Д.В. Зайцев

ВОПРОСНО-ОТВЕТНЫЙ ДИАЛОГ В АРГУМЕНТАТИВНОМ ДИСКУРСЕ: ПОДХОДЫ К ФОРМАЛИЗАЦИИ

В статье рассматриваются возможные подходы к формальной экспликации вопросно-ответных взаимодействий, основанные на так называемых постулатах Хэмблина. Предлагается шестизначная логика аргументации с оператором вопроса.

There are certain methodological and cognitive presuppositions called Hamblin's Postulates that lie at the root of any logic of interrogative including that proposed in the article. I consider several possible approaches to the formalization of interrogative linguistic expressions relating them to certain types. Finally, I offer a propositional logic of argument with the special unary connective '?' for formulating statements about questions in the framework of an argumentation process.

Ключевые слова: *аргументация, логика вопросов, вопрос, ответ.*

Keywords: *argumentation, interrogative logic, question, answer.*

The semantics of interrogatives is a strange affair.
It seems fair to say that in a sense it is an underdeveloped
part of natural language semantics.
Jeroen Groenendijk and Martin Stokhof

Семантика вопросов – удивительное явление. В
некотором роде, ее можно назвать недостаточно
развитой частью семантики естественного языка.
Ерун Груненδейк и Мартин Стохоф

Зайцев Д.В. Вопросо-ответный диалог в аргументативном дискурсе //
РАЦИО.ru. 2009. № 2. С. 223-239

1. Вопросно-ответные взаимодействия как объект формализации

Существует достаточно обширная литература по так называемой логике вопросов, в которой анализируются различные варианты ее формального построения (см. [5], [7]). В самом общем виде направление логического анализа вопросов задают семантические постулаты Хэмблина (см. [6]):

- Ответом на вопрос является предложение (утверждение).
- Понимать смысл вопроса, значит понимать, что может быть ответом на вопрос.
- Возможные ответы на вопрос представляют собой исчерпывающее множество взаимоисключающих возможностей (альтернатив).

В данной работе я также буду придерживаться этой позиции. Более точно когнитивно-методологические предпосылки исследования могут быть сформулированы следующим образом:

1. Вопрос содержит неопределенность.
2. Ответом на вопрос является предложение.
3. Рассмотрение будет ограничено только «ли»-вопросами.
4. Базовая логика (формальная экспликация) должна, как минимум, обеспечивать учет 1, 2 и 3.

Рассмотрим некоторые варианты понимания вопросно-ответного (интеррогативного) взаимодействия. Следует иметь в виду, что предложенные ниже варианты не исчерпывают все возможности. В тоже время, они являются достаточно оригинальными и не дублируют то, что было предложено ранее.

Итак, первый путь формальной экспликации вопросно-ответных взаимодействий: обогащение языка базовой логики специальным одноместным оператором вопроса (?). При этом с синтаксической точки зрения оператор вопроса может играть принципиально разные роли.

Во-первых, оператор вопроса может пониматься как *вопросообразующий* оператор: его применение к пропозициональной форме (возможно, к высказыванию) приводит к образованию нового вида предложений – вопросов. В этом случае оператор вопроса играет роль своеобразного «философского» оператора постановки под сомнение, а выражение ?***A*** означает: «Верно ли, что ***A***?».

Во-вторых, оператор вопроса можно понимать как своеобразный маркер вопроса, выражающий определенную оценку. Тогда его применение к произвольной пропозициональной форме превращает ее в оценочное высказывание типа «это вопрос». Таким образом, выражение ?***A*** означает: «***A*** – это вопрос».

Наконец, возможна еще одна трактовка интеррогативных взаимодействий как единого лингвистического (и когнитивного) комплекса, соединяющего в себе заданный вопрос и полученный ответ. Для формальной экспликации такого комплекса язык базовой логики обогащается специальным двухместным оператором, которому будет соответствовать языковая форма вопросно-ответного взаимодействия: «***B*** является ответом на вопрос ***A***».

В принципе каждый из заявленных подходов заслуживает подробного рассмотрения и, в зависимости от выбора базовой логической системы, позволяет получить те или иные свойства интеррогатив. Ниже каждый из подходов будет очень кратко охарактеризован, что позволит несколько уточнить пути возможной формализации. В дальнейшем в статье будет рассмотрена одна из возможных экспликаций вопросов как операторов сомнения (первый подход).

Начнем с последнего варианта выражения вопросно-ответных взаимодействий. Прототипом для него послужила «защищающая связка» М.Фиттинга – guard connective ***P:Q*** (см. [4]). Рассматривая в связи с задачами логического программирования возможное расширение трехзначной логики Клини до четырехзначной логики Данна-Белнапа, Фиттинг вводит связку ***P:Q***, которую предлагается интерпретировать как «***P*** защищает ***Q***». Неформально это означает, что если защита (***P***) пройдена, то для вычисления результата мы оцениваем ***Q***, если защиту пройти не удалось, мы не обладаем никакой информацией. Формальное определение защитной связки для логики Данна-Белнапа таково: если ***P*** имеет значение **T** или **B**, то значение ***P:Q*** совпадает со значением ***Q***; в противном случае ***P:Q*** принимает значение **N**. В некотором смысле двойственная интуиция, связанная с вопросно-ответными процедурами, позволяет ввести особую вопросно-ответную связку, в которой первая часть играет роль не защиты, а скорее пропуска. Итак, условимся неформально понимать выражение ***A?B*** следующим образом: если в ***A*** присутствует неопределенность, которую устраняет ***B***, то ***A*** и ***B*** связаны интеррогативной связью. В противном случае никакого вопросно-ответного отношения между ними не существует. В самом деле, логически некорректно задавать вопросы, когда и так все ясно, и также некорректно давать ответ, который не снимает неопределенности, зафиксированной в вопросе.

Возможны различные варианты формального выражения этой связки, в зависимости от выбора базовой логики. Если в нашем распоряжении имеются три значения Клини, то условия истинности для интеррогативной ?-формулы (***A?B***) могут быть сформулированы как минимум двумя способами (см. рис.1.).

?	**1**	**½**	**0**
1	**0**	**0**	**0**
½	**1**	**0**	**1**
0	**0**	**0**	**0**

?	**1**	**½**	**0**
1	**0**	**0**	**0**
½	**1**	**½**	**1**
0	**0**	**0**	**0**

Рис. 1. Таблицы для интеррогативной формулы *(A?B)* в трехзначной логике Клини.

Как видно из приведенных таблиц, во втором случае ответ «вопросом на вопрос» оценивается менее строго – не как отсутствие интеррогативного взаимодействия, а как неудачная его попытка.

В четырехзначной логики Данна-Белнапа условия приписывания значений формуле (***A?B***) примут вид, изображенный на рис 2.

?	**T**	**B**	**N**	**F**
T	**F**	**F**	**F**	**F**
B	**T**	**F**	**T**	**F**
N	**T**	**F**	**T**	**F**
F	**F**	**F**	**F**	**F**

Рис. 2. Таблицы для интеррогативной формулы *(A?B)* в четырехзначной логике Данна-Белнапа.

Экспликация унарных операторов вопроса как сомнения и как оценки выглядит проще. Для сравнения рассмотрим опять трехзначную логику Клини. Тогда первый вариант: оператор ? как «вопросообразующий» выглядит следующим образом.

A	$?_1$ ***A***
1	½
½	½
0	½

Рис. 3. Таблицы для первой интепретации интеррогативной формулы *?A* в трехзначной логике Клини.

Легко увидеть, что оператор вопроса буквально превращает трехзначную высказывательную форму в вопрос, значением которого всегда является неопределенность. Со второй интерпретацией оператора вопроса дело обстоит совершенно по-другому. При оценочной трактовке вопроса оператор ? фактически квалифицирует лингвистическую форму, позволяя установить, является ли она вопросом. Действие оператора в этом случае иллюстрирует рисунок 4.

A	$?_2\,A$
1	**0**
½	**1**
0	**0**

Рис. 4. Таблицы для второй интепретации интеррогативной формулы *?A* в трехзначной логике Клини.

Из приведенных примеров становится ясно, что для рассмотренных интерпретаций унарного оператора вопроса логика Клини является не самым удачным кандидатом, поскольку все вопросы превращаются в одну своеобразную константу неопределенности либо в аналог йота-оператора. Ниже будут представлены некоторые варианты семантической логики аргументации, в определенном смысле обобщающие логику Клини и за счет этого допускающие неопределенность в качестве одного из значений.

2. Логика аргументации: нестандартные значения

Традиционно считается, что значением предложения (истинностным значением) являются два особых абстрактных объекта – Истина и Ложь. Такая трактовка предложений как знаков языка восходит к работам Г.Фреге. Сам Фреге пишет:

> «Под истинностным значением – значением истинности предложения я понимаю, то, что оно либо истинно, либо ложно. Других значений истинности не бывает. Для краткости я называю одно из этих значений – истиной, истинностью, другое – ложью, ложностью». [1, с.235]

«Имеется два значения истинности: истина и ложь. Если какое-либо предложение вообще имеет значение, то последнее есть либо истина, либо ложь… Истину и ложь надо считать предметами, потому что как само предложение, так и его смысл – выраженная в нем мысль – обладает свойством замкнутости, завершенности, но отнюдь не свойством насыщенности». [2, с.305]

«Логика имеет дело только с такими основаниями процесса суждения, которые являются истинами… Предметы, рассматриваемые логикой, носят, таким образом, внечувственный характер….» [3, с.288]

«Истина, очевидно, есть нечто столь первоначальное и простое, что сведение ее к более простому невозможно» [2, с.307]

Просуммируем взгляды Фреге:

1. Всякое предложение обозначает свое истинностное значение.
2. Истина и Ложь – это онтологические атомарные объекты, обладающие внечувственным характером.
3. Есть два истинностных значения – Истина и Ложь. Других истинностных значений не существует.

Не обсуждая актуальность позиции Фреге в контексте современной логики, обратимся к анализу феномена аргументации. Очевидно следующее. Во-первых, в процессе аргументации используются не только декларативные повествовательные предложения (высказывания), но и оценочные суждения, вопросы и императивы. Для этих языковых выражений вопрос об их семантических характеристиках вообще, и значении в частности остается открытым. По крайней мере ясно, что многие из подобных предложений не могут быть вообще оценены как истинные или ложные.[1] Во-вторых, даже для стандартных декларативных предложений с четко зафиксированным смыслом и

[1] См., например, такие утверждения «Спартак» играет в футбол лучше, чем «Химки»; «Мужчины умнее женщин»; «Лимон вкуснее апельсина». В первых двух содержатся неясные (vague) термины «играть в футбол лучше» и «быть «умнее», а оценка второго предложения зависит от личных преференций.

однозначно устанавливаемым истинностным значением оценка в процессе аргументации не сводится к установлению их истинности. Субъект – участник полемики может быть согласен с каким-то положением (принимать его, включать в свою позицию) или не согласен (отвергать, исключать из своей позиции). При этом далеко не всегда оказывается важно, каким – истинным или ложным – на самом деле является это положение. Таким образом, в процессе аргументации на первый план выходят субъективные оценки положений, характеризующие эпистемическое состояние позиции субъекта. Фактически это означает, что предложение как знак языка получает две параллельные и почти независимые оценки, с одной стороны, в зависимости от соответствия ли не соответствия действительности подразумеваемого в нем положения дел предложение оценивается как *истинное* или *ложное*. С другой стороны, в зависимости от исходных установок субъекта и аргументативной поддержки (соотношения аргументов «за» и аргументов «против») высказывание может быть оценено субъектом как *приемлемое* или *неприемлемое*. Самое интересное, что нет никаких разумных доводов, чтобы предпочесть одну систему оценок другой.

В задачи данной статьи и не входит стремление как-то разрешить этот вопрос в пользу онтологической оценки или в пользу аргументативной. Напротив, зафиксируем указанный дуализм (или параллелизм) оценок как данность. Это значит, что по крайней мере некоторые из фрегевских «постулатов значений» должны быть пересмотрены. Итак.

1'. **Всякое предложение онтологически истинно или ложно, и при этом аргументативно приемлемо или неприемлемо**.

2'. **Значение предложение не является простой неделимой сущностью, это не предмет, а комплекс, включающий онтологическую и аргументативную составляющие**.

В соответствии принятыми правками получается, что

3'. **Значений предложения не два, а, как минимум, четыре**.

В самом деле, если значение предложения – это комплекс (сочетание онтологической и аргументативной составляющих), и если таких составляющих по две штуки (истинно/ложно и приемлемо/неприемлемо), то очевидно, что число их возможных сочетаний-комплексов равно четырем:

- истинно и приемлемо;
- истинно и неприемлемо;
- ложно и приемлемо;
- ложно и неприемлемо.

Более того, задача данной работы носит двойной характер: (1) эксплицировать вопросно-ответные взаимодействия в (2) аргументативном дискурсе. Это означает, что множество значений базовой логики должно не только позволять адекватно выразить специфику аргументативных рассуждений, но и обеспечить возможность выражения неопределенности в знаниях субъектов – участников аргументации. Поставленную задачу можно решать двумя способами.

Пусть в нашем распоряжении имеется два различных множества оценок: множество «онтологических» оценок $\mathbf{O} = \{\mathbf{T}, \mathbf{F}\}$ и множество «аргументативных» субъективных оценок $\mathbf{A} = \{\mathbf{1}, \mathbf{0}\}$.

Во-первых, можно расширить множество субъективных «аргументативных» оценок еще одной дополнительной оценкой «неопределенно» (½) - $\mathbf{A_{ex}} = \{\mathbf{1}, \mathbf{0}, \mathbf{½}\}$. Тогда комплексные оценки будут представлять собой пары, полученные умножением $\mathbf{O}$ на $\mathbf{A_{ex}}$: $\mathbf{O} \times \mathbf{A_{ex}} = \{<\mathbf{T1}>, <\mathbf{T0}>, <\mathbf{T½}>, <\mathbf{F1}>, <\mathbf{F0}>, <\mathbf{F½}>\}$.

Во-вторых, можно потребовать, чтобы исходное множество онтологических оценок содержало еще одно дополнительное значение «неопределенно» (**U**), возвращающее нас к логике Клини. Теперь множество онтологических оценок примет вид $\mathbf{O_{ex}} = \{\mathbf{T}, \mathbf{F}, \mathbf{U}\}$. В этом случае комплексные оценки также будут представлять собой пары: $\mathbf{O_{ex}} \times \mathbf{A} = \{<\mathbf{T1}>, <\mathbf{T0}>, <\mathbf{F1}>, <\mathbf{F0}>, <\mathbf{U1}>, <\mathbf{U0}>\}$. Очевидно, что за одним и тем же названием оценки «неопределенно» в этих случаях скрываются совершенно различные ситуации. В первом случае неопределенность означает, что субъект – участник аргументации не может (или не считает нужным) однозначно сформулировать свое отношение к аргументативному положению. Во втором случае допущение третьего истинностного значения меняет онтологию – теперь высказывание может означать не только один из двух абстрактных объектов, называемых «истина» и «ложь», но и новый третий объект «неопределенность».

В данной работе рассмотрим подробно экспликацию второго варианта оператора вопроса на основе множества $\mathbf{O} \times \mathbf{A}_{\mathbf{ex}}$ комплексных значений.

3. Шестизначная логика аргументации с оператором вопроса

Итак, в нашем распоряжении имеется определение оператора вопроса и множество значений, которых будет служить базисом для построения семантической логики.

Пусть язык комплексной логики аргументации с оператором вопроса 2 ($\mathbf{Ar_1Q_2}$) строится в два этапа. На первом этапе определим множество аргументативных формул с помощью следующей BNF[2]: $\boldsymbol{A} := \boldsymbol{p} \mid \neg \boldsymbol{A} \mid (\boldsymbol{A_1} \,\&\, \boldsymbol{A_2}) \mid (\boldsymbol{A_1} \vee \boldsymbol{A_2})$. На втором этапе определим собственно множество вопросительных формул: если $\boldsymbol{A}$ – аргументативная формула, то $?\boldsymbol{A}$ – вопросительная формула. Пусть, далее, $\mathbf{V_1} = \mathbf{O} \times \mathbf{A}_{\mathbf{ex}} =$ {<**T1**>, <**T0**>, <**T½**>, <**F1**>, <**F0**>, <**F½**>}.

Для задания условий приписывания значений произвольной аргументативной формуле привлечем интуитивные соображения. Первые «онтологические» компоненты комплексного значения будут приписываться в соответствии с классическими «табличными» определениями логических связок. Вторые – «аргументативные» – компоненты приписываются так же, как и в трехзначной логике Клини: **1** и **0** ведут себя как классические значения, а **½** – как промежуточное. Проиллюстрируем это принцип на примере конъюнкции.

∧	**T1**	**T½**	**T0**	**F1**	**F½**	**F0**
T1	**T1**	**T½**	**T0**	**F1**	**F½**	**F0**
T½	**T½**	**T½**	**T0**	**F½**	**F½**	**F0**

[2] Данная форма записи носит название *Bacus-Nauer Form* (сокращенно BNF) Подробнее см. [8, p. 735–736].

T0	**T0**	**T0**	**T0**	**F0**	**F0**	**F0**
F1	**F1**	**F½**	**F0**	**F1**	**F½**	**F0**
F½	**F½**	**F½**	**F0**	**F½**	**F½**	**F0**
FO	**F0**	**F0**	**F0**	**F0**	**F0**	**F0**

Рис. 5. Таблица для ∧ в шестизначной семантической логике Ar_1Q_2.

В качестве примера рассмотрим некоторые ячейки таблицы. **T1** ∧ **T½** = **T½** – стандартный случай, конъюнкция истинна, когда оба ее члена истинны, и поскольку один из челнов приемлем, а второй имеет неопределенный статус, всей конъюнкции приписано значение неопределенно. **T0** ∧ **F1** = **F0** – более интересный случай. Конъюнкция **T** и **F** дает **F**. При этом первый член конъюнкции неприемлем, а второй приемлем, соответственно вся конъюнкция оценивается как неприемлемая. **T½** ∧ **F1** = **F½** – случай, аналогичный предыдущему. Опять конъюнкция двух значений в результате получает третье значение.

Если теперь распространить тот же принцип означивания на дизъюнктивные формулы, получается следующая таблица.

∨	**T1**	**T½**	**T0**	**F1**	**F½**	**F0**
T1	**T1**	**T1**	**T1**	**T1**	**T1**	**T1**
T½	**T1**	**T½**	**T½**	**T1**	**T½**	**T½**
T0	**T1**	**T½**	**T0**	**T1**	**T½**	**T0**
F1	**T1**	**T1**	**T1**	**F1**	**F1**	**F1**
F½	**T1**	**T½**	**T½**	**F1**	**F½**	**F½**
FO	**T1**	**T½**	**T0**	**F1**	**F½**	**F0**

Рис. 6. Таблица для ∨ в шестизначной семантической логике Ar_1Q_2.

Свойства конъюнкции и дизъюнкции легко могут быть обобщены в решеточной структуре, представленной на следующем рисунке.

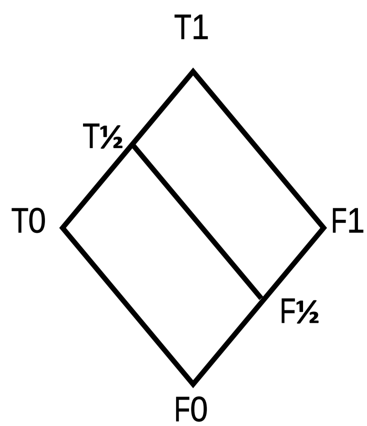

Рис. 7. Решетка Ar_1Q_2.

Говоря алгебраически, порядок на этой решетке может быть определен достаточно просто.

Пусть множество **O** упорядочено стандартным для классической логики образом ($\leq_0$), а множество $\mathbf{A_{ex}}$ – также, как и множество значений в логике Клини ($\leq_a$). Тогда $<\alpha_1, \alpha_2> \leq_1 <\beta_1, \beta_2>$ *iff* $\alpha_1 \leq_0 \beta_1$ и $\alpha_2 \leq_a \beta_2$. Соответственно, операции пересечения и объединения получают стандартное определение через введенное отношение порядка. В результате получается алгебраическая структура, соответствующая позитивному фрагменту логики Клини.

Следующим на очереди оказывается отрицание. Возможны два варианта введения этого оператора.

При первой интерпретации отрицание понимается как оператор, меняющий онтологическое значение и не затрагивающий аргументативное. Такое полу-отрицание 1 задается таблицей на рисунке 8.

$\boldsymbol{A}$	$\neg_1\boldsymbol{A}$
T1	**F1**
T½	**F½**
T0	**F0**
F1	**T1**
F½	**T½**
F0	**T0**

Рис. 8. Онтологическое полу-отрицание$_1$.

Введенная связка не является полу-отрицанием в смысле Е.Расевой (semi-negation в работе [9]), поскольку не для него не выполняются соответствующий дедуктивный постулат и правило вывода [9, p 258]. Однако, в определенном (и достаточно точном) смысле данная связка может быть квалифицирована как полу-отрицание. Во-первых, оно обладает, но не в полной мере, а как раз на половину, характеристическими свойствами отрицания. Для формул с полу-отрицанием$_1$ выполняется следующее:

T1. $\neg_1\neg_1 \boldsymbol{A} \dashv\vdash \boldsymbol{A}$

T2. $\neg_1(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B}) \vdash \neg_1\boldsymbol{A} \vee \neg_1\boldsymbol{B}$ T3. $\neg_1\boldsymbol{A} \wedge \neg_1\boldsymbol{B} \vdash \neg_1(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B})$

T4. $\neg_1\boldsymbol{A} \wedge \neg_1\boldsymbol{B} \vdash \neg_1(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B})$ T5. $\neg_1(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}) \vdash \neg_1\boldsymbol{A} \vee \neg_1\boldsymbol{B}$.

Во-вторых, для полной картины надо рассмотреть еще одно полу-отрицание$_2$. Оно представляет собой чисто «аргументативную» связку, меняющую аргументативную оценку и не затрагивающую онтологическую.

A	$\neg_2 A$
T1	**T0**
T½	**T½**
T0	**T1**
F1	**F0**
F½	**F½**
F0	**F1**

Рис. 9. Аргументативное полу-отрицание$_2$.

В отличие от первого полу-отрицания, аргументативное полу-отрицание меняет аргументативное отрицание, не затрагивая онтологического. Полу-отрицание$_2$ обладает в точности теми же свойствами, что и полу-отрицание$_1$.

T1’. $\neg_2\neg_2 \boldsymbol{A} \dashv\vdash \boldsymbol{A}$

T2’. $\neg_2(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B}) \vdash \neg_2\boldsymbol{A} \vee \neg_2\boldsymbol{B}$ T3’. $\neg_2\boldsymbol{A} \wedge \neg_2\boldsymbol{B} \vdash \neg_2(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B})$

T4’. $\neg_2\boldsymbol{A} \wedge \neg_2\boldsymbol{B} \vdash \neg_2(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B})$ T5’. $\neg_2(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}) \vdash \neg_2\boldsymbol{A} \vee \neg_2\boldsymbol{B}$.

Любопытная особенность полу-отрицаний состоит в том, что для них не выполняется ни монотонность, ни контрапозитивность, зато проходит специфическая полу-контрапозитивность:

T6. $\neg_1 \boldsymbol{A} \vdash \neg_1\boldsymbol{B} \,/\, \neg_2 \boldsymbol{B} \vdash \neg_2\boldsymbol{A}$

T7. $\neg_2 \boldsymbol{A} \vdash \neg_2\boldsymbol{B} \,/\, \neg_1 \boldsymbol{B} \vdash \neg_1\boldsymbol{A}$.

В сочетании с T1 и T1’ это сразу же приводит к еще более интересному следствию для суперпозиции двух полу-отрицаний: получившаяся в результате суперпозиции связка является полноценным отрицанием ДеМоргана!

T8. $\neg_1 \neg_2 \boldsymbol{A} \dashv\vdash \neg_2 \neg_1\boldsymbol{A}$

T9. $\neg_2 \neg_1 \boldsymbol{A} \dashv\vdash \neg_1 \neg_2\boldsymbol{A}$

T10. $\neg_1 \neg_2(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B}) \dashv\vdash \neg_1\boldsymbol{A} \vee \neg_1 \boldsymbol{B}$

T11. $\neg_1 \neg_2(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}) \dashv\vdash \neg_1\boldsymbol{A} \wedge \neg_1 \boldsymbol{B}$

R $\boldsymbol{A} \vdash \boldsymbol{B} \,/\, \neg_1\neg_2 \boldsymbol{B} \vdash \neg_1\neg_2\boldsymbol{A}$

Пусть $\neg\boldsymbol{A}$ есть сокращение для $\neg_1 \neg_2\boldsymbol{A}$. Тогда имеет место $\neg\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{A} \vdash \boldsymbol{B} \vee \neg\boldsymbol{B}$. В деморгановых свойствах соответствующего новому отрицанию дополнения можно убедиться и рассмотрев суперпозицию двух унарных операций на решетке $\mathbf{ArQ_1}$: ¬ **T1** = **F0**, ¬ **F0** = **T1**, ¬ **T0** = **F1**, ¬ **F1** = **T0**, ¬ **T½** = **F½**, ¬ **F½** = **T½** или просто построив таблицу для нового «полноценного» отрицания.

A	¬***A***
T1	**F0**
T½	**F½**
T0	**F1**
F1	**T0**
F½	**T½**
F0	**T1**

Рис. 10. Таблица для комплексного отрицания.

Таким образом, получившаяся логика по классу законов совпадает с трехзначной логикой Клини!

Итак, пусть имеется шестизначная семантическая логика, в которой условия приписывания значений определены таблично, а следование задается через отношение порядка на решетке $\mathbf{ArQ_1}$: $\boldsymbol{A} \vDash \boldsymbol{B}$ *iff* $\forall v(v(\boldsymbol{A}) \leq_1 v(\boldsymbol{B}))$. Расширим язык логики оператором вопроса типа 2 и добавим соответствующее табличное условие приписывания значений.

A	?***A***
T1	**F0**
T½	**T1**
T0	**F0**
F1	**F0**
F½	**T1**
F0	**F0**

Рис. 11. Таблица для оператора вопроса 2.

Легко увидеть, что для вопросительных формул теперь будут семантически обоснованы следующие выводимости:

T12. $?\boldsymbol{A} \wedge ?\boldsymbol{B} \vdash ?(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B})$

T13. $?(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}) \vdash ?\boldsymbol{A} \vee ?\boldsymbol{B}$

T14. $?(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B}) \vdash ?\boldsymbol{A} \vee ?\boldsymbol{B}$

T15. $\boldsymbol{A} \wedge \neg \boldsymbol{A} \vdash ?\boldsymbol{A}$

T16. $?\boldsymbol{A} \dashv\vdash ?\neg\boldsymbol{A}$.

Выводимости 12-14 устанавливают связи между сложными и простыми вопросами. Выводимость 15 демонстрирует, что если в рассуждениях возникает противоречие, это достаточное основания для того, чтобы считать противоречиво оцененную пропозицию вопросом. Выводимость 16 устанавливает достаточно очевидный факт: вопросы об одном и том утверждаемом и об отрицаемом положении дел эквивалентны.

Логика аргументации с оператором вопроса типа 2 **ArQ$_1$**может быть построена как комбинация логики Клини с характеристическими выводимостями для формул вида $?\boldsymbol{A}$.

A1. $\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B} \vdash \boldsymbol{A}$

A2. $\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B} \vdash \boldsymbol{B}$

A3. $\boldsymbol{A} \vdash \boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}$

A4. $\boldsymbol{B} \vdash \boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}$

A5. $(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}) \wedge \boldsymbol{C} \vdash \boldsymbol{A} \vee (\boldsymbol{B} \wedge \boldsymbol{C})$

A6. $\neg\neg \boldsymbol{A} \dashv\vdash \boldsymbol{A}$

A7. $\neg\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{A} \vdash \neg\boldsymbol{B} \vee \boldsymbol{B}$

A8. $?\boldsymbol{A} \wedge ?\boldsymbol{B} \vdash ?(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B})$

A9. $?(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}) \vdash ?\boldsymbol{A} \vee ?\boldsymbol{B}$

A10. $?(\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B}) \vdash ?\boldsymbol{A} \vee ?\boldsymbol{B}$

A11. $\boldsymbol{A} \wedge \neg \boldsymbol{A} \vdash ?\boldsymbol{A}$

A12. $?\boldsymbol{A} \dashv\vdash ?\neg\boldsymbol{A}$

R1. $\boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{B}, \boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{C} / \boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{B} \quad \boldsymbol{C}$

R2. $\boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{C}, \boldsymbol{B} \quad \boldsymbol{C} / \boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{B} \quad \boldsymbol{C}$

R3. $\boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{B}, \boldsymbol{B} \quad \boldsymbol{C} / \boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{C}$

R4. $\boldsymbol{A} \quad \boldsymbol{B} / \neg\boldsymbol{B} \quad \neg\boldsymbol{A}$

Литература

1. *Фреге Г.* О смысле и значении // Фреге Г. Логика и логическая семантика: Сборник трудов под ред. З.А. Кузичевой, М.: Аспект Пресс, 2000.
2. *Фреге Г.* Введение в логику // Фреге Г. Логика и логическая семантика: Сборник трудов под ред. З.А. Кузичевой, М.: Аспект Пресс, 2000.
3. *Фреге Г.* Логика // Фреге Г. Логика и логическая семантика: Сборник трудов под ред. З.А. Кузичевой, М.: Аспект Пресс, 2000. – 512 с.
4. *Fitting M.* Kleene's Three Valued Logics and Their Children // Fundamenta Informaticae, 20, 1994, pp 113—131
5. *Groenendijk J, Stokhof M.* Questions, Handbook of Logic and Language // J. van Benthem & A. ter Meulen (eds)Amsterdam/Cambridge, Mass., Elsevier/MIT Pess, Amsterdam/Cambridge, Mass.,1997, pp. 1055-1124
6. *Hamblin C.L.* Questions // Australian Journal of Philosophy, 36, 1958, 159-68
7. *Harrah D.* The logic of questions // Handbook of Philosophical Logic, Dove Gabbay & Franz Guentner (eds), Vol II, 1984, 715-764.
8. *Knuth D. E.* Backus Normal Form vs. Backus Naur Form // Communications of the ACM 7 (12), 1964
9. *Rasiowa H.* An algebraic approach to non-classical logics. North-Holland Publishing Company, Amsterdam; PWN, Warsaw, 1974

Дмитрий Владимирович Зайцев, кандидат философских наук, доцент кафедры логики МГУ им. М.В. Ломоносова, dmvlzaitsev@yandex.ru.

Dr. Dmitry Zaitsev, Associate Professor, Department of Logic, Mikhail Lomonosov Moscow State University, dmvlzaitsev@yandex.ru.