

# НОВАЦИИ В МЫШЛЕНИИ НОВЕЙШЕГО ВРЕМЕНИ

*В.Л.Васюков*

## **Научное открытие и контекст абдукции**

### **Научное открытие и логический вывод**

Сводится ли научное открытие к алгоритмической процедуре, рассматриваемой некоторыми философами и историками науки как подлинное открытие? С точки зрения идеологии современных систем искусственного интеллекта вопрос может показаться совершенно абсурдным и надуманным: распространенное мнение гласит, что другого пути и не существует. Задача как раз и заключается в выяснении и выделении этой алгоритмической процедуры, на основе которой и будут действовать системы искусственного интеллекта, занимающиеся автоматизацией процесса научного открытия. И некоторые достижения на этом пути, создание программ, имитирующих процесс, процедуру открытия, порождения нового знания, казалось бы, недвусмысленно подтверждают подобную точку зрения.

Однако эта оптимистическая картина рушится при попытке ответа на совершенно естественный вопрос, возникающий в этой ситуации: существует ли логика научного открытия? Казалось бы, коль скоро процесс открытия носит столь систематический характер, то он (процесс), несомненно, должен быть логичен, где-то внутри его содержится некоторый логический каркас, требующий прояснения и четкой формулировки. Однако история поисков подобного каркаса приводит к неутешительным результатам, о чем В.А.Смирнов в статье «Творчество, открытие и логические методы поиска доказательства» заметил: «Известно, что родоначальники философии Нового времени пытались сформулировать методы и логику открытия, науку, которая, в противоположность традиционной логике — Аристотеля и схоластов — является логикой именно открытия, а не доказательства. Я имею в виду индуктивную логику Ф.Бэкона и дедуктивный метод Р.Декарта.

Однако попытки построить такого рода логику, предпринимаемые на протяжении почти трех столетий, не увенчались успехом, найдя выражение в крылатой фразе А.Эйнштейна: «Нет логического пути от фактов к законам». Казалось бы, там, где речь идет о творчестве, об открытии «законов», логике делать нечего»<sup>1</sup>. В.А.Смирнов напоминает в этой связи и высказывание А.Пуанкаре: «Доказывают при помощи логики, изобретают при помощи интуиции»<sup>2</sup>.

Ситуация не изменилась и за время, прошедшее с момента написания работы Смирнова (1986): все попытки глобального решения этой проблемы провалились и проваливаются с досадным неизменным постоянством. Как следствие, методологические и исторические исследования, посвященные природе научного открытия, сходятся во мнении, что этот процесс чересчур субъективен и неясен, чтобы можно было говорить о его логическом характере. Такой маститый исследователь как К.Поппер в своей книге «Логика научного открытия» приходит к выводу, что исследование всех подобных процессов является прерогативой психологии, а его последователи вообще предлагают термин «открытие» применять лишь к процедурам, имеющим дело с выполнением или тестированием, подобно тому, как это делается в логике.

Но заметим, что логика и не преследует цель изучить то, как человек изобретает доказательство. Ее скорее интересует возможность существования доказательств, методы их поиска, сравнение различных методов по их силе и сложности. Причем делает она это как бы в «безвоздушном пространстве», абстрагируясь от всех особенностей ситуации открытия, ситуации поиска доказательства.

Открытие часто возникает при попытке решения проблемы. Но что такое проблема? В общем случае понятие проблемы предполагает требование ответа на некоторый вопрос или требование получения некоторого (внешнего или внутреннего состояния). По мнению Дидерика Батенса и Йоке Мехеус, «...в первом случае мы имеем дело с *интеллектуальной проблемой*, во втором с *проблемой действия*»<sup>3</sup>. Примерами интеллектуальных проблем являются проблемы объяснения — «Почему Земля круглая?» и проблемы определения — «Какова окружность Земли?». Как видно из приводимых примеров, интеллектуальная проблема часто может рассматриваться как некоторый вопрос, в то время как проблема действия включает в себя как конструкцию нового научного инструмента (внешнее действие), так и реализацию ментальных образов (внутренние действия). Успех во втором случае (решение проблемы) достигается за счет внутренних действий или за счет сочетания обоих типов действия.

Проблема может пониматься и просто как некоторая цель, которую необходимо достигнуть. При этом обычно исходным пунктом являются факты (совокупность несомненных фактов). Но в то же время эти факты и определяют выбор операций, рассматриваемых в качестве обоснования. Эти операции могут быть логическими операциями, определяющими логический вывод. Однако в этом случае существует некоторая тонкость, о которой Батенс и Мехеус пишут следующим образом: «...предположим, что в некотором контексте используются логические термины классической логики (с теми значениями, которые они там имеют). В результате будут приняты одни операции (например, вывести *В* из *А...ЙВ* и *А*), в то время как другие нет. Ввиду этого факты определяют «лежащую в основании» логику данного контекста. Эта логика, тем не менее, не обязана быть *дедуктивной* системой. Во многих контекстах она будет содержать также специфические вторичные правила (индуктивные правила, абдуктивные правила, правила, управляющие рассуждениями по аналогии,...). Логика может также включать в себя правила вывода для невербальных элементов, таких, как диаграммы»<sup>4</sup>.

Но и это не все. Если даже логика данного контекста представляет собой дедуктивную систему, то это не означает, что она является классической логикой. В современных исследованиях научного открытия нередки случаи использования различного рода неклассических дедуктивных систем, позволяющих вскрывать те аспекты процесса открытия, которые неподвластны рассуждениям на основе классической логики.

Интеллектуальная проблема, понимаемая как некоторый вопрос, включает в себя еще одну компоненту: множество ограничений, уточнений (единиц информации, релевантных для данного вопроса в том смысле, что они формируют, уточняют данные, на основании которых дается ответ, делается вывод). И в этом случае классическая логика автоматически налагает ограничение «непротиворечивости», запрещающие использовать противоречивую информацию, противоречащие друг другу факты. Однако в реальной практике научного открытия нашего времени мы сплошь и рядом сталкиваемся с ситуациями, когда автор открытия намеренно избегал подобного ограничения, используя противоречащие друг другу факты или результаты экспериментов. В то же время после совершения открытия этот массив противоречащих фактов подвергался пересмотру с новой точки зрения, устраняющей эту противоречивость, делающую ее мнимой, зависящей от уровня и способа рассмотрения.

В качестве иллюстрации приведем пример из истории науки<sup>5</sup>. Эйнштейновский вывод закона Планка содержит несколько противоречивых моментов. Тем не менее он был принят научным сообществом до того, как эти противоречия были преодолены. Следовательно, в научной практике, даже когда проблема решается на основе противоречивых ограничений, устранение противоречий не является необходимым условием для принятия решения проблемы. С другой стороны, и планковский и эйнштейновский вывод закона Планка подобны по своей структуре (что было убедительно показано Дж. Смитом<sup>6</sup>). Так что достаточно богатая паранепротиворечивая логика, в рамках которой оба вывода верны, должна была бы подтвердить оба вывода. Тем не менее научное сообщество приняло лишь вывод Эйнштейна. Разница в этом случае заключалась в том, что в случае планковского вывода представлялось неясным, будут ли его предпосылки все еще не вызывать сомнений после устранения противоречий.

Некоторые исследователи считают на этом основании, что вопрос о принятии или непринятии решения проблемы, полученного исходя из противоречивых утверждений, не может решаться на чисто формальном уровне или чисто логическими средствами. Однако так называемые адаптивные логики, разработанные Д. Батенсом и его учениками, как раз исходят из того, что вывод, полученный средствами некоторой паранепротиворечивой логики (а главной особенностью паранепротиворечивых логик является запрет на получение какого угодно произвольного утверждения на основании противоречивых высказываний, что как раз справедливо для классической логики), затем перестраивается по правилам классической логики. В результате мы получаем чисто логический вывод, свободный от противоречий, способный удовлетворить любого классического логика. Нетрудно заметить, что с точки зрения адаптивной логики вопрос о принятии некоторого утверждения на основании противоречивых посылок вполне разрешим как раз чисто логическими (более того, чисто дедуктивными) средствами.

Напрашивающаяся в этом случае модель открытия выглядит следующим образом: исследователь рассуждает в рамках некоторой паранепротиворечивой логики (т.е. его вывод осуществляется по правилам этой логики), возможно, на основании противоречащих друг другу фактов, а затем перестраивает свой вывод по законам классической логики, представляя научному сообществу свое открытие (решение проблемы) в непротиворечивом виде. Исходные факты при этом как бы подвергаются некоторому уточнению и селекции (свое

образная обратная связь по данным). Вывод осуществляется как некий самоперестраивающийся процесс, что вызвало к жизни термин «динамическая теория доказательств».

Ясно, что паранепротиворечивой логике отводится в этом случае роль искомой, скрытой от постороннего взора логики открытия. Учитывая, что подобных неклассических паранепротиворечивых систем построено в настоящее время достаточно много, возникающая задача заключается в выборе соответствующей системы в качестве основного инструмента открытия.

Однако только ли противоречивость системы исходных фактов детерминирует процесс научного открытия? Представим себе предельную ситуацию, когда у нас имеются только множество эмпирических данных и больше ничего. Способность из имеющихся опытных фактов вывести некоторую закономерность в этом случае может определяться некоторым правилом эмпирического обобщения. В классической логике также существует правило обобщения, которое позволяет от высказываний о свойствах отдельных предметов перейти к высказываниям об их всеобщности. Но мы можем понять мир и действовать в нем, только принимая некоторые дополнительные гипотезы. И тогда наши предпосылки (исходные данные) и гипотезы позволяют нам по законам классической логики получить следствия, позволяющие проверить гипотезы, протестировать и объяснить факты. Существенным моментом здесь является то обстоятельство, что мы практически всегда вынуждены выдвигать дополнительные (локальные) гипотезы или прибегать к использованию эмпирических обобщений и в процессе самого вывода следствий.

И вновь после получения вывода мы можем перестроить наш вывод так, что в нем остаются только классически допустимые следствия, которые, собственно говоря, и предъявляются научному сообществу. Подобная схема вывода вновь предполагает две логики, но в роли логики открытия теперь выступает совершенно другая логика — логика индуктивная<sup>7</sup>.

Это вызвано следующими обстоятельствами. Во-первых, вывод становится немонотонным, что означает, что следствия множества посылок могут изменяться при расширении этого множества (т.е. добавление новой базисной информации может привести не только к возникновению новых следствий, но и к исчезновению некоторых старых — что очевидно, коль скоро мы допускаем принятие локальных гипотез). Во-вторых, допускается принятие эмпирических обобщений, без указания на их природу, так же как и посылок, включающих единичные утверждения, которые могут служить целям предсказания и объяснения.

Что бросается в глаза в приведенной динамической схеме вывода, так это полная толерантность к природе принимаемых эмпирических обобщений и локальных гипотез, как, впрочем, и к их взаимному соотношению. Ничего не говорится ни о предъявляемых к ним требованиям, сужающих возможное поле исходных фактов, ни о возможном предпочтении одних гипотез перед другими. И это, конечно, не случайно. Если бы мы попытались учесть подобные требования, то мы неминуемо перешли бы от индуктивного вывода к абдуктивному, о котором сам его открыватель Чарльз Пирс говорил следующим образом: «Такая разновидность вывода будет включать предпочтение в пользу какой-то одной гипотезы перед другими, равно объясняющими рассматриваемые факты, если это предпочтение не базируется ни на каком-то предшествующем знании, имеющем отношение к истинности этих других гипотез, ни на какой бы то ни было проверке любых из них, уже предпринятой и приведшей к их принятию. Я называю всякий такой вывод необычным термином *абдукция*, потому что его законосообразность зависит от принципов, полностью отличных от тех, что уместны в других разновидностях вывода»<sup>8</sup>.

### Современный взгляд на абдукцию

Согласно точке зрения Ч.С.Пирса, сформулированной им в 1878 году, существует всего три вида элементарных рассуждений: *дедукция*, *индукция* и *абдукция*<sup>9</sup>. Схематически они могут быть изображены в следующем виде:

#### Дедукция

- |       |   |             |
|-------|---|-------------|
| (1)   | Всякое <i>A</i> , которое есть <i>B</i> , есть <i>C</i> . | (Правило)   |
| (2)   | <i>A</i> есть <i>B</i> .                                  | (Случай)    |
| <hr/> |   |             |
| (3)   | Это <i>A</i> есть <i>C</i> .                              | (Результат) |

#### Индукция

- |       |   |             |
|-------|---|-------------|
| (1)   | <i>A</i> есть <i>B</i> .                                  | (Случай)    |
| (2)   | Это <i>A</i> есть <i>C</i> .                              | (Результат) |
| <hr/> |   |             |
| (1)   | Всякое <i>A</i> , которое есть <i>B</i> , есть <i>C</i> . | (Правило)   |

#### Абдукция

- |     |   |           |
|-----|---|-----------|
| (1) | Всякое <i>A</i> , которое есть <i>B</i> , есть <i>C</i> . | (Правило) |
|-----|---|-----------|

---

(2) Это  $A$  есть  $C$ . (Результат)

---

(3) Поэтому  $A$  есть  $B$ . (Случай)

Позднее (1903 г.) в лекциях по прагматизму, он предлагает несколько иную схему, которой должна удовлетворять абдукция:

(1) Наблюдается некоторый примечательный факт  $C$ .

(2) Но если истинно  $H$ , то  $C$  было бы само собой разумеющимся.

---

(3) Имеется основание думать, что  $H$  истинно.

Наконец, в 1908 г., он еще раз модифицирует эту схему:

(1) Наблюдается некоторый примечательный факт  $C$ .

(2) Но если истинно  $H$ , то  $C$  было бы само собой разумеющимся.

(3)  $H$  более экономно, чем предполагаемые конкурирующие объяснения.

---

(4)  $H$  более правдоподобно, чем предполагаемые конкурирующие объяснения.

В современной литературе можно встретить схему Пирса в несколько иной форме. Например, Дэвид Гудинг<sup>10</sup> понимает эту схему следующим образом:

(1) Наблюдай аномалию  $A$ .

(2) Абдуцируй  $H$ , где  $H$  влечет  $A$ .

(3) Тестируй  $H$  с помощью индукции (т.е. экспериментально получи примеры, когда  $H_0 \rightarrow A$ ,  $H_1 \rightarrow A$  и т.д.).

(4) Разработай дедуктивный аргумент, что из  $H$  выводимо  $A$ .

Более содержательно абдукцию, следуя Пирсу, можно было бы охарактеризовать с помощью следующих тезисов<sup>11</sup>.

**Тезис выводимости.** Абдукция является, или включает в себя, процесс или процессы вывода.

**Тезис целенаправленности.** Целью научной «абдукции» является как (i) порождение новых гипотез, так и (ii) выбор гипотез для дальнейшего исследования; следовательно, центральной целью научной абдукции является «рекомендация направления исследования».

**Тезис понятности.** Научная абдукция включает *все* операции, посредством которых порождаются научные теории.

**Тезис автономности.** Абдукция является, или воплощает собой, рассуждения, отличающиеся как от дедукции, так и от индукции (и несводимые к ним).

Пункт (3) наиболее поздней пирсовской формулировки абдукции породил точку зрения на абдуктивные рассуждения как на **заключение к наилучшему объяснению с помощью гипотез**. В ее пользу, казалось бы, свидетельствует и тезис целенаправленности, в котором речь идет как раз о порождении и выборе гипотез, способствующих объяснению и прояснению поставленной проблемы.

Как пишет Г.И.Рузавин, «...абдуктивные рассуждения чаще всего используются для открытия эмпирических законов, которые устанавливают необходимые регулярные связи между наблюдаемыми свойствами и отношениями явлений. Теоретические законы не могут быть открыты таким путем, поскольку они содержат абстрактные понятия, которые нельзя наблюдать на опыте. Поэтому путь к ним идет через гипотезы или системы гипотез, которые проверяются обычно путем логического вывода из них эмпирических законов. Как свидетельствует история науки, именно так фактически происходило открытие теоретических законов и построение целостных теорий и теоретических систем»<sup>12</sup>.

Против подобной точки зрения энергично выступает Я.Хинтикка. По его мнению, объяснение некоторого положения *E* представляет собой выведение его из принимаемой базисной теории *T* плюс некоторая совокупность фактов *A*, относящихся к *E* и необходимых для того, чтобы попытка объяснения *E* была успешной. Этот процесс, включающий в себя как поиск *A*, так и выведения *E* из *T* и *A*, можно представить себе как серию экспериментов, когда полученные данные *A* рассматриваются как ответы природы на поставленные вопросы. Конечно, этим ситуация не исчерпывается: *T* и *A* должны удовлетворять некоторым дополнительным требованиям по отношению к *E*. Объяснение «...включает в себя тот факт, что теория *T* не представляет собой ни в каком буквальном смысле обобщение различных положений  $E_1, E_2, \dots$ , которые оно могло бы помочь объяснить, поскольку для каждого отдельного  $E_i$  оно следует из *T* лишь в сочетании с данными *ad hoc* (ответы природы) *A*, которые могут быть разными для различных значений *i*, т.е. для различных положений»<sup>13</sup>.

Возникает вопрос: если абдукция представляет собой **заключение к наилучшему объяснению с помощью гипотез**, то какие факты она призвана объяснить? Если новые, ранее неизвестные (что всегда яв-



ляется достоинством теории или гипотезы), то значит неизвестные до абдукции, откуда неизвестны будут и вспомогательные данные, помогающие их объяснить. Следовательно, будущие, доселе неизвестные положения не могут быть среди посылок абдуктивного вывода. Вспомним, что у Пирса абдукция, как и любой вывод, ведет к новому знанию на основе того, что уже известно, вывод всегда сознателен, он основан на имеющемся знании. Следовательно, неизвестные положения не могут быть тем, что намеревается объяснить «заключение к наилучшему объяснению с помощью гипотез», поскольку они находятся за пределами сознательного контроля рассуждающего субъекта в момент вывода. И, следовательно, поскольку этот субъект не всегда имеет в своем распоряжении объяснения даже имеющихся данных, то абдуктивный вывод не способен быть шагом и на пути к получению уже известных данных на основе теории или гипотез, объясняющих их наилучшим образом.

Хинтиikka предлагает иное решение проблемы абдукции. Он обращает внимание на то, что Пирс, считая абдукцию выводом, не проводит четкого различия между двумя разновидностями правил или принципов вывода, характерных для любого типа выводимости. Правила вывода первого вида Хинтиikka называет *определятельными* (definitory) правилами, и относит к ним правила, которые определяют стратегическую игру типа шахмат, дедукцию или научное исследование. Эти правила говорят нам, какие шаги можно осуществить при сложившихся обстоятельствах, но они ничего не говорят о том, каковы они будут — хорошими, плохими или вообще ненужными.

Правила второго вида, которые называются *стратегическими* правилами, как раз предназначены для получения подобного рода оценок. Из общей теории игр известно, что такие правила обычно невозможно сформулировать как пошаговые инструкции, например, в терминах отношения посылок к заключению.

У Пирса вывод может иметь силу или быть недействительным в зависимости от того, следует ли он тому методу рассуждений, который он принимает. Метод должен приводить к достижению цели рассуждения, то есть к познанию истины. Отсюда Хинтиikka делает заключение, что абдуктивный вывод проводится в основном по стратегическим правилам, а не по определятельным (пошаговым). Ошибкой Пирса, по мнению Хинтиikka, было как раз то, что он недооценивал различие между этими разновидностями правил.

Определятельное правило вывода гарантирует нам получение истинного заключения из истинных посылок (или хотя бы в высшей степени правдоподобных) за один шаг. Стратегическое правило при-

водит к истине в результате длительной последовательности рассуждений, гарантируя нам правильность процесса ее получения. Именно это и позволяет понять, почему Пирс рассматривал абдукцию как рациональную процедуру, а не считал ее гаданием вслепую.

Именно идея стратегического характера правил абдуктивного вывода позволяет, говорит Хинтикка, отождествлять природу абдуктивного вывода и вывода амплиативного, добавляющего новую информацию к аргументу. И в этом случае следующие положения становятся очевидными:

– должно быть известно, кто или что было источником новой информации;

– для того, чтобы действие исследователя было рациональным, субъект абдукции должен осознанно выбрать этот источник информации — некоего оракула. Действие субъекта, таким образом, не может быть рационально оценено, если не известно, какие другие источники информации были доступны субъекту (т.е. должно быть уточнено, какие другие шаги были доступны субъекту абдукции);

– субъекту вывода еще до совершения абдуктивного шага должно быть известно, какой информацией ранее снабдил его оракул, в противном случае новая информация не была бы новой. Однако абдуктивный шаг с данным обращением к данному оракулу не мог бы сознательно полностью контролироваться субъектом абдукции и как следствие не мог бы быть рационально оценен, если субъект заранее не знал какие иные сведения могли бы быть следствием намерения субъекта проконсультироваться у данного оракула;

– субъекту абдукции должно быть известно, каковы могли бы быть результаты консультации у других доступных оракулов<sup>14</sup>.

Отсюда, считает Хинтикка, новую информацию мы могли бы рассматривать как ответ оракула на вопрос, заданный субъектом абдукции. Например, если запрашиваемый оракул мог бы иметь в своем распоряжении информацию, записываемую как  $A_1$  или  $A_2$  или ... помимо  $A_0$  (действительный ответ), то действие субъекта могло бы точно так же расцениваться как вопрос: правда ли, что  $A_0$  или  $A_1$  или  $A_2$  или ...? Значит, абдуктивный «вывод» должен рассматриваться как ответ на явный или подразумеваемый вопрос субъекта абдукции к некоторому определенному источнику информации.

Подобная картина рационального исследования, как указывает сам Хинтикка, не нова. По сути она близка к методу вопросов платоновского Сократа и тот же самый метод лежит в основе методологии раннего (досиллогического) Аристотеля. Гораздо позже

Коллингвуд (1944) и Гадамер (1975) точно так же рекомендовали в качестве метода исследования то, что они называли логикой ответов и вопросов.

Решение проблемы абдукции, предлагаемое Хинтиккой, вызывает ряд вопросов, связанных с субъектом абдукции. Во-первых, то, о чем спрашивает данный субъект оракула, неминуемо детерминировано не только информативностью оракула как источника информации, но и тем, что субъект абдукции воспринимает как релевантный факт в ответе оракула, т.е. критериями релевантности и эпистемическими способностями субъекта. Оно будет зависеть также от принимаемой базисной теории и принимаемых способов рассуждения (приемов мышления «по обыкновению»). Последнее не означает «психологизации» абдукции, ведь в роли субъекта абдукции может выступать отдельный исследователь, компьютерная программа, сообщество ученых или компьютерная сеть.

С другой стороны, интеррогативная интерпретация абдуктивного вывода, как пишет сам Хинтикка, нуждается в признании роли пресуппозиций в интеррогативном исследовании. Одно и то же предложение может играть роль как пресуппозиции вопроса, так и посылки дедуктивного шага. Например, экзистенциальное предложение вида  $\exists xS(x)$  может служить либо пресуппозицией вопроса «Что (кто, когда, где, ...) скажем  $x$ , таково, что  $S(x)$ ?», либо экзистенциальной посылкой, которая вводит «пустое имя» или «произвольный индивид», скажем  $\beta$ . В первом случае результатом релевантного шага будет предложение  $S(b)$ , где  $b$  представляет собой сингулярный термин (например, собственное имя), в то время как во втором случае мы получаем  $S(\beta)$ . Разница лишь в том, что в первом случае в предложении фигурирует реальное имя, в то время как во втором случае мы имеем дело с пустым именем<sup>15</sup>.

### Проблема контекста абдукции

То обстоятельство, что одно и то же предложение в абдуктивном выводе может играть роль как пресуппозиции вопроса, так и посылки дедуктивного шага наводит на мысль, что каким-то образом необходимо учитывать контекст абдуктивного рассуждения, ибо именно из контекста мы получаем требуемую нам для выяснения роли конкретного предложения информацию. Совокупность возможных гипотез для объяснения фактов должна быть ограничена контекстом (или взаимодействием нескольких контекстов), возникающих в данной ситуации. Каждый контекст детерминирует специфическую область

возможных гипотез, а комбинация нескольких контекстов (каждый со своей областью возможных гипотез) может определять более специфическую и ограниченную область возможных гипотез.

Если рассматривать контекст как ситуацию решения проблемы, то его можно рассматривать, по мнению Батенса и Мехеус, как «образованный четырьмя элементами: (1) проблемой, (2) исходными фактами, (3) релевантными утверждениями, и (4) методологическими инструкциями»<sup>16</sup>. Эти элементы до некоторой степени зависят друг от друга, но выполняют разные функции. Можно, по-видимому, смотреть на элементы (2)-(4) и как на ограничения, налагаемые на (1).

Для исходных фактов типичным является то, что они не подвергаются сомнению в рамках контекста. Они принимаются как необходимо истинные, они характеризуют логическое пространство проблемы. Одной из их функций является определение значения сущностей, появляющихся в других элементах контекста, например словах, если иные контекстуальные элементы формулируются как предложения. В то же время они могут быть структурами понятий или изображениями на схемах или диаграммах и т.д. С этой точки зрения их задачей является ограничение возможных решений проблемы.

В качестве примера можно привести открытие Америки, совершенное Колумбом: отправляясь в путь, он был уверен, принимал как исходный факт, что, двигаясь на запад, он неминуемо приплывет именно к берегам Индии. Точно так же Дж. Максвелл был уверен, что его математические уравнения должны быть интерпретированы чисто механическим способом.

Исходные факты выполняют и другую функцию, частично детерминируя операции, которые рассматриваются как обоснованные, например, логический вывод или оперирование с рисунками и диаграммами определенного вида.

Что касается релевантных утверждений, то они, как правило, не рассматриваются в данном контексте как необходимо истинные. Их истинность носит случайный характер, в зависимости от ограничений, налагаемых исходными фактами на возможные решения проблемы, поскольку их целью является указание условий корректности решения. Они могут позволить вывести корректный ответ в случае интеллектуальной проблемы, или, по крайней мере, элиминировать некоторые возможные решения, которые не будут с ними совместимы.

В случае с Колумбом подобными релевантными утверждениями послужили старинные морские карты с указанием пути на восток, а Максвелл в своих исследованиях использовал данные о свойствах электричества и магнетизма.

Методологические инструкции характеризуют операции и действия, которые мы должны или, наоборот, не должны выполнять, чтобы решить проблему или, по крайней мере, приблизиться к ее решению. Они могут образовывать упорядоченный список инструкций, которые, если выполнять их в нужном порядке, приведут к решению (вспомним предписания диетологов пациентам, страдающим от избыточного веса). В случае более расплывчатых указаний и отсутствия четкого рецепта, например в случае наличия лишь некоторых эвристик, все же мы также получаем некоторое управление процессом решения, приводящим к поставленной цели.

Заметим, что элементы контекста изменяются в широких пределах при переходе от одного контекста к другому. Очевидные факты одного контекста могут полностью отсутствовать в другом. Одни и те же информационные единицы могут выполнять совершенно разные функции в каждом другом контексте. Более того, факты одного контекста могут превратиться в релевантные утверждения для другого контекста или даже проблему, если контекст последователен. Вновь возвращаясь к Колумбу: вначале идея о существовании восточного пути в Индию играла роль исходного факта, однако уже его современники задались вопросом: в Индию ли приплыл Колумб? Что касается Максвелла, то механическая модель электромагнитного поля не ставилась им под сомнение, однако в полученных им уравнениях уже не содержалось никаких указаний на их механический характер.

Впрочем, контекст вовсе не обязан быть последовательным. Один и тот же исследователь может решать проблему механики с помощью теории относительности, как исходного факта, и в то же время может заниматься исследованием, направленным на пересмотр оснований этой теории. Более того, он может и механику использовать как исходный факт в контексте, относящемся к решению иных проблем.

Как же осуществить учет контекста в абдуктивном рассуждении? Обратимся для начала к дедуктивному выводу и рассмотрим, как учитывается контекст в современных логических системах. Например, в системе обобщенного пропозиционального исчисления Питера Экзеля<sup>17</sup> вводится дополнительная связка  $\equiv$  тождества пропозиций, смысл которой лучше всего передает аксиома

$$(INV) \varphi \equiv \psi \rightarrow C[\varphi] \leftrightarrow C[\psi],$$

где  $C$  означает некоторый контекст, представляющий собой предложение, которое может содержать наряду с обычными связками еще и дополнительную нуль-местную связку  $*$ . Таким образом,  $C[\varphi]$  обозначает предложение, получаемое из  $C$  путем замещения всех вхож-

дений \* на  $\varphi$ , а смысл аксиомы (INV) заключается в том, что тождество пропозиций двух высказываний влечет за собой их контекстуальную эквивалентность.

Более интересна в этом отношении так называемая не-фрегевская логика, построенная польским логиком Романом Сушко<sup>18</sup>. В этой системе тождество двух высказываний означает их кореферентность, т.е. тождество ситуаций (фактов), описываемых этими формулами (ситуационная семантика системы Сушко существенно использует идеи «Логико-философского Трактата» Л.Витгенштейна).

Аксиома (INV) в этой логике приобретает новое измерение: контексты здесь превращаются в ситуации. А в первопорядковой версии системы не-фрегевской логики, построенной другим польским логиком Рышардом Вуйцицким<sup>19</sup>, появляется еще и аксиома

$$x = y \rightarrow C(x) \equiv C(y),$$

что можно расценивать как совпадение ситуаций, в которых встречаются  $x$  и  $y$ , если  $x$  и  $y$  тождественны.

Автором было построено обобщение системы Вуйцицкого<sup>20</sup>, получаемое за счет введения новой связки  $\Rightarrow$  (ситуационная импликация), когда  $A \Rightarrow B$  означает « $A$  (референциально) приводит к  $B$ », что можно понимать как позволение одной ситуации содержать информацию о другой (вовлечение) или же как ситуацию, когда одна ситуация приводит к другой. В этом случае аксиома (INV) трансформируется в аксиому

$$A \Rightarrow B \rightarrow (C[A] \Rightarrow C[B]),$$

утверждающую, что если имеет место ситуация, когда  $A$  (референциально) приводит к  $B$ , то контекст  $A$  приводит к тому же самому контексту для  $B$ .

Другое расширение не-фрегевской логики, предложенное автором<sup>21</sup>, так называемая не-не-фрегевская (метафорическая) логика, получается путем добавления связки  $\cong$ , когда  $A \cong B$  означает, что ситуация, отвечающая  $A$ , и ситуация, отвечающая  $B$ , в некотором отношении подобны. Это соответствует тому, что  $A$  и  $B$  подобны по смыслу. В этом случае принимается аксиома

$$B(A') \cong B(A) \rightarrow (A' \cong A),$$

что можно понимать так, что контекстуальное подобие по смыслу двух высказываний влечет за собой их смысловое подобие (кореференциальное подобие). Нетрудно построить и расширение со связкой  $\>\rightarrow$ , когда  $A \>\rightarrow B$  будет означать « $A$  в некотором смысле приводит к  $B$ » с соответствующей аксиомой

$$B(A') \rightarrow B(A) \rightarrow (A' \rightarrow A),$$

(если  $A'$  контекстуально в каком-то смысле приводит к  $A$ , то  $A'$  в некотором смысле приводит к  $A$ )<sup>22</sup>.

Вывод, который можно сделать на основании рассмотрения этих и подобных систем, заключается в том, что в дедуктивных системах контекстуальные зависимости определяют логические. Если бы мы захотели учитывать некоторым образом контексты и в абдуктивном рассуждении, то следует принять схему первичности контекстуальных построений и связанных с ними шагов рассуждений по отношению к чисто логическим шагам.

### Контекст в интеррогативной интерпретации абдуктивного вывода

Формально контекст в абдуктивном рассуждении можно было бы попытаться описать, модифицируя понятие интеррогативных игр. Но вначале покажем, каким образом можно учесть контекст в рамках теоретико-игровой семантики вообще, и с этой целью опишем идею теоретико-игровой семантики не-фрегевских логик.

Кратко напомним основное содержание стандартной теоретико-игровой семантики<sup>23</sup>. Рассмотрим предложение  $S$  в первопорядковом языке  $L$ . Ассоциируем с предложением  $S$  семантическую игру  $G(S, M)$ , разыгрываемую с  $S$  на некоторой модели  $M$  языка  $S$ . Игра проводится двумя лицами, которых можно обозначить как «Я» (верификатор) и «Природа» (фальсификатор). В процессе игры Я стремится установить истинность предложения (верифицировать его), а задача Природы заключается в опровержении, установлении его ложности (фальсификации).

На каждом этапе игры  $G(S, M)$  игроки рассматривают предложение в расширении  $L \cup \{c_a : a \in \text{dom}(M)\}$  языка  $L$  (где  $\text{dom}(M)$  есть индивидуальная область  $M$ ), получаемом добавлением новых индивидуальных констант  $c_a$  в качестве имен индивидов в области  $\text{dom}(M)$  (для тех индивидов, которые раньше не имели имени). Игра начинается с  $S$  и подчиняется следующим правилам:

(R. $\vee$ )  $G((S_1 \vee S_2); M)$  начинается с выбора Я  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ .

(R. $\wedge$ )  $G((S_1 \wedge S_2); M)$  начинается с выбора Природой  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ .

(R.∃)  $G(\exists xS_0(x); M)$  начинается с выбора Я некоторого индивида из  $dom(M)$ . Пусть его имя будет, например, «с». Тогда игра продолжается как  $G(S_0(c); M)$ .

(R.∀) Правило для  $G(\forall xS_0(x); M)$  подобно (R.∃), за исключением того, что выбор осуществляет Природа.

(R.¬)  $G(\neg S_0; M)$  подобна  $G(S_0; M)$  за исключением того, что игроки меняются ролями.

(R.атом) Если  $S$  есть атомарная формула или тождество, то в случае, когда  $S$  истинно в  $M$ , Я выигрывает, а Природа проигрывает. Если  $S$  ложно в  $M$ , то Природа выигрывает, а Я проигрывает.

Любой розыгрыш семантической игры заканчивается за конечное число шагов победой одного игрока и поражением другого.

Напомним, что система не-не-фрегевской логики включает в себя классическую логику, поэтому теоретико-игровая семантика, описанная выше, должна войти составной частью в гипотетическую теоретико-игровую семантику не-не-фрегевской логики. Первым, что подлежит пересмотру, является понятие модели  $M$ , поскольку наша модель должна описывать теперь еще и ситуации.

Понятие ситуации, которое нам необходимо, можно описать, согласно Р.Вуйцицкому, следующим образом<sup>24</sup>. Предложения, которые лучше всего интерпретируемы в терминах ситуаций, проще всего описать как конструкции типа  $a\phi A$ , где  $a$  есть имя субъекта,  $A$  есть предложение и  $\phi$  есть выражение, которое связывает первые два, например «знает, что...», «боится, что ...», «видит, что ...». Рассмотрим следующее предложение: «Джон знает, что Роби — гроссмейстер». Вместо того, чтобы считать, что это предложение содержит утверждение отношения знания между Джоном и ситуацией, обозначенной посредством «Роби — гроссмейстер», будем рассматривать его как содержащее утверждение об отношении между Джоном, Роби и свойством «быть гроссмейстером». Точно так же, например, можно считать, что предложение «Отмена вечернего спектакля вызвана болезнью прима-балерины» содержит утверждение отношения, связывающего четыре аргумента: вечерний спектакль, отмена ..., прима-балерина и болезнь.

Таким образом, каждая ситуация может быть представима в виде теоретико-множественного конструкта, или, иначе говоря, ситуация — это собрание объектов, находящихся в различных отношениях друг другу. В нашем случае ситуация, описанная посредством «Роби — гроссмейстер», может быть представлена парой (быть гроссмейстером, Роби), а ситуация «Вечерний спектакль отменяется» парой (отменять, вечерний спектакль).



Отсюда на уровне атомарных предложений процедура построения теоретико-множественного представления ситуации выглядит следующим образом: теоретико-множественное представление ситуации, соответствующей предложению вида  $R_i(a_1, \dots, a_i)$ , представляет собой  $(R_i, a_1, \dots, a_i)$ , где  $R_i, a_1, \dots, a_i$  является значениями в модели для  $R_i, a_1, \dots, a_i$  соответственно. Обратим внимание, что это рассуждение ведется в метаязыке, а не в языке, что и объясняет запись (т.е. следует обращать внимание на различие между  $a_1, \dots, a_i$  и  $a_1, \dots, a_i$ ,  $R_1, \dots, R_s$  и  $R_1, \dots, R_s$  и т.д.). В случае, когда для  $R_i(a_1, \dots, a_i)$  нет соответствующего отношения в модели, говорится о справедливости ситуации (не- $R_i, a_1, \dots, a_{r(i)}$ ).

Для неатомарных предложений процедура построения теоретико-множественного представления соответствующих им ситуаций выглядит более сложным образом. Здесь требуются дополнительные условия на конструирование сложных ситуаций из простых. Как раз в этом моменте и проявляется разница между семантикой Сушко и семантикой Вуйцицкого. Сушко постулирует существование минимальной (нулевой) и максимальной ситуаций и атомарных ситуаций, а его операции конструирования сложных ситуаций соответствуют операциям булевой алгебры. Другими словами, универсум ситуаций, на которых интерпретируются предложения, является теоретико-множественной булевой алгеброй. Вуйцицкий, во-первых, отказывается от конструкции минимальной и максимальной ситуаций, что приводит к использованию так называемых нефундированных множеств (в теории нефундированных множеств существуют бесконечные цепи вложений одних множеств в другие, не имеющие ни начала, ни конца, а также возможна ситуация заикливания, когда возможны цепи вида  $a \in b \in c \in a$ ); во-вторых, он считает множества ситуаций транзитивными множествами (в этом случае нет разницы между элементами и подмножествами) и поэтому нет необходимости в структурном различении атомарных и сложных ситуаций. Это выражается в том, что в качестве элементарной ситуации принимается ситуация, соответствующая формуле  $a_1 = a_2$  и элементарной же ситуации является равенство двух ситуаций. Элементарная ситуация  $(R_i, a_1, \dots, a_{r(i)})$  ((не- $R_i, a_1, \dots, a_{r(i)}$ ),  $(=, S_1, S_2)$ ,  $(\neq, S_1, S_2)$ ) имеет место или является фактом тогда и только тогда, когда  $R_i(a_1, \dots, a_{r(i)})$  (не- $R_i(a_1, \dots, a_{r(i)})$ ,  $S_1 = S_2$ ,  $S_1 \neq S_2$  соответственно).

Для не-не-фрегевской логики структура универсума ситуаций усложняется за счет добавления семейства отношений эквивалентности  $(\Theta_i)_{i \in \mathbb{N}}$ , заданных на универсуме ситуаций. Это семейство удовлетворяет трем условиям. Во-первых, из равенства двух ситуаций

следует, что всегда найдется некоторое (по крайней мере одно) отношение, связывающее эти ситуации. Во-вторых, каждое отношение определено либо на фактах, либо на не-фактах, нет никаких «смешанных» случаев. Наконец, семейство  $(\Theta_i)_{i \in O_I}$  не тотально, т.е. ни одно из отношений не связывает между собой все ситуации, но всегда лишь их часть.

Учитывая, что вместо истинности или ложности говорится о фактах или не фактах, можно записать правила теоретико-игровой семантики для не-не-фрегевской в виде следующего списка:

(FR. $\vee$ )  $G((S_1 \vee S_2); M)$  начинается с выбора Я  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ .

(FR. $\wedge$ )  $G((S_1 \wedge S_2); M)$  начинается с выбора Природой  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ .

(FR. $\rightarrow$ )  $G((S_1 \rightarrow S_2); M)$  начинается с выбора Я  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ . При этом в случае выбора Я  $i = 2$  игроки меняются ролями.

(FR. $\leftrightarrow$ )  $G((S_1 \leftrightarrow S_2); M)$  начинается с выбора Я меняться ли ему и Природе ролями. Если игроки не меняются ролями, то Природа выбирает  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ . Если игроки меняются ролями, то Я выбирает  $i = 1$  или  $i = 2$  и игра продолжается как  $G(S_i; M)$ .

(FR. $\neg$ )  $G(\neg S_0; M)$  подобна  $G(S_0; M)$  за исключением того, что игроки меняются ролями.

(FR. $\exists$ )  $G(\exists x S_0(x); M)$  начинается с выбора Я некоторого индивида из  $dom(M)$ . Пусть его имя будет, например, « $c$ ». Тогда игра продолжается как  $G(S_0(c); M)$ .

(FR. $\forall$ ) Правило для  $G(\forall x S_0(x); M)$  подобно (FR. $\exists$ ), за исключением того, что выбор осуществляет Природа.

(FR. $\equiv$ )  $G((S_1 \equiv S_2); M)$  начинается с проверки того, является ли ситуация  $(=, S_1, S_2)$  фактом в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

(FR. $\cong$ )  $G((S_1 \cong S_2); M)$  начинается с проверки того, существует ли, по крайней мере, хотя бы одно отношение  $\Theta_i \in (\Theta_i)_{i \in y}$ , для которого ситуация  $(\Theta_i, S_1, S_2)$  есть факт в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

(FR.атом) Если  $S$  есть атомарная формула или тождество, то в случае, когда  $S$  есть факт в  $M$ , Я выигрывает, а Природа проигрывает. Если  $S$  является не фактом в  $M$ , то Природа выигрывает, а Я проигрывает.

Такое большое количество игровых правил для не-не-фрегевской логики объясняется тем обстоятельством, что в этой логике, в отличие от классической логики, ни одна из связок не выразима через другие (в классической логике, например, импликация и тождество выразимы с помощью конъюнкции, дизъюнкции и отрицания). Поэтому приходится рассматривать правила для полного набора логических связок.

Обратим теперь внимание, что правила  $(FR.\equiv)$ ,  $(FR.\cong)$  по сути дела можно было бы переписать в виде:

$(FR.\equiv)$   $G((S_1 \equiv S_2); M)$  начинается с проверки того, кореферентны ли  $S_1$  и  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа, Я выигрывает, а Природа проигрывает.

$(FR.\cong)$   $G((S_1 \cong S_2); M)$  начинается с проверки того, подобны ли по смыслу  $S_1$  и  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

С другой стороны, можно было бы интерпретировать отношение  $\Theta_p$ , связывающее  $S_1$  и  $S_2$  как указание на некоторый контекст. Тогда кореферентность  $S_1$  и  $S_2$  означала бы, во-первых, совпадение во всех смыслах, а во-вторых, совпадение во всех контекстах. При таком понимании контекста правила  $(FR.\equiv)$ ,  $(FR.\cong)$  переписываются следующим образом:

$(FR.\equiv)$   $G((S_1 \equiv S_2); M)$  начинается с проверки того, совпадают ли все контексты  $S_1$  и  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа, Я выигрывает, а Природа проигрывает.

$(FR.\cong)$   $G((S_1 \cong S_2); M)$  начинается с проверки того, существует ли (по крайней мере один) общий контекст  $S_1$  и  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

Справедливость интерпретации отношения  $\Theta_p$ , связывающего  $S_1$  и  $S_2$ , как указание на некоторый контекст вытекает из принятия в не-не-фрегевской логике аксиомы

$$B(A') \cong B(A) \rightarrow (A' \cong A),$$

которая указывает на то, что если понимать контекст синтаксически как сложную формулу, подформулой которой является интересующая нас формула (общепринятая концепция), то сходство по смыслу в одном и том же контексте влечет за собой сходство по смыслу самих формул вне этого контекста. Семантически это означает, что наличие отношения, связывающего ситуации контекстов, детерминирует отношение, связывающее ситуации формул. Если воспользоваться аксиомой классической логики

$$A \rightarrow (B \rightarrow A),$$

то подставляя в нее  $A' \cong A$  вместо  $A$  и  $B(A') \cong B(A)$  вместо  $B$ , получаем

$$(A' \cong A) \rightarrow (B(A') \cong B(A)) \rightarrow (A' \cong A).$$

Это означает, что если у нас есть отношение, связывающее ситуации формул  $A'$  и  $A$ , то оно всегда будет детерминироваться некоторым контекстом  $B$ . Отсюда и вытекает справедливость интерпретации отношения  $\Theta_p$ , связывающего  $S_1$  и  $S_2$  в наших теоретико-игровых правилах, как указание на некоторый контекст.

Для систем не-не-фрегевской логики со связками  $\Rightarrow$  и  $\>\rightarrow$  правила (FR. $\equiv$ ), (FR. $\cong$ ) заменяются следующими правилами:

(FR. $\Rightarrow$ )  $G((S_1 \Rightarrow S_2); M)$  начинается с проверки того, является ли ситуация  $(\supseteq, S_1, S_2)$  фактом в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

(FR. $\>\rightarrow$ )  $G((S_1 \>\rightarrow S_2); M)$  начинается с проверки того, существует ли, по крайней мере, хотя бы одно антисимметричное отношение  $\Theta_i \in (\Theta_i)_{i \in \mathcal{P}}$ , для которого ситуация  $(\Theta_i, S_1, S_2)$  есть факт в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

Антисимметричность отношения  $\Theta_i$  в правиле (FR. $\>\rightarrow$ ) обусловлена «направленным» характером связки  $\>\rightarrow$ , в отличие от связки  $\cong$ .

Перепиывая правила (FR. $\Rightarrow$ ), (FR. $\>\rightarrow$ ), подобно тому, как это было сделано в случае правил (FR. $\equiv$ ), (FR. $\cong$ ), получаем следующую версию этих правил.

(FR. $\Rightarrow$ )  $G((S_1 \Rightarrow S_2); M)$  начинается с проверки того, приводит ли (референциально)  $S_1$  к  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

(FR. $\>\rightarrow$ )  $G((S_1 \>\rightarrow S_2); M)$  начинается с проверки того, приводит ли  $S_1$  в некотором смысле к  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

И, наконец, контекстуальная формулировка этих правил выглядит следующим образом.

(FR. $\Rightarrow$ )  $G((S_1 \Rightarrow S_2); M)$  начинается с проверки того, влекут ли все контексты  $S_1$  контексты  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

(FR. $\>\rightarrow$ )  $G((S_1 \>\rightarrow S_2); M)$  начинается с проверки того, влекут ли некоторые контексты (по меньшей мере один)  $S_1$  контексты  $S_2$  в  $M$ . В случае положительного ответа Я выигрывает, а Природа проигрывает.

То, что контекст  $S_1$  влечет контекст  $S_2$ , здесь означает, что их связывает определенное антисимметричное отношение.

Таким образом, мы видим, что теоретико-игровая семантика для некоторых логических исчислений в принципе допускает возможность учета контекста высказываний в рамках своего аппарата. Од-

нако нас интересует возможность учета контекста в интеррогативной интерпретации абдуктивного вывода. Как показывает Хинтиikka, интеррогативная интерпретация абдуктивного вывода тесным образом связана с концепцией интеррогативных игр, чья структура имеет более сложное строение, чем игры, применяемые в теоретико-игровой семантике логических систем. Определение интеррогативных игр выглядит следующим образом<sup>25</sup>.

**Игроки.** Имеется два игрока, именуемые Исследователь и Природа.

**Счет.** Игра проводится по отношению к двум семантическим таблицам в смысле Бета.

**Начальная позиция.** В обеих таблицах в левую колонку заносится теоретическая посылка  $T$  (теория). Одна из двух таблиц содержит  $C$  в правой колонке, вторая —  $\neg C$ .

**Цель игры.** Исследователь старается замкнуть одну из двух таблиц; Природа пытается предотвратить замыкание. Иначе говоря, Исследователь пытается ответить на принципиальный или начальный вопрос « $C$  или неверно, что  $C$ ?».

**Ходы.** На каждом этапе Исследователь делает выбор между двумя разновидностями ходов: дедуктивными и интеррогативными. Каждый ход делается на этапе, когда рассматривается одна из подтаблиц и в нее добавляется формула.

**Дедуктивные ходы.** Дедуктивный ход делается в соответствии с обычными правилами построения таблицы. Предполагается, что они не нарушают правила подформульности, таких, как правило сечения, модус поненс и т.д.

**Интеррогативные ходы.** При интеррогативном ходе Исследователь задает вопрос Природе. Ответ Природы заносится в левую колонку рассматриваемой подтаблицы. Ответ не должен содержать пустых имен.

**Типы вопросов.** Вопросы Исследователя бывают двух типов: *ли*-вопросы или *какой*-вопросы.

**Ли-вопросы.** *Ли*-вопросы имеют форму «Правда ли, что  $S_1, S_2, \dots$ , или  $S_k$ ?» Ответом является одно из  $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ).

**Какой-вопросы.** *Какой*-вопросы — это вопросы в форме «Какой индивид, скажем  $x$ , таков, что  $S(x)$ ?».

**Пресуппозиции.** Перед тем, как Исследователь может задать вопрос, его пресуппозиция должна появиться в левой колонке рассматриваемой подтаблицы. Пресуппозицией *ли*-вопроса является  $(S_1 \vee S_2 \vee \dots \vee S_k)$ , а пресуппозицией *какой*-вопроса является  $\exists x S(x)$ .

Если мы хотим учитывать контекст в подобного рода игре, то, следуя предыдущему рассмотрению, в качестве первого шага необходимо расширить язык за счет введения контекстуальных связок, например,  $\equiv$ ,  $\Rightarrow$ ,  $\cong$  или  $\triangleright \rightarrow$ , рассмотренных выше. Далее, мы должны расширить понятие интеррогативных ходов за счет введения контекстуальных интеррогативных ходов и соответствующих типов вопросов. Например, можно ввести следующий контекстуальный *ли*-вопрос для связки  $\triangleright \rightarrow$ :

«Правда ли, что  $T$  в некотором смысле приводит к  $S_1$ , или  $T$  в некотором смысле приводит к  $S_2, \dots$ , или  $T$  в некотором смысле приводит к  $S_k$ ?».

Ответом на этот вопрос, естественно, будет одно из  $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ), однако в отличие от обычного *ли*-вопроса здесь мы будем иметь дело не с обычным, а с контекстуальным выводом. Для связки  $\cong$  контекстуальный *ли*-вопрос может выглядеть следующим образом: «Правда ли, что  $T$  в некотором смысле подобно  $S_1$ , или  $T$  в некотором смысле подобно  $S_2, \dots$ , или  $T$  в некотором смысле подобно  $S_k$ ?».

Что касается *какой*-вопросов, то, например, для связки  $\triangleright \rightarrow$  мы получаем: «Какой индивид, скажем  $b$ , таков, что  $\exists xS(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(b)$ ?».

Для связки  $\Rightarrow$  в этом случае контекстуальный *какой*-вопрос выглядит следующим образом: «Какой индивид, скажем  $b$ , таков, что  $\exists xS(x)$  (референциально) приводит к  $S(b)$ ?».

Более того, нетрудно представить себе ситуацию, когда в процессе открытия реальный исследователь нуждается в сужении класса альтернатив, прежде чем задать оракулу решающий вопрос. Тогда можно, например, ввести в рассмотрение следующий *ли*-вопрос: «Правда ли, что  $S_1$  в некотором смысле подобно  $S_2$ , или  $S_2$  в некотором смысле подобно  $S_3, \dots$ , или  $S_{k-1}$  в некотором смысле подобно  $S_k$ ?».

Точно так же можно рассмотреть следующий контекстуальный *какой*-вопрос:

«Какой индивид, скажем  $b$ , таков, что  $\exists xS(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(b)$  и другой индивид, скажем  $c$ , таков, что  $\exists xS(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(c)$  и  $b$  в некотором смысле кореферентен  $c$ ?».

В этих случаях приведенные *ли*- и *какой*-вопросы позволяют рассматривать стратегические интеррогативные шаги, а именно подобные шаги и являются, как мы помним, специфическими для абдуктивного вывода.

Утверждение « $b$  в некотором смысле кореферентен  $c$ » требует дополнительного комментария. В не-не-фрегевской логике вместо равенства = используется отношение подобия  $\div$ , которое определяется как

$$\forall x \forall y \exists F (x \div y \rightarrow ((F(x) \leftrightarrow F(y))),$$

т.е. если два индивида подобны, то все их свойства тождественны (для равенства принцип Лейбница утверждает равносильность равенства индивидов и тождественности их свойств)<sup>26</sup>. Семантически формула  $x \div y$  интерпретируется как тождество некоторых (по меньшей мере одной) ситуаций, в которых принимают участие  $x$  и  $y$  (либо как непустота пересечения множеств ситуаций, отвечающих  $x$  и  $y$ ). В этом смысле и понимается кореферентность  $b$  и  $c$  в некотором смысле. Важность такой кореферентности для нашего последнего *какой*-вопроса связана с тем обстоятельством, что если бы мы получили, что ситуация, отвечающая  $S(b)$ , в некотором смысле совпадает с ситуацией, отвечающей  $S(c)$ , то отсюда в силу аксиомы

$$(A(b) \cong A(c)) \rightarrow b \div c$$

мы бы автоматически получили кореферентность  $b$  и  $c$  в некотором смысле. Однако если у нас нет подобной информации о совпадении ситуации для  $S(b)$  и  $S(c)$ , то нам предстоит экспериментально или путем рассуждений получить ответ на этот вопрос.

Не-не-фрегевская логика позволяет получить и более изощренные версии подобных контекстуальных *какой*-вопросов. Например, возможна следующая версия:

«Какой индивид, скажем  $b$ , таков, что  $\exists x S(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(b)$  и другой индивид, скажем  $c$ , таков, что  $\exists x S(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(c)$  и  $b$  ситуационно влечет  $c$ ?»

Здесь фраза « $b$  ситуационно влечет  $c$ » связана со связкой  $<$ , когда  $x < y$  читается « $x$  ситуационно влечет  $y$ ». Семантически это означает, что множество ситуаций, определяющих  $x$ , является подмножеством множества ситуаций, определяющих  $y$ . В силу аксиомы типа

$$x < y \rightarrow (A(x) \Rightarrow A(y))$$

положительный ответ на вопрос о том, влечет ли  $b$  ситуационно  $c$ , позволяет прийти к выводу, что  $S(b)$  (референциально) приводит к  $S(c)$ .

Еще одна версия рассматриваемого контекстуального *какой*-вопроса выглядит следующим образом:

«Какой индивид, скажем  $b$ , таков, что  $\exists x S(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(b)$  и другой индивид, скажем  $c$ , таков, что  $\exists x S(x)$  в некотором смысле приводит к  $S(c)$  и  $b$  ситуационно влечет  $c$  с предвзятой точки зрения?»

Здесь «предвзятость точки зрения» указывает на использование связки < ситуационного вовлечения с предвзятой точки зрения в не-не-фрегевской логике. Семантически ситуационное вовлечение с предвзятой точки зрения интерпретируется как указание на то обстоятельство, что какие-то ситуации (по меньшей мере пара), определяющие **b** и **c**, связаны антисимметричными отношениями. Эти отношения и выражают «предвзятость» ситуационного вовлечения. Учитывая аксиому

$$(A(x) \succ \rightarrow A(y)) \rightarrow x < y,$$

согласно которой в случае, если контекст одного индивида в некотором смысле приводит к контексту другого, то первый из них ситуационно приводит ко второму с предвзятой точки зрения, мы бы автоматически получили информацию о связи **b** и **c**, зная мы, что **S(b)** в некотором смысле приводит к **S(c)**. Однако поскольку у нас нет подобного знания о связи ситуаций для **S(b)** и **S(c)**, то нам предстоит экспериментально или путем рассуждений получить ответ на вопрос о связи **b** и **c** согласно принятым на них точкам зрения.

Нетрудно заметить, что за всеми этими версиями контекстуальных *какой*-вопросов скрывается некоторая ситуационная онтология, в данном случае заимствованная нами из не-не-фрегевской логики. Преимущество подобного заимствования заключается в том, что мы не нуждаемся в этом случае ни в каких дополнительных концепциях и способах описания закономерностей связи объектов, на что мы были бы обречены при принятии специально привлекаемой для этой цели контекстуальной онтологической теории.

Подводя итоги, можно сказать, что учет контекста в абдуктивных выводах вполне возможен и с помощью чисто логических средств. Все дело в том, что дедуктивную часть абдуктивного вывода (вспомним последний пункт определения абдукции у Д.Гудинга — «разработай дедуктивный аргумент, что из **H** выводимо **A**») следует строить на основании неклассических систем логики (в нашем случае на основании системы не-не-фрегевской логики), поскольку многие из подобных систем содержат богатый арсенал средств, пригодных для работы с контекстом.



## Примечания

- <sup>1</sup> **Смирнов В.А.** Творчество, открытие и логические методы поиска доказательства // Логико-философские труды В.А.Смирнова. М., 2001. С. 438.
- <sup>2</sup> **Пуанкаре А.** Наука и метод. Одесса, 1910. С. 163.
- <sup>3</sup> **Meheus J. and Batens D.** Steering Problem Solving between Cliff Incoherence and Cliff Solitude // *Philosophica*. Vol. 58. 1996 (2). P. 160.
- <sup>4</sup> *Ibid.* P. 162.
- <sup>5</sup> **Meheus J.** On the acceptance of problem solutions derived from inconsistent constraints. Preprint of the Centre for Logic and Philosophy of Science. No 88. Gent University, 1998. P. 3.
- <sup>6</sup> **Smith J.** Inconsistency and Scientific reasoning // *Studies in History and Philosophy of Science* 19, 1988. Pp. 429-445.
- <sup>7</sup> См.: **Batens D.** On Logic of Induction // **Feehar** (ed.) *Induction*. Kluwer, Dordrecht, 2001.
- <sup>8</sup> **Пупе Ч.С.** Начала прагматизма. СПб., 2000. С. 303.
- <sup>9</sup> **Hintikka J.** Inquiry as Inquiry: a Logic of Scientific Discovery. Kluwer, Dordrecht, 1999. P. 480.
- <sup>10</sup> **Gooding D.** Creative Rationality: Towards an Abductive Model of Scientific Change // *Philosophica*. Vol. 58. 1996 (2). P. 77.
- <sup>11</sup> **Kapitan T.** Peirce and the Structure of Abductive Inference // *Studies in the Logic of Charles Sanders Peirce* / N.Houser, D.D.Roberts, J.van Evra (eds.). Indiana U.P., Bloomington, 1997. P. 77.
- <sup>12</sup> **Рузавин Г.И.** Абдукция как метод поиска и обоснования объяснительных гипотез // Теория и практика аргументации. М., 2001. С. 44.
- <sup>13</sup> **Hintikka J.** Inquiry as Inquiry: a Logic of Scientific Discovery. Kluwer, Dordrecht, 1999. P. 94.
- <sup>14</sup> *Ibid.* P. 101–102.
- <sup>15</sup> *Ibid.* P. 107.
- <sup>16</sup> **Meheus J. and Batens D.** Steering Problem Solving between Cliff Incoherence and Cliff Solitude // *Philosophica*. Vol. 58. 1996 (2). P. 161.
- <sup>17</sup> **Aczel P.** Algebraic Semantics for Intensional Logics, I // *Properties, Types and Meaning* / G.Chierchia, B.H.Partee, R.Turner (eds.), Kluwer, Dordrecht, 1989. Pp. 17–45.
- <sup>18</sup> **Suszko R.** Abolition of the Fregean Axiom. Preprint of the Institute of Philosophy and Sociology of the Polish Academy of Sciences. Warsaw, 1973.
- <sup>19</sup> **Вуйцицкий П.** Формальное построение ситуационной семантики // Синтаксические и семантические исследования неэктенциональных логик / В.А.Смирнов (ред.). М., 1989. С. 5–28.
- <sup>20</sup> **Васюков В.Л.** Не-фрегевская логика и Пост-Трактатная онтология // Труды научно-исследовательского семинара логического центра Института философии РАН. М., 1998. С. 131–138.
- <sup>21</sup> **Васюков В. Л.** Ситуации и смысл: не-не-фрегевская (метафорическая) логика. I // Логические исследования. Вып. 6. М., 1999. С. 138–152; **Васюков В. Л.** Ситуации и смысл: не-не-фрегевская (метафорическая) логика. II. // Логические исследования. Вып. 9. М., 2002.
- <sup>22</sup> Там же.
- <sup>23</sup> **Hintikka J., Sandu G.** Game-Theoretical Semantics // *Handbook of Logic and Language* / J. van Benthem, A. ter Meulen (eds.). The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1997. P. 363–364.

- 
- <sup>24</sup> *Вуйцицкий Р.* Формальное построение ситуационной семантики // Синтаксические и семантические исследования неэкстенциональных логик / В.А.Смирнов (ред.). М., 1989. С. 5–28.
- <sup>25</sup> *Hintikka J.* Inquiry as Inquiry: a Logic of Scientific Discovery. Kluwer, Dordrecht, 1999. P. 127–128.
- <sup>26</sup> *Васюков В.Л.* Ситуации и смысл: не-не-фрегевская (метафорическая) логика. I // Логические исследования. Вып. 6. М., 1999. С. 138–152.