Условные высказывания играют важную роль и в повседневных, и в научных рассуждениях. Эти высказывания выполняют, как уже говорилось, разные задачи, но типичная их функция, особенно в науке, — *обоснование* одних утверждений ссылкой на другие. Эти функции плохо реализуются материальной импликацией. Об этом прямо говорят парадоксы последней, активно обсуждаемые почти с начала XX века.

Согласно парадоксу истинного высказывания, такое высказывание может быть обосновано с помощью любого высказывания. Эту возможность предоставляет закон утверждения консеквента, говорящий, что истинное высказывание имплицитно является любым высказыванием. Например, приемлемым должно считаться такое «обоснование»: «Если Наполеон не был сапожником, то «Начала» Евклида написаны не им». Вряд ли, однако, разумно говорить, что, поставив перед истинным высказыванием произвольное высказывание, мы тем самым обосновали исходное высказывание.

Если установлено, что какое-то высказывание истинно, то в определенных пределах действительно безразлично, путем вывода из каких иных положений оно может быть получено. Однако, полное безразличие к способу обоснования истинного высказывания, допускаемое классической логикой, не согласуется с представлением о научной теории. Она является не механическим набором истинных высказываний, а системой, в которой утверждения находятся в известных отношениях друг с другом и могут обосновываться путем ссылки на вполне определенные иные утверждения. Едва ли имеет смысл, скажем, заключение, что общая теория относительности обосновывается ссылкой на то, что действие равняется противодействию, а множество арифметических истин — ссылкой на реакции, идущие в недрах Солнца.

Согласно парадоксу ложного высказывания, с помощью такого высказывания можно обосновать все, что угодно. Эту возможность предоставляет закон Дунса Скота, утверждающий, что ложное высказывание имплицитно является любым высказыванием. Например, допустимым считается «обоснование»: «Если медь не электропроводна, то электрон делим до бесконечности».

Данный парадокс выражает в своеобразной форме предостережение против принятия ложного высказывания. Он говорит, что введение в систему утверждений такого высказывания ведет к разрушительным последствиям: в ней становится возможным обосновать все, что угодно, и она теряет всякий смысл. Это предостережение является, несомненно, важным. Но не очевидно, что оно должно включаться в класс правил логического следования, обоснованность которых зависит только от структуры входящих в них высказываний, но не от того, истинны последние или ложны.

Классическая логика с ее материальной импликацией не может быть признана удачным описанием условной связи, а значит и логического следования.

В дальнейшем материальная импликация будет представляться, как обычно, символом \supset . Соглашения о сокращении скобок являются обычными.

4. Строгая импликация и релевантная импликация

К.И.Льюис предложил взамен классической логики новую теорию логического следования, в которой материальная импликация замещалась другим аналогом условного высказывания – *строгой импликацией*.

Интересно отметить, что на первую статью Льюиса о необходимости введения, наряду с материальной импликацией, еще одного, уже не парадоксального понятия импликации, Б. Рассел откликнулся замечанием, что Льюис плохо знает логику: материальная импликация вполне успешно справляется со своей ролью представления в формализованном языке логики условной связи.

Строгая импликация, при всех ее преимуществах перед материальной импликацией, тоже не лишена собственных парадоксов. В их числе – аналог парадокса истинного высказывания: логически истинное (необходимое) высказывание вытекает из любого высказывания, и аналог парадокса ложного высказывания: из логически ложного (невозможного) высказывания вытекает какое угодно высказывание.

Теория строгой импликации Льюиса слагается из ряда различающихся по своей силе систем.

Система S4 может быть получена путем присоединения к аксиомам и правилам классического пропозиционального исчисления аксиом (Lp означает «логически необходимо высказывание p »):

$$Lp \supset p, \\ L(p \supset q) \supset Lp \supset LLP$$

и правила необходимости:

«если доказана формула А, то доказана формула LA».

Система S5 получается присоединением к классическому пропозициональному исчислению правила необходимости и аксиом:

$$Lp \supset p, \\ L(p \supset q) \supset (\sim Lq \supset L \sim Lp).$$

В качестве единственных модальных аксиом систем S4 и S5 могут быть приняты соответственно формулы:

$$L(p \supset q) \supset (Lp \& p \supset Lq), \\ L(p \supset q) \supset ((\sim Lq \supset L \sim Lp) \& (Lp \supset q))¹.$$

Хорошо исследованная и имеющая достаточно твердые основания теория строгой импликации используется в дальнейшем для обоснования ряда новых логических систем. С этой целью в нее вводятся пропозициональная константа, интерпретируемая по-разному в разных областях. Так, при определении причинной связи в терминах строгой импликации и константы, последняя понимается как представляющая множество законов природы; при определении добра она истолковывается как представляющая какой-то оценочный кодекс и т.п.

Теория строгой импликации используется также для определения так называемой коннексивной импликации и для редукции традиционной логики к логике высказываний.

Релевантная логика, предложенная А.Р.Андерсеном и Н.Д.Белнапом в конце 50-х гг. (в качестве модификации систем А.Чёрча и В.Аккермана), дает более удовлетворительное, чем теория строгой импликации, описание условной связи и логического следования. В этой логике исключаются как парадоксы материальной импликации, так и парадоксы строгой импликации.

Аналогом условного высказывания в релевантной логике является *релевантная импликация*, учитывающая содержательную связь, существующую между антецедентом и консеквентом такого высказывания. Выражение «р релевантно имплицирует q» означает, что q содержится в р и информация, представляемая q, является частью

¹ Об этих формулировках систем Льюиса см.: *Ивин А.А. О некоторых формулировках модальных систем // Исследование логических систем. М., 1970.*

информации p . В частности, p не может релевантно имплицировать q , если в q не входит хотя бы одно из тех утверждений, из которых складывается p .

В релевантной логике (система R) не имеет места принцип, позволяющий выводить из противоречия какое угодно высказывание. Эта логика является, таким образом, одной из паранепротиворечивых логик, не отождествляющих противоречивость опирающихся на них теорий с их тривиальностью, т.е. доказуемостью в них любого высказывания.

Релевантная логика используется в дальнейшем при построении парафальсифицирующей логики, не позволяющей отбрасывать высказывания, хотя бы одно следствие которых ложно. Релевантная логика может использоваться также вместо теории строгой импликации при обосновании вводимых далее новых систем. Вопрос о возможности сведения традиционной логики к релевантной пропозициональной логике остается открытым.

Система R удовлетворяет ряду условий, которым, как принято считать, должна удовлетворять теория логического следования. Вот некоторые из этих условий (\vdash – знак выводимости):

1) из формул вида $(A \rightarrow B)$ выводятся формулы вида $(\sim A \vee B)$ (эквивалент материальной импликации $A \supset B$), но не наоборот;

2) не являются доказуемыми характерные парадоксальные формулы классической логики или теории строгой импликации: $A \rightarrow (B \rightarrow A)$, $\sim A \rightarrow (A \rightarrow B)$, $A \& \sim A \rightarrow B$, $A \rightarrow B \vee \sim B$, $LA \rightarrow (B \rightarrow A)$, $L \sim A \rightarrow (A \rightarrow B)$ (LA означает «необходимо высказывание A »);

3) не должна быть доказуемой формула со знаком импликации в консеквенте, если этот знак не входит в антецедент;

4) не должна быть доказуемой формула, антецедент и консеквент которой не имеют ни одной общей пропозициональной переменной; теории следования, удовлетворяющие этому требованию, именуемому «принципом релевантности», называются *релевантными*;

5) если $A \rightarrow B$ теорема и B – не теорема, то и A – не теорема;

6) если исходное правило вывода позволяет переходить от A_1, \dots, A_n к B , то должна быть теоремой формула $A_1 \& \dots \& A_n \rightarrow B$.

К данным условиям нередко добавляется еще ряд дополнительных условий. Иногда эти условия считаются относящимися не к логическому следованию, а к необходимой (в смысле льюисовской системы $S4$) условной связи.

Круг тех условий, которые должна удовлетворять теория логического следования, не является достаточно определенным. Нельзя исчерпать перечень свойств, которыми должно и тем более не долж-

но обладать отношением логического следования в строгом (релевантном) смысле слова, отмечает Е.К.Войшвилло. Основным требованием к удовлетворительной теории следования должно быть наличие явного и интуитивно явного определения этого отношения. Не имея такого определения, нельзя решить вопроса о том, какой из формальных систем, предлагаемых как теории релевантного следования, должно быть отдано предпочтение и насколько полной является формализация этого отношения в ней.

Можно отметить, что указанные условия удается частично определить путем истолкования условной связи как сравнительного модального понятия, аналогичного по своим формальным свойствам таким сравнительным модальностям, как «лучше», «раньше», «вероятнее» и т.п.

5. Коннексивная импликация

Следующий отрывок из «Первой аналитики» Аристотеля вызвал многочисленные и противоречивые комментарии: «... невозможно, чтобы одно и то же было необходимо и когда другое есть и когда его нет: я имею в виду, например, <такое отношение>, что когда А бело, то В необходимо велико, и что когда А не бело, то В <также> необходимо велико... В таком случае, если В не велико, то и А не может быть белым. Если же <предположить>, что В *необходимо* велико, когда А не бело, то с необходимостью вытекает, что В велико, когда оно не велико, а это невозможно»².

Здесь Аристотель ясно указывает два кажущихся ему логически истинными утверждения с импликацией, не являющейся стандартной. В терминах пропозиционального исчисления они представляются так:

$$\begin{aligned} &\sim((p \rightarrow q) \& (\sim p \rightarrow q)), \\ &\sim(\sim p \rightarrow p). \end{aligned}$$

Второе из этих утверждений, согласно которому никакое высказывание не может имплицироваться его собственным отрицанием, можно назвать «тезисом Аристотеля».

В «De Syllogismo Hypothetico» Боэций приводит следующую форму вывода: «Si est A, cum sit B, est C; ... atqui cum sit B, non est C; non est igitur A», что можно передать так: «если p, то если q, то r; и если q, то не-r; следовательно, не-p». Символически:

² Аристотель. Аналитики. I, П, 4,57 б 3.

$$(p \rightarrow (q \rightarrow r) \& (q \rightarrow \sim r) \rightarrow \sim p.$$

Ход мысли Боэция, приведший его к утверждению обоснованности вывода данной формы, был, по-видимому, таким: импликации «если q, то r» и «если q, то не-r» являются взаимно несовместимыми, что по *modus tollens* влечет не-р³.

Тезисы Аристотеля и Боэция ложны в случае материальной импликации, но удовлетворяют, по мнению С.МакКолла, коннексивной импликации, предложенной Секстом Эмпириком. Согласно последнему, импликация является коннексивной в том случае, когда ее антецедент несовместим с противоположностью консеквента.

Аристотелевский тезис имплицитно использует коннексивную импликацию: не-р никогда не имплицитует р, так как не-р не является несовместимым с не-р. Если р несовместимо с не-q, т.е. р коннексивно имплицитует q, то р никогда не будет несовместимым с отрицанием не-q, т.е. не будет верным имплицитование р не-q. Это и утверждается тезисом Боэция.

Неоднократно предпринимались попытки показать, что Аристотель и Боэций, принимая обоснованность указанных форм вывода, ошибались. Имеются, однако, работы, в которых утверждается приемлемость этих форм в случае тех или иных видов импликации. Е.Нельсон выводит тезис Боэция из своего определения логического следования. Т.Сторер принимает в качестве одной из аксиом, характеризующих импликацию, связывающую описательное высказывание с императивным, формулу:

$$\sim (p \rightarrow q) \equiv (p \rightarrow \sim q).$$

П.Стросон в качестве примера закона, справедливого для связки «если, то» в ее стандартном, или главном, употреблении, называет формулу:

$$\sim ((\text{если } p, \text{ то } q) \& (\text{если } p, \text{ то не-}q)).$$

В ряде работ отстаивается точка зрения, что импликации

$$(p \rightarrow q) \text{ и } (p \rightarrow \sim q)$$

являются несовместимыми в случае каузальной импликации, в случае сослагательных условных предложений и др.

³ См.: *McCall S. Connexive Implication // The J. of Symbolic Logic. 1966. Vol. 31. № 3.*

В этой связи представляется интересным исследование логических следствий принятия утверждения о несовместимости импликаций (если p , то q) и (если p , то не- q).

Особенностью коннексивной импликации является, таким образом, то, что она удовлетворяет принципам

$$\begin{aligned} &\sim (p \rightarrow \sim p), \\ &\sim (\sim p \rightarrow p) \end{aligned}$$

и т.п., аналоги которых неприемлемы в случае материальной, строгой, сильной и других стандартных импликаций.

Обычно теория коннексивной импликации строится независимо от теорий иных импликаций и не сопоставляется с ними.

Можно, однако, определить коннексивную импликацию как строгую импликацию, на антецедент или консеквент которой налагаются определенные ограничения.

Четыре возможных варианта коннексивной импликации задаются следующими определениями:

$$\begin{aligned} \text{Д1. } p \rightarrow_1 q &=_{\text{df}} L(p \supset q) \ \& \ \sim L \sim p, \\ \text{Д2. } p \rightarrow_2 q &=_{\text{df}} L(p \supset q) \ \& \ \sim Lq, \\ \text{Д3. } p \rightarrow_3 q &=_{\text{df}} L(p \supset q) \ \& \ (\sim Lp \cup \sim Lq), \\ \text{Д4. } p \rightarrow_4 q &=_{\text{df}} L(p \supset q) \ \& \ \sim L \sim p \ \& \ \sim Lq. \end{aligned}$$

Согласно Д1, коннексивная импликация есть строгая импликация с возможным антецедентом.

По Д2 – это строгая импликация с не являющимся необходимым консеквентом.

Согласно Д3 и Д4 – строгая импликация с возможным антецедентом или/и ненужным консеквентом.

Присоединение любого из этих определений к стандартным системам строгой импликации позволит показать, что каждая из них содержит некоторую теорию коннексивной импликации.

Система коннексивной импликации, содержащаяся в модальной системе Т, дополненной определением Д1 (система IT), определяется следующими аксиомами, присоединяемыми к классической логике высказываний (Δ – произвольная тавтология этой логики, ... – материальная импликация, \equiv – материальная эквивалентность):

$$\begin{aligned} \text{А1. } (p \rightarrow q) \ \& \ p \supset q \\ \text{А2. } p \supset (p \rightarrow p), \\ \text{А3. } (p \rightarrow q) \ \& \ (p \rightarrow r) \equiv (p \rightarrow q \ \& \ r), \end{aligned}$$

$$A4. (p \rightarrow q) \supset \sim (q \rightarrow \sim p),$$

$$A5. (p \rightarrow q) \supset (\Delta \rightarrow (p \supset q)),$$

$$A6. \sim(\Delta \rightarrow \sim p) \supset ((\Delta \rightarrow (p \supset q)) \supset (p \rightarrow q))$$

Дополнительным правилом вывода является правило экстенциональности, позволяющее заменять одно или более вхождений некоторого выражения в доказанную формулу вхождениями эквивалентного ему выражения.

Аксиоматизации теорий коннексивной импликации, содержащихся в модальных системах $S4$ и $S5$, дополненных определением Д1 (системы ИIS4 и ИIS5), могут быть получены присоединением к аксиомам ИТ формул

$$(p \rightarrow q) \supset (p \rightarrow q) \text{ и } \sim(p \rightarrow q) \supset (\Delta \rightarrow \sim(p \rightarrow q))$$

соответственно.

Некоторые теоремы ИТ:

$$\sim(p \rightarrow \sim p),$$

$$\sim(\sim p \rightarrow p),$$

$$(p \rightarrow q) \supset \sim(p \rightarrow \sim q),$$

$$(p \rightarrow q) \& (p \rightarrow q) \rightarrow (p \vee r \rightarrow q),$$

$$(\sim p \rightarrow p) \supset p,$$

$$(p \rightarrow \sim p) \supset \sim p,$$

$$(p \rightarrow q) \& (p \rightarrow \sim q) \supset \sim p,$$

$$(p \rightarrow q) \equiv (p \rightarrow \sim \sim q),$$

$$(\sim \sim p \rightarrow q) \equiv (p \rightarrow q),$$

$$(p \rightarrow q) \supset (p \rightarrow q \vee r),$$

$$\sim(p \rightarrow q \& \sim q),$$

$$(p \rightarrow (p \rightarrow q)) \supset (p \rightarrow q)$$

В ИТ не доказуемы формулы:

$$p \supset (q \rightarrow p),$$

$$p \rightarrow (q \supset p),$$

$$p \rightarrow (q \rightarrow p),$$

$$p \supset (\sim p \rightarrow q),$$

$$p \rightarrow (\sim p \supset q),$$

$$p \rightarrow (\sim p \rightarrow q),$$

$$p \rightarrow \Delta,$$

$$\sim \Delta \rightarrow p,$$

$$p \& q \rightarrow p,$$

$$p \rightarrow p \vee q,$$

$$(p \vee q \rightarrow q) \supset (p \rightarrow q),$$

$$(p \rightarrow q) \supset (\sim q \rightarrow \sim p).$$

Система коннексивной импликации, содержащаяся в модальной системе Т, дополненной определением Д2 (система И2Т), определяется следующими аксиомами, присоединяемыми вместе с правилом экстенциональности к классической логике высказываний:

$$A1. (p \rightarrow q) \& p \supset q,$$

$$A2. (p \vee q \rightarrow r) \equiv (p \rightarrow r) \& (q \rightarrow r),$$

$$A3. \sim p \supset (p \rightarrow p),$$

$$A4. (p \rightarrow q) \supset \sim(\sim q \rightarrow p),$$

$$A5. (p \rightarrow q) \supset (\sim(p \supset q) \rightarrow \sim \Delta),$$

$$A6. \sim(\sim q \rightarrow \sim \Delta) \supset ((\sim(p \supset q) \rightarrow \sim \Delta) \supset (p \rightarrow q)).$$

Аксиоматизации теорий коннексивной импликации, содержащихся в модальных системах S4 и S5, дополненных Д2 (системы I2S4 и I2S5), могут быть получены присоединением к аксиомам I2Т формул

$$(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim p \rightarrow q) \rightarrow q), \\ \sim (p \rightarrow q) \supset ((p \rightarrow q) \rightarrow \sim \Delta)$$

соответственно.

Система коннексивной импликации, содержащаяся в модальной логике Т, дополненной определением Д3 (система I3Т), определяется следующими аксиомами, присоединяемыми к классической логике высказываний:

- A1. $(p \rightarrow q) \& p \supset q$,
- A2. $p \supset (p \rightarrow p)$,
- A3. $(p \rightarrow q) \& (p \rightarrow r) \supset (p \rightarrow q \& r)$,
- A4. $(p \rightarrow q) \supset (\Delta \rightarrow (p \supset q))$,
- A5. $(p \rightarrow q) \supset \sim ((\Delta \rightarrow \sim p) \& (\Delta \rightarrow q))$,
- A6. $\sim (\Delta \rightarrow \sim p) \supset ((\Delta \rightarrow (p \supset q)) \supset (p \rightarrow q))$,
- A7. $\sim (\Delta \rightarrow \sim q) \supset ((\Delta \rightarrow (p \supset q)) \supset (p \rightarrow q))$.

Дополнительными правилами вывода являются правило экстенциональности и правило:

если доказуемы $\alpha \supset \beta$ и γ , то доказуемо $(\gamma \rightarrow \alpha) \supset (\gamma \rightarrow \beta)$.

Аксиоматизации теорий коннексивной импликации, содержащихся в модальных системах S4 и S5, дополненных Д3 (системы I3S4 и I3S5), получаются присоединением к аксиомам I3Т формул

$$(p \rightarrow q) \supset (\Delta \rightarrow (p \rightarrow q)), \\ \sim (p \rightarrow q) \supset (\Delta \rightarrow \sim (p \rightarrow q)).$$

Принятие определения:

$$Lp =_{df} \Delta \rightarrow_1 p$$

позволяет показать, что системы I1Т, I1S4 и I1S5 содержат, соответственно, системы Т, S4 и S5, дополненные определением Д1.

Определения

$$Lp =_{df} \sim p \rightarrow_2 \sim \Delta, \\ Lp =_{df} \Delta \rightarrow_3 p, \\ (\text{или: } Lp =_{df} \sim p \rightarrow_3 \sim \Delta)$$

дают возможность показать, что теории импликаций I²Т и I³Т, I²S4 и I³S4, I²S5 и I³S5 также содержат модальные логики Т, S4 и S5, соответственно.

Коннексивные импликации \rightarrow_2 , \rightarrow_3 и \rightarrow_4 определимы в терминах импликации \rightarrow_1 :

$$p \rightarrow_2 q =_{\text{df}} (\Delta \rightarrow_1 (p \supset q)) \& \sim (\Delta \rightarrow_1 q),$$

$$p \rightarrow_3 q =_{\text{df}} (p \rightarrow_1 q) \vee (p \rightarrow_2 \sim q),$$

$$p \rightarrow_4 q =_{\text{df}} (p \rightarrow_1 q) \& (p \rightarrow_2 q).$$

Вместо \rightarrow_1 могут использоваться также \rightarrow_2 и \rightarrow_3 :

$$p \rightarrow_1 q =_{\text{df}} (\sim (p \supset q) \rightarrow_2 \Delta) \& \sim (p \rightarrow_2 \sim \Delta),$$

$$p \rightarrow_1 q =_{\text{df}} ((\Delta \rightarrow_3 (p \supset q)) \& \sim (\Delta \rightarrow_3 \sim p)).$$

6. Логика предпочтений

В качестве примера нестандартной импликации рассмотрим понятие «лучше», или «предпочитается», и выскажем несколько общих соображений о логике предпочтений.

В дальнейшем, в главе о модальных понятиях, в качестве параллели сравнительному понятию предпочтения будет описана логика абсолютных модальных понятий «хорошо», «(оценочно) безразлично» и «плохо».

Логика оценок исследует логическую структуру и логические связи оценочных высказываний. Она складывается из *логики абсолютных оценок* и *логики сравнительных оценок*, именуемой также *логикой предпочтений*.

Первая попытка создать логическую теорию абсолютных оценок была предпринята еще в 20-е годы Э. Гуссерлем. В «*Этических исследованиях*», фрагменты из которых были опубликованы лишь в 1960 г., он отстаивал существование логических связей между оценками и указал ряд законов логики абсолютных оценок. Однако впервые эта логика была сформулирована, насколько нам известно, только в 1968 г.⁴

Логический анализ сравнительных оценок (предпочтений) начался в связи с попытками экономистов установить формальные критерии разумного (рационального) предпочтения (Д. фон Нейман, О. Моргенштерн, Д. Дэвидсон, Д. Маккинси, П. Сапс и др.). Логика предпочтений начала разрабатываться в качестве самостоятельного раздела модальной логики после работ С. Халлдена и Г.Х. фон Вригта.

Прежде чем оценивать современное состояние логики сравнительных оценок, необходимо сделать несколько замечаний относительно приемлемости основных принципов этой логики.

⁴ См.: *Ивин А.А.* О логике оценок // *Вопр. философии.* 1968. № 11.

Несомненно, что сравнительные оценки асимметричны. Если p лучше (хуже) q , то неверно, что q лучше (хуже) p , и, в частности, неверно, что что-то может быть лучше (хуже) самого себя.

Другие логические свойства этих оценок менее очевидны.

Принято считать, что отношения «лучше» и «хуже» транзитивны: если p лучше q и q лучше g , то p лучше g .

Но допустим, что человеку было предложено сделать выбор между апельсином и бананом и он предпочел апельсин, и что затем ему было предложено выбрать между бананом и яблоком и он избрал банан. Означает ли это, что? встречаясь далее с необходимостью выбора между апельсином и яблоком, этот человек законами логики принуждается выбрать апельсин и противоречит ли он себе, выбирая в последнем случае яблоко и совершая, таким образом, выбор вопреки транзитивности? Ответ на этот вопрос не представляется очевидным.

Многие случаи реальных нетранзитивных оценок и выборов объясняются изменением позиции субъекта с течением времени или различиями оснований разных оценок. Эти случаи не являются контрпримерами к принципу транзитивности сравнительных оценок. Логикой сравнительных оценок рассматриваются лишь «одномоментные» оценки; ею не утверждается также, что если p лучше q и q лучше g в одном и том же отношении, то g не может быть лучше p в некотором ином отношении.

Возможен следующий довод в пользу принятия рассматриваемого принципа. Если множество сравнительных оценок оказывается нетранзитивным, то его субъект не имеет возможности выбрать наиболее ценную из не признаваемых им равноценными альтернатив.

Допустим, что p предпочитается кем-то q , q предпочитается g и g предпочитается p . В этом случае, какую бы из данных трех альтернатив рассматриваемый субъект ни избрал, всегда останется альтернатива, предпочитаемая самим этим субъектом выбранной. Если предположить, что рациональный выбор — это выбор, дающий наиболее ценную альтернативу (или любую из равноценных), то нужно допустить, что транзитивность является необходимым условием рациональности выбора. Вполне оправданным является с этой точки зрения то, что во всех построенных к настоящему времени логических теориях сравнительных оценок принимается транзитивность этих оценок.

С принципом транзитивности сравнительных оценок тесно связан принцип сравнимости, в соответствии с которым из любых двух альтернатив одна или лучше, или хуже, или равноценна другой.

Принцип транзитивности предполагает в определенном смысле принцип сравнимости. Допустим, что второй принцип неверен и p не сравнимо с g , хотя p сравнимо с q и q сравнимо с g . Согласно тран-

зитивности отношения «лучше» из второго допущения следует, что r лучше g ; но в силу первого допущения r и g не являются сравнимыми. Принцип сравнимости не является, однако, логическим следствием принципа транзитивности. Возможны поэтому системы, в которых является теоремой второй из этих принципов, но не первый.

Не любые две вещи сравнимы между собой, не о всяких двух произвольно взятых вещах имеет смысл спрашивать, какая из них лучше другой. Принцип сравнимости следует в силу этого истолковывать не как утверждение, что все, какие угодно, альтернативы сравнимы между собой, а как утверждение о сравнимости альтернатив, входящих в некоторое данное множество. В этом случае он будет выражать условие, ограничивающее множество рассматриваемых альтернатив теми альтернативами, которые являются сравнимыми.

Приемлемость принципа сравнимости существенным образом зависит от истолкования оборота « r имеет такую же ценность, как и q ». Если этому обороту придается смысл «ни r , ни q не лучше друг друга и возможно даже, что они не являются сравнимыми друг с другом», то принцип сравнимости может быть принят без наложения ограничений на предметную область. Но если рассматриваемому обороту придается смысл « r и q сравнимы, но ни одно из них не лучше другого», то принятие принципа сравнимости означает ограничение предметной области сравнимыми альтернативами.

7. Три новых логики сравнительных оценок

Хотя логика абсолютных оценок возникла на двадцать лет позднее логики сравнительных оценок, первая добилась заметно больших успехов, чем вторая.

Логика предпочтений представляет пока множество конкурирующих между собою систем. Отношения между этими системами не особенно ясны. Не является ясным и то отношение «лучше» («предпочитается»), которое описывается разными системами.

Сложность построения логики предпочтений связана, судя по всему, с тем, что существует несколько различающихся по своему смыслу понятий «лучше»,

В частности, для некоторых типов предпочтения справедлив принцип транзитивности. Для других разновидностей предпочтения этот принцип не выполняется и отношение предпочтения оказывается нетранзитивным.

В описанных системах логики сравнительных оценок явно смешиваются разные смыслы «лучше».

Ситуация в логике сравнительных оценок напоминает положение, сложившееся в настоящее время в теории логического следования. Существует несколько типов отношения логического следования, существенно различающихся своими логическими свойствами. Попытка описать это отношение в рамках одной логической системы обречена на неуспех.

В частности, обычно логическое следование является транзитивным: если p , то q , и если q , то r , то если p , то r . Однако имеются, как кажется, случаи, когда принятие транзитивности логического следования ведет к неприемлемым заключениям.

Возьмем рассуждение: «Если человек – отец, то он родитель; если человек – родитель, то он – отец или мать; следовательно, если человек – отец, то он отец или мать». В этом умозаключении посылки приемлемы, но заключение звучит парадоксально. Оно имеет форму «Если p , то p или q » и напоминает известный парадокс деонтической логики: «Если письмо должно быть отправлено, то оно должно быть отправлено или должно быть сожжено».

Проведение ясных границ между разными типами предпочтения остается делом будущего.

Опишем коротко три логики предпочтения, P1-P3, призванных продемонстрировать разные типы предпочтения. Первый тип назовем «строгим предпочтением», второй – «промежуточным предпочтением» и третий – «слабым предпочтением».

Выражение pUq означает « p строго предпочитается q »; pWq – « p предпочитается q »; pYq – « p слабо предпочитается q »; $\vdash A$ – «доказуемо A ».

Аксиомы и правила вывода системы строгого предпочтения P1:

A0. Множество тавтологий классической логики высказываний

A1. $\sim (pUp)$

A2. $pUq \ \& \ qUr \supset pUr$

A3. $pUq \equiv (p \ \& \ \sim q) \cup (q \ \& \ \sim p)$

A4. $(p \vee q) \cup (r \vee s) \supset pUr \vee pUs \vee qUr \vee qUs$

(R1) правило подстановки;

(R2) правило отделения;

(R3) если $\vdash A$ и $\vdash C \equiv D$, то $\vdash B$, где B получается из A заменой всех вхождений C в A вхождениями D в A (ослабленное правило экстенциональности).

Аксиомы и правила вывода системы промежуточного предпочтения P2:

A0. Множество тавтологий классической логики высказываний

A1. $pWq \equiv (p \& \sim q) Wq$

A2. $pWq \& qWr \supset pWr$

A3. $\sim (pQ (q \& \sim q))$

A4. $\sim ((p \& \sim p) Wq)$

A5. $(p \vee q) W (r \vee s) \equiv pWr \vee pWs \vee qWr \vee qWs$

A6. $(p \& q) Wr \supset pWr \& qWr$

(R1) правило подстановки;

(R2) правило отделения;

(R3) ослабленное правило экстенциональности.

Аксиомы и правила вывода системы слабого предпочтения P3:

A0. Множество тавтологий классической логики высказываний

A1. $\sim (pYp)$

A2. $\sim (pY (q \& \sim q))$

A3. $\sim ((p \& \sim p) Yq)$

A4. $(p \vee q) Y (r \vee s) \equiv pYr \vee pYs \vee qYr \vee qYs$

A5. $(p \& q) Y (r \& s) \supset pYr \& pYs \& qYr \& qYs$

(R1) правило подстановки;

(R2) правило отделения;

(R3) правило экстенциональности.

Выражение pUq означает, что состояние p во всех аспектах предпочитается состоянию q ; pYq означает, что состояние p в каких-то аспектах лучше состояния q .

Строгое и промежуточное предпочтение являются транзитивными. Слабое предпочтение нетранзитивно.

Проблема транзитивности предпочтений решается, таким образом, выделением разных типов предпочтения. Некоторые из них являются транзитивными, другие — нет.

Положение «Выбор является рациональным, только если он дает лучшую из имеющихся альтернатив» остается верным лишь при условии, что выражение «первое лучше второго» означает «первое слабо предпочитается второму».

ГЛАВА 3 МОДАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ

1. Модальные высказывания

Обычно логическая система называется «модальной логикой», если в ней встречаются такие модальные выражения, как «возможно», «необходимо», «случайно» и т.п.

Вместо этой неясной характеристики необходимо ввести строгое определение *модальной логики*.

В соответствии с этим определением логическая система является модальной, если она включает в качестве своей части *основную, или минимальную, модальную логику*.

Обобщим предложенную Я. Лукасевичем идею стратификации модальной логики на случай более широкого понимания модальностей, когда в их число включаются не только понятия «необходимо» и «возможно» и т.п., но и понятия «доказуемо», «обязательно», «хорошо», «всегда» и т.д.

Объектом исследования обычной, или *ассерторической*, логики являются логические отношения *ассерторических*, или, как их еще можно назвать, *неквалифицированных*, высказываний. В них утверждается или отрицается наличие определенных связей.

В простых высказываниях этого типа говорится о том, что предмету, о котором идет речь, присущ определенный признак. Примерами их могут служить высказывания: «Снег бел и холоден», «Стекло не проводит электрический ток», «Тасмания открыта капитаном Куком», «Платон – автор «Тимея»», «Пегас – крылатый конь» и т.п.

Общая форма таких высказываний: «S есть (или не есть) P».

Помимо ассерторических высказываний, устанавливающих связи предметов и признаков и связи иных типов, имеются также *модальные* высказывания, в которых уточняется, или *квалифицируется*, характер, или модус, этих связей.

Модальными являются, например, высказывания: «Возможно, что снег бел и холоден», «Хорошо, что стекло не проводит ток», «Немыслимо, чтобы Тасмания была открыта Куком», «Доказано, что Платон – автор «Тимея»», «Древние греки полагали, что Пегас – это крылатый конь» и т.п.

Ассерторические высказывания только утверждают или отрицают некоторые связи, модальные высказывания являются оценками этих связей с той или иной точки зрения.

О предмете А можно просто сказать, что он имеет свойство В. Но можно, сверх того, уточнить, является ли эта связь А и В необходимой или же она только случайна; всегда ли А будет В или нет; хорошо ли, что А есть В, или плохо; доказано ли, что А есть В, или это только предполагается, и т.д. Результатами таких уточнений будут модальные высказывания разных типов. Все они получаются путем приписывания к ассерторическому высказыванию того или иного модального понятия, с помощью которого характеризуется установленная в этом высказывании связь.

Общая форма модальных высказываний, получаемых из простых ассерторических высказываний:

$M(S \text{ есть } P)$ или $M(S \text{ не есть } P)$.

Вместо М в эту форму могут подставляться различные модальные понятия, позволяющие определить тип связи субъекта и предиката. Очевидно, что модальной квалификации могут быть подвергнуты не только связи предметов и признаков, но и связи других типов.

Например, из сложного ассерторического высказывания «Если металлический стержень нагреть, то он удлинится» можно получить такие модальные высказывания: «Доказано, что если металлический стержень нагреть, то он удлинится», «Хорошо, что металлический стержень удлинится, если его нагревают», «Средневековые алхимики были убеждены, что если металлический стержень нагреть, он удлинится» и т.п.

Объектом исследования модальной логики является логические связи модальных высказываний и их связи с ассерторическими высказываниями. Из разнообразных возможных типов квалификаций она выбирает немногие, наиболее интересные типы. Результатами их изучения являются отдельные ветви, или разделы, модальной логики, называемые обычно тоже «логиками».

2. Основные группы модальностей

Квалификации каждого типа осуществляются с помощью группы связанных между собой понятий, именуемых *модальностями*.

Так, теоретико-познавательная характеристика утверждений о связях дается с помощью понятий «доказуемо», «опровержимо» и «неразрешимо», аксиологическая – с помощью понятий «хорошо», «безразлично» и «плохо», нормативная – с помощью понятий «обязательно», «безразлично» и «запрещено» и т. д.

Слова «модус» и «модальность» иногда используются для обозначения только понятий «необходимо», «возможно», «невозможно» и родственных им. В других случаях этим словам придается более широкий смысл. К «модальным» относятся при этом также такие понятия, как «знает», «полагает», «доказуемо», «обязательно» и т. д.

В современной логике наметилась устойчивая тенденция понимать под «модальной логикой» не только логическую теорию необходимости, возможности и т. п., но включать в число «модальных систем» также логические теории эпистемических, деонтических, временных и даже экзистенциальных понятий. Логика необходимости, возможности и т. п. рассматривается при этом как один из разделов модальной логики; она называется «алетической модальной логикой», а ее исходные понятия – «алетическими понятиями». Это более широкое употребление терминов «модус» и «модальность» хорошо согласуется с исторической традицией.

Модальности, сравнительно хорошо изученные современной модальной логикой, систематизируются следующей таблицей:

Логические модальности	Онтологические модальности	Эпистемические модальности	
		знание	убеждение
логически необходимо логически случайно логически невозможно	онтологически необходимо онтологически случайно онтологически невозможно	доказуемо (верифицируемо) неразрешимо (непроверяемо) опровержимо (фальсифицируемо)	полагает (убежден) сомневается отвергает
логически невозможно	онтологически возможно		допускает

деонтические модальности	аксиологические модальности	временные модальности
обязательно нормативно безразлично запрещено	хорошо аксиологически безразлично плохо	всегда только иногда никогда
разрешено		

В каждую из перечисленных в таблице групп модальностей входят три основных понятия. Второе из них будем называть *слабой характеристикой*, первое и третье — *сильной положительной* и *сильной отрицательной характеристиками* соответственно.

В дополнение к трем основным модальным понятиям иногда вводится четвертое понятие, определенным образом связанное с основными и нередко употребляемое вместо них. В частности, к логическим модальностям принято присоединять понятие «логической возможности», к онтологическим — понятие «онтологической возможности», к деонтическим — понятие «разрешения».

Знание важным образом отличается от *убеждения*, или *веры*. Этому различию соответствует различие между двумя вариантами эпистемической логики: логикой знания и логикой убеждений.

Необходимо отметить, что модальные различия могут вводиться не только с помощью особых модальных понятий, но и другими средствами.

Модальная логика отличается от ассерторической логики тем, что в первой, помимо простого утверждения и простого отрицания, имеются также сильное утверждение и сильное отрицание. Поскольку в терминах сильного утверждения чаще всего можно определить слабое утверждение, простейшую шкалу модальных понятий можно представить таким образом:

сильное слабое обычное обычное слабое сильное
утверждение – утверждение – утверждение – отрицание – отрицание – отрицание.

Эта шкала чаще всего реализуется в модальных логиках с помощью особых модальных понятий. Но она может быть воплощена и в логических системах, содержащих два, различающихся по своей силе отрицания; в системах, в алфавите которых имеется только одно отрицание, но в которых двойное отрицание не эквивалентно простому утверждению, и т.д. Известно, что интуиционистская логика содержит модальную систему S4 Льюиса; Г.Х. фон Вригтом была построена логика с внешним и внутренним отрицаниями, также содержащая S4; теория релевантной импликации содержит эту же модальную систему и т.д.

3. Определение модальной логики

Основываясь на сходстве различных ветвей модальной логики, можно дать такое общее определение модальной теории. Логическая теория, содержащая, по меньшей мере, три квалифицирующих понятия (оператора), является модальной, если она удовлетворяет следующим условиям:

(а) она является надстройкой над логикой ассерторических высказываний;

(б) квалификации, даваемые сильными ее понятиями, несовместимы с квалификацией, даваемой слабым понятием;

(в) из простой истинности или ложности высказывания нельзя заключить, какую именно основную модальную характеристику должна иметь устанавливаемая в этом высказывании связь;

(г) из квалификации высказывания с помощью слабого модального понятия не следует ни то, что высказывание истинно, ни то, что оно ложно;

(д) если высказыванию приписывается слабая модальная характеристика, то и его отрицанию должна быть приписана эта характеристика.

Указанные условия представляют собой требования, которым должна удовлетворять каждая логическая модальная теория. Первое из них вытекает из самого определения модальных понятий как средств уточнения характера связей, устанавливаемых ассерторическими высказываниями. Нарушение остальных требований делает излишней саму квалификацию с помощью модальностей и приводит к вырождению модальной теории в логику простых утверждений и отрицаний.

Основная идея предлагаемой далее систематизации модальной логики состоит во введении определяемого аксиоматически понятия *минимальной модальной системы*. Эта система должна быть той общей частью различных модальных теорий, приемлемость утверждений которой не зависит ни от специфических свойств отдельных групп модальных понятий, ни от тех или иных допущений об области их приложения. Ее законы должны быть справедливыми для модальностей всех типов и должны вместе с тем давать сравнительно подробное описание их формальных свойств.

Для построения минимальной модальной логики недостаточно, конечно, указания тех связей модальностей, которые зафиксированы в определении модальной теории. Абстрактную характеристику, да-

ваемую этим определением, следует дополнить дальнейшими утверждениями, говорящими о сложных объектах (принципами дистрибутивности).

Введем следующие обозначения:

V, Y, W – сильный положительный, сильный отрицательный и слабый модальные операторы соответственно;

U – дополнительное модальное понятие, определяемое в рамках минимальной логики в терминах основных.

Если минимальная логика интерпретируется как теория логических модальностей, выражение Vp означает «логически необходимо p », Yp – «логически невозможно p », Wp – «логически случайно p » и Up – «логически возможно p ».

Если эта логика понимается как теория деонтических модальностей, Vp означает «обязательно p », Yp – «запрещено p », Wp – «нормативно безразлично p » и Up – «разрешено p ».

В случае модальных понятий других групп выражение Vp представляет одно из утверждений: «онтологически необходимо p », «доказуемо (верифицируемо) p », «рассматриваемый субъект убежден в том, что p », «хорошо p », «всегда p » и т. д. Соответственно, выражением Yp упредставляется при этом одно из утверждений: «онтологически невозможно p », «опровержимо (фальсифицируемо) p », «субъект отвергает p », «плохо p », «никогда не имеет места p » и т. д.; и выражением Wp – одно из утверждений: «онтологически случайно p », «неразрешимо (непроверяемо) p », «субъект сомневается в том, что p », «аксиологически безразлично p », «только иногда имеет место p » и т. д.

Минимальная модальная логика (система $M1$) определяется следующим множеством аксиом и правил вывода:

A0. Аксиомы классической пропозициональной логики,

A1. $\sim (Vp \& Wp) \& \sim (Wp \& Yp)$

A2. $Vp \& Vq \supset V(p \& q)$

A3. $Wp \supset W \sim p$

A4. $V(p \vee q) \vee W(p \vee q) = Vp \vee Vq \vee Wp \vee Wq$

A5. $Y(p \vee q) = Yp \& Yq$

(R1) правило подстановки формул пропозициональной логики вместо пропозициональных переменных;

(R2) правило отделения;

(R3) правило экстенциональности, позволяющее заменять одно или более вхождений некоторого выражения в формулу вхождением в эту формулу эквивалентного ему в рамках данной системы выражения.

Первые три аксиомы системы М1 являются символической формулировкой условий (а), (б) и (д) определения модальной теории. Нетрудно показать, что М1 удовлетворяет и двум другим требованиям, предъявляемым этим определением. Формулы

$$\begin{aligned} p &\supset Vp, \\ p &\supset Yp, \\ p &\supset Wp, \\ \sim p &\supset Vp, \\ \sim p &\supset Yp, \\ \sim p &\supset Wp, \\ Wp &\supset p, \\ Wp &\supset \sim p \end{aligned}$$

не являются теоремами ни минимальной модальной логики, ни ее расширений.

Аксиомы А3-А5 представляют собой принципы дистрибутивности трех основных модальных операторов. В эпистемической интерпретации первая из них, в частности, утверждает, что если доказуемо p и доказуемо q , то доказуема также конъюнкция этих двух высказываний; согласно А5 опровержимость дизъюнкции двух высказываний эквивалентна опровержимости каждого из них. В деонтической интерпретации А3 говорит, что из обязанности реализовать ситуацию, описываемую высказыванием p , и обязанности реализовать ситуацию, описываемую высказыванием q , следует обязанность выполнить действие, ведущее к ситуации, в которой истинны оба эти высказывания; А5 в этой интерпретации утверждает, что запрещение p и запрещение q равносильно запрещению реализации ситуации, в которой истинно хотя бы одно из этих высказываний. Сходные идеи выражаются этими аксиомами и в других интерпретациях.

В большинстве групп модальностей сильные модальные понятия взаимно определимы таким образом:

$$\begin{aligned} Vp &=_{\text{df}} Y \sim p, \\ Yp &=_{\text{df}} V \sim p. \end{aligned}$$

Принятие определений позволяет уменьшить число исходных символов и аксиом системы М1 и тем самым упростить ее.

В терминах V и W может быть определено дополнительное модальное понятие U :

$$Up =_{\text{df}} Vp \vee Wp.$$

Применительно к логическим и онтологическим модальностям это определение, в частности, означает, что возможное является или необходимым, или случайным. В деонтической интерпретации оно говорит, что разрешенное действие или обязательно, или нормативно безразлично. В логике убеждений оно утверждает, что субъект допускает что-то, если и только если он или убежден в этом, или сомневается в нем.

В системе M1, являющейся очень слабой модальной логикой, доказуемы, тем не менее, многие интересные положения о логических связях модальных высказываний:

$$T1. V(p \& q) = Vp \& Vq,$$

$$T2. W(p \vee q) \supset Wp \vee Wq,$$

$$T3. Y(p \vee q) \supset Yp,$$

$$T4. U(p \vee q) = Up \vee Uq,$$

$$T5. Wp \supset \sim Vp \& \sim Yp,$$

$$T6. Wp \supset Up \& U \sim p,$$

$$T7. Vp \supset V(q \supset p),$$

$$T8. Vp \supset Up.$$

Из первой из этих теорем с помощью разных интерпретаций могут быть получены утверждения: «Обязательно сделать p и q в том и только том случае, если обязательно сделать p и обязательно сделать q »; «Всегда имеет место p и q , если и только если всегда есть p и всегда есть q »; «конъюнкция двух состояний является добром тогда и только тогда, когда каждое из этих состояний есть добро» и т. д. T4 позволяет получить утверждения: «логически возможно по меньшей мере одно из двух высказываний, если и только если логически возможно первое из них или логически возможно второе»; «разрешено хотя бы одно из двух действий, если и только если разрешено первое из них или разрешено второе»; «субъект допускает, что верно p или q , если и только если он допускает p или допускает q » и т. д. Теорема T5 дает утверждения: «логически случайное высказывание не является ни логически необходимым, ни логически невозможным»; «нормативно безразличное ни обязательно, ни запрещено», «аксиологически безразличное не является ни хорошим, ни плохим»; «неразрешимое не доказуемо и не опровержимо» и т. д.

Примерами утверждений, получаемых из T6, являются утверждения: «онтологически случайное событие может произойти, но может и не произойти», «безразличное действие таково, что разрешено его выполнять и разрешено воздерживаться от него», «субъект, сомневающийся в истинности некоторого высказывания, допускает как его истинность, так и его ложность» и т. д. Из теоремы T8 могут быть получены утверждения: «логически необходимое логически возможно», «обязательное разрешено», «высказывание, в истинности которого субъект убежден, допускается им» и т. д.

Модальная логика М1 является минимальной теорией модальностей всех типов и может в силу этого сопоставляться с основной модальной логикой Лукасевича. В М1 не доказуемы формулы:

$$\begin{aligned} & \forall p \supset p, \\ & \forall p \supset \sim \forall \sim p, \\ & \sim \forall \sim p \supset \forall p, \\ & p \supset \forall p, \\ & \forall p \supset \sim \forall \sim p, \\ & \sim \forall \sim p \supset \forall p. \end{aligned}$$

соответствующие таким утверждениям логики Лукасевича, как «необходимое высказывание истинно», «истинное высказывание возможно», «если высказывание возможно, то его отрицание не является необходимым», «если высказывание необходимо, то его отрицание невозможно», «если высказывание не является необходимым, то противоречащее ему высказывание возможно» и «если высказывание невозможно, то противоречащее ему высказывание необходимо». Все эти утверждения, как будет показано далее, основываются на определенных допущениях об области приложения теории модальностей и не могут быть приняты в минимальной модальной логике.

Это показывает, что основная логика Лукасевича не является минимальной в нашем смысле и что существуют теории необходимости и возможности, не являющиеся модальными логиками в смысле Лукасевича.

Минимальная модальная логика может расширяться в нескольких направлениях. Нас будет интересовать два из них: расширение *принципом модальной полноты* и расширение *принципами модальной непротиворечивости*.

Принцип, являющийся аналогом закона исключенного третьего ассерторической логики и утверждающий, что всякое высказывание, имеет по меньшей мере одну из трех основных модальных характеристик, мы будем называть *принципом модальной полноты*. Его символическая формулировка:

$$(*) \forall p \vee \forall p \vee \forall p.$$

Применительно к логическим модальностям он говорит, что всякое высказывание или логически необходимо, или логически случайно, или логически невозможно. В теории эпистемических модальностей он утверждает, что каждое высказывание или доказуемо, или опровержимо, или неразрешимо; в деонтической логике он квалифицирует каждое действие как обязательное, безразличное или запрещенное.

Идею полноты можно выразить также с помощью одной из следующих формул:

$$\begin{aligned} & \sim V \sim p \supset U_p, \\ & \sim Y_p \supset U_p, \\ & U_p \vee U \sim p. \end{aligned}$$

Они эквивалентны формуле (*) на базе системы М1, дополненной определением

$$Y_p =_{D_1} V \sim p.$$

Утверждения, выражаемые последними тремя версиями принципа полноты в терминах деонтической логики, можно передать так: «действие разрешено, если воздержание от него не является обязанностью», «всякое не запрещенное действие разрешено» и «относительно любого действия верно, что разрешено или выполнять его, или воздерживаться от него». В случае логики убеждений приведенные формулы выражают утверждения: «субъект, не убежденный в истинности некоторого высказывания, допускает его ложность», «субъект, не отвергающий некоторое высказывание, допускает его истинность» и «всякое высказывание таково, что рассматриваемым субъектом допускается его истинность или допускается его ложность». Если убежденность, сомнение, отвержение и допущение понимаются как определенные осознанные интеллектуальные операции некоторого субъекта, о принципе эпистемической полноты можно сказать, что им предполагается охват этим субъектом всех высказываний. Очевидно, что реальные субъекты сталкиваются только с ограниченным кругом высказываний и не имеют никакого мнения об истинностном значении как неизвестных им высказываний, так и многих из тех высказываний, которые знакомы им. Это означает, что введение в логику убеждений принципа полноты должно истолковываться как определенное ограничение, налагаемое на те системы убеждений, для исследования которых может применяться эта логика.

Аналогично обстоит дело с принципами логической, онтологической, временной и аксиологической полноты. Согласно, например, последнему из них, всякая вещь является или хорошей, или плохой, или безразличной. Это утверждение справедливо только при допущении, что аксиологическая область (т. е. множество вещей, о ценности каждой из которых имеется определенное представление) совпадает с множеством всех вещей. Иными словами, теория аксиологических модальностей, содержащая принцип полноты, применима только для анализа полных систем оценок.

Согласно закону противоречия ассерторической логики утверждение и отрицание определенной связи не могут приниматься вместе. Этот закон можно рассматривать как ограничение области приложения содержащей его логической системы непротиворечивыми рассуждениями и, соответственно, как требование исключать логические противоречия из рассуждения. Модальными аналогами закона противоречия являются следующие утверждения: «ложное высказывание не имеет сильной положительной модальной характеристики», «истинное не имеет сильной отрицательной характеристики» и «если высказывание имеет одну из сильных модальных характеристик, то его отрицание не имеет данной характеристики».

Символически:

$$\begin{aligned} &\sim (Vp \ \& \ \sim p), \\ &\sim (Yp \ \& \ p), \\ &\sim (Vp \ \& \ V \sim p), \\ &\sim (Yp \ \& \ Y \sim p). \end{aligned}$$

Первые две из этих формул можно назвать *сильными принципами модальной непротиворечивости*, а выводимые из них две последние формулы — *слабыми принципами*.

В некоторых разделах модальной логики приемлемы как слабые, так и сильные принципы модальной непротиворечивости, в других — только слабые. Например, в стандартных теориях логических модальностей доказуемы как утверждения «ложное высказывание не является логически необходимым» и «истинное высказывание не является логически невозможным», так и утверждение «два противоречащих высказывания не могут быть оба логически необходимыми и не могут быть оба логически невозможными». Сходные утверждения являются верными также в случае обычных теорий онтологических и временных модальностей. К истинам логики знания относится как положение «ложное высказывание не доказуемо, а истинное не опровержимо», так и положение «противоречащие друг другу высказывания нельзя ни доказать, ни опровергнуть вместе».

Примерами разделов модальной логики, в которых приемлемы только слабые принципы модальной непротиворечивости, могут служить теории деонтических и аксиологических модальностей, а также логика убеждений.

Основание, склоняющее к принятию слабых принципов деонтической непротиворечивости, состоит в том, что нельзя одновременно выполнить некоторое действие и воздержаться от него.

Наличие в нормативном кодексе противоречивых обязанностей ставит их субъекта в положение, в котором, как бы он ни вел себя, он нарушит одну из своих обязанностей. Кодекс, требующий выполнения невозможного, естественно считать несовершенным.

Таким образом, принципы деонтической непротиворечивости могут быть отнесены к истинам логики. Их принятие связано, однако, с принятием определенных предположений о природе и целях нормативного рассуждения, о связи его с действием. Необходимо поэтому отделить эти принципы от других утверждений логики норм, приемлемость которых не зависит от каких-либо сходных допущений. Требуется, иными словами, стратификация логической теории норм, построение ее в виде расширяющейся теории.

Сходным образом обстоит дело и с принципами логической, онтологической, временной, аксиологической и эпистемической непротиворечивости. В частности, введение в логику убеждений принципа «субъект не может быть убежден в истинности каждого из двух противоречащих друг другу высказываний» допустимо рассматривать как выдвижение определенного требования к системам или совокупностям убеждений, а именно требования непротиворечивости этих систем. Можно, с другой стороны, считать, что принятие этого и подобных ему принципов просто ограничивает область приложения логики убеждений множеством непротиворечивых систем убеждений. При таком понимании данный принцип не предполагает, в отличие от первого его истолкования, дополнительного требования устранять противоречия из реальных систем убеждений.

Модальные логики, содержащие слабые или сильные принципы модальной непротиворечивости, можно называть *сильными*, отличая их от *слабых* модальных логик, в которых эти принципы не выводимы. Если истолковывать переход от слабых модальных логик к сильным как ограничение систем высказываний, для анализа которых могут быть использованы эти логики, непротиворечивыми в модальном смысле системами, то становится понятным и оправданным интерес к самим слабым логикам.

Сильные логики приложимы только к непротиворечивым множествам высказываний, слабые же могут использоваться для логического исследования любых совокупностей высказываний и не требуют предварительного исключения из них модальных противоречий.

4. Логика абсолютных оценок

Ранее в качестве примера нестандартной импликации было рассмотрено понятие предпочтения («лучше») и сделаны некоторые замечания о логике этого имплицативного понятия. Для конкретизации общего представления о модальных понятиях остановимся теперь на абсолютных оценочных понятиях («хорошо», «плохо», «(оценочно) безразлично») и затронем некоторые моменты логики абсолютных оценок.

Оценочные рассуждения подчиняются всем общим принципам логики. Имеются, кроме того, специфические логические законы, учитывающие своеобразие оценок. Выявление и систематизация таких законов — главная задача логики оценок.

Вот некоторые примеры законов логики абсолютных оценок:

- «Ничто не может быть хорошим и плохим одновременно, с одной и той же точки зрения»;
- «Ничто не может быть вместе и хорошим, и безразличным»;
- «Невозможно быть и плохим, и безразличным».

Например, гордость не может быть одновременно и хорошей, и плохой; красота не может быть вместе и хорошей, и безразличной; невозможно, чтобы чрезмерная вспыльчивость являлась сразу и плохой, и безразличной. И, наконец, есть ли жизнь на Марсе или ее там нет, кажется нам безразличным в том и только в том случае, когда это не представляется нам ни хорошим, ни плохим.

Уже из этих простых примеров видно, что входящие в какой-то закон разные оценки одного и того же объекта должны быть оценками, принадлежащими одному и тому же человеку (или группе людей), и должны быть оценками с одной и той же точки зрения. Если, к примеру, чрезмерная вспыльчивость оценивается кем-то с определенной точки зрения как плохая черта, то для этого человека и с этой же — а не другой — точки зрения она уже не может быть безразличной.

Хорошее можно определить через плохое, и наоборот:

- «Нечто является хорошим только в случае, когда противоположно плохо»;
- «Нечто плохо, только когда противоположное хорошо».

Безразлично то, что не является ни хорошим, ни плохим.

К примеру, хорошо зарегистрировать имеющееся ружье, только если плохо этого не делать. Плохо быть рассеянным, только когда хорошо не быть таким. Высказывание «Хорошо, что в данном рассуждении нет внутренних противоречий» равносильно утверждению «Было бы плохо, если бы в этом рассуждении имелись противоре-

чия». Высказывание «Плохо, когда человек говорит не по существу дела» означает то же, что и высказывание «Хорошо, если человек говорит по существу дела».

Обоснованность этих и подобных утверждений, являющихся конкретными приложениями законов логики абсолютных оценок, не вызывает, конечно, сомнений. Тот, кто пытается оспорить, скажем, общее положение «Безразличное не может быть плохим» или утверждение «Плохое не может быть хорошим», просто не знает обычного смысла слов «хорошее», «безразличное» и «плохое».

Абсолютные и сравнительные оценочные понятия в общем случае не определены в терминах друг друга. Из двух хороших вещей одна может быть лучше другой, точно также из двух плохих вещей одна может быть лучше или хуже другой. Из того, что одна вещь предпочитается другой, не вытекает, что первая является хорошей, а вторая плохой.

Существуют, таким образом, две независимые системы ценностных координат, используя которые человек выносит свои оценки. Система абсолютных оценочных понятий стоит ближе к человеческому действию, чем система сравнительных оценочных понятий. Характерно, что нормативные понятия «обязательно», «разрешено» и «запрещено», непосредственно связанные с человеческой деятельностью, стоят гораздо ближе к абсолютным, чем к сравнительным оценочным понятиям.

Особый интерес среди законов логики оценок представляют конкретизации закона противоречия на случай оценок:

- «Два состояния, логически несовместимые друг с другом, не могут быть оба хорошими»;
- «Противоречащие друг другу состояния не могут быть вместе плохими».

Логически несовместимыми являются, например, честность и нечестность, здоровье и болезнь, дождливая погода и погода без дождя и т.п. В случае каждой из этих пар состояний, исключающих друг друга, справедливо, что если быть здоровым хорошо, то неверно, что не быть здоровым тоже хорошо; если быть нечестным плохо, то неправда, что быть честным также плохо, и т.д.

Речь идет, очевидно, об оценке двух противоречащих друг другу состояний с одной и той же точки зрения.

У всего есть свои достоинства и свои недостатки. Если, допустим, здоровье и нездоровье рассматривать с разных сторон, то каждое из всех состояний окажется в чем-то хорошим, а в чем-то, возможно, плохим. И когда говорится, что они не могут быть вместе хорошими или вместе плохими, имеется в виду: в одном и том же отношении.

Логика оценок никоим образом не утверждает, что если, к примеру, искренность является хорошей в каком-то отношении, то неискренность не может быть хорошей ни в каком другом отношении. Проявить неискренность у постели смертельно больного — это одно, а быть неискренним с его лечащим врачом — это совсем другое. Логика настаивает только на том, что два противоположных состояния не могут быть хорошими в одном и том же отношении, для одного и того же человека.

Принципиально важным является то, что логика устанавливает определение «разумности» системы оценок. Включение в число таких определений требования непротиворечивости прямо связано со свойствами человеческого действия. Задача оценочного рассуждения — предоставить разумные основания для деятельности. Противоречивое состояние не может быть реализовано. Соответственно, рассуждение, предлагающее выполнить невозможное действие, не может считаться разумным. Противоречивая оценка, выступающая в этом рассуждении и рекомендующая такое действие, также не может считаться разумной.

В логике абсолютных оценок обычно принимается принцип, что всякий объект является или хорошим, или безразличным, или плохим.

Данный принцип справедлив, однако, только в случае предположения, что множество вещей, о ценности которых имеется определенное представление, совпадает с множеством всех вещей, существующих в мире. Но это предположение не всегда оправдано. Например, то, что у трапеции четыре стороны, скорее всего, ни хорошо, ни плохо, ни безразлично; такого рода факты вообще лежат вне сферы наших оценок.

Одна из причин сравнительно позднего возникновения и медленного развития логики абсолютных оценок состоит в распространенности мнений, что эти оценки могут быть сведены к предпочтениям.

Очевидно, что определения сравнительных оценочных понятий через абсолютные являются только частичными. В частности, предпочитаться друг другу могут и два хороших и два плохих состояния.

Менее очевидна неадекватность определений абсолютных оценочных понятий через сравнительные.

Пусть Gp означает «позитивно ценно состояние, описываемое высказыванием p » (или, короче: «хорошо, что p »); pVq — «состояние, описываемое высказыванием p , лучше состояния, описываемого высказыванием q » (« p лучше (предпочитается) q »).

Иногда принимается следующее определение «хорошо» через «лучше»:

$$Gr =_{df} pB \sim p,$$

«хорошо все то, наличие чего лучше его отсутствия».

Однако, с помощью этого определения – и это надо особо подчеркнуть – логика добра не может быть получена в рамках логики предпочтений.

По такой же схеме можно было бы попытаться определить, скажем, «детерминировано p » как «не- p есть причина p », «истинно p » как « p более вероятно, чем не- p », «возникает p » как «не- p и затем p » и даже «было p » как « p раньше не- p ». Эти аналогии наглядно показывают ограниченность определения «хорошо» через «лучше».

Еще одно обычное определение «хорошо» через «лучше»:

$$Gr =_{df} (\exists q) (pBq)$$

Это определение «хорошо» через «лучше» есть сокращение эквивалентности «хорошо p , если и только если существует q , такое что p лучше q и q само является позитивно ценным или, по меньшей мере, безразличным». С данным определением логика абсолютных оценок опять-таки не может быть получена в рамках логики предпочтений. Рассуждая по аналогии, можно сказать, что такой схеме «детерминировано p » можно попытаться определить как «существует такое q , что q есть причина p », «истинно p » – как «существует q , менее достоверное, чем p » и т.п. Но указанное определение детерминированности является сокращением эквивалентности «детерминировано p , если и только если существует такое q , что q есть причина p и само q является детерминированным».

Логика абсолютных оценок и логика сравнительных оценок являются двумя самостоятельными, не сводимыми друг к другу разделами логики оценок.

ГЛАВА 4 ТРАДИЦИОННАЯ ЛОГИКА

1. Элементы логики высказываний в традиционной логике

Традиционная логика, являвшаяся первым этапом в развитии логики и завершившая свое развитие в конце XIX века, представляет собой незначительный и не особенно существенный фрагмент современной логики.

Далее будет показано, что традиционная логика (включающая как логику категорических суждений, так и элементы логики высказываний) может быть получена в рамках неклассической логики высказываний – теории строгой импликации.

Традиционная логика складывается из двух главных частей.

В одной из них рассматриваются формы вывода, в которые вместо фигурирующих в них переменных могут подставляться высказывания (в традиционной терминологии – суждения). Например, «если p , то q ; но не $\neg q$; следовательно, не $\neg p$ »; «если p , то q ; и q ; следовательно, p ». Первая из этих схем считается обоснованной, вторая обычно приводится в качестве характерного примера ошибочного умозаключения.

Вторая часть традиционной логики имеет дело с логическими отношениями между формулами, в которые вместо переменных должны подставляться термины. Обычно эта часть называется *логикой категорических высказываний*, или *теорией категорических суждений*.

Нет необходимости описывать те элементы логики высказываний, которые обсуждались в традиционной логике. Отметим лишь следующее.

Современная логика исследует логические законы только как элементы систем, включающих бесконечные множества таких законов. Каждая из логических систем представляет собой абстрактную знаковую модель, дающую описание какого-то определенного фрагмента, или типа, наших рассуждений.

Например, множество систем, объединяемых в рамках модальной логики, распадается на теорию логических модальностей, теорию онтологических модальностей, логику оценок, логику норм и т.д.

В традиционной логике в последний период ее существования широкое распространение получила концепция «расширенной логики». Ее сторонники резко сдвинули центр тяжести логических исследований с изучения правильных способов рассуждения на разработку проблем теории познания, причинности, правдоподобного рассуждения и т.д. В логику были введены темы, интересные и важные сами по себе, но не имеющие к ней прямого отношения. Собственно логическая проблематика отошла на задний план. Вытеснившие ее методологические проблемы трактовались, как правило, упрощенно, без учета сложной динамики научного познания.

С развитием современной логики этот подход к логике, путающий ее с поверхностно понятой методологией и пронизанный психологизмом, постепенно захирел.

Одним из отголосков идей «расширенной логики» является, в частности, разговор об «основных законах мышления», или «основных законах логики», иногда возникающий и сейчас.

Согласно «широкой» трактовке логики, «основные законы» — это наиболее очевидные из всех утверждений логики, являющиеся чем-то вроде аксиом этой науки. Они образуют как бы фундамент логики, на который опирается все ее здание. Сами же они ниоткуда не выводимы, да и не требуют никакой особой опоры в силу своей исключительной очевидности.

Под это до крайности расплывчатое понятие «основных законов» можно подвести самые разнородные идеи. Обычно к таким законам относили закон противоречия, закон исключенного третьего и закон тождества. Нередко к ним добавлялся еще и так называемый «закон достаточного основания».

«Закон достаточного основания» вообще не является принципом логики — ни основным, ни второстепенным. Требование «достаточного основания» предполагает, что ничто не принимается просто так, на веру. В случае каждого утверждения следует указывать основания, в силу которых оно считается истинным. Разумеется, это никакой не закон логики.

Рассуждения «расширенной» логики об основных законах мышления только затемняли и запутывали проблему логических законов. Как показала современная логика, законов логики бесконечное множество. Деление их на основные и не являющиеся основными лишено каких-либо ясных оснований.

Несостоятельна также подмена логических законов расплывчатыми методологическими советами. Никакого фундамента в виде короткого перечня основополагающих принципов у науки логики нет. В этом она не отличается от всех других научных дисциплин.

Есть еще один предрассудок, культивировавшийся «расширенной» логикой и доживший до наших дней, это – обсуждение законов логики в полном отрыве их от всех иных ее важных тем и понятий и даже в изоляции их друг от друга.

Логические законы интересны, конечно, и сами по себе. Но если они действительно являются важными элементами механизма мышления – а это, несомненно, так, – они должны быть неразрывно связаны с другими элементами этого механизма. И, прежде всего, с центральным понятием логики – понятием логического следования, а значит, с понятием доказательства.

2. Категорические высказывания

Логика высказываний исследует логические связи высказываний, не зависящие от внутренней структуры простых высказываний, т.е. высказываний, не содержащих других высказываний в качестве своих частей.

Простые высказывания не случайно иногда именуется «атомарными»: из них, как из элементарных кирпичиков, с помощью логических связок «и», «или» и т.п. строятся разнообразные сложные («молекулярные») высказывания.

Категорические высказывания являются простыми высказываниями. Поэтому, прежде чем перейти к рассмотрению логики категорических высказываний, необходимо остановиться на вопросе о внутреннем строении, или внутренней структуре, самих категорических высказываний: из каких конкретных частей они слагаются и как эти части связаны между собой.

Нужно подчеркнуть, что простые высказывания могут разлагаться на составные части по-разному. Результат разложения зависит от цели, ради которой оно осуществляется, т.е. от той концепции логического вывода (логического следования), в рамках которой анализируются такие высказывания.

Категорическое высказывание – это высказывание, в котором утверждается или отрицается наличие какого-то признака у всех или некоторых предметов рассматриваемого класса.

Категорические высказывания представляют собой простые высказывания, образованные из двух понятий с помощью логических постоянных: «все ...есть ...», «некоторые ...есть ...», «все ... не есть ...» и «некоторые ... не есть ...».

Например, в высказывании «Все динозавры вымерли» динозаврам приписывается признак «быть вымершими». В высказывании «Некоторые динозавры летали» способность летать приписывается отдельным видам динозавров. В высказывании «Все кометы не астероиды» отрицается наличие признака «быть астероидом» у каждой из комет. В высказывании «Некоторые животные не являются травоядными» отрицается травоядность некоторых животных.

Если отвлечься от количественной характеристики, содержащейся в категорическом высказывании и выражающейся словами «все» и «некоторые», то получится два варианта таких высказываний: утвердительный и отрицательный.

Их структура:

«S есть P» и «S не есть P»,

где буква S представляет имя того предмета, о котором идет речь в высказывании, а буква P – имя признака, присущего или не присущего этому предмету.

Имя предмета, о котором говорится в категорическом высказывании, называется «субъектом», а имя его признака – «предикатом». Субъект и предикат именуется «терминами» категорического высказывания и соединяются между собой связками «есть» или «не есть» («является» или «не является»).

Например, в высказывании «Солнце есть звезда» терминами являются имена «Солнце» и «звезда» (первый из них – субъект высказывания, второй – его предикат), а слово «есть» – связка.

Простые высказывания типа «S есть (не есть) P» называются «атрибутивными»: в них осуществляется атрибуция (приписывание) какого-то свойства предмету.

Атрибутивным высказываниям противостоят *высказывания об отношениях*, в которых устанавливаются отношения между двумя или большим числом предметов: «Комет не меньше, чем астероидов», «Москва больше Киева», «Весна лучше осени», «Земля находится в Солнечной системе между Венерой и Марсом» и т.п. Высказывания об отношениях играют существенную роль в науке, особенно в математике. Они не сводятся к категорическим высказываниям, поскольку отношения между несколькими предметами (такие, как «равно», «любит», «опаснее», «находится между» и т.п.) не сводятся к свойствам отдельных предметов.

Одним из существенных недостатков традиционной логики являлось то, что она считала суждения об отношениях сводимыми к суждениям о свойствах, и более того, к довольно узкому классу таких суждений — к категорическим высказываниям.

В категорическом высказывании не просто устанавливается связь предмета и признака, но и дается определенная количественная характеристика субъекта высказывания.

В высказываниях типа «Все S есть (не есть) P» слово «все» означает «каждый из предметов соответствующего класса».

В высказываниях типа «Некоторые S есть (не есть) P» слово «некоторые» употребляется в не исключающем смысле и означает «некоторые, а может быть все». В исключающем смысле слово «некоторые» означает «только некоторые», или «некоторые, но не все».

Различие между двумя смыслами слова «некоторые» можно продемонстрировать на примере высказывания «Некоторые горы являются горами». В не исключающем смысле оно означает «Некоторые, а возможно и все, горы являются горами» и является, очевидно, истинным. В исключающем же смысле данное высказывание означает «Лишь некоторые горы являются горами» и является явно ложным.

В категорических высказываниях утверждается или отрицается принадлежность каких-то признаков рассматриваемым предметам и указывается, идет ли речь обо всех этих предметах или же о некоторых из них.

Возможны, таким образом, четыре вида категорических высказываний:

- Все S есть P — общеутвердительное высказывание,
- Некоторые S есть P — частноутвердительное высказывание,
- Все S не есть P — общеотрицательное высказывание,
- Некоторые S не есть P — частноотрицательное высказывание.

Категорические высказывания можно рассматривать как результат подстановки каких-то имен в следующие выражения с «пробелами» (многоточиями): «Все ... есть ...», «Некоторые ... есть ...», «Все ... не есть ...» и «Некоторые ... не есть ...». Каждое из этих выражений является логической постоянной (логической операцией), позволяющей из двух имен получить высказывание.

Например, подставляя вместо многоточий имена «преступники» и «рецидивисты», получаем, соответственно, следующие высказывания: «Все преступники есть рецидивисты», «Некоторые преступники — рецидивисты», «Все преступники — не рецидивисты» и «Некоторые преступники не являются рецидивистами». Первое и третье из этих высказываний являются ложными, а второе и четвертое — истинными.

Обозначим оборот «Все ... есть ...» буквой «а», оборот «Некоторые ... есть ...» буквой «i» (первые гласные буквы латинского слова *affirmo* – утверждаю), оборот «Все ... не есть ...» буквой «e» и оборот «Некоторые ... не есть ...» буквой «o» (гласные буквы латинского слова *negō* – отрицаю).

Четыре вида категорических высказываний, снабженные примерами:
SaP – «Все S есть P» – «Все традиции имеют историю»,
SiP – «Некоторые S есть P» – «Некоторые обычаи не соблюдаются»,
SeP – «Все S не есть P» – «Все невинные не подлежат осуждению»,
SoP – «Некоторые S не есть P» – «Некоторые нормы не предусматривают наказания».

Категорические высказывания – один из видов простых высказываний. Логика, исследующая внутреннюю структуру категорических высказываний и их логические связи, рассматривается обычно как расширение логики высказываний, не обращающей внимания на внутреннее строение простых высказываний.

Логика категорических высказываний была впервые построена Аристотелем и в течение многих столетий являлась образцом логической системы вообще. Далее она излагается так, как когда-то она описывалась в традиционной логике. Вначале рассматриваются умозаключения из одной посылки, затем умозаключения из двух посылок, представляющих собой категорические высказывания.

3. Логический квадрат

Некоторые отношения между четырьмя видами категорических высказываний графически представляются так называемым логическим квадратом.

Противоречащие высказывания (SaP и SoP; SeP и SiP) не могут быть одновременно истинными и ложными; если одно из них истинно, то другое ложно.

Например, если высказывание «Все киты дышат легкими» истинно, то высказывание «Некоторые киты не дышат легкими» ложно; если высказывание «Некоторые медведи – не бурые» истинно, то высказывание «Все медведи – бурые» ложно.

Противные высказывания (SaP и SeP) в отличие от противоречащих могут вместе быть ложными, но не могут быть вместе истинными.

Например, высказывания «Все спортсмены – гроссмейстеры» и «Ни один спортсмен не гроссмейстер» оба ложны; поскольку высказывание «У всех людей есть головы» истинно, то высказывание «Ни у

одного человека нет головы» ложно; если высказывание «Все металлы не являются газами» истинно, то высказывание «Все металлы — газы» ложно.

Подпротивные высказывания (SiP и SoP) не могут быть одновременно ложными, но могут быть одновременно истинными.

Например, если высказывание «Некоторые овцы — хищники» ложно, то высказывание «(По меньшей мере) некоторые овцы не являются хищниками» истинно; высказывания «Некоторые спортсмены — футболисты» и «Некоторые спортсмены не футболисты» оба истинны.

В отношении подчинения находятся попарно высказывания SaP и SiP , SeP и SoP . Из подчиняющего высказывания логически следует подчиненное: из SaP вытекает SiP и из SeP вытекает SoP . Это означает, что из истинности подчиняющего высказывания логически следует истинность подчиненного, а из ложности подчиненного следует ложность подчиняющего.

Например, из высказывания «Все киты являются млекопитающими» следует высказывание «Некоторые киты млекопитающие»; из высказывания «Все металлы не являются сжимаемыми» следует высказывание «Некоторые металлы несжимаемы».

Еще раз подчеркнем, что противоречат друг другу высказывания «Все S не есть P » и «Некоторые S не есть P » и высказывания «Все S не есть P » и «Некоторые S есть P ». Не противоречат друг другу высказывания «Все S есть P » и «Все S не есть P », а также высказывания «Некоторые S есть P » и «Некоторые S не есть P ».

Логические связи категорических высказываний можно представить в форме непосредственных умозаключений, т.е. умозаключений из одной посылки.

Противоречат друг другу высказывания «Все S есть P » и «Некоторые S есть P », а также высказывания «Все S не есть P » и «Некоторые S есть P ». Это означает, что являются правильными следующие, в частности, непосредственные умозаключения:

Все S есть P .

Неверно, что некоторые S не есть P .

Например: из высказывания «Все совы — птицы» непосредственно вытекает высказывание «Неверно, что некоторые совы не являются птицами».

Некоторые S не есть P .

Неверно, что все S есть P .

Например: из высказывания «Некоторые ученые не химики» непосредственно вытекает высказывание «Неверно, что все ученые химики».

Все S не есть P.

Неверно, что некоторые S есть P.

Например: из высказывания «Все киты не рыбы» непосредственно вытекает высказывание «Неверно, что некоторые киты – рыбы».

Некоторые S есть P.

Неверно, что все S не есть P.

Например: из высказывания «Некоторые жидкости упруги» непосредственно следует высказывание «Неверно, что все жидкости неупруги».

Противные высказывания (SaP и SeP) не могут быть вместе истинными.

Все S есть P.

Неверно, что все S не есть P.

Например: из высказывания «Все летающие имеют крылья» непосредственно вытекает высказывание «Неверно, что все летающие не имеют крыльев».

Все S не есть P.

Неверно, что все S есть P.

Например: из высказывания «Все категорические высказывания не являются условными» непосредственно вытекает высказывание «Неверно, что все категорические высказывания – условные»

Из подчиняющего высказывания логически следует подчиненное:

Все S есть P.

Некоторые S есть P.

Например: из высказывания «Все люди дышат легкими» непосредственно вытекает высказывание «(По меньшей мере) некоторые люди дышат легкими».

Все S не есть P.

Некоторые S не есть P.

Например: из высказывания «Все тигры не птицы» непосредственно вытекает высказывание «Некоторые тигры не птицы».

4. Категорический силлогизм

Категорический силлогизм (*или просто: силлогизм*) – *дедуктивное умозаключение, в котором, из двух категорических высказываний выводится новое категорическое высказывание.*

Логическая теория такого рода умозаключений называется *силлогистикой*.

В силлогистике выражения «Все ... есть ...», «Некоторые есть ...», «Все ... не есть ...» и «Некоторые ... не есть...» рассматриваются как логические постоянные, т.е. берутся как единое целое. Это не высказывания, а определенные логические формы, из которых получают высказывания путем подстановки вместо многоточий каких-то имен. Подставляемые имена называются *терминами* силлогизма.

Существенным является следующее традиционное ограничение: термины силлогизма не должны быть пустыми или отрицательными.

Пример силлогизма:

Все жидкости упруги.

Вода жидкость.

Вода упруга.

В каждом силлогизме должно быть три термина: меньший, больший и средний.

Меньшим термином *S* называется субъект заключения (в примере таким термином является термин «вода»).

Большим термином *P* именуется предикат заключения («упруга»).

Термин *M*, присутствующий в посылках, но отсутствующий в заключении, называется средним («жидкость»).

Посылка, в которую входит больший термин, называется большей. Посылка с меньшим термином называется меньшей. Большая посылка записывается первой, меньшая второй.

Логическая форма приведенного силлогизма такова:

Все *M* есть *P*.

Все *S* есть *M*

Все *S* есть *P*.

В зависимости от положения среднего термина в посылках (является он субъектом или предикатом в большей и меньшей посылках) различаются четыре фигуры силлогизма.

Модусами силлогизма называются разновидности фигур, отличающиеся характером посылок и заключения.

С точки зрения всевозможных сочетаний посылок и заключения в каждой фигуре насчитывается 64 модуса. В четырех фигурах 256 модусов.

Силлогизмы, как и все дедуктивные умозаключения, делятся на правильные и неправильные. Задача логической теории силлогизма — систематизировать правильные силлогизмы, указать их отличительные черты.

Из всех возможных модусов силлогизма только 24 модуса являются правильными, по шесть в каждой фигуре. Традиционно принятые названия правильных модусов первых двух фигур следующие:

1-я фигура: Barbara, Celarent, Darii, Ferio, Barbari, Celaront;

2-я фигура: Cesare, Camestres, Festino, Baroco, Cesaro, Camestros.

Из 24 правильных модусов силлогизма пять являются ослабленными: заключения в них являются частноутвердительные или частноотрицательные высказывания, хотя в случае других модусов эти же посылки дают общеутвердительные или общеотрицательные заключения (ср. модусы Cesare и Cesaro второй фигуры). Если отбросить ослабленные модусы, остается 19 правильных модусов силлогизма.

5. Логика категорических высказываний и логика предикатов

В современной логике ту часть традиционной логики, в которой говорится об отдельных законах логики высказываний, принято сопоставлять с исчислением высказываний, логику категорических высказываний — с исчислением предикатов.

Причины, в силу которых традиционная логика терминов (традиционная теория категорических суждений) должна соотноситься именно с исчислением предикатов, а не с исчислением высказываний, представляются, на первый взгляд, очевидными.

Считается, что предложения традиционной теории категорических суждений, в частности, предложения силлогистики, не могут быть выражены только средствами чистого исчисления высказываний, так как последнее базируется на абстракции цельных нерасчлененных высказываний, в то время как даже в самых простых силлогистических выводах определяющую роль играет внутренняя логическая структура высказываний — то или иное отношение между субъектом и предикатом.

С другой стороны, представление категорических суждений в терминах исчисления предикатов кажется естественным и даже позволяющим прояснить некоторые моменты традиционной теории. Силлогистические термины истолковываются при этом как предикаты, «все» и «некоторые» выражаются с помощью кванторов, а отношение принадлежности — с помощью импликации, конъюнкции и отрицания. Четыре основные формы суждений традиционной системы приобретают в случае такого истолкования следующий вид:

- (А) «Все а являются в» – $(\forall x)(S(x) \supset P(x))$,
- (Е) «Ни одно а не является в» – $(\forall x)(S(x) \supset \sim P(x))$,
- (I) «Некоторые а являются в» – $(\exists x)(S(x) \& P(x))$,
- (О) «Некоторые а не являются в» – $(\exists x)(S(x) \& \sim P(x))$.

Здесь а и в – переменные термины, х – индивидуальная переменная, S и P – предикатные переменные.

Имеются далеко идущие формальные аналогии между логическими отношениями в сфере категорических суждений и логическими отношениями их эквивалентов в логике предикатов.

Например, суждения «Все а являются в» и «Некоторые а не являются в» противоречат друг другу, и точно таким же является отношение между их эквивалентами:

$$(\forall x)(S(x) \supset P(x)) \text{ и } (F x)(S(x) \& \sim P(x)).$$

Используя предложение одной из четырех основных форм, мы иногда предполагаем существование вещей, описываемых (или обозначаемых) субъектом этого предложения, а иногда не делаем такого предложения.

Например, суждение «Все птицы в данной клетке являются канарейками» предполагает наличие птиц в клетке и вряд ли может считаться истинным только на том основании, что в клетке вообще не имеется птиц.

С другой стороны, суждение «Все вечные двигатели не требуют для своей работы подведения энергии извне» является истинным независимо от того, имеются или нет вечные двигатели.

Поэтому для придания традиционной логике точной интерпретации необходимо выяснить относительно ее форм суждений, предполагается ли данной формой существование описываемых субъектом предметов или нет.

В случае частных форм, I и O, выбор обозначен: они содержат в указанной интерпретации квантор существования и утверждают, таким образом, существование вещей, описываемых субъектом. Экзистенциальное истолкование общих суждений, A и E, может быть выражено или путем принятия особой аксиомы:

$$(\forall S)(\exists x)S(x),$$

утверждающей, что для каждого субъекта S существует такой объект x, что x есть S, или добавлением к выражениям суждений A и E особых приставок, утверждающих существование предметов, описываемых субъектами:

$$(\exists x)S(x).$$

Однако, несмотря на всю естественность обращения к логике предикатов с целью включения традиционной теории категорических суждений в современную логическую теорию, оно не завершается полным успехом.

Существует перевод категорических суждений на язык исчисления предикатов, при котором все законы традиционной логики сохраняются:

$$(A) \sim (\exists x)(S(x) \ \& \ \sim P(x)) \ \& \ (\exists x)S(x) \ \& \ (\exists x) \sim P(x),$$

$$(E) \sim (\exists x)(S(x) \ \& \ P(x)) \ \& \ (\exists x)S(x) \ \& \ (\exists x) P(x),$$

$$(I) (\exists x)(S(x) \ \& \ \sim P(x)) \ \vee \ \sim (\exists x)S(x) \ \vee \ \sim (\exists x) P(x),$$

$$(O) (\exists x)(S(x) \ \& \ \sim P(x)) \ \vee \ \sim (\exists x)S(x) \ \vee \ \sim (\exists x) \sim P(x).$$

Однако очевидно несовпадение этих утверждений, опирающихся на допущение единой предметной области, с традиционными суждениями.

Предложение обычного языка «Некоторые а являются в» выражает нечто существенно отличное от того, что выражается предложением, имеющим форму «Существует такой x, что x есть S и x есть P, или неверно, что существует x, являющийся S, или неверно, что существует x, являющийся P».

Неадекватность перевода традиционных форм вывода на язык исчисления предикатов склоняет к мысли, что традиционная теория категорических суждений является своеобразной логической системой, для формализации которой необходим специальный язык. Именно по этому пути пошел Я. Лукасевич, представивший силлогистику как оригинальную теорию, никак не связанную с логикой предикатов.

6. Категорические высказывания и условные высказывания

Мы покажем далее, что в исчислении высказываний, содержащем наряду с понятием логического следования понятие условной связи, могут быть доказаны аналоги всех обоснованных форм вывода второй из указанных частей традиционной логики — логики категорических высказываний.

Поскольку формулируемое исчисление высказываний включает и те элементы логики высказываний, которые описывались традиционной логикой, то оказывается, что вся традиционная логика может рассматриваться как часть исчисления высказываний.

Этим не отвергается, конечно, идея, что для выявления своеобразия традиционной теории категорических суждений нужен особый язык.

Принято считать, что в языке исчисления высказываний не может быть выражена внутренняя логическая структура высказываний, играющая определяющую роль в традиционных выводах.

Отметим в связи с этим следующее. Категорическому суждению типа А может быть поставлено в соответствие условное высказывание «Если x есть a , то x есть b ».

Например, общее суждение «Каждый металл пластичен» может быть выражено высказыванием «Если x есть металл, то x пластичен». Употребление переменных в условном высказывании вызывается тем, что в категорическом суждении слово «металл» обозначает какой-то предмет из класса металлов и является в силу этого переменной особого рода — переменной с указанной предметной областью. Вместо переменной x в условном высказывании можно использовать такие слова, как «нечто», «предмет», или выражение «некоторый предмет» («Если нечто есть металл, то оно пластично» или «Если некоторый предмет является металлом, он пластичен»). Если мы уверены в истинности общего суждения «Каждый человек смертен», мы уверены также и в истинности всех его частных применений, то есть всех суждений, получающихся из этого суждения заменой выражения «каждый человек» именем некоторого человека. Аналогично обстоит дело и в случае условного суждения: уверенность в истинности суждения «Если нечто есть человек, то оно смертно» есть одновременно уверенность в истинности всех высказываний, получаемых из данного заменой выражения «нечто» именем некоторого конкретного человека.

В дальнейшем категорическое суждение «Все a есть b » будем для простоты соотносить с условным высказыванием «Если a , то b ».

В случаях, когда условное высказывание будет сопоставляться с категорическим суждением, это условное высказывание будем называть *условным аналогом* данного категорического суждения.

Переменные a , b , c и т.д., входящие в условные аналоги, могут мыслиться определенными над выражениями типа « x есть a », « x есть b » и т.д.; a' будет означать отрицание (дополнение) переменной a , a'' – двойное отрицание a .

В терминах общеутвердительного суждения и отрицания могут быть определены суждения типов I, E и O:

«Некоторые a являются b » означает то же, что и «Неверно, что все a являются не- b »,

«Все a не являются b » означает то же, что и «Все a являются не- b »,

«Некоторые a не являются b » означает то же, что и «Неверно, что все a являются b ».

Общеутвердительное суждение может быть определено в терминах условного высказывания. Это означает, что категорические суждения всех четырех типов определимы в терминах «если, то» и отрицания.

Используемая в этих определениях связь «если, то» не может быть отождествлена с материальной импликацией.

Истинность условного высказывания не является в общем случае функцией истинности высказываний, соединяемых связкой «если, то». Эта связь не может также отождествляться с логическим следованием. Точный характер условной связи остается пока недостаточно ясным.

Для наших целей достаточно описание условной связи, данное в свое время П.Ф. Стросоном в качестве характеристики «главного», или «стандартного» ее употребления в естественном языке.

Утверждение формы

$$a \supset b$$

(a материально имплицитует b) не влечет утверждение формы

$$a \rightarrow b$$

(если a , то b), что свидетельствует о различиях, имеющих место между связками \supset и \rightarrow .

Но $a \rightarrow b$ влечет $a \supset b$, и поэтому естественно ожидать определенного параллелизма в свойствах этих знаков, ибо все, что влечется высказыванием $a \supset b$, будет влечься и высказыванием $a \rightarrow b$ в силу транзитивности следования.

Эти параллели между \supset и \rightarrow выражаются в выполнении для \rightarrow законов:

- $(a \rightarrow b) \& a$ влечет b ;
- $(a \rightarrow b) \& \sim b$ влечет $\sim a$;
- $(a \rightarrow b)$ влечет $(\sim b \rightarrow \sim a)$;
- $(a \rightarrow b) \& (b \rightarrow c)$ влечет $(a \rightarrow c)$;

а также в провале таких форм вывода, как:

- $(a \rightarrow b) \& b$, следовательно, a ;
- $(a \rightarrow b) \& \sim a$, следовательно, $\sim b$.

В качестве примера закона, выполняющегося для \rightarrow , но не для \supset , Стросон приводит формулу:

$$\sim((a \rightarrow b) \& (a \rightarrow \sim b)).$$

Так охарактеризованная условная связь \rightarrow может быть определена в терминах строгой импликации (\Rightarrow):

$$a \rightarrow b =_{\text{Df}} (a \Rightarrow b) \& \sim (a \Rightarrow \sim a).$$

Используя определение строгой импликации как логически необходимой материальной импликации:

$$a \Rightarrow b =_{\text{Df}} L(a \supset b) \& \sim L \sim a,$$

определению условной связи можно придать вид:

$$a \rightarrow b =_{\text{Df}} L(a \supset b) \& \sim L \sim a.$$

Таким образом, условная связь в принятой ее трактовке представляет собой строгую импликацию с возможным антецедентом.

7. Логика категорических высказываний и теория коннексивной импликации

Описанная условная связь является тем, что ранее было названо *коннексивной импликацией*. Особенностью этой импликации является то, что она удовлетворяет принципам:

- $\sim (p \rightarrow \sim p)$,
- $\sim (\sim p \rightarrow p)$

и т.п., аналоги которых неприемлемы в случае материальной, строгой и других импликаций.

В теории строгой импликации, дополненной определением условной связи, содержится теория условной связи (назовем ее системой ConI), определяемая следующим множеством аксиом и правил вывода:

A0. Все тавтологии классического пропозиционального исчисления,

A1. $(a \rightarrow b) \& (b \rightarrow c) \supset (a \rightarrow c)$,

A2. $(a _ b) \& a \supset b$,

A3. $(a \rightarrow b) \supset (\sim b \rightarrow \sim a)$,

A4. $(a \rightarrow b) \supset \sim (a \rightarrow \sim b)$,

A5. $a \rightarrow \sim \sim a$,

A6. $\sim \sim a \rightarrow a$,

(R1) правило подстановки вместо пропозициональных переменных,

(R2) правило отделения для материальной импликации,

(R3) правило экстенциональности.

В терминах условной связи можно определить четыре типа категорических суждений:

$Aab =_{df} (a \rightarrow b)$,

$Iab =_{df} \sim Aab'$, или

$Iab =_{df} \sim (a \rightarrow \sim b)$,

$Eab =_{df} Aab'$, или

$Eab =_{df} (a \rightarrow \sim b)$,

$Oab =_{df} \sim Aab$, или

$Oab =_{df} (a \rightarrow b)$.

Традиционные формы вывода с участием категорических суждений можно разделить на три группы:

– непосредственные выводы;

– выводы, систематизируемые так называемым квадратом противоположностей;

– силлогизмы.

Нетрудно показать, для форм выводов каждой из этих групп, что их условные аналоги являются теориями описанной логической теории условной связи.

Условными аналогами форм непосредственного вывода являются формулы:

$(a \rightarrow \sim b) \supset (b \supset \sim a)$,

$\sim(a \rightarrow \sim b) \rightarrow \sim(b \rightarrow \sim a)$,

$(a \rightarrow \sim b) \supset \sim(a \supset \sim b)$,

$(a \rightarrow \sim b) \rightarrow \sim(a \rightarrow b)$,

$(a \Gamma \sim b) \dots (b \Gamma \sim \sim b)$,

$(a \rightarrow \sim b) \rightarrow (a \rightarrow \sim b)$,

$\sim(a \rightarrow \sim b) \supset \sim(a \rightarrow \sim b)$,

$\sim(a \rightarrow b) \rightarrow \sim(a \rightarrow \sim \sim b)$.

Доказуемость их в системе ConI очевидна. Очевидно также, что в последних четырех из них материальная импликация может быть заменена материальной эквивалентностью.

Можно отметить, что аналоги формул:

$$\begin{aligned} Aав \supset Aаа, \\ Oав \supset Oаа, \end{aligned}$$

приводимые обычно в качестве примеров необоснованных форм вывода, не являются теоремами системы ConI .

Теория квадрата противоположностей имеет дело с логическими отношениями между категорическими суждениями разных форм, имеющими одни и те же субъекты и предикаты. Условные аналоги законов, систематизируемых квадратом противоположностей, таковы;

$$\begin{aligned} (a \rightarrow b) \equiv \sim \sim (a \rightarrow b), \\ (a \rightarrow \sim b) \equiv \sim \sim (a \rightarrow \sim b), \\ \sim ((a \rightarrow b) \& (a \rightarrow \sim b)), \\ \sim (a \rightarrow \sim b) \vee \sim (a \rightarrow b), \\ (a \rightarrow b) \supset \sim (a \rightarrow \sim b), \\ (a \rightarrow \sim b) \supset \sim (a \rightarrow b). \end{aligned}$$

Доказуемость последних в системе ConI очевидна.

Аристотелевская силлогистика является теорией констант А, I, Е и О в поле непустых и неотрицательных общих терминов.

Согласно современным исследованиям в качестве аргументов силлогистики могут использоваться также отрицательные термины.

Шестнадцать основных форм выводов силлогистики с отрицательными терминами систематизируются следующей таблицей:

	Авс	Евс	Iвс	Овс	Ав'с	Ев'с	Iв'с	Ов'с
Аав	Аас	Еас			Iа'с	Оа'с	Iа'с	Оа'с
Еав	Iа'с	Оа'с	Iа'с	Оа'с	Еас	Еас		
Iав	Iас	Оас						
Оав					Iас	Оас		

Производные формы выводов могут быть получены с помощью обычной подстановки. Условные аналоги этих форм легко доказуемы в системе ConI .

ГЛАВА 5 ПРИЧИННАЯ СВЯЗЬ И ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

1. Каузальная импликация

Логика причинности является разделом современной логики, занимающимся исследованием структуры и логических отношений высказываний о причинных связях (каузальных высказываний).

Понятие причинности является одним из центральных как в науке, так и в философии науки. Причинная связь не является логическим отношением. Но то, что причинность не сводима к логике, не означает, что проблема причинности не имеет логического содержания и не содержит аспектов, нуждающихся в логическом анализе.

Задача последнего заключается в систематизации тех правильных схем рассуждений, посылками или заключениями которых служат каузальные высказывания. В этом плане логика причинности не отличается, скажем, от логики времени или логики знания, целью которых является построение искусственных (формализованных) языков, позволяющих с большей ясностью и эффективностью рассуждать о некоторых аспектах времени или знания.

Интересные работы о каузальных модальностях и каузальной импликации, представляющей причинную связь, были опубликованы Г. Рейхенбахом, А. Бёрксом, П. Саппсом, Н. Решером, Д. Феллсдалом и др. Но в целом в этой области сделано пока немного.

Проблема, прежде всего, в недостаточной содержательной ясности понятия причины, в наличии нескольких, различающихся по смыслу понятий причинной связи, между которыми обычно не проводится различия. Трудности связаны также с нередким смешением причинности, являющейся фактической связью, с логическими отношениями.

Определенную роль сыграла и восходящая к Юму догма, что между фактами не существует связей, и отстаивавшееся неопозитивистами сведение причинности к предсказуемости.

В логическом анализе причинности нужны свежие идеи и пересмотр самих исходных его предпосылок.

В Новое время принцип «все имеет причину» обычно смешивался с принципом «все имеет основание», и поскольку последний считался аналитической (логической) истиной, первому также приписывался аналитический характер. В частности, Декарт, отождествлявший «причину» и «основание», выдвинул положение, названное им «первой аксиомой»: «Не существует ничего, о чем нельзя было бы спросить, что за причина, почему оно существует». Поиски причины вещи истолковывались как выдвижение оснований и притом по возможности оснований математического рода. Получила распространение даже идея, что следствие содержится в причине и с необходимостью вытекает из нее, подобно тому, как в умозаклчениях содержание заключения имплицитно содержится в содержании посылок и с логической необходимостью вытекает из него.

Смешения причины и основания, принципа причинности с принципом достаточного основания ушло в прошлое. Причинная связь не является логическим отношением, проблема причинности не принадлежит к логике. Но то, что причинность не может быть сведена к логическим терминам, не означает, конечно, что она не имеет никакого логического содержания и не может быть проанализирована с помощью логики.

Прежде чем перейти к логике каузальной импликации, сделаем несколько замечаний об особенностях причинной связи.

Понятие причины – одно из тех понятий, без ссылки на которое не обходится почти ни одно из наших рассуждений. И это не случайно. Знание явлений – это, прежде всего, знание причин их возникновения и развития.

Причинность представляет собой определенную внутреннюю связь между явлениями, связь, при которой за одним всякий раз следует другое.

Причина – это явление, вызывающее к жизни другое явление. Результат действия причины – *следствие*.

В старину между стенами здания, подлежащего сносу, помещали прочный железный стержень и разводили под ним костер. От нагревания стержень, удлиняясь, распирал стены, и они разваливались. Нагревание здесь причина, расширение стержня – ее следствие.

Камень попадает в окно, и оно разлетается на осколки. Молния ударяет в дерево, оно раскалывается и обугливается. Извергается вулкан, пепел засыпает многометровым слоем город, и он гибнет. Начинается дождь, и на земле через некоторое время образуются лужи. Во всех этих случаях одно явление — причина — вызывает, порождает, производит и т.п. другое явление — свое следствие.

Обычно предполагается, что выявить причинные связи можно путем наблюдения. Однако это не так. Причину можно установить только на основе рассуждения. В логике разработаны определенные методы проведения таких рассуждений, получившие название *методов*, или *канонов*, индукции.

Методы индукции опираются на определенные свойства причинной связи.

Прежде всего, причина всегда предшествует во времени следствию. Основываясь на этом свойстве, мы всегда ищем причину интересующего нас явления только среди тех явлений, которые предшествовали ему, и не обращаем внимания на все, что случилось позднее.

Причинная связь необходима: всякий раз, когда есть причина, неизбежно наступает и следствие. Причина, кроме того, не только предшествует следствию и всегда сопровождается им, она порождает и обуславливает следствие. Это та особенность причинной связи, которая отграничивает ее от всех других случаев постоянного следования одного явления за другим. Без этой особенности причинную связь невозможно охарактеризовать однозначно. Без нее нельзя, в частности, отличить причину от повода, т.е. события, которое непосредственно предшествует другому событию, делает возможным его наступление, но не порождает и не определяет его. Допустим, что на нитке подвешен камень. Нитка перерезается, камень падает. Что является причиной падения? Ясно, что перерезывание нитки — только повод, а причина — земное притяжение. Если бы камень лежал на полу или находился в состоянии невесомости, он, лишенный подвески, все-таки не упал бы.

Для причинной связи также характерно, что с изменением интенсивности или силы действия причины соответствующим образом меняется и интенсивность следствия.

Причинность, наконец, всеобща. Нет, и не может быть, беспричинных явлений, все в мире возникает только в результате действия определенных причин. Это — *закон причинности*, требующий естественного объяснения явлений природы и общества и исключаящий их объяснение с помощью каких-то сверхъестественных, надприродных сил.

В логике причинности связь причины и следствия представляется особым условным высказыванием – каузальной импликацией.

Последняя иногда принимается в качестве исходного, не определяемого явным образом отношения. Смысл ее задается множеством аксиом. Чаще, однако, такая импликация определяется через другие, считающиеся более ясными или более фундаментальными понятия.

В их числе понятие онтологической (каузальной, фактической, физической) необходимости, понятие вероятности и др.

Логическая необходимость присуща законам логики, онтологическая необходимость характеризует закономерности природы, в частности, причинные связи.

Выражение « p есть причина q » (« p каузально имплицирует q ») можно определить как «онтологически необходимо, что если p , то q », отличая тем самым простую условную связь от каузальной импликации.

Определение причинной связи можно упрощенно сформулировать так: событие A является причиной события B , а событие B – действием (следствием) события A , если и только если существует язык, на котором мы можем сформулировать три высказывания p , q и $г$, таких, что p является истинным универсальным научным законом, q описывает A , $г$ описывает B и является логическим следствием p и q .

Или: q каузально влечет $г$, только если из q , взятого вместе с множеством законов природы, логически следует $г$.

В этом определении причинной связи опускается существенное для причинной связи указание на то, что причина всегда предшествует следствию.

В определении причинности используется понятие логического следования. Воспользуемся тем описанием этого понятия, которое дается теорией строгой импликации К. Льюиса.

Введем в алфавит этой теории пропозициональную константу Z , представляющую множество законов природы, и одноаргументный функтор K , имеющий значение «известно, что...».

В дальнейшем будут использоваться также следующие обозначения: CLp – « p онтологически необходимо», Clp – « p онтологически случайно», CMp – « p онтологически возможно», CRp – « p онтологически невозможно», $p \Rightarrow q$ – « p каузально имплицирует q » (или «событие, описываемое высказыванием p , является причиной события, описываемого высказыванием q »), pVq – « p раньше q » (или «событие, описываемое высказыванием p , раньше события, описываемого высказыванием q »), $p \rightarrow q$ – « p строго имплицирует q » и Δ означает произвольную тавтологию классической логики высказываний.

Определим каузальную импликацию $p \Rightarrow q$ в терминах эпистемической константы K , константы Z и логического следования (строгой импликации, \rightarrow):

$$D^* p \Rightarrow q =_{\text{df}} KZ \& (Z \& p \rightarrow q),$$

« p есть причина q » означает «известно множество законов природы Z и p вместе с этим множеством законов строго имплицирует q ».

Можно показать, что так расширенная теория строгой импликации содержит логику причинной связи, определяемую следующими аксиомами и правилами вывода:

A0. Множество аксиом классической логики высказываний,

$$A1. (p \Rightarrow q) \& (q \Rightarrow r) \supset (p \Rightarrow r),$$

$$A2. (p \Rightarrow q) \& (p \Rightarrow r) \equiv (p \Rightarrow (q \& r)),$$

$$A3. (p \Rightarrow q) \& (r \Rightarrow q) \equiv (p \vee r) \Rightarrow q),$$

$$A4. (p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r) \equiv (p \Rightarrow (q \vee r))$$

(R1) правило подстановки формул пропозициональной логики вместо пропозициональных переменных,

(R2) правило отделения,

(R3) правило экстенциональности.

Назовем эту логику причинности «минимальной» и будем представлять ее как систему O11.

Системами O12 и O13 будем называть расширения O11 слабым и сильным принципами каузальной непротиворечивости соответственно:

$$\sim ((q \vee \sim q) \Rightarrow (p \& \sim p)),$$

«логически истинное высказывание не может каузально имплицировать логически ложное высказывание», и

$$(p \Rightarrow q) \& p \supset q$$

«если p каузально имплицирует q и p истинно, то q также истинно».

Для получения в рамках теории строгой импликации, дополненной определением причинности, систем O12 и O13 необходимо принять, соответственно, следующие аксиомы, касающиеся множества законов природы:

$$(1) \sim (Z \rightarrow p \& \sim p),$$

$$(2) p \supset \sim (Z \& p \rightarrow q \& \sim q).$$

Смысл данных аксиом и их содержательная связь с принципами непротиворечивости достаточно ясны. Первая аксиома требует, чтобы множество законов природы, представляемое константой Z , не

содержало логического противоречия. Согласно второй аксиоме, введение в это множество истинного высказывания не должно вести к противоречию.

2. Онтологические модальные понятия

В терминах каузальной импликации и пропозициональных связей могут быть определены онтологические модальные понятия.

Примем следующие определения онтологических модальных понятий в терминах каузальной импликации и пропозициональных констант:

$$\begin{aligned} CLp &=_{\text{df}} \Delta \Rightarrow p, \text{ или} \\ Clp &=_{\text{df}} \sim p \Rightarrow \sim \Delta, \end{aligned}$$

«р онтологически необходимо» означает «тавтологическое (всегда имеющее место) состояние дел каузально имплицирует р»;

$$\begin{aligned} Clp &=_{\text{df}} \sim (\Delta \Rightarrow p) \ \& \ \sim (\Delta \Rightarrow \sim p), \text{ или} \\ Clp &=_{\text{df}} \sim (\sim p \Rightarrow \sim \Delta) \ \& \ \sim (p \Rightarrow \sim \Delta), \end{aligned}$$

«р онтологически случайно» означает «неверно, что всегда имеющее место состояние дел каузально имплицирует р, и неверно, что такое состояние дел каузально имплицирует не-р»;

$$CMp =_{\text{df}} CLp \vee Clp,$$

«р онтологически возможно» означает «р онтологически необходимо или р онтологически случайно»;

$$CRp =_{\text{df}} \sim CMp,$$

«р онтологически невозможно» означает «неверно, что р онтологически возможно».

Можно показать, что минимальная логика каузальной импликации OII содержит следующую минимальную логику онтологических модальных понятий:

- A0. Множество аксиом классической логики высказываний,
 - A1. $CLp \ \& \ CLq \supset CL(p \ \& \ q)$,
 - A2. $CL(p \ \vee \ q) \ \vee \ Cl(p \ \vee \ q) \equiv CLp \ \vee \ CLq \ \vee \ Clp \ \vee \ Clq$,
 - A3. $Clp \supset \sim CLp \ \& \ \sim CL \sim p$,
- (R1)-(R3) системы OII.

Определения:

$$\begin{aligned} \text{CМр} &=_{\text{df}} \text{CLp} \vee \text{CIp}, \\ \text{CRp} &=_{\text{df}} \text{CL} \sim \text{p}. \end{aligned}$$

Назовем эту минимальную (не зависящую от тех или иных допущений об областях приложения) логику онтологических модальностей системой ОМ1.

Под системой ОМ2 будем понимать результат расширения ОМ1 слабым принципом онтологической непротиворечивости:

$$\text{CLp} \supset \sim \text{CL} \sim \text{p},$$

в соответствии с которым противоречащие друг другу высказывания не могут быть оба онтологически необходимыми.

Идея онтологической непротиворечивости выражается также формулами

$$\begin{aligned} \text{CLp} \supset \sim \text{CRp}, \\ \text{CLp} \supset \sim \text{CM} \sim \text{p}, \\ \sim \text{CLp} (\text{p} \& \sim \text{p}). \end{aligned}$$

Эти формулы дедуктивно эквивалентны слабому принципу онтологической необходимости на базе ОМ1.

Под системой ОМ3 будем понимать расширение ОМ1 сильным принципом онтологической непротиворечивости

$$\text{CLp} \supset \text{p},$$

согласно которому онтологически необходимое высказывание должно быть истинным.

Можно показать, что система ОМ2 содержится в ОI2 и что ОМ3 содержится в ОI3.

С другой стороны, может быть показано, что логика каузальной импликации ОI1 содержится в логике онтологических модальностей ОМ1, система ОI2 – в ОМ2 и система ОI3 – в ОМ3. Для этого достаточно воспользоваться обычным определением каузальной импликации как онтологически необходимой (материальной) импликации:

$$\text{p} \rightarrow \text{q} =_{\text{df}} \text{CL}(\text{p} \supset \text{q}),$$

Можно наметить еще одно расширение минимальной логики онтологических модальностей ОМ1 – расширение ее принципом онтологической полноты, являющимся модальным аналогом закона исключенного третьего логики высказываний:

$$\text{CLp} \vee \text{CIp} \vee \text{CRp},$$

«всякое высказывание или онтологически необходимо, или онтологически случайно, или онтологически невозможно». Этому принципу эквивалентны формулы:

$$\begin{aligned} CLp \vee Clp \vee CL \sim p, \\ CMp \vee CM \sim p, \\ \sim CLp \supset CM \sim p, \\ CM(p \vee \sim p). \end{aligned}$$

Систему, являющуюся расширением ОМ1 принципом онтологической полноты, назовем ОМ4.

Можно показать, что теория строгой импликации с константой Z и функтором K содержит минимальную логику онтологических модальностей ОМ1. Для этого можно воспользоваться определениями

$$\begin{aligned} CLp &=_{\text{Dr}} KZ \ \& \ (Z \rightarrow p), \\ Clp &=_{\text{Dr}} KZ \ \& \ \sim (Z \rightarrow p) \ \& \ \sim (Z \rightarrow \sim p). \end{aligned}$$

Согласно первому определению онтологически необходимыми являются известные законы природы и их логические следствия. Онтологические возможность и невозможность могут быть определены обычным образом.

Для получения в рамках теории строгой импликации системы ОМ4 необходимо, помимо указанных определений, принять следующую аксиому

$$KZ,$$

«известно множество законов природы Z».

Множество законов природы может пониматься двояко: потенциально – как совокупность известных в определенное время законов и актуально – как совокупность, включающая наряду с установленными и все существующие, но еще не открытые законы природы. Введение указанной аксиомы равнозначно, как кажется, переходу от потенциального понимания законов к их актуальному пониманию.

Каузальная импликация, вводимая определением D* или более простым определением

$$p \rightarrow q =_{\text{Dr}} (Z \ \& \ p) \rightarrow q,$$

шире того, что понимается обычно под каузальной импликацией. Эта импликация близка известной импликации Беркса, построившего первую логику онтологических модальностей, и может читаться как «p каузально или логически имплицирует q».

Более соответствуют обычному пониманию каузальной импликации отношения, вводимые следующим определением (pVq означает « p раньше q »):

$$\begin{aligned} p \Rightarrow q &=_{\text{Dr}} (Z \& p \rightarrow q) \& \sim (p \rightarrow q), \\ p \Rightarrow q &=_{\text{Dr}} pVq \& (Z \& p \rightarrow q), \\ p \Rightarrow q &=_{\text{Dr}} pVq \& (Z \& p \rightarrow q) \& \sim (p \rightarrow q), \\ p \Rightarrow q &=_{\text{Dr}} pVq \& (Z \& p \rightarrow q) \& (Z \& \sim p \rightarrow \sim q). \end{aligned}$$

Присоединение последнего из данных определений к теории строгой импликации (или иной, подобной ей теории логического следования), дополненной элементарными утверждениями об отношении «раньше» и о множестве законов природы, позволяет, в частности, получить теорию «собственно каузальной импликации», теоремами которой являются формулы:

$$\sim(p \Rightarrow p),$$

«ничто не является причиной самого себя»,

$$(p \Rightarrow q) \supset \sim(q \Rightarrow p),$$

«если одно событие является причиной другого, то неверно, что второе есть причина первого»,

$$(p \Rightarrow q) \supset \sim(p \Rightarrow \sim q),$$

$$(p \Rightarrow q) \supset \sim(\sim p \Rightarrow q).$$

Описываемая этой теорией каузальная импликация близка по своим свойствам каузальным отношениям, определявшимся Саппсом в терминах вероятности и временного предшествования модальных событий. Эта импликация, как показывают приведенные утверждения о ней, является нестандартной импликацией. В обычном языке она передается, однако, подобно большинству стандартных импликаций, условным высказыванием, т. е. высказыванием с «если, то».

Остается открытым вопрос о таком расширении минимальной логики причинности (системы О11), которое шло бы в параллель расширению минимальной логики онтологических модальностей (ОМ1) принципом онтологической полноты (ОМ4).

3. Истина и время

Понятие истины относится к модальным понятиям, понятие причинной связи является импликативным понятием. В общем случае истина не определима через причинность, а причинность — через истину.

Вместе с тем имеются, как кажется, такие употребления истины, когда ее определение может быть сформулировано с использованием каузальной импликации. Это — случаи использования истины в связи со временем.

Далее будет сформулировано каузальное определение временной истины. Вопрос об эффективности этого и подобных ему определений остается, однако, открытым. Очевидно, что приводимое определение опирается на достаточно сильные допущения, касающиеся существования во времени. Не во всяком контексте такие допущения приемлемы.

Вопрос о связи истины со временем живо интересовал еще античных философов, в частности Аристотеля и стоиков. Характерное для современной философии и логики отсутствие интереса к временному аспекту истины во многом объясняется восходящей к Новому времени абсолютизацией истины, приданием ей вневременного или надвременного характера. Если истина, подобно числу и квадрату, стоит вне потока времени, бессмысленно задаваться вопросом, как она ведет себя в этом потоке и какие изменения претерпевает с течением времени. Связь со временем сводится в результате к вопросу о том, в какой именно момент впервые была обнаружена истина. Для нее самой это случайный и второстепенный вопрос.

Определение понятия истины для высказываний о прошлых и будущих событиях будет связано с проблемой детерминизма.

Каузальное определение истины является конкретизацией классического ее истолкования. Присоединение этого определения к комплексной теории, объединяющей логику времени и логику причинности, позволяет с помощью точных методов современной логики исследовать важный фрагмент теории истины.

В соответствии с классическим определением высказывание истинно, если оно соответствует действительности, и ложно, если оно не соответствует ей. Это определение представляет собой абстрактную схему, приложение которой в частных случаях предполагает определенную ее конкретизацию, уточнение того смысла, который вкладывается в рассматриваемом случае в идею «соответствия действительности».

Необходимость такой конкретизации особенно наглядно проявляется при обсуждении вопросов о значении истинности высказываний о прошлых и будущих событиях, а также высказываний о ненаблюдаемых или несуществующих объектах, об изменяющихся ситуациях, о переходных состояниях и т.п. Истина состоит в соответствии мысли и действительности. Но несуществующих объектов в действи-

тельности нет. С чем же в таком случае сопоставляются утверждения о них? Является ли каждое утверждение о подобных объектах ложным? Эти и сходные вопросы энергично обсуждались в конце прошлого и начале нынешнего века Ф. Brentano, Г. Frege, Б. Расселом и другими и явились одним из стимулов построения теории дескрипций. Аналогичные вопросы возникают и в связи с высказываниями о прошлых и будущих событиях. Будущей действительности еще нет. С чем должна сопоставляться мысль о будущем и является ли всякая такая мысль ложной? Будут ли сейчас истинными высказывания «Завтра будет дождь» и «Через сто лет в это время будет идти дождь»? Как устанавливается истинностное значение подобных высказываний? С какими фрагментами настоящего они сопоставляются при этом. Прошлое также не существует наряду с настоящим и не может исследоваться независимо от него. Что позволяет нам, располагая наблюдениями, относящимися только к настоящему, судить об истинностном значении высказываний о прошлых событиях? С чем именно в настоящем сопоставляются эти высказывания?

На эти вопросы можно отвечать по-разному. В основе предлагаемого далее ответа лежит *каузальное истолкование существования в прошлом и будущем*. Опирающуюся на него конкретизацию классического определения истины можно назвать в соответствии с этим каузальным определением (временной) истинности.

Примем следующие положения, касающиеся прошлого и будущего существования: существует в прошлом то, что имеет свои следствия в настоящем; существует в будущем то, что имеет свою причину в настоящем.

Будущее реально лишь в той мере, в какой оно может быть признано установленным или детерминированным причинами, имеющими место в настоящем. Ни о чем нельзя сказать с уверенностью, что оно случится, если сейчас нет причины для наступления рассматриваемого события в будущем. Утверждение «будет р» истинно в том и только том случае, если истинно утверждение «сейчас имеется причина для наступления позднее р».

Некоторое событие происходило в прошлом, если следствия его существования дошли до настоящего. То, что прошло «бесследно», вообще не имело места. Утверждение «было р» истинно в том и только том случае, когда истинно утверждение «сейчас имеются следствия того, что ранее было р».

Для формулировки определения временного понятия истины введем следующие символические обозначения.

Выражение Rtp будет означать «в момент времени t имеет место (реализуется) событие, описываемое высказыванием p », или короче: «в t имеет место p »;

$Tt'Rtp$ — «в t' истинно, что в t имеет место p »;

$Rt'p \Rightarrow Rtq$ — «наличие в t' события p является причиной наличия в t события q »;

$Rt'p \mid \Rightarrow Rtq$ — «наличие p в t' есть следствие наличия q в t »;

$Rt'p \text{ — } Rtq$ — «Событие p свидетельствует о наличии одновременно с ним события q »;

$t'Bt$ — «Момент t' раньше момента t »;

$t'Ot$ — « t' и t одновременны».

Определение временного понятия истины:

(Д1) $Tt'Rtp =_{df} (t'Bt \& (\exists q)(Rt'q \Rightarrow Rtp)) \vee (t'Ot \& (\exists q)(Rt'q \text{ — } Rtp)) \vee (tBt' \& (\exists q)(Rt'q \mid \Rightarrow Rtp))$.

В соответствии с этим определением в произвольный момент t' истинно, что в другой (не обязательно отличный от первого) момент t имеет место событие p , если и только если справедливо по меньшей мере одно из следующих трех положений:

а) t' раньше t и существует такое событие q , что наличие q в t' является причиной наличия p в t ;

б) t' и t одновременны и в t' имеет место событие q , свидетельствующее о наличии p в t ;

в) t раньше t' и имеется такое событие q , что наличие q в t' есть следствие наличия p в t .

Для получения следствий с помощью определения (Д1) необходима логическая теория, описывающая свойства операторов R («реализуется в»), B («раньше»), O («одновременно»), \Rightarrow («является причиной»), — («одновременно свидетельствует») и $\mid \Rightarrow$ («является следствием»). Иными словами, нужна комплексная теория, объединяющая логику времени и логику причинной связи.

Требуемый для наших целей фрагмент этой теории может быть получен присоединением к классической логике предикатов следующих аксиом, правил вывода и определений, включающих указанные операторы:

A1. $tBt' \supset \sim (t'Bt)$;

A2. $Rtp \equiv \sim Rt \sim p$;

A3. $Rt(p \& q) \equiv Rtp \& Rtq$;

A4. $Rtp \supset (\exists q)((Rt'q \Rightarrow Rt \sim p) \vee (Rt'q \text{ — } Rt \sim p) \vee (Rt \sim p \mid \Rightarrow Rt'q))$;

A5. $(Rtp \Rightarrow Rt'q) \supset tBt'$;

A6. $(Rtp \text{ — } Rt'q) \supset \sim (tBt') \& \sim (t'Bt)$;

A7. $Rtp \& \sim (tBt') \& \sim (t'Bt) \supset Rt'p$;

(R1) правило экстенциональности, позволяющее заменять друг на друга эквивалентные выражения.

Определения:

$$tOt' =_{Dr} \sim (tBt') \ \& \ \sim (t'Bt), \\ Rtp \mid \Rightarrow Rt'q =_{Dr} Rt'q \rightarrow Rtp.$$

Аксиома A1 утверждает, что если один момент раньше другого, то второй не раньше первого. В соответствии с A2 в некоторый момент времени реализуется определенное событие в том и только том случае, если неверно, что в этот момент реализуется противоположное событие. Согласно A3, в некоторый момент реализуется конъюнкция двух событий, если и только если в этот момент реализуется каждое из этих событий. Аксиомы A1-A3 относятся к логике времени и устанавливают очевидные свойства временных операторов.

Аксиомы A5-A7 объединяют логику времени с логикой причинности. Аксиомы A5 и A6 говорят, что причинная связь имеет место только между событиями, одно из которых раньше другого, а связь одновременного свидетельствования осуществляется только между одновременными событиями. Согласно A7, если два момента одновременны, то сказать, что в первый из них реализуется некоторое событие, значит сказать, что оно имеет место и во второй момент.

Особого комментария требует аксиома A4, характеризующая свойства причинной связи и связи одновременного свидетельствования. Эта аксиома утверждает, что если в какой-то момент времени имеет место событие p , то не существует такого события, которое являлось бы причиной, одновременным свидетельством или следствием наличия в этот момент события $\neg p$.

Слово «причина» употребляется в нескольких смыслах, различающихся по своей силе. Наиболее сильный из них предполагает, что событие, имеющее причину, не может не быть, т.е. не может быть ни отменено, ни изменено никакими иными событиями или действиями. Наряду с этим понятием полной причины, существует также более слабое понятие неполной (частичной) причины. Если полная причина всегда и в любых условиях вызывает свое следствие, то частичная причина только способствует наступлению своего следствия, и это следствие реализуется лишь в случае объединения частичной причины с некоторыми другими условиями.

Аксиома A4 устанавливает, что используемое нами отношение является именно отношением полного причинения. Этой аксиоме можно дать такую эквивалентную формулировку, при которой данное обстоятельство станет явным:

$(\exists q)((Rt'q \Rightarrow Rtp) \supset Rtp) \& (\exists q)(Rt'q \text{ — } Rtp) \supset Rtp) \& (\exists q)((Rt'q \models Rtp) \supset Rtp).$

Все последующие рассуждения, касающиеся определения временного понятия истины, существенным образом зависят от того, что в этом определении используется понятие полной причины.

Определение временного понятия истины указывает условия истинности в произвольно взятый момент времени t' утверждения о наступлении в некоторый иной момент t определенного события. Если в качестве момента t' избрать «настоящее время» (S), то получим частный случай определения истины, говорящий об условиях истинности утверждения, относящегося к прошлому, настоящему или будущему:

$(D2) \text{TSRtp} =_{\text{Dr}} (SBt \& (\exists q)(RSq \Rightarrow Rtp)) \vee (SOt \& (\exists q)(RSq \text{ — } Rtp)) \vee (tBS \& (\exists q)(RSq \models Rtp)).$

В соответствии с (D2) сейчас истинно, что в t реализуется p , если и только если имеет место хотя бы одна из следующих возможностей: а) в настоящее время имеется причина для наличия p в момент t будущего; б) сейчас есть свидетельство реализации в настоящем p ; в) сейчас имеется следствие наличия p в момент t прошлого.

Принципиальное различие определений (D1) и (D2) в том, что в первом из них идет речь об истинности в произвольный момент утверждения о событии, имевшего место в некоторый более ранний, одновременный или более поздний момент. Во втором определении вводится выделенный момент времени, именуемый «настоящим», и проводится различие между прошлым и будущим.

Определения (D1) и (D2) можно упростить, придав им такую форму:

$(D3) \text{Tt'Rtp} =_{\text{Dr}} (\exists q)((Rt'q \Rightarrow Rtp) \vee (Rt'q \models Rtp)),$

$(D4) \text{TSRtp} =_{\text{Dr}} (\exists q)((RSq \Rightarrow Rtp) \vee (RSq \text{ — } Stp) \vee (RSq \models Rtp)).$

В соответствии с (D4) сейчас истинно, что будет, есть или было событие p , если и только если сейчас имеется событие q , являющееся или причиной, или одновременным свидетельством, или следствием p .

Во всех приведенных определениях временного понятия истины встречается понятие «одновременного свидетельства». Основанием для его введения является стремление к предельной общности рассуждений об истине. Примером «одновременного свидетельства» реализации некоторого события может служить любое одновременное с ним событие, говорящее о его наличии. Таким свидетельством может являться, в частности, само интересующее нас событие. Иными словами, непосредственное наблюдение происходящего события есть достаточное основание для истинности утверждения о его существовании в момент наблюдения.

Относительно понятия «одновременного свидетельства», кажущегося на первый взгляд непривычным, следует иметь в виду, что все связанные с ним выводы основываются только на тех достаточно очевидных основаниях его свойствах, которые зафиксированы в аксиомах А4 и А6. Первая из них говорит, что если в некоторый момент времени реализуется определенное событие, то в этот момент нет свидетельства наступления противоречащего ему события. Если принять, что логически противоречивое (невозможное) событие не может произойти ни в один момент времени, то естественно также допустить, что нет одновременного свидетельства наступления такого события. Вторая аксиома требует, чтобы событие и его одновременное свидетельство были одновременны.

Определение временного понятия истины может быть также сформулировано без использования понятия «одновременного свидетельства»:

$$(Д5) \text{ Tt'Rtp} =_{\text{Dr}} (\exists q)(\text{Rt'q} \Rightarrow \text{Rtp}) \vee \text{Rt'p} \vee (\exists q)(\text{Rt'q} \mid \Rightarrow \text{Rtp}),$$

Частным случаем (Д5) является определение, предполагающее проведение различия между прошлым, настоящим и будущим:

$$(Д6) \text{ TSRtp} =_{\text{Dr}} (\exists q)(\text{RSq} \Rightarrow \text{Rtp}) \vee \text{RSp} \vee (\exists q)(\text{RSq} \mid \Rightarrow \text{Rtp}),$$

«Сейчас истинно, что в момент t реализуется p , если и только если p происходит сейчас или сейчас есть следствие наличия p в прошлом или причина для наступления p в будущем».

Связь определений (Д5)-(Д6), не включающих понятия «одновременного свидетельства», с определениями (Д1)-(Д2), содержащими его, проста. Приняв утверждение, что в случае всякого события существует одновременное с ним событие, свидетельствующее о реализации первого, можно показать равносильность этих двух пар определений.

Рассмотренные варианты временного понятия истины имеют долгую традицию. Еще Аристотель утверждал, что высказывание является истинным в том и только том случае, когда описываемое им положение вещей или существует, или, если оно относится к будущему, однозначно предопределено настоящим. В этом утверждении ничего не говорится об истинностном значении высказываний о прошлых событиях и не уточняется, в каком смысле будущие события предопределяются настоящими. Тем не менее его можно считать близким по своему содержанию определению (Д6).

ГЛАВА 6 ПАРАФАЛЬСИФИЦИРУЮЩАЯ ЛОГИКА

1. Модус толленс

Ранее обсуждались известные теории стандартных импликаций: материальной импликации, строгой импликации, релевантной импликации. Рассмотрим теперь еще одно понятие импликации, которое можно назвать *парафальсифицирующей импликацией*, а логику, описывающую это понятие – в связи с другими пропозициональными связками, – *парафальсифицирующей логикой*.

Можно сразу же отметить, что парафальсифицирующая логика получается из теории релевантной импликации путем отбрасывания простого и, на первый взгляд, очевидного принципа:

«Если (если p , то q), то (если p , то (если p , то q)).»

В парафальсифицирующей логике иначе, чем в известных системах логики высказываний, истолковывается не только отрицание, но и импликация.

Согласно современной логике, две взаимосвязанных операции – *подтверждение и опровержение* – существенно неравноправны. Достаточно одного противоречащего факта, чтобы окончательно опровергнуть общее утверждение, и вместе с тем сколько угодно большое число подтверждающих примеров не способно раз и навсегда подтвердить такое утверждение, превратить его в истину.

Вот как описывает эту радикальную асимметрию между подтверждением (верификацией) и опровержением (фальсификацией) Р. Карнап, находящий ее по-своему примечательной. Довольно интересно то, говорит он, что, хотя и не существует способа, с помощью которого можно было бы верифицировать закон (в строгом смысле), имеется простой способ, с помощью которого мы можем его оп-

ровергнуть (falsified). Для этого необходимо найти только один противоречащий случай. Само знание о таком случае может оказаться недостоверным. Вы можете ошибиться в наблюдении или как-нибудь иначе. Но если мы предполагаем, что противоречащий случай представляет собой факт, тогда отрицание закона следует из него непосредственно. Если закон утверждает, что каждый объект, обладающий свойством Р, обладает также свойством Q, а мы находим объект, обладающий свойством Р, но не обладающий свойством Q, тогда закон опровергается. Миллиона положительных примеров недостаточно, чтобы верифицировать закон, но одного противоречащего случая достаточно, чтобы опровергнуть его. Ситуация здесь сильно асимметрична. Легко опровергнуть закон, но крайне трудно найти ему сильное подтверждение.

Асимметрия подтверждения и опровержения опирается на популярную схему рассуждения, которая обычно называется *принципом (законом) фальсификации*.

Этот принцип был известен еще стоикам. В средневековой логике он получил название *modus tollens (modus tollendo tollens)*.

Пусть p, q, r, \dots – высказывания; формула « $p \rightarrow q$ » представляет условное высказывание «если p , то q »; « $p \& q$ » – конъюнкция « p и q »; « $\sim p$ » – отрицание «неверно, что p ».

Принцип фальсификации представляется формулой

$$((p \rightarrow q) \& \sim q) \rightarrow \sim p,$$

«если верно, что p имплицирует q , и неверно, что q , то неверно, что p ». Или, как передавали эту схему умозаключения стоики: «Если есть первое, то есть второе; но второго нет, следовательно, нет и первого». Например: «Если все птицы летают, то страус летает, но страус не летает, значит, неверно, что все птицы летают».

По традиции *modus tollens* противопоставляется такой схеме неправильного умозаключения: «Если есть первое, то есть второе; второе есть; следовательно, есть и первое», способной вести от истинных посылок к ложному заключению. Как утверждает традиционная логика, от опровержения следствия можно заключать к опровержению основания; но от подтверждения следствия нельзя заключать к подтверждению основания.

Принцип фальсификации является законом классической логики, сформировавшейся в конце прошлого – начале нынешнего веков. Его совершенно не коснулась критика в адрес последней, начавшаяся в 20-е прошлого века и ставшая особенно активной в 50-е годы. Этот закон принимается во всех известных неклассических логических системах, претендующих на более адекватное описание отноше-

ния логического следования. В частности, он является законом систем строгой импликации К. Льюиса и систем релевантной логики Андерсона и Белнапа.

Хотя асимметрия подтверждения и опровержения, опирающаяся на принцип фальсификации, активно обсуждалась в недавнее время, особенно в связи с критикой фальсификационизма Поппера, сам принцип фальсификации никогда не вызывал подозрений. В итоге критика фальсификационизма оказалась в известной мере непоследовательной и неполной. Ограничиваясь эпистемологической несостоятельностью последнего, она оставляет без внимания логическую сторону дела. Неравноправие подтверждения и опровержения по-прежнему считается имеющим твердые логические основания. В итоге фальсификационизм сохраняет определенную респектабельность: он отправляется, как-будто, от хорошо установленного логического факта.

То, что даже бесконечное множество подтверждающих фактов не превращает теорию или какой-то ее фрагмент в абсолют, представляется вполне естественным. Но то, что единственный противоречащий факт тут же заставляет если не отбросить теорию, то, по меньшей мере, радикально перестроить ее, определенно не согласуется с обычной практикой теоретического мышления. В реальном научном мышлении опровержение теории не является более легким и простым, чем ее обоснование.

Представляется, что опровержение и подтверждение должны быть равноправны и симметричны. Во всяком случае, ясно, что формальная логика не должна предрешать ответ на выходящий за рамки ее компетенции вопрос: симметричны опровержение и подтверждение или нет?

Но пока она недвусмысленно высказывается в пользу их «сильной асимметричности».

Наша задача — построить логику высказываний, в которой принцип фальсификации не является законом, и привести соображения, обосновывающие отказ от него. Как будет ясно из дальнейшего, этот отказ не является безоговорочным. Подобно ряду других законов классической логики (например, закону исключенного третьего, плохо приложимому в рассуждениях о бесконечных множествах), данный принцип не является универсально приложимым. Это не исключает, однако, что он приложим в каких-то ограниченных, удовлетворяющих дополнительным требованиям сферах рассуждений.

2. Принцип фальсификации и фальсификационизм

Принцип фальсификации получил особую популярность после того, как Поппер сделал его исходным пунктом своей методологической концепции, противопоставленной им верификационизму логического позитивизма.

В рамках теоретической системы, говорит Поппер, различаются высказывания, относящиеся к разным уровням универсальности. Высказывания более высокого уровня всегда имеют характер гипотез относительно высказываний более низкого уровня, которые из них выводимы: первые можно фальсифицировать посредством фальсификации этих менее универсальных высказываний. Не только общие, но даже некоторые единичные высказывания являются гипотетическими, если из них можно вывести в рамках принятой теоретической системы следствия таким образом, чтобы фальсификация этих следствий могла фальсифицировать данные единичные высказывания. Фальсифицирующий вывод, который при этом имеется в виду, то есть схема, в которой фальсификация следствия влечет фальсификацию системы, из которой оно выведено, — это *modus tollens* классической логики, говорит Поппер.

«Интерсубъективно проверяемую фальсификацию» Поппер считает окончательной, если она хорошо обоснована, — именно в этом, полагает он, проявляется асимметрия между верификацией и фальсификацией теории.

Поппер утверждает также, что опровержение одного из следствий фальсифицирует всю систему (как теорию, так и начальные условия), которая была использована для дедукции данного следствия. Только в том случае, если фальсифицированное следствие независимо от некоторой части этой системы, мы можем сказать, что эта часть системы не затронута фальсификацией.

Согласно критерию фальсифицируемости, «то есть, по крайней мере, асимметричной, или односторонней, разрешимости», высказывания или системы высказываний содержат информацию об эмпирическом мире только в том случае, если они обладают способностью прийти в столкновение с опытом, или более точно — если их можно систематически проверять, то есть подвергать (в соответствии с некоторых «методологическим решением») проверкам, результатом которых может быть их опровержение.

Логическое неравноправие верификации и фальсификации оказывается у Поппера не только основой концепции «эмпирического значения», но и ключом к проблемам индукции и демаркации.

Только в том случае, пишет Поппер, если принята во внимание асимметрия между верификацией и фальсификацией — та асимметрия, которая обусловлена логическим отношением между теориями и базисными высказываниями — можно избежать ловушек проблемы индукции. В другом месте Поппер утверждает, что признание односторонне разрешимых высказываний позволяет нам решить не только проблему индукции (существует лишь один тип умозаключения, осуществляемого в индуктивном направлении, а именно дедуктивный *modus tollens*), но также более фундаментальную проблему демаркации. Критерий фальсифицируемости с достаточной точностью отличает теоретические системы эмпирических наук от систем метафизики (а также от конвенционалистских и тавтологических систем), не утверждая при этом бессмысленности метафизики.

Таким образом, предлагаемое Поппером «решение» проблемы индукции сводится к идее, что индукции попросту не существует. То, что принимается за нее, есть лишь движение «в индуктивном направлении» от следствий (или единичных высказываний) к аксиомам с помощью принципа фальсификации, относящегося к дедуктивной логике.

Отграничение рациональной науки от «различных форм предрасудков» также оказывается, согласно Попперу, весьма простым. Наука, и только она, критично и систематически использует принцип фальсификации для жесткой и бескомпромиссной проверки создаваемых теорий:

Рациональность науки, полагает Поппер, заключается не в том, что она по традиции прибегает к эмпирическим свидетельствам в поддержку своих положений (астрология делает то же самое), а исключительно в критическом подходе, который, конечно, наряду с другими аргументами, критически использует также и эмпирические свидетельства (в частности, при опровержениях). Мы стремимся лишь к критике и проверке наших теорий в надежде найти наши ошибки, чему-то научиться на этих ошибках и, если повезет, построить лучшие теории.

Эти высказывания Поппера показывают роль принципа фальсификации в общей концепции фальсификационизма, а также то, что асимметрия подтверждения и опровержения, навязываемая этим принципом, способна быть основой для далеко идущих и вместе с тем ошибочных методологических и философских выводов.

Фальсификационизм Поппера подвергается очень жесткой и аргументированной критике. В сущности, от этой концепции в ее ортодоксальной форме еще при жизни автора, продолжавшего активно ее защищать, мало что осталось.

Не будем повторять здесь критические замечания, но обратим внимание на один момент: критика фальсификационизма при всей ее эффективности не доводилась, так сказать, до своего «логического конца». Она всегда ограничивалась чисто эпистемологическими соображениями (связанными, прежде всего, с историей науки и реальными научными теориями) и останавливалась перед попперовским логическим обоснованием фальсификационизма. Она не рисковала подвергнуть сомнению асимметрию подтверждения и опровержения и лежащий в ее фундаменте принцип фальсификации.

Так, И. Лакатос точно квалифицирует фальсификационизм как «дедуктивную модель научной критики». Оружием критики у Поппера является *modus tollens*: ни индуктивная логика ни интуитивная простота не усложняют методологическую концепцию. Вслед за этим Лакатос говорит о «логической безупречности» фальсификационизма, который сталкивается только с «эпистемологическими трудностями». Возникает естественный вопрос: насколько безупречно это «дедуктивное оружие», если его применение заводит в эпистемологический тупик?

Сходным образом разграничивает логическую и методологическую стороны фальсификационизма В.Н. Садовский. Принцип фальсификации, говорит он, выдвигается не как логический, а как методологический принцип, и в попперовской глобальной интерпретации он обнаруживает свою несостоятельность. Действительно, то, что теория опровергается при условии истинности противоречащего ей сингулярного высказывания, было известно давно, во всяком случае, с возникновением естествознания Нового времени. Принцип же фальсифицируемости Поппера далеко выходит за рамки этого совершенно справедливого утверждения и по своему существу означает, во-первых, признание такого механизма фальсификации важнейшим методологическим правилом, согласно которому, если теория опровергнута, она должна быть немедленно отброшена, и, во-вторых, что еще более существенно, приписывание этому принципу статуса критерия демаркации.

Здесь противопоставление логики и методологии ведет к тому, что понятие опровержения лишается основного содержания: оказывается, что опровергнутую теорию нет необходимости отбрасывать.

По мысли Поппера, обоснование научных теорий не может быть результатом только наблюдения и эксперимента. Теории всегда остаются необоснованными предположениями. Факты и наблюдения нужны науке не для обоснования, а лишь для проверки и опровержения теорий, для их фальсификации. Метод науки – это не наблюдение

ние и констатация фактов для последующего их индуктивного обобщения, а метод проб и ошибок. Нет более рациональной процедуры, пишет Поппер, чем метод проб и ошибок – предположений и опровержений: смелое выдвижение теории; попытки наилучшим образом показать ошибочность этих теорий и временное их признание, если критика оказывается безуспешной. Метод проб и ошибок универсален: он применяется не только в научном, но и во всяком познании, его используют и амеба, и Эйнштейн.

Резкое противопоставление Поппером верификации и фальсификации, индуктивного метода и метода проб и ошибок не является, однако, оправданным.

Можно показать, что критика научной теории, не достигшая своей цели, т.е. неудавшаяся попытка фальсификации некоторой теории, представляет собой всего лишь ослабленный вариант косвенной эмпирической верификации данной теории.

Косвенная верификация является индуктивным рассуждением, протекающим по схеме:

Верно, что если p , то q .

Верно q .

Вероятно, верно p .

Фальсификация в узком смысле, используемом Поппером, представляет собой дедуктивное рассуждение, протекающее по схеме:

Верно, что если p , то q .

Неверно q .

Следовательно, неверно p .

Фальсификация как процедура включает два этапа:

- установление истинности условной связи «если p , то q », где q является эмпирически проверяемым следствием;

- установление истинности «неверно q (не- q)», т.е. ложности q .

Неуспех фальсификации означает неудачу в установлении ложности q . Итог этой неудачи – вероятностное суждение «Возможно, что является истинным не-не- q , т.е. q ». Таким образом, неуспех фальсификации представляет собой индуктивное рассуждение, имеющее схему:

Верно, что если p , то q .

Неверно не- q .

Вероятно, p .

(Или: «если верно, что если p , то q , и неверно, что не- q , то p »)

Эта схема совпадает со схемой косвенной верификации.

Неуспех фальсификации является, однако, ослабленной верификацией. В случае обычной косвенной верификации предполагается, что посылка q есть истинное утверждение; при неудавшейся фальсификации эта посылка представляет собой только правдоподобное утверждение.

Итак, решительная, но не достигшая успеха критика, которую высоко оценивает Поппер и которую он противопоставляет в качестве самостоятельного метода верификации, является на самом деле всего лишь ослабленным вариантом верификации.

Поппер проводит различие между позитивным и критическим обоснованием утверждений.

Мы часто можем найти основания тому, говорит Поппер, чтобы рассматривать одну теорию в качестве предпочтительной по отношению к другой. Эти основания показывают, что одна теория до сих пор лучше противостоит критике, чем другая. Такие основания Поппер называет *критическими*, чтобы отличить их от *позитивных* оснований, предлагаемых с целью обосновать теорию или, говоря иными словами, обосновать веру в то, что она истинна.

Критические основания не обосновывают теорию, ибо факт, что одна теория до сих пор противостоит критицизму лучше, чем другая, не дает какого-либо основания предполагать, что она в действительности истинна. Ибо хотя критические основания никогда не обосновывают теорию, они могут быть использованы, чтобы защитить (а не обосновать) предпочтение, отданное этой теории, иными словами, решение использовать эту теорию, а не некоторую из предложенных альтернативных теорий или все выдвинутые к настоящему времени альтернативные теории.

Поппер не особенно ясно характеризует различие между позитивными и критическими основаниями. Но ясно, что «позитивное обоснование» — это обычная косвенная эмпирическая верификация, являющаяся разновидностью абсолютного обоснования. Ее результат: «Утверждение p , следствие которого получило подтверждение, обоснованно». «Критическое обоснование» — это обоснование путем критики. Его результат: «Утверждение p более приемлемо, чем противопоставляемое ему утверждение q , поскольку p выдержало более резкую критику, чем q ».

Критическое обоснование — это сравнительное обоснование: то, что утверждение p является более устойчивым к критике и, значит, более обоснованным, чем утверждение q , не означает, что p истинно или хотя бы правдоподобно.

Таким образом, Поппер двояко ослабляет индуктивистскую программу:

- вместо понятия абсолютного обоснования вводит понятие сравнительного обоснования (предпочтения);
- вместо понятия верификации (эмпирического обоснования) вводит более слабое понятие фальсификации.

3. Логическая фальсификация и опровержение

Критика фальсификационизма не может быть до конца последовательной, если она не связана с критикой традиционного понятия опровержения и лежащего в его основе логического принципа фальсификации. Если в трактовке этого понятия логика и эпистемология оказывается, как сейчас, в конфликте, оно неминуемо раздваивается. С логической точки зрения общее положение считается опровергнутым, как только обнаруживается хотя бы одно (важное или третьестепенное) ошибочное следствие. С эпистемологической точки зрения процедура опровержения является не менее сложной, чем процедура подтверждения, и учитывает важность ошибочных следствий, их число, их отношение к «ядру» теории, состояние конкурирующих теорий и множество других факторов. Существованием двух понятий опровержения и объясняются заключения типа: теория опровергнута (в логическом смысле), но она сохраняется, поскольку она не опровергнута (в эпистемологическом смысле). Наиболее притягательной чертой попперовской методологии является, полагает Лакатос, ее четкость, ясность и конструктивная сила. Что касается фальсификационизма, то его «четкость и ясность» — простое следствие бедности его содержания, сводящегося к единственному принципу дедуктивной логики и его перефразировкам. «Конструктивная сила» в основном тратится на то, чтобы, представив опровержение как сугубо дедуктивную операцию, придать этому абстрактному и неадекватному представлению видимость согласия с реальной практикой опровержения научных теорий. Как только осознается неуниверсальность опровержения, следующего исключительно принципу фальсификации, фальсификационизм утрачивает остатки своей убедительности.

Назовем логической фальсификацией идею о том, что несостоятельность любого следствия некоторого положения автоматически означает ложность этого положения. Именно эта идея выражается принципом фальсификации. Логическая фальсификация — это дедуктивная операция. В основе же подтверждения лежат, как принято считать, некоторые индуктивные процедуры.

Понятие *опровержения* будем употреблять в его обычном смысле, который относительно устоялся в эпистемологии.

Хотя понятие опровержения не является ни содержательно, ни объемно точным, имеется достаточно определенное ядро его содержания, явно не совпадающее с содержанием понятия логической фальсификации.

Прежде всего, неверно, будто один противоречащий факт способен опровергнуть теорию. «Ученые, говорит М. Полани, сплошь и рядом игнорируют данные, несовместимые с принятой системой научного знания, в надежде, что, в конечном счете, эти данные окажутся ошибочными или не относящимися к делу. Факты имеют разную научную ценность, зависящую не только от их достоверности, но и от их релевантности для данной системы знания. Весьма малая внутренняя достоверность будет достаточна, чтобы придать высшую научную ценность предполагаемому факту, если только он согласуется с крупным научным обобщением, в то время как самые упрямые факты будут отодвинуты в сторону, если для них нет места в уже сформировавшейся научной системе.

Простая «фальсификация» (в попперовском смысле) не влечет отбрасывания соответствующего утверждения, пишет Лакатос. Простые «фальсификации» (то есть аномалии) должны быть зафиксированы, но вовсе не обязательно реагировать на них.

Понятие фальсификации предполагает, по Попперу, существование (негативных) решающих экспериментов. Лакатос с иронией именует эти эксперименты «великими» и замечает, что «решающий эксперимент» — это лишь почетный титул, который, конечно, может быть пожалован определенной аномалии, но только спустя долгое время после того, как одна программа будет вытеснена другой.

Фальсификация не считается также с тем, что теория, встретившаяся с затруднениями, может быть преобразована за счет вспомогательных гипотез и приемов, подобных замене реальных определений номинальными. Никакое принятое базисное утверждение, пишет Лакатос, само по себе не даст ученому права отвергнуть теорию. Такой конфликт может породить проблему (более или менее важную), но он ни при каких условиях не может привести к «победе». Природа может крикнуть «Нет!», но человеческая изобретательность... всегда способна крикнуть еще громче.

Особый интерес представляет мысль Лакатоса, что фальсификация вообще не приложима к «жесткому ядру» исследовательской программы. Такая программа включает в себя конвенционально принятое (и потому «неопровержимое», согласно заранее избранному

решению) «жесткое ядро» и «позитивную эвристику», которая определяет проблемы для исследования, выделяет защитный пояс вспомогательных гипотез, предвидит аномалии и победоносно превращает их в подтверждающие примеры – все это в соответствии с заранее разработанным планом. Опровержение «жесткого ядра» – это не итог одномоментной логической фальсификации, а результат сложного процесса вытеснения одной исследовательской программы другой. При этом роль принципа фальсификации, концентрирующего внимание единственно на аномалиях, второстепенна.

Все это означает, что приложимость принципа фальсификации к разным частям исследовательской программы является разной. Она зависит также от этапа развития такой программы: пока последняя успешно выдерживает натиск аномалий, ученый может вообще игнорировать их и руководствоваться не аномалиями, а позитивной эвристикой своей программы. Конечно, принцип, который используется в одних случаях и оказывается неприменимым в других, нельзя назвать универсальным.

Сложный характер реальных опровержений научных теорий подчеркивает и Т. Кун. Если бы каждая неудача установить соответствие теории природе была бы основанием для ее опровержения, пишет он, то все теории и любой момент можно было бы опровергнуть. Фальсификация, хотя она, безусловно, и имеет место, не происходит вместе с возникновением или просто по причине возникновения аномального или фальсифицирующего примера. Напротив, вслед за этим разворачивается самостоятельный процесс, который может быть в равной степени назван верификацией, поскольку он состоит в триумфальном шествии новой парадигмы по развалинам старой.

Отказ от старой теории реален и разумен только тогда, когда выдвинута альтернативная и более успешная новая теория. Если этого нет, то наличие аномалий и прямая фальсификация теории еще не означают отбрасывания ее. Кроме того, новая теория отправляется не только от определенной совокупности фактов, но и от старой теории, стремясь не просто объяснить факты, а объяснить их лучше, чем это делала старая теория. Эмпирический и теоретический отправные пункты создания новой теории тесно взаимосвязаны. В силу этого опровержение теории – не столько результат ее фальсификации, сколько итог борьбы двух теорий за более успешное объяснение фактов.

Приведенные мнения об опровержении научных теорий расходятся между собой в деталях, но определенно согласуются в главном: опровержение – это не логическая фальсификация, определяемая правилом *modus tollens*; опровержение – сложная проце-

дура, зависящая от многих факторов, одним из которых, но далеко не всегда решающим, является фальсификация следствий опровергаемой теории.

Заключение о несовпадении опровержения и логической фальсификации имеет прямое отношение к логике. Признавая в качестве закона принцип фальсификации, она очерчивает слишком узкие и жесткие рамки для опровержения, сводит его к логической фальсификации. В результате опровержение, истолкованное чисто дедуктивно, отрывается от подтверждения и противопоставляется ему как операция совершенно иной логической природы.

Поскольку реальные процессы опровержения научных теорий не укладываются в прокрустово ложе чисто логического опровержения, наряду с последним, складывается более широкое – эпистемологическое – понятие опровержения. Опровержение в логическом смысле заметно уже опровержения в эпистемологическом смысле. Первое связывает и стесняет второе, поэтому конфликт между ними неизбежен. Одним из проявлений этого столкновения узко логического и более широкого, эпистемологического, истолкований опровержения является, в частности, фальсификационизм Поппера.

Задаваемое логикой понимание опровержения должно быть шире эпистемологического его понимания.

Однако принципом фальсификации навязывается обратное отношение между этими пониманиями. Чтобы согласовать логику и эпистемологию, нужно отбросить данный неадекватный принцип и дать более либеральную логическую трактовку опровержения.

Конечно, отказ считать принцип фальсификации законом логики не означает, что фальсификация в духе данного принципа никогда не имеет места. Этот отказ означает, что принцип фальсификации не является универсальным, применимым в любых областях рассуждений. Он может входить в расширения минимальной, универсально приложимой логической системы, но не должен входить в саму эту базисную систему.

Сохранение в базисной логике принципа фальсификации можно попытаться оправдать, ссылаясь на его «безвредность»: он предоставляет право отвергать теорию, если обнаруживается хотя бы одна аномалия, но никто из тех, кто занимается наукой всерьез, этим правом не пользуется. Сходным образом когда-то защищались так называемые парадоксы классической логики. Например, по поводу принципа «из ложного высказывания вытекает любое» говорилось, что никто из разумных людей не принимает в качестве посылок высказывания, ложность которых установлена, и значит, не пользуется позволением выводить из них все что угодно.

Доводы этого рода малоубедительны. Если разрешение (или даже требование) считать теорию опровергнутой, как только обнаружена аномалия, бесполезно, его необходимо исключить из числа принципов логики, так как оно, защищая эксцентричные опровержения, подрывает доверие к самому приложению логики в научном исследовании.

Такая минимальная и вместе с тем универсальная логика высказываний и называется «парафальсифицирующей логикой». В этой логике принцип фальсификации не является доказуемым и вместе с тем в ней осуществима фальсификация в некотором более слабом смысле («парафальсификация»).

Возможны и другие пути реализации идеи парафальсифицирующей логики, например отказ от модального аналога принципа фальсификации:

Верифицировано условное высказывание (если p , то q).

Фальсифицировано его следствие q .

Следовательно, фальсифицировано основание p .

4. Логика без принципа фальсификации

Вывод о несовпадении опровержения и логической фальсификации имеет прямое отношение к логике. Признавая в качестве закона принцип фальсификации, она очерчивает слишком узкие и жесткие рамки для опровержения, сводит его к логической фальсификации. В результате опровержение, истолкованное чисто дедуктивно, отрывается от подтверждения и противопоставляется ему как операция совершенно иной логической природы.

Поскольку реальные процессы опровержения научных теорий не укладываются в прокрустово ложе чисто логического опровержения, наряду с последним складывается более широкое — эпистемологическое — понятие опровержения. Опровержение в логическом смысле является заметно более узким понятием, чем понятие опровержения в эпистемологическом смысле. Первое связывает и стесняет второе, поэтому конфликт между ними неизбежен.

Одним из проявлений столкновения узкологического и более широкого, эпистемологического, истолкований опровержения является, в частности, фальсификационизм Поппера.

Задаваемое логикой понимание опровержения должно быть шире эпистемологического его понимания. Принципом фальсификации навязывается, однако, обратное отношение между этими понимани-

ями. Чтобы согласовать логику и эпистемологию, нужно отбросить данный неадекватный принцип и дать более либеральную логическую трактовку опровержения.

Отказ считать принцип фальсификации законом логики не означает, конечно, что фальсификация в духе данного принципа никогда не имеет места. Этот отказ означает, что принцип фальсификации не универсален. Он применим не во всех областях рассуждений. Этот принцип может входить в расширения минимальной, универсально приложимой логической системы, но не должен входить в самую эту базисную систему.

В излагаемой ниже логической системе PF принцип фальсификации не доказуем. Поскольку в ней возможна фальсификация в более слабом смысле, система PF, обеспечивающая лишь ослабленную фальсификацию (парафальсификацию), именуется «парафальсифицирующей логикой».

Аксиомы PF- логики:

$$A1. p \rightarrow p$$

$$A2. (p \rightarrow q) \rightarrow ((q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r))$$

$$A3. p \rightarrow ((p \rightarrow q) \rightarrow q)$$

$$A4. p \rightarrow (q \rightarrow r) \rightarrow (q \rightarrow (p \rightarrow r))$$

$$A5. (p \& q) \rightarrow p$$

$$A6. (p \& q) \rightarrow q$$

$$A7. ((p \rightarrow q) \& (p \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow (q \& r))$$

$$A8. p \rightarrow (p \vee q)$$

$$A9. q \rightarrow (p \vee q)$$

$$A10. ((p \rightarrow r) \& (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \vee q) \rightarrow r)$$

$$A11. (p \& (q \vee r)) \rightarrow ((p \& q) \vee (p \& r))$$

$$A12. (p \rightarrow \sim q) \rightarrow (q \rightarrow \sim p)$$

$$A13. \sim \sim p \rightarrow p$$

Правила вывода:

1. Правило подстановки,
B

3. A → B, A

2. A, B 4. A → B

A & B ~B → ~A

PF – логика является модификацией известной системы R релевантной импликации А.Р. Андерсона и Н.Д. Белнапа. В PF не доказуемы, в частности, формулы, являющиеся теоремами R:

$$\begin{array}{ll} ((p \rightarrow q) \& \sim q) \rightarrow \sim p & (p \rightarrow (p \rightarrow q)) \rightarrow (p \rightarrow q) \\ ((p \rightarrow q) \& p) \rightarrow q & (p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \& q) \rightarrow r) \end{array}$$

Для доказательства независимости этих формул можно воспользоваться матрицами (1 – выделенное значение):

$$\begin{array}{c|ccc} p \rightarrow q & 1 & 2 & 3 \\ \hline 1 & & 1 & 2 & 3 \\ 2 & & 1 & 1 & 2 \\ 3 & & 1 & 1 & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{c|ccc} p & 1 & 2 & 3 \\ \hline \sim p & 3 & 2 & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{l} p \& q = \min(p, q) \\ p \vee q = \max(p, q) \end{array}$$

Другим вариантом логики без принципа фальсификации может быть система PF', получаемая из PF заменой аксиомы A12 аксиомами:

$$(p \rightarrow (p \rightarrow q)) \rightarrow (p \rightarrow q), \quad (\sim p \& \sim q) \rightarrow \sim(p \vee q).$$

В PF' не доказуемы, в частности, формулы:

$$\begin{array}{ll} ((p \rightarrow q) \& \sim q) \rightarrow \sim p, & (p \rightarrow \sim q) \rightarrow (q \rightarrow \sim p) \\ (\sim p \rightarrow \sim q) \rightarrow (q \rightarrow p) & (p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \& q) \rightarrow r) \end{array}$$

(для доказательства независимости этих формул можно воспользоваться указанными матрицами, но с $2 \rightarrow 3 = 3$ в матрице для импликации).

Возможны и другие пути реализации идеи парафальсифицирующей логики. Одним из них является, как уже указывалось, отказ от модального аналога принципа фальсификации.

Понятия подтверждения (верификации) и опровержения (фальсификации) являются модальными понятиями, подчиняющимися обычным принципам модальной логики.

Пусть Vp представляет выражение «верифицировано высказывание p », Fp – «фальсифицировано p », Ip – «непроверяемо p ».

Простая логическая теория эпистемических модальностей «верифицировано» и «фальсифицировано» может быть получена присоединением к PF-логике аксиом:

$$\sim (Vp \& V \sim p) \text{ и } V(p \& q) \equiv (Vp \& Vq),$$

правила вывода «если $A \rightarrow B$, то $VA \rightarrow VB$ » и определений:

$$\begin{array}{l} Fp =_{\text{df}} V \sim p, \\ Ip =_{\text{df}} \sim Vp \& \sim Fp. \end{array}$$

Модальным аналогом принципа фальсификации является утверждение:

$$\forall (p \rightarrow q) \& Fq \rightarrow Fp,$$

«если верифицировано условное высказывание $p \rightarrow q$ и фальсифицировано его следствие q , то фальсифицировано основание p ». Это утверждение не доказуемо в указанной логике верификации, опирающейся на логику высказываний без принципа фальсификации.

Принцип фальсификации содержит помимо переменных только связки «если, то», «и», «не» и не включает понятий «верифицировано» и «фальсифицировано». Может показаться поэтому, что он не связан непосредственно с проблемами подтверждения и опровержения и что само его имя не отвечает его содержанию.

В действительности это не так. Модальный аналог принципа верификации, прямо говорящий о верификации и фальсификации, является следствием принципа верификации: введение последнего в логику высказываний позволяет доказать его модальный аналог. Если отбрасывается это следствие принципа верификации, должен быть отброшен и сам данный принцип.

Оглавление

Предисловие	3
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННАЯ ЛОГИКА	5
1. Задачи логики	5
2. Из истории логики	7
3. Логика в России	12
4. Логика и проблема употреблений языка	15
5. Изменение смысла основных понятий логики	21
6. Логика и философия	25
7. Мир как бытие и мир как становление	32
8. О классификации наук	35
ГЛАВА 2. ИМПЛИКАТИВНЫЕ ПОНЯТИЯ	42
1. Виды импликаций	42
2. Импликация и условная связь	45
3. Материальная импликация	47
4. Строгая импликация и релевантная импликация	49
5. Коннексивная импликация	52
6. Логика предпочтений	57
7. Три новых логики сравнительных оценок	59
ГЛАВА 3. МОДАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ	62
1. Модальные высказывания	62
2. Основные группы модальностей	63
3. Определение модальной логики	66
4. Логика абсолютных оценок	74
ГЛАВА 4. ТРАДИЦИОННАЯ ЛОГИКА	78
1. Элементы логики высказываний в традиционной логике	78
2. Категорические высказывания	80
3. Логический квадрат	83
4. Категорический силлогизм	86
5. Логика категорических высказываний и логика предикатов	87
6. Категорические высказывания и условные высказывания	90
7. Логика категорических высказываний и теория коннексивной импликации	92
ГЛАВА 5. ПРИЧИННАЯ СВЯЗЬ И ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ	95
1. Каузальная импликация	95
2. Онтологические модальные понятия	100
3. Истина и время	103
ГЛАВА 6. ПАРАФАЛЬСИФИЦИРУЮЩАЯ ЛОГИКА	110
1. Модус толленс	110
2. Принцип фальсификации и фальсификационизм	113
3. Логическая фальсификация и опровержение	118
4. Логика без принципа фальсификации	122

Научное издание

Ивин Александр Архипович
Импликации и модальности

*Утверждено к печати Ученым советом
Института философии РАН*

Художник *В. К. Кузнецов*

Технический редактор *А. В. Сафонова*

Корректурa автора

Лицензия ЛР № 020831 от 12.10.98 г.

Подписано в печать с оригинал-макета 20.05.04.

Формат 60x84 1/16. Печать офсетная. Гарнитура Ньютон.

Усл. печ. л. 7,93. Уч.-изд. л. 6,36. Тираж 500 экз. Заказ № 014.

Оригинал-макет изготовлен в Институте философии РАН

Компьютерный набор автора

Компьютерная верстка: *Ю. А. Аношина*

Отпечатано в ЦОП Института философии РАН
119992, Москва, Волхонка, 14