Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского
Философия. Политология. Культурология. Том 4 (40). 2018. № 3. С. 24–36.

УДК 16

ДИАГРАММНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ СУЖДЕНИЙ И РАССУЖДЕНИЙ О БИНАРНЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Жалдак Н.Н.

Национальный исследовательский университет «Белгородский государственный университет», г. Белгород, Российская Федерация.

E-mail: zhnn3@rambler.ru

Система логики естественного языка в ее диаграммном представлении должна охватывать не только атрибутивные, но и релятивные суждения и рассуждения. В данной статье эта проблема решается для суждений и рассуждений о бинарных отношениях. Символические обозначения отношений дополнены изображением их свойств (симметричности, рефлексивности, транзитивности), что позволяет делать выводы по свойствам отношений. Линейные диаграммы сторон отношений дополнены графами, которые обозначают наличие или отсутствие отношений. Такие диаграммы позволяют из информации, даваемой квантификаторами посылок, делать выводы о квантификаторах заключений. В статье даются диаграммные словари релятивных суждений с основными квантификаторами естественного языка («есть», «нет», «все», «не все», «только», «не только», «только все», «все, кроме»), соответствующие правила вывода и примеры диаграмм релятивных рассуждений.

Ключевые слова: релятивные суждения, релятивные рассуждения, бинарные отношения, квантификаторы естественного языка, диаграммы отношений, правила вывода.

Объект исследования – диаграммное построение логики.

Цель исследования – дополнить авторское диаграммное представление системы логики естественного языка [1; 2; 3] диаграммным методом построения рассуждений из релятивных суждений с учетом квантификаторов естественного языка.

Такое дополнение актуально ввиду следующего. Использование методов вывода из релятивных суждений на естественном языке в научном познании должно быть осознанным и теоретически обоснованным. Множество квантификаторов естественного языка, исследуемых логиками, расширяется [7; 8; 9; 10]. Этим вообще актуализируется проблема их учета при выводах из релятивных суждений. На целесообразность такого дополнения указывает и наличие логики многоместных предикатов, т.е. логики релятивных суждений. Но, во-первых, ее собственные два квантора обычно не применяются для перевода многообразных квантификаторов естественного языка. Во-вторых, она не используется как общедоступный метод анализа релятивных рассуждений [4, с. 141–143]. А. И. Уемов представил практическую логику преимущественно как метод исследования суждений об отношениях. Но этот метод общедоступного диаграммного представления не содержит [5]. Попытка П. Н. Джонсона-Лэрда представить сложные экзистенциальные графы Пирса как ментальные модели [6] может быть и верна, но только в том, что такими моделями они были для самого Ч. Пирса, а не для широкого круга людей. Кроме того, эти графы непосредственно соответствуют символическому языку логики предикатов, а не реальной действительности и естественному языку. Включаемые в учебники для гуманитариев изложения умозаключений из суждений об отношениях не рассматривают влияние квантификаторов посылок на квантификаторы выводимых заключений [4, с. 141–143].

Задачи статьи: 1) отправляясь от данных логики предикатов, ее законов и учитывая логические средства естественного языка, обосновать выбор эффективных обозначений символического и изобразительного языков, на которых можно передавать информацию логических форм релятивных суждений и правил вывода из них, 2) показать возможность построения диаграммных словарей форм релятивных суждений с квантификаторами естественного языка, 3) показать возможность диаграммных умозаключений из таких форм суждений по установленным правилам вывода.

Релятивные суждения таковы, что наименование одной из сторон может рассматриваться как логическое подлежащее, а наименование отношения и другой его стороны – как логическое сказуемое, поэтому они могут участвовать в рассуждениях как атрибутивные.

При этом не используется возможность делать выводы, основанные на знании о свойствах отношения. Но, если такое суждение рассматривается как атрибутивное, то наименование стороны отношения, которая принята за субъект суждения, обычно заменяет не предметная переменная, а обозначение одноместного предиката.

К тому же, если логические формы суждений о свойствах записываются на языке логики одноместных предикатов с одной предметной переменной, то эта переменная вообще теряет информативность. Это позволяет делать символическую запись на более коротком символическом языке без аналога предметной переменной.

Предметным переменным не придается одно определенное значение. В одних случаях разными предметными переменными обозначают разные подмножества в универсуме и разделяют их на диаграммах линией Жергонна [11, с. 157]. По С. К. Клини любая предметная переменная может представляться как «окошечко» для одного элемента, которое пробегает по *всему* универсуму [12, с. 75].

В записи же логических форм релятивных суждений на языке логики предикатов, предметными переменными обозначают именно множества элементов, которые находятся в отношениях. Но при этом теряются те собственные предикаты множеств элементов, которые находятся в этом отношении.

Различается и использование квантификаторов в логике предикатов и в естественном языке. В логике предикатов кванторы относят непосредственно к предметным переменным. В естественном же языке в любом случае кванторные слова относятся непосредственно к наименованиям предметов, которые обладают свойствами или находятся в отношениях.

Поэтому далее в записи релятивных суждений стороны отношений обозначаются не как предметные переменные, а символами (*A*, *B*, *C*…), кванторные слова непосредственно относятся к этим символам, а отношение с любыми свойствами обозначается $R\rightarrow$, где $\rightarrow$ означает его направленность.

Для изображения свойств отношений используем стрелки, которые без пробела примыкают к букве *R*. Отношения запишутся следующим образом:

симметричное – $(A \leftarrow R \rightarrow B)$;

рефлексивное – $A\ R \longleftrightarrow B)$;

транзитивное – $(A\ R \rightarrow\rightarrow B)$.

Сложное симметрично-рефлексивно-транзитивное отношение, например, запишется так: $(A \leftarrow R \longleftrightarrow\rightarrow B)$.

Правило непосредственного умозаключения по свойству симметричности отношения имеет вид: $(A \leftarrow R \rightarrow B) \leftrightarrow (B \leftarrow R \rightarrow A)$;

Правило непосредственного умозаключения по свойству рефлексивности отношения: $(A\ R \longleftrightarrow B) \leftrightarrow (A\ R \longleftrightarrow A) \wedge (B\ R \longleftrightarrow B)$.

Правило опосредованного вывода по свойству транзитивности отношения: $((A\ R \rightarrow\rightarrow B) \wedge (B\ R \rightarrow\rightarrow C)) \rightarrow (A\ R \rightarrow\rightarrow C)$.

Правило непосредственного вывода о свойствах отношения:

1) если отношение обладает некоторым свойством, то оно обладает этим свойством;

2) если отношение обладает сочетанием свойств, то оно обладает каждым из этих свойств или любым сочетанием этих свойств.

Например: $(A \leftarrow R \longleftrightarrow\rightarrow B) \rightarrow (A \leftarrow R \longleftrightarrow B)$.

Правило вывода непосредственного умозаключения из релятивных посылок, по которому определяются квантификаторы в заключении: квантификаторами в заключении могут быть указаны только те, элементы *A*, *B* которые состоят в данном отношении согласно квантификаторам посылки. То, что говорится обо всех, то говорится и о некоторых (неких). Если все *A R* все *B*, то некий(е) *A R* некий(е) *B*.

В записи формулой для двухместных предикатов первый квантор непосредственно относится не к знаку отношения, а ко второму квантору, и только через второй квантор к предикату отношения *R*. Например:

$\neg\exists x\exists y\ Rxy \equiv \forall x\neg\exists y\ Rxy \equiv \forall x\forall y\ \neg Rxy$,

а не

$\neg\exists x\ R\ \exists y \equiv \forall x\ \neg R\ \exists y$

Но последовательность слов в предложении на естественном языке должно интуитивно пониматься без искусственных преобразований.

Часть кванторных слов, употребляемых в суждении об отношении, при их употреблении в атрибутивных суждениях, несут информацию и о существовании, и о несуществовании. Если такое суждение об отношении используется как посылка атрибутивного рассуждения, то при выводе, из этих кванторных слов может извлекаться вся информация, передаваемая ими в атрибутивных суждениях.

Например, если суждение «Не все A $R\rightarrow$ квантор B» берется как атрибутивное, и часть «$R\rightarrow$ квантор B» рассматривается как один предикат, то «Не все A $R\rightarrow$ квантор B» ≡ «Есть A, которые $R\rightarrow$ квантор B» и «Есть A, которые не-($R\rightarrow$ квантор B)».

Тогда мы получаем: не-($R\rightarrow$ квантор B) = (не-$R\rightarrow$ квантор B), ($R\rightarrow$ не-квантор B) или ($R\rightarrow$ квантор не-B). Здесь отрицание адресуется весьма неопределенно. Учитывая эту неопределенность, если в логическое содержание релятивного суждения квантификатор включает суждение с отрицанием типа «не-($R\rightarrow$ квантор B)», то при выводе по свойствам отношения это включаемое суждение с таким отрицанием должно игнорироваться. Будем считать, что только информация о наличии отношения полезна для вывода по его свойствам. Истинным основанием для вывода по его свойствам может быть только то, что существует.

Не исключено, что при таком подходе теряется какая-то информация, но выводы по свойствам отношений из этой информации делать нельзя. Важно не только сохранять информацию, но и гарантировать ее надежность, истинность. То, какая именно информация об отношении и его сторонах при этом теряется и насколько это оправдано или необходимо, предстоит исследовать.

Чтобы определять квантификаторы в релятивных заключениях автор предлагает представлять значения квантификаторов посылок линейными с графами диаграммами отношений (ЛГДО). Для того, чтобы анализировать рассуждения, чтобы проверять и строить умозаключения на естественном языке и при этом служить для человека осознанными умозрительными (ментальными) моделями, альтернативные методы диаграммного представления значений суждений об отношениях не эффективны.

Известно, что значения суждений об отношениях представляются матрицами истинности. По-видимому, эти изображения значений суждений об отношениях являлись самыми понятными из альтернативных. Покажем, во-первых, возможность полного перевода с языка матриц истинности на язык упрощенных ЛГДО, во-вторых, большую эффективность языка ЛГДО для анализа рассуждений на естественном языке.

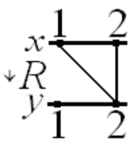
Полнота перевода означает, что для любой матрицы истинности есть равнозначная упрощенная ЛГДО.

В матрице истинности с одним элементом в универсуме действует тождество: $\forall x \forall y\ Rxy \equiv \exists x \exists y\ Rxy$. Поэтому она не годится, чтобы различать кванторы существования и всеобщности и другие квантификаторы.

Минимальные и самые экономичные модели, в которых вполне различаются значения кванторов всеобщности и существования – это модели для двух элементов в предметной области (в универсуме). На таких моделях любая из формул законов логики предикатов со связанными переменными не равнозначна любой другой.

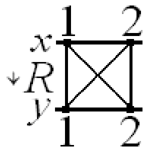
Не исключено, что на них равнозначны более сложные формулы, которые в свою очередь будут неравнозначны для моделей с тремя элементами в универсуме. Но большинство релятивных умозаключений на естественном языке настолько просты, что для них достаточно двух элементов в универсуме модели. Каждой из матриц истинности и соответствующим ей формулам логики предикатов соответствует равнозначная упрощенная ЛГДО. Это показано на примерах на рисунке 1. На такой ЛГДО, точками 1, 2 представлены два элемента в универсуме каждой стороны отношения *x* и *y*. Любая точка *x* может соединяться с любой точкой *y* графом, который обозначает отношение *R*→. Каждой клетке на матрице истинности, соответствует наличие или отсутствие графа между точками, которые имеют такие же наименования, как и в матрице. Граф равнозначен знаку 1 («истина») и означает наличие отношения, отсутствие графа равнозначно знаку 0 («ложь») и здесь означает отсутствие отношения. Для полного перевода на язык логики предикатов диаграмма читается по максимуму информации, а не обязательно сверху вниз.

$x \backslash y$	1	2
1	0	1
2	0	1

≡ 

≡ $\exists y\ \forall x\ Rxy$;

$x \backslash y$	1	2
1	1	1
2	1	1

≡ 

≡ $\forall x\ \forall y\ Rxy$

Рис. 1.

Такой же равнозначный матрице истинности фрагмент упрощенной ЛГДО можно привести для трех элементов в универсуме (см. рисунок 2), и в принципе для любого другого количества этих элементов.

$x \backslash y$	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

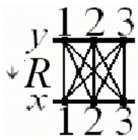
≡ 

Рис. 2

В классической логике предикатов (КЛП) приняты такие условные значения логических средств естественного языка, которые для него неприемлемы. Эти условные значения искажают понимание квантификаторов естественного языка, а это ведет к парадоксам или просто к потере информации.

Например, закон перестановки кванторов: $\exists x \forall y\ Rxy \rightarrow \forall y \exists x\ Rxy$.

На матрицах и упрощенных ЛГДО значение этой формулы можно проиллюстрировать примерами: См. рисунок 3.

$x \backslash y$	1	2
1	1	1
2	0	0

→

$x \backslash y$	1	2
1	1	1
2	0	0

∨

$x \backslash y$	1	2
1	1	0
2	0	1

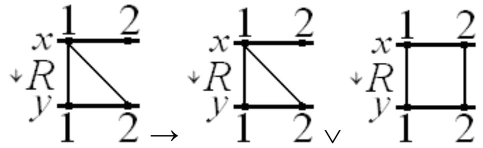


Рис. 3

Рис. 3 показывает, что при перестановке кванторов с переменными в КЛП теряется информация. По формуле перестановки кванторов информация о наличии «хотя бы одного» элемента *x*, который находится в отношении ко всем элементам *y*, зависит от места переменной с квантором в формуле. Естественному языку это не соответствует. В нем «Некий *x R*→ все *y*» ≡ «Ко всем *y* ←*R* некий *x*». А в фразе прочтения формулы перестановки кванторов одно выражение «существует хотя бы один *x*» для $\exists x\ \forall y\ Rxy$ означает наличие одного *x*, общего для всех *y*, а для $\forall y\ \exists x\ Rxy$ подразумевает наличие по одному не общему или общему *x* на каждый из *y*, а устранение этой неоднозначности контекстом самого прочтения какими-то правилами не предусматривается.

Прочтения со словами «существуют *x*» или «для некоторых *x*» еще больше не соответствуют значению формулы $\exists x\ \forall y\ Rxy$. Например, матрица истинности на рис. 4 соответствует таким прочтениям, но не самой формуле.

$x \backslash y$	1	2	3
1	0	0	0
2	0	0	1
3	1	1	0

Рис. 4

Здесь есть *x* (2 и 3), для которых все *y* по отдельности *или вместе взятые* таковы, что *Rxy*. Двузначность создана окончанием множественного числа. Нужная информация о значениях формул $\exists x\ \forall y\ Rxy$ и $\forall y\ \exists x\ Rxy$ такими словами не передается. То есть их значения различаются не прочтениями на естественном языке, а определением этих формул разными матрицами истинности. Такого рода отсутствие учета точных значений логических средств естественного языка в КЛП показывает, что сама по себе она как метод анализа релятивных рассуждении недостаточна. Формулы же законов КЛП для существующих отношений, подтверждаемые матрицами истинности и упрощенными ЛГДО, подтверждаются также и полными ЛГДО, так как обозначения цельными графами существующих отношений ведут себя на тех и других ЛГДО одинаково.

Показанный выше на примерах (см. рис. 1–4) перевод с языка матриц истинности КЛП на язык упрощенных ЛГДО показывает, что в некоторых пределах язык упрощенных ЛГДО не уступает языку матриц истинности по выразительным возможностям. Однако оба эти языка не достаточны для анализа релятивных рассуждений на естественном языке. Для такого анализа с учетом всех квантификаторов естественного языка надо обогащать язык ЛГДО, приводить его в соответствие с естественным языком.

Однако, в частности, чтобы учитывать в качестве квантификаторов различия окончаний единственного и множественного числа, приходится заметно усложнять диаграммный словарь. Это видно в диаграммных словарях для детей, построенных автором [1, 137–144]. Поэтому, и ввиду распространенности такого безразличия, ниже предлагаю фрагмент словаря релятивных суждений, в котором окончания единственного и множественного числа в основном не различаются. Доработка такого словаря с последовательным учетом этих окончаний выходит за пределы этой статьи.

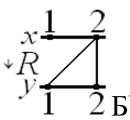
Оптимальны минимальные достаточные модели. Если модели с двумя различаемыми элементами в универсуме достаточны, то они и оптимальны как наиболее экономичные. Но на таких моделях бывают не различаемыми по значениям такие предложения, которые различаются в моделях с числом элементов в универсуме ≥ 3.

Например, предложению «Некий *x R* все *y*» соответствуют матрица и диаграмма А на рисунке 5. Предложению же «Некие *x R* все *y*» на рис. 5 соответствуют матрица и диаграмма Б при двух элементах в универсуме с минимумом соответствующих *x*, а также матрица и диаграмма В при трех элементах в универсуме с минимумом соответствующих *x*.

А)

x \ y	1	2
1	0	0
2	1	1

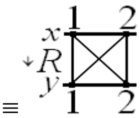
≡



Б)

x \ y	1	2
1	1	1
2	1	1

≡



В)

x \ y	1	2	3
1	0	0	0
2	1	1	1
3	1	1	1

≡

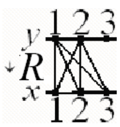


Рис. 5

Видно, что при универсуме только с двумя элементами предложение «Некие *x R* все *y*» не отличается по значению от предложения «Все *x R* все *y*». Это означает, что для проверки и построения релятивных умозаключений двух различаемых элементов в универсумах моделей недостаточно и необходимо принять некоторые дополнительные условия и обозначения. Необходимо допущение третьего промежуточного различаемого элемента в универсуме в тех случаях, в которых говорится как минимум о двух элементах, но не обо всех.

Существует нижняя граница меры того числа элементов, различаемых в универсуме модели, которое позволяет различать конкретные сочетания квантификаторов, используемые в предложениях на естественном языке. Возможно, для каких-то сочетаний на ЛГДО потребуется аналогично ввести и четвертый элемент.

Окончания единственного и множественного числа как квантификаторы в КПЛ не различаются, чтобы различать формулы законов КПЛ, достаточно моделей с двумя элементами.

Преимущества ЛГДО перед матрицами истинности следующие.

1. На ЛГДО можно просто добавлять элементы, которые различаются во всём обсуждаемом, до числа, которое необходимо, чтобы не терять различие между квантификаторами естественного языка. Притом, если надо, то можно на уже выполненной диаграмме отмечать дополнительные контактные точки-элементы, а не чертить новую диаграмму (см. пример выше). В аналогичном случае необходимо строить новую матрицу истинности. Вместе с тем диаграмму с графами из обеих крайних точек на участке *x* можно понимать так, что, согласно ей, охвачено любое количество всех *x*, а не только 2.

2. Чтобы ЛГДО соответствовали естественному языку, стороны отношений обозначаются не предметными переменными, которые понимаются неоднозначно, а обозначениями множеств элементов, как на диаграммах атрибутивных сужений, в силлогистиках и в соответствующем фрагменте логики одноместных предикатов.

3. Соответственно на любой ЛГДО изображаются дополнения к этим множествам элементов, которые находятся в отношении. Это необходимо, так как согласно некоторым квантификаторам естественного языка в отношении бывают и элементы множества, и элементы дополнения к нему. Например, предложение «Не только студенты посещают занятия» означает, что и не студенты посещают занятия. На ЛГДО это может быть показано, а на матрице истинности, указанного типа нет.

4. Чтобы соответствовать естественному языку неупрощенные ЛГДО не ограничиваются значениями «истина», «ложь». На них обозначаются существование, несуществование и неопределенность отношения.

Такие ЛГДО как модели пригодны для того, чтобы делать из релятивных суждений непосредственные умозаключения, а также опосредствованные умозаключения из посылок о транзитивных отношениях.

Язык ЛТДС включает следующие обозначения.

В исходной (досвязочной) части такой ЛТДС (см. рис. 6 А) для каждой из двух сторон отношения есть самостоятельная досвязочная часть линейной диаграммы. В этой части один столбец выделен линией, другой – пробелом, и универсум с наружной стороны пробела ограничен вертикальным штрихом. Возле двух краев, но с заметным отступом от краев каждого столбца такой досвязочной части, на рисунке 6 отмечены, а в дальнейшем воображаются, две отдельные точки (вершины графа), расположенные на каждом отрезке линии и каждом пробеле. В этих точках мыслятся крайние элементы, которые могут быть связаны отношением. В каждой такой точке может осуществляться связь (контакт) рёбер, т. е. отрезков, которые сходятся в этой точке. Линии *A, B, C* ребрами графа не служат. Целое ребро графа на ЛГДО означает, что отношение *R* между данными элементами *A* (не-*A*) и *B* (не-*B*) существует, а разорванное ребро означается, что отношения *R* между указанными этим графом элементами не существует (См. рис. 6 Б). Отсутствие между точками (вершинами) цельного или разорванного ребра означает, что наличие или отсутствие данного отношения между соответствующими элементами не определено. Знак «+» означает непустоту, а знак «–» означает пустоту множества *A* (не-*A*) или *B* (не-*B*), как на диаграммах атрибутивных суждений. Эти знаки можно не употреблять без необходимости, так как основным обозначением непустоты множества служит наличие графа с цельным ребром из точки в изображении этого множества (если существует отношение, то существуют и его стороны), а для пустого множества нет отношений с их свойствами.

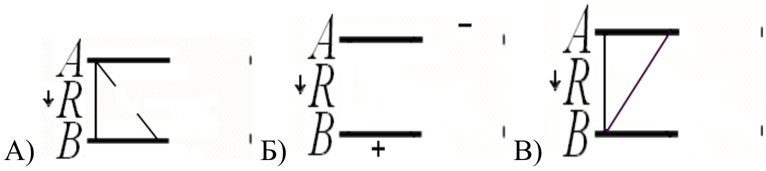


Рис. 6

Если оба элемента *A*, обозначенных точками на краях линии *A*, связаны ребрами с одним элементом *B, то это* означает, что все элементы *A* находятся в отношении хотя бы с одним *B* и т.д. (см. рис. 6 В).

Суждения со сложными экзистенциальными квантификаторами могут быть трудны для интуитивного понимания. Необходимо разложение таких суждений на простейшие экзистенциальные релятивные суждения с простейшими кванторами. То, на какие простые экзистенциальные квантификаторы разлагается любой сложный экзистенциальный квантификатор при тех же терминах, уже определено в диаграммных словарях атрибутивных суждений [1, с. 252–263; 2, с. 168–163].

Разложение суждения по сложному квантификатору первой стороны отношения осуществляется так, как если бы это было атрибутивное суждение, в котором субъект – наименование первой стороны отношения.

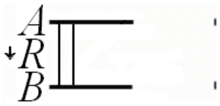
Например: Не только *A R*→ только *B* ≡ «Есть *A*, который *R*→ только *B*» и «Есть не-*A*, который *R*→ только *B*».

Следующий шаг – разложение суждения по сложному квантификатору второй стороны отношения. Для этого в форме релятивного суждения «Квантор *A R*→ квантор *B*» подчеркнутая часть «*R*→ квантор *B*» читается как «квантор *B R*», где *B* – субъект, а *R* – предикат. (Аналогичная перестановка в формулах КЛП, например, $\exists x\underline{\exists y\ R}xy$.) В последнем примере: только *B R* ≡ есть *B R* и нет не-B R. Соответственно, «Есть *A*, который *R*→ только *B*» ≡ «Есть *A*, есть его *R*→ к *B*, но нет его *R*→ к не-*B*»

Примеры статей диаграммного словаря логических форм релятивных суждений см. на рисунке 7. В них *R* – отношение с любыми свойствами. Свойства могут дополнительно указываться стрелками как в форме суждения, так и на диаграмме. Графы ориентированы, т.е. направлены сверху вниз. Эта ориентированность отмечена стрелочкой перед *R*.)

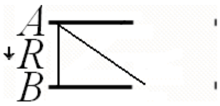
Некий *A R* некий *B*. Не всякий *A R* некие *B*.

Только *A R* некие *B*. (*A* – ед. ч.)

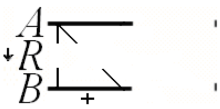


Некие *A R* некие *B*. Не всякий *A R* некие *B*.

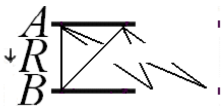
Только *A R* некие *B*. (*A* – мн. ч.)



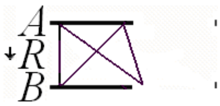
Некий *A R* не только *B*. Не всякий *A R* не только *B*. Только *A R* не только *B*.



Некий *A* не-*R* все *B*. (без знака «+» была бы диаграмма для «Некий *A* не-*R* ни один *B*».

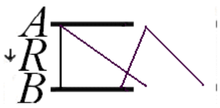


Все *A R* только *B*. (Все *A R какого-то B* и Все *A* не-*R* не-*B*.) Только все *A R* только *B*.

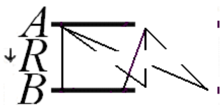


Все *A R* не только *B*.

Только все *A R* не только *B*.



Не только *A R* не только *B*.

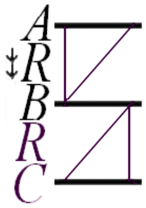


Не только *A R* только *B*.

Рис. 7

Совмещенная диаграмма посылок умозаключения о транзитивном отношении строится соединением подходящих диаграмм двух посылок с соответствующей заменой букв (A, B на B, C). При этом отбрасываются все обозначения несуществования отношения и соблюдается правило поиска контрпримера.

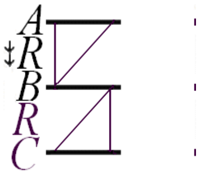
Правило поиска контрпримера: на совмещенной диаграмме посылок следует выбирать такое положение целых рёбер графов, которое соответствует посылкам, но при котором отношение *R*→→ между *A* (не-*A*) и *C* (не-*C*) опосредовалось как можно меньшим числом элементов *B* (не-*B*). Если таких элементов *B* (не-*B*) может не быть, то правильное заключение по транзитивности отношения из данных посылок не следует (см. рис. 9).



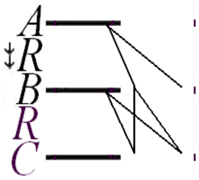
Все *A R*→→ некие *B*.
Некие *B R*→→ все *C*.
A R→→*C*?

Рис. 9

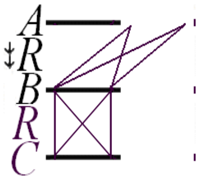
Примеры правильных релятивных умозаключений по свойству транзитивности отношения:



Все *A R*→→ не всякий *B*.
Все *B R*→→ некий *C*.
Все *A R*→→ некий *C*.



Некий *A R*→→ все, кроме *B*.
Не только *B R*→→ все, кроме *C*.
Некий *A R* все, кроме *C* (*R* все не-*C*).



Все, кроме *A*, *R*→→ все *B*.
Все *B R*→→ все *C*.
Все не-*A R*→→ все *C*.

Рис. 10

Любая такого рода диаграмма дает образное представление значения объединения посылок в релятивном умозаключении по транзитивности отношения. Такое образное представление может быть построено и в воображении, т.е. быть «ментальной моделью». Вместе с тем здесь эти диаграммы имеют узкое назначение обеспечения выводов по свойствам отношений и рассматриваются, по крайней мере пока, отдельно от линейно-табличных диаграмм существования.

Выводы: язык ЛГДО эффективен для диаграммных словарей форм релятивных суждений с квантификаторами естественного языка и для диаграммных умозаключений из этих суждений по установленным правилам вывода.

Список литературы

1. Жалдак Н. Н. Образная практическая логика / Н. Н. Жалдак. – М.: Московский философский фонд, 2002. – 408 с.
2. Жалдак Н. Н. Изобразительный логико-семантический анализ естественного языка науки / Н. Н. Жалдак. – Белгород : ЛитКараВан, 2008. – 264 с.
3. Жалдак Н. Н. Изобразительная практическая логика естественного языка науки : монография / Изд-е 2-е, испр. и доп. / Н. Н. Жалдак. – Белгород : ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2014. – 100 с.
4. Кирилов В. И. Логика: Учеб. для юрид. фак. и ин-тов / В. И. Кирилов, А. А. Старченко. – М.: Юрист, 1995. – 256 с.
5. Уемов А. И. Основы практической логики с задачами и упражнениями / А. И. Уемов. – Одесса: Одесский гос. ун-тет им. И. И. Мечникова, филос. отд-ние ИСН, 1997. – 388 с.
6. Johnson-Laird P. N. Peirce, logic diagrams, and the elementary operations of reasoning / P.N. Johnson-Laird // Thinking and reasoning. – 2002. – 8(1). – C. 69–95.
7. Barwise J. Generalized Quantifiers and Natural Language / J. Barwise, R. Cooper // Linguistics and Philosophy. – 1981. – V. 4. – №. 2. – P. 159–219
8. Johnson-Laird P. N. Only reasoning / P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne // Journal of Memory and Language. – 1989. – V. 28. – №. 3. – P. 313–330.
9. Pereira-Fariña M. A fuzzy syllogistic reasoning schema for generalized quantifiers / M. Pereira-Fariña, Juan C. Vidal, F. Diaz-Hermida, A. Bugarin // Fuzzy Sets and Systems. – 2014. – V. 234. – P. 79–96.
10. Жалдак Н. Н. Кванторные слова в логике естественного языка / Н. Н. Жалдак // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. – Том 3 (69). – 2017. – № 1. – С. 117–125.
11. Кузичев А. С. Диаграммы Венна / А. С. Кузичев. – М.: Наука, 1968. – 252 с.
12. Kleene S.C. Mathematical logic / Mineola, New York : Dover Publication Inc. – 2002. – 412 p.

Zhaldak N.N. Diagram Representation of Meanings of Logical Forms of Judgments and Reasonings about Binary Relations // Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Philosophy. Political science. Culturology. – 2018. – Vol. 4 (40). – № 3. – P. 24–36.

The system of natural language logic in its diagram representation should cover not only attributive, but also relational judgments and reasonings. In this article, this problem is solved for judgments and reasonings about binary relations. The addition of symbolic notations of relations by depicting their properties (symmetry, reflexivity, transitivity) allows to draw conclusions on the properties of relations. Linear diagrams of the parties to the relationship are complemented by graphs that designate the existing or not existing of a relationship. Such diagrams allow one to draw conclusions about quantifiers of conclusions from the information given by the premises quantifiers. Diagram dictionaries of relational judgments with basic quantifiers of natural language (“there is (are)”, “there is (are) no”, “all”, “not all”, “only”, “not only”, “only all”, “all, except”) and the corresponding inference rules and the examples of relational reasoning diagrams are given in the article.

Keywords: relational judgments, relational reasoning, binary relations, quantifiers of natural language, diagrams of relations, inference rules.

References

1. Zhaldak N.N. Obraznaya prakticheskaya logika [Image-bearing practical logic], Moscow, Moscow philosophical fund, 2002, 408 p.
2. Zhaldak N.N. Izobrazitel'nyy logiko-semanticheskiy analiz estestvennogo yazyka nauki [Representational Logical and Semantic Analysis of the Natural Language of Science], Belgorod, LitKaraVan Publ., 2008, 264 p.
3. Zhaldak N. N. Izobrazitel`naya prakticheskaya logika estestvennogo yazyka nauki [Representational Practical Logic of the Natural Language of Science], Belgorod, Belgorod Publ., 2014, 100 p.
4. Kirilov V. I., Starchenko A. A. Logika [Logic], Moscow, Yurist Publ., 1995, 256 p.
5. Uemov A. I. Osnovy prakticheskoi logiki s zadachami i uprazhneniyami [Bases of practical logic with tasks and exercises]. Odessa, Odesskii gosudarstvennyi universitet im. I. I. Mechnikova, filosofskoe otdelenie [Odessa, State I. I. Mechnikov University, philosophy], ISN, 1997, 388 p.
6. Johnson-Laird P. N. Peirce, logic diagrams, and the elementary operations of reasoning // Thinking and reasoning, 2002, 8(1), p. 69–95.
7. Barwise J. Generalized Quantifiers and Natural Language / J. Barwise, R. Cooper // Linguistics and Philosophy, 1981, V. 4, №. 2, p. 159–219
8. Johnson-Laird P. N. Only reasoning / P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne // Journal of Memory and Language, 1989, V. 28, №. 3, p. 313–330.
9. Pereira-Fariña M. A fuzzy syllogistic reasoning schema for generalized quantifiers / M. Pereira-Fariña, Juan C. Vidal, F. Diaz-Hermida, A. Bugarin // Fuzzy Sets and Systems, 2014, V. 234, p. 79–96.
10. Zhaldak N. N. Kvantornye slova v logike estestvennogo yazyka / N. N. Zhaldak // Uchenye zapiski Krymskogo federal`nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Serija: Filosofiya. Politologiya. Kul`turologiya. [Scientific Notes of Crimea Federal V.I. Vernadsky University. Philosophy. Political sciences. Culturology], V. 3 (69), 2017, № 1, p. 117–125.
11. Kuzichev A. S. Diagrammy Venna [Venn Diagramms], Moscow, Nauka Publ., 1968, 252 p.
12. Kleene S.C. Mathematical logic / Mineola, New York, Dover Publication Inc., 2002, 412 p.