

УДК 16:34.01

Жалдак Н.Н., канд. филос. наук, доцент кафедры философии Белгородского государственного университета

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА НАУКИ

Практическая (реально используемая) логика естественного языка науки – это система изобразительных семантических методов. Один из них – метод составления таблиц как моделей отношений между множествами и операций с множествами. Как средство построения логики таблиц предлагаются линейно-матричные диаграммы существования. Закон достаточного основания понимается как правило релевантного следования. Релевантность достигается интерпретаций суждений с «если» как суждений о случаях.

(Выполнено при содействии гранта БелГУ.)

Проблема системного осознания и использования изобразительной практической логики естественного языка является междисциплинарной и в качестве таковой – проблемой философии науки. Это – проблема логики как прикладной дисциплины, передаваемой внешним относительно системы производства логических знаний потребителям, а значит, и дисциплины, преподаваемой им с целью формирования логичности мышления. Это – и проблема педагогики, с одной стороны, общей педагогики, поскольку умение правильно логически перерабатывать информацию является общим учебным умением, а с другой стороны, частной педагогики, методики преподавания логики как одной из дисциплин. Это и проблема философии образования как сферы приложения педагогической теории. Это вместе с тем проблема психологии мышления, когнитивной психологии, а также проблема лингвистики.

Эта проблема актуальна в силу следующих условий: 1) рост потребности общества в более правильной логической переработке научной информации, в более эффективном производстве, распределении, обмене и потреблении научной информации, в частности, посредством естественного языка; 2) отсутствие системного научного изложения интуитивно реально используемой (практической) логики «естественного» языка науки, изло-

жения, которое оптимизировало бы выполнение этим языком функций языка междисциплинарного общения и всеобщего метаязыка науки; 3) в педагогической теории и образовательной практике – отсутствие системы целенаправленного формирования логичности мышления учащихся, формирования общей учебной способности к правильной логической переработке научной информации, в том числе и отсутствие оптимизированной системы средств и методов такого формирования; 4) в когнитивной психологии противопоставление символической логике фактически обычно используемых семантических методов построения рассуждений посредством умственных моделей¹; 5) в лингвистике в особенности – отсутствие сколько-нибудь полных словарей, в которых значения логических средств языка демонстрировались бы изображениями.

Практическая (реально используемая) логика, как показывают, в частности, исследования, проводимые когнитивными психологами, представляет собой систему изобразительных семантических методов, при которых образные модели строятся только в воображении или объективируются на бумаге или другом носителе. В производстве и применении научных знаний часто такие модели объективируются в форме таб-

¹ См.: Johnson-Laird P.N. Reasoning without Logic // Reasoning and Discourse Processes. – London: Academic Press, 1986. – С. 13–49.

лиц. Линейные диаграммы – сокращенная запись обычных таблиц и тех логических операций, которые явно или неявно выполняются при переработке информации с помощью таблиц. Символическая запись логических форм рассуждений при составлении обычных таблиц не делается, и символические записи законов логики не используются. Однако построение изобразительных семантических моделей подчинено правилам, которые могут быть записаны символически, равно как и значения выражений символической логики можно показать при помощи изображений (модельных схем, диаграмм). Целенаправленно формировать научное мышление – это значит развивать способность оперировать и образами, и символами в их единстве.

Оптимальный возраст начала подготовки к овладению табличным, матричным построением логики – детство (с самого начала овладения логическими словами естественного языка). Автором разработана и апробирована система изобразительных семантических методов¹. Она включает методы изображения отношений между множествами и операций с ними следующими средствами: 1) предметами, в том числе пальцами рук, что важно для развития интеллекта; 2) фигурными диаграммами; 3) фигурно-линейными диаграммами, в которых вместо буквенных обозначений признаков используются их изображения; 4) линейно-матричными диаграммами существования в качестве средства интерпретации логики естественного языка, а значит, релевантной как логики составления таблиц. В отличие от аналогов, которые предлагаются когнитивными психологами, эти методы существенно улучшены и представлены в виде единой логической, а не противопоставленной логике системы, предназначенной для поэтапного целенаправленного формирования способности к логичному научному мышлению.

Практическая логика естественного языка (междисциплинарного метаязыка науки) вполне соответствует этому языку. Парадоксы материальной импликации в ней

исключены. Она релевантна, в том смысле, что, согласно ей, в следствие извлекается только та информация, которая содержится в основании. Такое понимание релевантного следования дается и в современной релевантной теоретической логике (Аккерман, Е.К. Войшвилло² и др.). То, что в следствии допустима только та информация, которая содержится в основании, можно трактовать как соблюдение в ней закона достаточного основания. Это понимание соответствует здравому смыслу, так как ничего другого, кроме информации, необходимой для данного следствия, в основании недоставать не может. Другое дело, что термин «информация» в таком случае может заменяться термином «сведения» или т.п. Соответственно и формализованную запись релевантного следования можно рассматривать как формализованную запись закона достаточного основания. Термин «достаточное основание» не следует отождествлять с термином «достаточное основание истинь». Ведь и для вывода ложного следствия с целью доказательства ложности основания (в опровержении) это основание, надо полагать, также должно быть достаточным. При таком подходе представляется, что изыскания в области релевантной логики подвели к устранению неопределенности в определении закона достаточного основания.

Содержание суждения (его информация) представимо в виде системы простейших суждений. Л. Кэррол заметил, что, например, общеутвердительное суждение является двойным в том смысле, что его можно рассматривать как конъюнкцию двух простейших суждений, разложимую на два простейших суждения с двумя терминами. «Все A суть B » \equiv «Есть A B » и «Нет A не- B ». Такие простейшие суждения составляют содержание двойного суждения и вместе с тем сообщают информацию, передаваемую им. Извлечение их вместе и по отдельности в качестве заключений непосредственного умозаключения методом линейно-матричных диаграмм существования имеет такой вид:

¹ Жалдак Н.Н. Образная практическая логика. – М.: Московский философский фонд, 2002. – 408 с.

² Войшвилло Е.К. Философско-методологические аспекты релевантной логики. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 139 с.

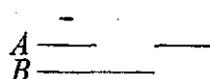
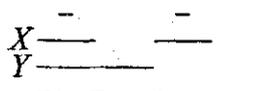
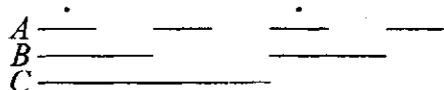
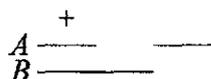
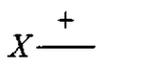
B	_____	
A	_____	
+	-	Все $A - B$.
+	-	Только $A - B$.
+	-	Есть $A B$.
-	-	Нет A не- B .
-	-	Ложно, что нет $A B$.

Этот пример показывает, что закон достаточного основания, понятый как правило релевантного следования, является главным правилом вывода для непосредственного умозаключения. Вместе с тем этим примером демонстрируется фрагмент диаграммного словаря логических форм суждений, а это значит, что место искусственных правил непосредственного умозаключения в практической логике занимает всего лишь знание того, какая собственно информация передается разными формами

высказываний и содержится ли информация заключения в посылке.

Правила дедуктивного вывода из основания с неограниченным числом суждений и с терминами, которые могут быть образованы союзами из неограниченного числа простых терминов, имеют вид:

I. Правила переноса информации с модели отдельного суждения основания на модель с дополнительными терминами: Если есть X , то есть $X Y$ или X не- Y . Если нет X , то нет ни $X Y$, ни X не- Y .



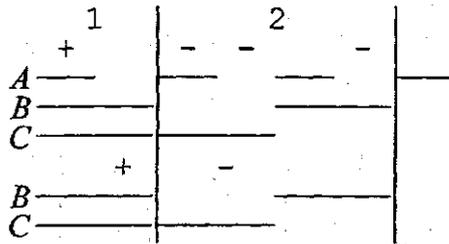
II. Если суждение основания одно, то его модель и есть модель основания. Если же этих суждений больше одного, то информация моделей отдельных суждений основания объединяется в информацию основания по следующим правилам: 1. Если есть X , то есть X . 2. Если есть X и есть X , то есть X . 3. Если есть X или не- X и есть X , то есть X . 4. Если есть X или не- X и нет X , то нет X и есть не- X . 5. Если есть X ,

Y или P , и нет X , то нет X и есть Y или P . 6. Если нет X , то нет X . 7. Если нет X и нет X , то нет X . 8. Если есть X и нет X , то противоречие, которое надо разрешить. 9. Если есть X или Y и нет X и нет Y , то противоречие. 10. Если есть X или Y и есть P , то есть X или Y , или P .

Применительно к знакам выходной (связочной) части диаграммы эти правила интерпретируются так:

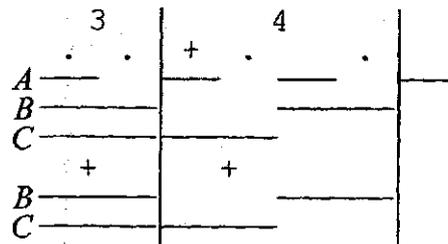
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Если в строчках посылок:	+	+	· ·	· ·	· · ·	-	-	+	· ·	· ·
то в строчках основания:	+	+	+	- +	- · ·	-	-	П	П	· ·

III. Правила извлечения информации при построении модели частичного следствия: 1. Если есть $X Y$, то X есть. 2. Лишь если нет $X Y$ и нет X не- Y , то X нет. 3. Если есть $X Y$ или X не- Y , то X есть.



4. Если есть X или не- X и есть X , то есть X . (Действует уже на модели следствия).

Ниже диаграммы разделены на четыре участка. Каждое правило показано на участке с тем же номером.



Все перечисленные правила вывода могут быть записаны на языке логики предикатов. Силлогистика с этими правилами может рассматриваться как фрагмент логики одноместных предикатов с одной всегда связанной предметной переменной.

Нерелевантность классической логики связана с такой интерпретацией союза «если..., то...», которая не соответствует его значению в естественном языке. «Если A , то B » неравнозначно «не- A или

B », как это имеет место в классической логике, но равнозначно «В случае если A , то B » или «Нет случаев, в которых A , но не B ». Сложное суждение с «если..., то...» — это суждение о случаях, а именно о несуществовании случаев, в которых основание было бы, а следствия не было бы. Место этой формы суждения среди прочих показывает такой сокращенный диаграммный словарь логических форм суждений о случаях:

B_c —
 A_c —

- +○○○ Бывает, что A_c , а B_c . В некоторых случаях (иной раз) A_c , а B_c . Не без того, что A_c , а B_c .
- ++○○ Не только в тех случаях, в которых A_c , в тех B_c .
- ++○○ Не всякий раз как B_c , так A_c .
- Не бывает, что A_c , а B_c . Ни в одном случае, в котором A_c , не бывает, что B_c . Чтобы было, что A_c , а B_c , это несовместимо.
- Если A_c , то B_c . Не бывает, что A_c без того, что B_c . B_c , если A_c .
- Только (лишь) если A_c , то B_c . Если и только если A_c , то B_c . A_c , только (лишь) если B_c .
- +○-○ Во всяком случае, в котором A_c , в том B_c . Всякий раз как A_c , так B_c .
- ++- Во всех случаях A_c , кроме тех, в каких B_c .
- Бывает, что A_c (в случаях, в которых B_c или не- B_c).
- Бывает, что либо A_c , либо B_c .
- Бывает, что A_c или B_c .

Здесь c — обозначение того, что A и B — это такие суждения о предметах, которыми характеризуются множества случаев. Автором построены аналогичные словари суждений о местах, временах и точках зрения. Сложные суждения с логическими терминами «кое-где», «нигде»,

«везде», «не везде» и др. (суждения о местах); «иногда», «никогда», «всегда», «не всегда» и др. (суждения о временах) и т.д. различаются по передаваемой информации так же, как и простые суждения с логическими терминами «некоторый», «ни один», «все», «не все» и др. Этим и обу-

словлено то, что в естественном языке выводы из сложных суждений о случаях, местах и временах осуществляются фактически по таким же правилам, что и из простых суждений о предметах.

Эта общность правил вывода и алгоритма построения изобразительной семантической модели говорит об экономной организации логики естественного языка, о единообразии, а вместе с тем и о широкой применимости логических форм, по которым строятся рассуждения на этом языке. Выявление этих свойств логики естественного языка позволяет образной (диаграммной и др.) практической логике решать проблему перевода с формализованного (символического и диаграммного) языка значительно легче и успешнее.

Однако есть и особенности вывода из таких сложных суждений относительно обсуждаемых предметов. Он делается поэтапно. Вывод из суждений о предметах можно делать, лишь если эти суждения относятся к одному и тому же случаю (месту и времени) или к одним и тем же случаям. Поэтому на первом этапе строение суждений-терминов, из которых состоят сложные суждения основания и следствия, не учитывается, а на втором, когда выяснилось одно множество случаев, к которым относятся суждения-термины, учитывается. На первом этапе строится одна модель основания, а на втором по тем же правилам – другая.

Проблема определения истины принципиально неразрешима в логике таких суждений о предметах, которые не рассматриваются в качестве предикатов суждений о временах, местах и точках зрения. Истины, не конкретизированной таким рассмотрением, не бывает. Отсюда необходимость – ввести в язык логики предикатов правила записи такого рода суждений и правила оперирования с этими записями, ввести понятие сложной предикатной переменной. Это – необходимое условие записи информации суждения-«матрешки», например, «помоему, никогда не бывает так, что нигде, ни для кого все $A - B$ ».

Применение к умозаключениям на естественном языке диаграммной практической логики вместо логики высказыва-

ний позволяет избавиться от следствий, информация которых не заключена в основании (т.е. от парадоксальных следствий).

Ниже предлагается, по-видимому, простейший и соответствующий логике естественного языка способ решения вопроса о релевантности логики высказываний, а точнее – того фрагмента практической логики, и вместе с тем логики предикатов, который ставится ей в соответствие, то есть решает те задачи, которые с позиций классической логики считаются задачами классической же логики высказываний.

Этот способ предполагает следующее. Во-первых, каждое такое суждение в основании следует рассматривать как простой или сложный термин в сложном суждении о существовании данного случая с такими событиями-признаками. Притом надо быть уверенным, что в каждом таком суждении речь идет об одном и том же обсуждаемом случае. Речь в них также может идти об одном и том же множестве тождественных случаев, но это не меняет дело, так как то, что говорится об одном из таких случаев, говорится и о каждом из них. Во-вторых, значение логической связки между основанием и следствием надо определять согласно приведенному выше диаграммному словарю логических форм суждений о случаях (см. приведенные фрагменты словаря).

В данном ниже фрагменте диаграммного словаря даны статьи, в которых в формах суждения и на диаграммах сообщается информация об одном *данном* или о каждом обсуждаемом случае, которая содержится в суждениях, образованных с применением логических союзов. (Каждый столбец соответствует одной из возможностей этого случая. На диаграмме в универсуме – все такие возможности.) В скобках даны выражения, соответствующие логике высказываний. Интерпретация этих выражений дана в формах, которые стоят непосредственно перед скобками. По умолчанию в универсуме даны все возможности высказывания о случаях, каждой из которых соответствует столбец, а каждый столбец – обобщение множества случаев.

Формы суждений о случаях

B_c ————— A_c —————	- Если A_c , то B_c . Нет случаев, что A_c , без того, что B_c . (Если, допустим) A_c , следовательно, B_c . ($A_c \rightarrow B_c$) // B_c , если A_c . B_c следует из A_c . (Нет случаев, в которых основание есть, а следствия нет).
B_c ————— A_c —————	← данный случай . . . - . Если в данном случае A_c , то в нем B_c . Этот случай не таков, что в нем A_c , но неверно, что B_c . (Если) в данном случае A_c , следовательно — но в нем B_c . // В данном случае B_c , если в нем A_c .
B_c ————— A_c ————— + -	A_c , значит, B_c . ← данный случай
B_c ————— A_c ————— + - - -	В данном случае A_c , значит, в нем B_c .
B_c ————— A_c ————— - -	Лишь если A_c , то B_c . Если и только если A_c , то B_c . ← данный случай
B_c ————— A_c ————— . - - . + - - -	В данном случае лишь если A_c , то B_c . В данном случае только если A_c , то B_c . В данном случае A_c и B_c . (A и B) В данном случае нет ни отсутствия (ложности) того, что A_c , ни отсутствия (ложности) того, что B_c . (Ни $не-A$, ни $не-B$.)
B_c ————— A_c ————— . . . -	В данном случае верно, что A_c или верно, что B_c . (A или B) В данном случае ложность того, что A_c , несовместна с ложностью того, что B_c . ($не-A$ и $не-B$ несовместны.)
B_c ————— A_c ————— - . . -	В данном случае либо A_c , либо B_c . В данном случае либо $не-A_c$, либо $не-B_c$ (Либо A , либо B . Либо $не-A$, либо $не-B$.)

Сложное суждение: поскольку оно образовано связками, которые рассмотрены в этих словарях форм суждений о случаях, представляется аналогичным простому суждению, в котором первый термин — логическое подлежащее, а второй — логическое сказуемое. Это — языковое выражение отношения условия и обусловленного, основания и следствия как категорий мышления. Это отношение выражается не чисто выделяющими союзами типа «или» и другими, а союзами, которые несут информацию о существовании или

несуществовании элементов с поименованными сочетаниями признаков. Этими союзами и такими связками выражаются разные категории мышления. Пренебрежение этим не может не вести к ошибкам в выводах.

«Если A , то B » означает, что случаев, в которых имеется A , но отсутствует B , нет, а те, в которых отсутствует A или есть B , возможно есть. В такой формулировке можно усмотреть определение сочетаний, соответствующих связи этим союзом. Однако союзы «если..., то...»,

«..., если...», «..., а значит ...», «следовательно» и т.п. не сводятся к таким союзам, которые лишь отделяют одни сочетания наличия или отсутствия связываемых ($A, B...$) от других. Сверх того они несут информацию о несуществовании или о существовании случаев с определенными сочетаниями наличия или отсутствия того, что сообщается в суждениях основания и следствия ($A, B...$). Это как раз и означает, что классическая логика высказываний не вполне соответствует естественному языку, а все ее задачи по анализу рассуждений, производимых на естественном языке, могут быть записаны на языке образной практической логики.

При этом разрешающей процедурой непосредственно будет не выяснение значений истинности формул рассуждений (при помощи таблиц истинности или равнозначных им линейных диаграмм), а выяснение отношения суждений по информации.

Рассмотрим изменения, которые должны произойти, если информацию сложных суждений записать как информацию о свойствах случаев.

Сложные суждения, образованные союзами, — это сложные предикаты суждений о случаях. При таком подходе всей логике высказываний соответствует такой фрагмент логики суждений о случаях, в котором рассматривается один единственный случай или множество абсолютно тождественных случаев. (Что говорится об одном, то говорится о каждом). Вообще суждения с союзами «если..., то...» и т.п. относятся к множествам разнообразных случаев, притом не исключено, что к пустым множествам, то есть к несуществующим случаям.

Однако если все же высказывание «Если A , то B » отнести к непустому универсуму, в котором только один случай или множество тождественных случаев, то «Если A , то B » как раз приравнивается по значению к «не- A или B », точнее — к «в данном случае неверно, что A , или верно, что B ». (Смотрите выше в последнем фрагменте словаря форм суждений о случаях.) При этом диаграмма «если A , то B » дополняется информацией о том, что в

универсуме один единственный существующий элемент и приобретает вид диаграммы « B в данном случае неверно, что A или верно, что B », что соответствует формуле логики высказываний $\bar{A} \vee B$ (не- A или B).

Если после этого договориться, что участок со знаком « \rightarrow » будет заменяться пробелом, а участки без этого знака — линией, а также игнорировать или просто опускать повторяющиеся в каждом суждении основания и потому как бы неинформативное подразумеваемое логическое подлежащее « B (каждом) данном случае» (соответственно в классической логике универсум при построении таблиц истинности считается непустым), получатся как раз такие диаграммные определения сложных суждений, образованных союзами, которые соответствуют таблицам истинности логики высказываний. В рамках же логики суждений о случаях — это суждения со сложными предикатами, каждый из которых выражается суждением ($A, B...$), принимаемым за простое. Обычно это простые суждения о предметах. В логике высказываний структура таких суждений ($A, B...$) не анализируется. Эти буквенные обозначения ($A, B...$) при знаков «данного» обсуждаемого случая должны были бы сопровождаться символическим обозначением имени собственного этого случая. Таким образом, вместо формул логики высказываний мы должны были бы в логике суждений о случаях иметь дело с формулами, переводимыми на язык логики одноместных предикатов с одним значением одной предметной переменной, а переход к формуле логики высказываний осуществлялся бы за счет выноса обозначения обсуждаемого случая «за скобки» обсуждения.

Существует, конечно, множество формул логики высказываний, которые не могут быть непосредственно записаны на языке диаграммной логики суждений о случаях, как потому, что из практической логики исключаются формулы парадоксов материальной импликации ($A \rightarrow (B \rightarrow A)$, $A \& \bar{A} \rightarrow B$ и др.), так и потому, что возможности усложнения выражений на

символическом языке не ограничены. Поэтому справедливо будет сказать, что логика высказываний в основном сводима к фрагменту логики суждений о случаях на уровне диаграммного представления значений ее формул.

Иначе говоря, по указанному выше принципу любая диаграмма или таблица истинности для формулы логики высказываний может быть переведена в соответствующую ей равнозначную диаграмму логики суждений об одном обсуждаемом случае. Различие языков и различие правил построения формул в этих логиках не исключаются. Речь идет лишь о следующем: все, что переводится с языка логики высказываний на язык таблиц, а значит, и диаграмм истинности, переводится вместе с тем на язык логики суждений об одном случае. Имеется в виду, что перевод с одного языка на другой опосредствуется переводом на язык образов. Это как раз самое главное при переводе с одного языка на другой.

В меру такой переводимости логика высказываний равнозначна фрагменту логики суждений о случаях в том смысле, что ее диаграммное (матричное) построение равнозначно фрагменту диаграммного построения логики суждений о случаях.

Формы умозаключений, записываемых в учебниках на языке логики высказываний, могут быть записаны и проверены на правильность на языке логики суждений о случаях, притом без искажения значений логических связей естественного языка. (Язык логики высказываний не позволяет передать то, что основание условного суждения является доста-

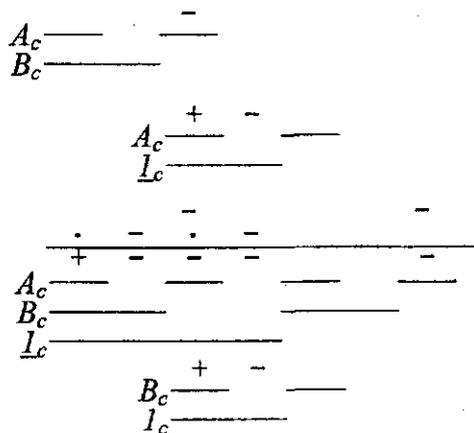
точным условием, а следствие необходимым.) Покажем это на примере.

Пример: Особое место в логике высказываний занимает *modus ponens* $\frac{A \rightarrow B, A}{B}$. Эта запись плохо применима к

рассуждениям на естественном языке, так как при ее применении оказывается, что условная посылка $(A \rightarrow B)$ мыслится как общая, которая касается всех случаев с A , а категорическая посылка A мыслится как такая, которая касается одного известного случая (деление этого случая на множество случаев, разумеется, не исключено). В записи этой второй посылки, равно как и в записи заключения, оказывается пропущенным термин, а точнее, имя собственное этого конкретного случая. Если так, то в этой записи *modus ponens* нарушен закон тождества $(A \equiv A)$, так как в первой посылке A – «какой-нибудь случай A », а во второй посылке A – «данный случай A ». Символически эту форму на принятом нами языке практической логики можно переписать так: $\frac{A_c \rightarrow B_c, \underline{1}_c A_c}{\underline{1}_c B_c}$. В этой

формуле знак « \rightarrow » приобретает значение естественного «если..., то...», указанное в словаре суждений о случаях. Нижний индекс « c » означает, что речь идет именно о признаках случаев, $\underline{1}_c$ – имя собственное данного обсуждаемого случая. Единичное суждение $\underline{1}_c A_c$ по информации о существовании приравнивается, как обычно, к всеобщему.

Диаграммное доказательство правильности такого умозаключения:



Здесь видно, что в заключение привлекается только та информация, которая содержится в посылках.

Демонстрация правильности вывода при этом состоит не в выявлении того, что формула всегда истинна, а как раз в выявлении того, что в следствии имеется только та информация, которая имеется в основании.

Список литературы

1. *Войшвилло Е.К.* Философско-методологические аспекты релевантной логики. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 139 с.
2. *Жалдак Н.Н.* Образная практическая логика. – М.: Московский философский фонд, 2002. – 408 с.
3. *Johnson-Laird P.N.* Reasoning without Logic // Reasoning and Discourse Processes. – London: Academic Press, 1986. – С. 13–49.