



УДК 101.1:168

ЛИНЕЙНО-ТАБЛИЧНЫЕ ДИАГРАММЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ В АНАЛИЗЕ ЯЗЫКА НАУКИ

Н.Н. ЖАЛДАК

*Белгородский
государственный
национальный
исследовательский
университет*

*e-mail:
zhaldak@bsu.edu.ru*

Эта статья показывает, что метод линейно-табличных диаграмм существования как метод философии науки расширяет возможности логико-семантического анализа рассуждений на естественном языке и позволяет повысить эффективность построения и проверки самим человеком (не компьютером) обширного класса таких рассуждений.

Ключевые слова: логика естественного языка, линейно-табличные диаграммы существования, диаграммный словарь.

Представлению логических знаний на изобразительных языках диаграмм и графов посвящена обширная зарубежная литература. Проводятся международные конференции, посвященные логическим диаграммам, ведётся значительная работа по популяризации экзистенциальных графов Ч.С. Пирса и др. Всё это демонстрирует заинтересованность результатами такого рода научных исследований, особенно в зарубежной логике, в когнитивной психологии и в информатике. Данная заинтересованность связана с решением проблем развития человеческого интеллекта и создания искусственного и других. Эти проблемы близки философии как любви к мудрости.

За ряд лет автор выявил не известные ранее возможности ЛТДС как средства логико-семантического анализа естественного языка (речи). Цель статьи – уточнить место метода линейно-табличных диаграмм существования (ЛТДС) в философии науки, уточнить перечень его возможностей (функций) и конкретнее обосновать его эффективность в логическом анализе языка (речи) для обеспечения правильности научных рассуждений на естественном языке.

Приемлемость решения проблем логики науки в рамках философии науки исторически оправдано тем, что философией науки признаётся позитивизм, включая логический. В неопозитивизме, известном под названием «логического эмпиризма» философия науки понималась как логический анализ языка науки вообще и ее повседневного (естественного, обычного) языка¹. Но и диалектическая логика, которая, принимая роль методологии и метода научного познания, фактически выполняла функцию философии науки, имеет свои истоки в анализе логических средств естественного языка. Систематически представляя систему логических категорий (они же философские категории и категории мышления), Гегель в «Науке логики», а именно в «Учении о понятии» в разделе «Субъективность»², находит место логическим формам понятий, суждений и дедуктивных умозаключений. Эти формы, выраженные логическими средствами естественного языка, должны признаваться категориями уже согласно исходному пониманию слова «категория» (высказывание). Гегель же отмечает, что категории выражаются двумя видами языковых средств³, которые можно различить как служебные (союзы, частицы, предлоги, артикли, местоимения, числительные и словообразующие элементы, например: «какое», «сколько», «где», «когда» и др.) и знаменательные (существительные, глаголы, прилагательные, наречия, например: «качество», «количество», «место», «время» и др.). Именно категории «какое», «сколько», «где», «когда» называет в своём перечне категорий Аристотель. Это послужило автору одним из стимулов к написанию моногра-

¹ Котенко В. П. Концепции науки в западной философии XIX-XX вв. – СПб.: ЛИТА, – 2002. – С. 97-179.

² Гегель Г. В. Ф. Наука логики : в 3 т. – М. : Мысль, 1970. – Т. 3. – С.34-149.

³ Гегель Г. В. Ф. Наука логики : в 3 т. – М. : Мысль, 1970. – Т. 1. – С. 82.

фии «Познавательная логика вопросов и ответов»⁴, в которой категории «Науки логики» представлены в виде системы логических форм вопросов и ответов (высказываний, суждений), формулируемых насколько это было возможно служебными логическими средствами естественного языка. В таком виде эта система существенно приближена к тому, чтобы не номинально, а реально быть методом научного познания. Таким образом, тот фрагмент логики естественного языка, о котором говорится далее, нашел свое место в системе категорий философии, в существенно расширенной области осуществления логического анализа естественного языка и в более широко понимаемой философии науки. С другой стороны, насколько философские категории входят в содержание логики, которая, математизируясь, уже не сводится только к философской логике, настолько философия выступает как философия логики и вместе с тем как философия науки.

«Естественным языком» условно называют язык, созданный поколениями масс людей для их общения. Язык искусственен. Он – стержень всего искусственного, т.е. культуры как совокупности ценностей созданных трудом. Но есть интуитивное использование языка в целом и его логических средств и осознанное их использование.

Логикой естественного языка будем называть такую, символический язык которой составляют логические средства естественного языка. В её научном представлении это – логика, которая исследует то, как строить достаточно обоснованные рассуждения логическими средствами естественного языка, несмотря на многозначность, большей частью без использования искусственного языка символической логики.

Логика могла возникнуть только в качестве логики естественного языка. Аристотель и другие логики античности выясняли, как строить строгие рассуждения на естественном языке, добиваясь однозначности его логических терминов. Альтернативы такому подходу в научном представлении логики естественного языка нет. Однако существует проблема: как обеспечить, чтобы логический термин получал лишь одно точно определенное значение, понятное для всех участников общения. Можно ограничиваться символическими контекстами и их интуитивным пониманием. Но надёжнее, для логических терминов, которые несут информацию об отношениях между множествами и об операциях с этими множествами, однозначность традиционно достигается изображением значений этих терминов в таблицах или специальными логическими диаграммами. При этом осуществляется перевод с неоднозначного символического естественного языка на однозначный изобразительный.

Линейно-табличные диаграммы – сокращенная унифицированная форма записи логической информации таблиц, например, бухгалтерских⁵. Логика таблиц усваивается спонтанно в контексте объяснения на естественном языке того, как их заполнять, и используется интуитивно. В целом логика естественного языка неполно и искаженно представляется в научных системах логики. Те из этих систем, которые применяются для анализа рассуждений на естественном языке, претендуют на представление знаний логики естественного языка. Однако если такое их применение чревато парадоксами, как в применении логики высказываний, или они не открыты для использования всех логических средств естественного языка и к тому же приписывают этим средствам не свойственные естественному языку значения, то такие системы не являются истинным представлением логики естественного языка. В истинном её представлении таких парадоксов нет, она открыта для использования всех логических средств естественного языка с сохранением у них тех значений, которые придаются им массой пользователей естественного языка. Тем не менее, в науке должны соблюдаться правила однозначности обозначений, непротиворечивости и достаточности информации в основании. Соответственно в представлении логики естественного языка для науки допускается и требуется его приведение в соответствие с этими правилами. Это означает частичное нерадикальное, минимально необходимое осознанное совершенствование употребления логических средств естественного языка.

Те изобразительные языки таблиц, диаграмм, графов, на которых производится образное представление значений логических средств естественного языка, сами в этот

⁴ См.: Жалдак Н.Н. Познавательная логика вопросов и ответов. – Белгород : ЛитКараВан, 2010.

⁵ См.: Zhaldak, N.N. Practical logic for economists and all users of tables //Studia Humana. Vol. 1:1. 2012. – P. 33-43.



язык не входят и их совершенствование не делает естественные языки искусственными. Язык ЛТДС есть формализованный язык, с применением которого знания такой логики могут представляться в науке.

Прогрессивное развитие культуры научных исследований состоит в том, что их средства и методы становятся и используются эффективнее. Интерес эффективной деятельности состоит в том, чтобы каждый нужный результат достигать минимальными затратами, а совершаемыми затратами достигать максимальных результатов. Чем меньшими затратами сил субъект решает некоторую задачу и чем больше задач или (и) чем более сложные задачи он решает, используя какие-то логические средства и методы, тем более они эффективны. Их эффективность тем выше, чем с меньшими потерями и искажениями информации он использует логические средства языка, будучи способным сознательно контролировать такое использование. Уменьшение потерь информации, которая вообще может быть получена из любых посылок, какие могут быть сформулированы на естественном языке, достигается тем, что субъект приобретает способность объединять с соблюдением правил вывода больше, более многообразные и сложные послылки в дедуктивное умозаключение.

С другой стороны, чем меньше логических средств языка сам человек (не компьютер) использует для передачи заданной информации и чем большую информацию он может передавать заданными логическими средствами языка, тем, при прочих равных условиях, выше эффективность использования этих средств. Но и сами языки, естественные и в особенности искусственные, могут сравниваться между собой по этим показателям.

При прочих равных условиях, чем меньше языковых средств или (и) чем менее сложные языковые средства (чем меньше знаков и чем меньшие знаки и т.д.) используются для передачи или получения данной информации, тем эффективнее язык для передачи этой информации; чем большую информацию при равном количестве знаков, при равных долях ее потерь и искажений можно передать или получить использованием языка в целом, тем более эффективен этот язык в общем. Именно громоздкость (что означает недостаточную эффективность) таблиц истинности указывается как основание для предпочтения символического метода⁶. Такое указание существенно в качестве признания того, что для обучения логике, а значит и для формирования логической культуры целесообразен поиск большей эффективности в использовании языков. После преобразования таблиц истинности в линейные диаграммы относительно громоздкими, напротив, стали символические методы. Фреге создал свой оригинальный язык, в котором «логические отношения... изображал»⁷ и призывал строить новые лучшие языки логики⁸. Руководствуясь своей философией логики⁹, Ч. С. Пирс представил логику предикатов на оригинальном изобразительном языке, включающем экзистенциальные графы и овалы для обозначения не множеств, а отрицания¹⁰.

Искусственный сознательно внедряемый диаграммный словарь действительно нарушает естественность языка, которая, как отмечалось, всегда чисто условна, нарушает спонтанность его формирования, нечеткость, а то и противоречивость его понятий и т.д. Диаграммный словарь придает языку особенность сознательного упорядочивания и контроля над правильностью применения. Это – необходимые признаки научных средств и

⁶ Конверский А.Е. Логика традиционная и современная. Учебное пособие. – М.: Идея-Пресс, 2010. – С.173.

⁷ Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. – М.: Наука, 1987. – С.139.

⁸ Фреге Г. Логика и логическая семантика // Сборник трудов: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2000. – С. 66-67.

⁹ См.: Zeman J. J. Peirce Philosophy of logic // Transactions of the Charles S. Peirce Society. Vol. 22. No.1. Winter, 1986. Pp. 1-22.

¹⁰ См.: Johnson-Laird P.N. Peirce, logic diagrams, and the elementary operations of reasoning // Thinking and reasoning, 2002, 8(1). С. 69–95. Peirce on Existential graphs // <http://www.existentialgraphs.com> Roberts D. D. The Existential Graphs of Charles S. Peirce. – The Hague, The Netherlands: Mouton. 1973. Zeman J. J. The graphical logic of C.S. Peirce. Ph.D. Thesis, University of Chicago, 1964. – <http://web.clas.ufl.edu/users/jzeman/graphicallogic/index.htm>

методов. Вместе с тем, это – признаки роста эффективности языка как средства передачи, накопления и обработки научной информации.

Сложность умозаключений зависит от числа посылок, терминов в посылках и в умозаключении, логических операций и кратности использования суждений как терминов более сложных суждений и др.

Для повышения эффективности владения логическими средствами естественного языка автором предложена формализованная система её представления на языке линейно-табличных диаграмм существования (ЛТДС). Метод построения таких диаграмм предоставляет следующие возможности, иначе говоря, выполняет следующие функции:

1. Информативно сложные суждения представляются на диаграммах сочетанием элементарных суждений, например:

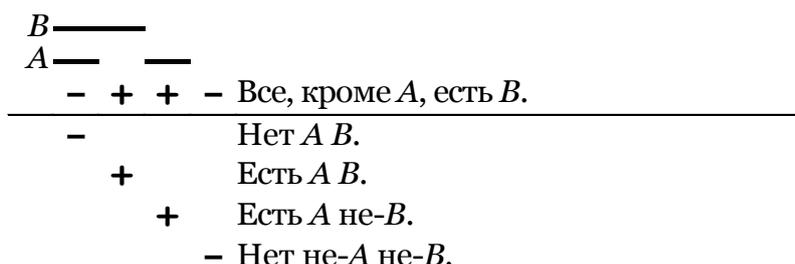


Рис. 1. Разложение информативно сложного суждения на простейшие

2. Оптимизируется сравнение форм суждений по информации. На ЛТДС оно сводится к сравнению простейших суждений, их сочетаний (см. фрагменты словаря).

3. Строятся диаграммные словари логических форм суждений: (1) о предметах, (2) о случаях, (3) о местах, (4) о временах и (5) о точках зрения. {Для суждений с 2-мя терминами каждого из пяти словарей существует 148 правильно построенных диаграмм со всеми возможными сочетаниями обозначений: «+» («есть такое»), «-» («нет такого»), одним набором знаков «•» (знак «•» означает «есть такое или иное») и/или отсутствием таких обозначений, т.е. пробелом, который означает «неопределенно есть такое или нет»¹¹. Согласно правилу вывода 12 (см. ниже) могут быть такие диаграммы форм суждений с двумя терминами, на которых два и более набора точек. Но для них бессоюзных форм суждений в русском языке не обнаружено. В форме «Помимо A есть не- A » – один термин. В словаре одной форме суждения соответствует одна диаграмма.} Фрагмент словаря суждений о предметах:

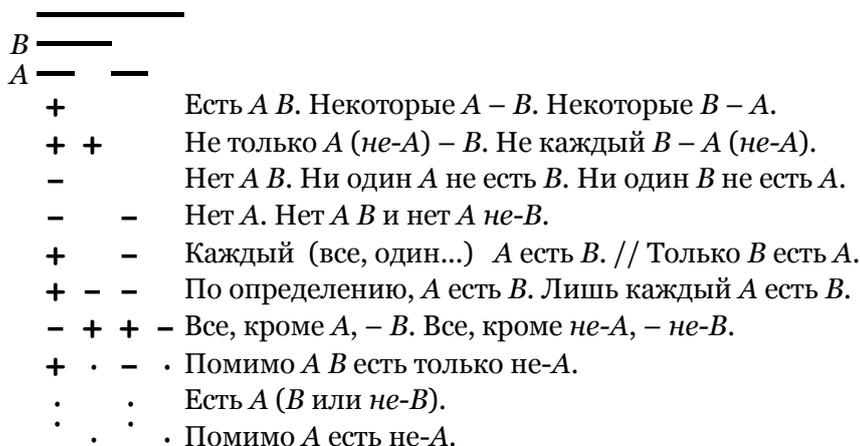


Рис. 2. Фрагмент диаграммного словаря логических форм суждений о предметах

¹¹ Жалдак Н.Н. Изобразительный логико-семантический анализ естественного языка науки. – Белгород : ЛитКараВан, 2008. – с.168-173, 189-190.

В словарях о местах, временах, случаях и точках зрения терминами служат, суждения, а кванторными словами – «кое-где», «везде где», «иногда», «всегда» и т.д.

4. Строятся **диаграммные словари логических средств** разных естественных и искусственных языков **для обеспечения эквивалентности перевода** путём идентификации образа того, что обозначается переводимой логической конструкцией и её переводом.

5. Увеличением диаграммных словарей **расширяется многообразие контролируемых умозаключений, в частности «простых» силлогизмов:**

Таблица

Сравнение систем силлогистики по количеству модусов силлогизмов

| Силлогистики | Диаграмм форм суждений | Форм суждений о предметах | Различаемых диаграммных модусов | Различаемых символических модусов |
|---|------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Традиционная | 4 | 4 | 256 | 256 |
| Кэрролла | 28 | 28 | 21952 (283) | 21952 (283) |
| ЛТДС (в диаграммном словаре 148 диаграмм) | 148 | 304 | 3241792 (148 ³) | 28094464 (304 ³) |
| ЛТДС с апробированным словарем | 77 | 184 | 456533 (77 ³) | 6229504 (184 ³) |

В число диаграмм и форм суждений для диаграммной силлогистики Кэрролла¹² и силлогистики ЛТДС здесь включены диаграммы с двумя терминами и соответствующие им формы суждений не только с двумя, но и с одним термином.

В этой уточненной таблице не подсчитывается множество диаграмм с двумя и более наборами знаков «•» и соответствующих им форм суждений.

6. **Правила вывода представляются на изобразительном (не символическом) языке** таблиц и ЛТДС (на этих диаграммах «+» соответствует некоторому числу, отличному от нуля, а «-» соответствует нулю). В данном ниже представлении, во-первых, правила-эквивалентности, т.е. правила эквивалентных преобразований диаграмм, отличаются от прочих правил, во-вторых, устранены буквенные обозначения из диаграммного представления правил вывода. Двойная черта логического следования означает эквивалентность.

Правила переноса информации с отдельных таблиц-посылок или ЛТДС на совмещенную (общую) таблицу или ЛТДС с дополнительными признаками и дополнительным разбиением столбцов:

1. Только если (если и только если) есть A , то $A \vee B$ или $A \wedge \neg B$ есть. (Каждый набор знаков «•», производный от одного знака «+», ставится в особом уровне строки.)

$$\exists x A(x) \leftrightarrow \exists x ((A(x) \wedge B(x)) \vee (A(x) \wedge \neg B(x))) \leftrightarrow (\exists x (A(x) \wedge B(x)) \vee \exists x (A(x) \wedge \neg B(x)))$$

2. Только если нет A , то нет $A \vee B$ и нет $A \wedge \neg B$.

$$\neg \exists x A(x) \leftrightarrow (\neg \exists x (A(x) \wedge B(x)) \wedge \neg \exists x ((A(x) \wedge \neg B(x))))$$

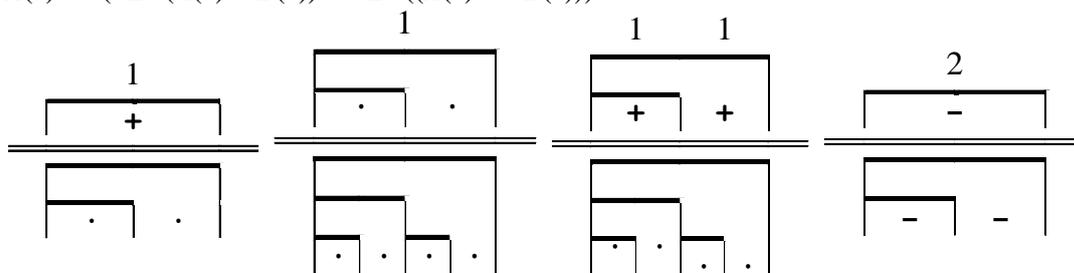


Рис. 3. Диаграммное представление правил вывода 1 и 2

¹² См.: Кэрролл Л. История с узелками. – М.: Мир, 1973. – С. 222-223.



Правила объединения на совмещенной диаграмме информации посылок в диаграмме основания:

3. Только если есть A , то A есть. $\exists x A(x) \leftrightarrow \exists x A(x)$
4. Только если есть A и есть A , то A есть. $(\exists x A(x) \wedge \exists x A(x)) \leftrightarrow \exists x A(x)$
5. Только если есть A или не- A и есть A , то A есть.
 $(\exists x (A(x) \vee \neg A(x)) \wedge \exists x A(x)) \leftrightarrow \exists x A(x)$
6. Только если есть A или не- A и нет A , то нет A и есть не- A .
 $(\exists x (A(x) \vee \neg A(x)) \wedge \neg \exists x A(x)) \leftrightarrow (\neg \exists x A(x) \wedge \exists x \neg A(x))$
7. Только если есть A, B или C , и нет A , то нет A и есть B или C .
 $(\exists x (A(x) \vee B(x) \vee C(x)) \wedge \neg \exists x A(x)) \leftrightarrow (\neg \exists x A(x) \wedge \exists x (B(x) \vee C(x)))$
8. Только если нет A , то нет A .
 $\neg \exists x A(x) \leftrightarrow \neg \exists x A(x)$
9. Только если нет A и нет A , то нет A .
 $(\neg \exists x A(x) \wedge \neg \exists x A(x)) \leftrightarrow \neg \exists x A(x)$
10. Если есть A и нет A , то есть противоречие, которое надо устранить.
 $\exists x A(x) \wedge \neg \exists x A(x) \rightarrow contradiction$ or $(\exists x A(x) \wedge \neg \exists x A(x)) \leftrightarrow contradiction$ $(\exists x A(x) \wedge \neg \exists x A(x))$
11. Если есть A или B , и нет A , и нет B , то есть противоречие.
 $\exists x (A(x) \vee B(x)) \wedge \neg \exists x A(x) \wedge \neg \exists x B(x) \rightarrow contradiction$
12. Только если есть A или B и есть B или C , то A или B есть и есть B или C .
 $\exists x (A(x) \vee B(x)) \wedge \exists x (B(x) \vee C(x)) \leftrightarrow \exists x (A(x) \vee B(x)) \wedge \exists x (B(x) \vee C(x))$

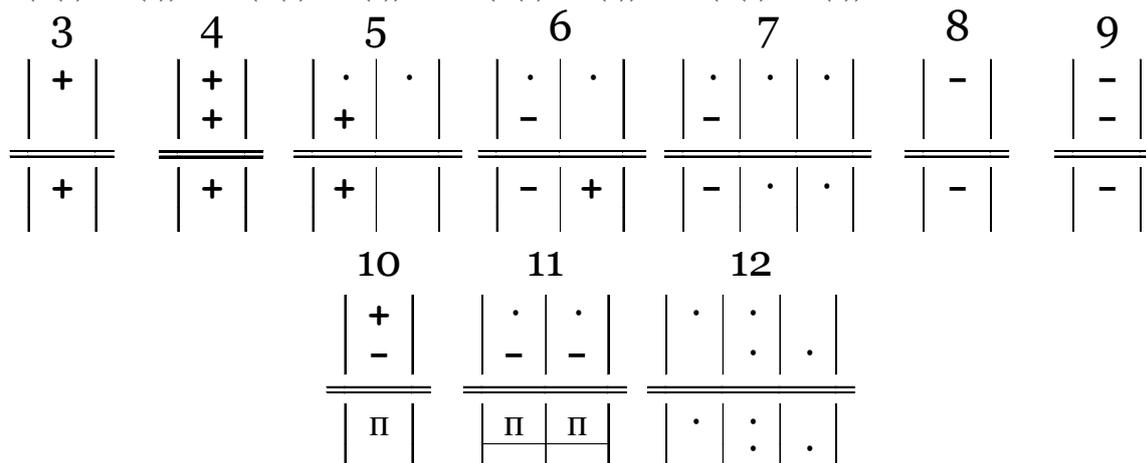


Рис. 4. Диаграммное представление правил вывода 3 и 12

Правила извлечения в следствие нужной части информации основания (на этом этапе правила 13-14 служат правилами обобщения и позволяют сокращать число читаемых букв без потерь информации):

- 13 (2). Только если нет $A B$ и нет A не- B , то A нет.
 $\neg \exists x (A(x) \wedge B(x)) \wedge \neg \exists x (A(x) \wedge \neg B(x)) \leftrightarrow \neg \exists x A(x)$
- 14 (1). Только если есть $A B$ или A не- B , то A есть.
 $\exists x ((A(x) \wedge B(x)) \vee (A(x) \wedge \neg B(x))) \leftrightarrow \exists x A(x)$
15. Если есть $A B$, то A есть.
 $\exists x (A(x) \wedge B(x)) \rightarrow \exists x A(x)$
16. Если есть $A B$, то $A B$ или A не- B есть.
 $\exists x (A(x) \wedge B(x)) \rightarrow \exists x ((A(x) \wedge B(x)) \vee (A(x) \wedge \neg B(x)))$
17. Если нет A , то $A B$ нет.
 $\neg \exists x A(x) \rightarrow \neg \exists x (A(x) \wedge B(x))$
18. Если при отбрасывании линии «+» и «·» попадают в один столбец, то действует правило 5:
 $(\exists x (A(x) \vee \neg A(x)) \wedge \exists x A(x)) \leftrightarrow \exists x A(x)$

На диаграммах 19 на рис. 6 показано одновременное действие правил 16 и 17.

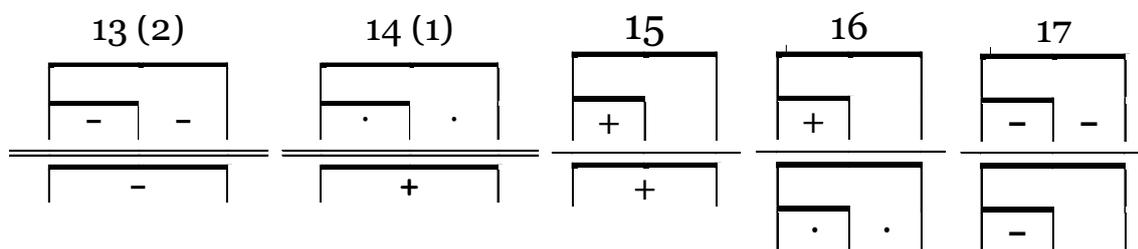


Рис. 5. Диаграммное представление правил вывода 13 и 17

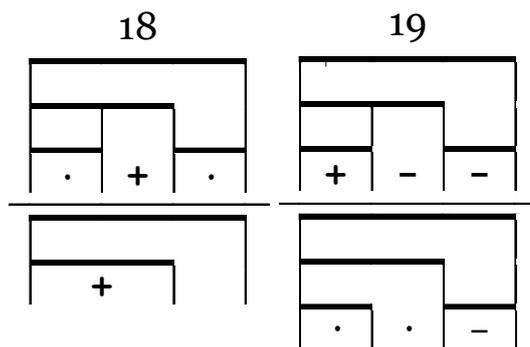


Рис. 6. Диаграммное представление правила вывода 18 и действия правил 16 и 17

Правила-эквивалентности обеспечивают вывод без потерь информации и возможность заключения равнозначного основанию. По прочим правилам извлекаются заключения с частью информации основания.

7. Делается очевидным (как, например, и на диаграммах Кэрролла, но для более широкого класса рассуждений) что объединение информации посылок по правилам вывода даёт *новую* информацию, а, следовательно, **дедукция служит методом теоретического познания** (если посылок более одной и они с разными терминами, то обычно полная информация, которая содержится на диаграмме основания, не содержится ни в какой-то отдельной посылке, ни в их совокупности без применения правил вывода).

8. Как правило, **эффективнее** (быстрее, чем другими методами) проверяются и строятся **более сложные формы** рассуждений: до 5-7-ми простых терминов в рассуждении и в отдельном суждении и до 5-7 посылок с простыми и сложными терминами (число модусов таких умозаключений не определено).

9. Выводится **полное заключение**, равнозначное основанию.

10. Выбирается подходящая логическая форма суждения для прочтения диаграммы. В принципе, предоставляется возможность передать информацию диаграммы всеми возможными, при заданном диаграммном словаре, логическими формами суждений с минимумом и максимумом союзов.

11. Можно предельно **сокращать** запись **исходной формы**. Принципы сокращения: 1) в переводе диаграммы полноинформативного заключения на естественный символический язык должны употребляться предельно общие термины – наименования столбцов с каждым набором знаков точка и столбцов со знаками минус, 2) для передачи всей информации должен использоваться достаточный минимум терминов и 3) наиболее информативные логические формы суждений.

12. В принципе, при заданном диаграммном словаре, можно **получить все возможные следствия** из данных посылок.

Пояснение: После того как получена диаграмма основания, остаётся прочитывать $2^n - 1$ сочетаний знаков «+», «-» и наборы знаков «•», содержащихся в ней, всеми формами суждений, которые даны для таких сочетаний в словаре, например:

или набора знаков «•» диаграммы заключения отсутствуют в диаграмме основания или какие из этих знаков в посылках противоречивы.

18. Выявляется, какая именно информация основания не вошла в следствие, соответственно (при тех же терминах), какие именно знаки «+», «-» или наборы знаков «•» содержатся в диаграмме основания, но не содержатся в диаграмме заключения.

19. Выясняется, о существовании или несуществовании элементов с какими сочетаниями обсуждаемых признаков в основании нет информации. Соответственно надо отметить: «Неопределенно, есть или нет...», где вместо многоточия дать наименование тех столбцов диаграммы основания, в которых нет знаков «+», «-» и «•» и «неопределенно какие именно есть элементы множеств, отмеченных набором знаков «•».

20. Наглядно извлекается в следствие только та информация, которая содержится в основании (соблюдается правило релевантного следования).

21. Можно без искусственных ограничений извлекать из основания в следствие любую нужную информацию (например, без обязательного отбрасывания «среднего» термина или др.).

22. Можно полностью владеть имеющейся информацией о существовании для 2^n подмножеств универсума при n обсуждаемых признаков. Принятые правила вывода предусматривают возможность полностью избежать потерь и искажения информации при построении диаграммы основания и при выводе заключения. (Этот пункт обобщение ряда предшествующих.) **Логика ЛТДС и экзистенциальных таблиц – это логика полного владения обсуждаемой информацией.**

Иллюстрация эффективности метода ЛТДС

Он позволяет минут за 10-15 доказать, что при заданной диаграммным словарём интерпретации форм суждений и при уточнении, что союзами между терминами образуются именно сложные термины, а не сложные суждения, основание и заключение в следующем умозаключении в примере А равнозначны:

Пример А.

Только $C^1 B$ суть A^3 ни A^2 , ни не- D .

Все D , кроме C или B^4 , суть $A^6 E^5$.

Только $D^7 E$ таковы,⁹ что им несовместимо быть D и B^8 .

Ни один, который A или C^{10} , не D^{12} есть E^{11} не- E .

Помимо не- $A B C D E$ есть только A не- B не- $C D E$.¹³

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| | | | | D | | | | | | | | | |
| 1 | | | | 4 | | | | 7 | | | | 10 | |
| 2 | | | | 5 | | | | 8 | | | | 11 | |
| 3 | + | - | | 6 | - | + | + | - | 9 | + | - | 12 | - |

Рис. 9. Отдельные диаграммы логических форм посылок умозаключения в примере А

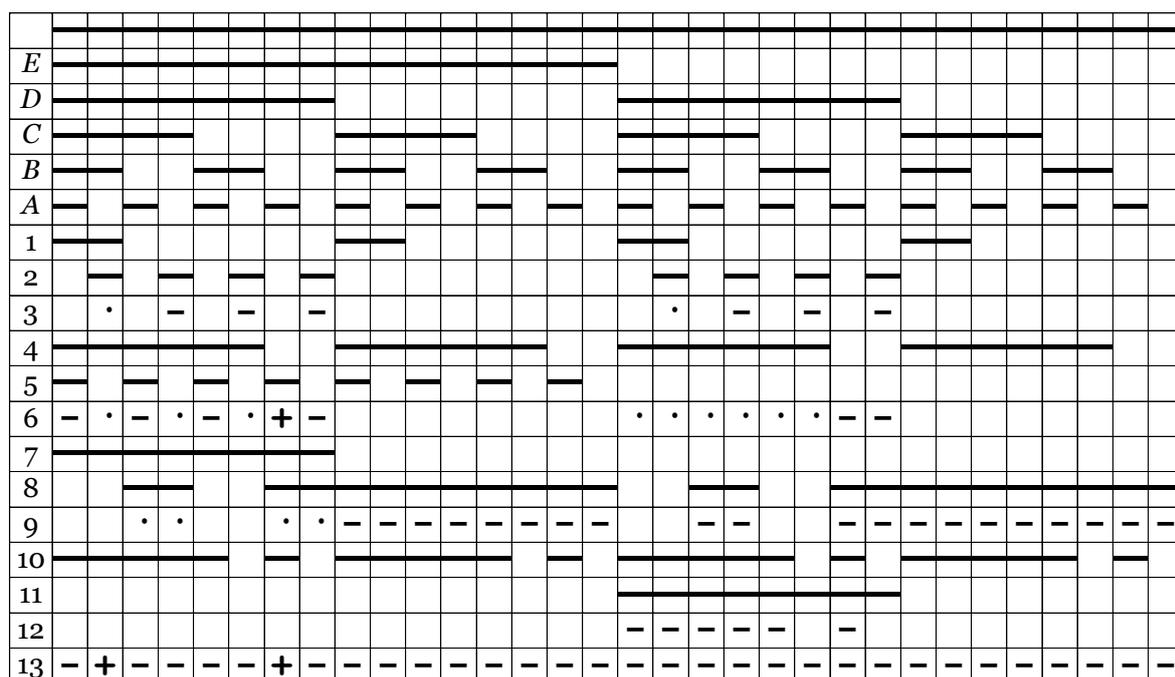


Рис. 10. Диаграмма умозаключения в примере А

Для того, кто уже освоил метод ЛТДС, достаточно записи умозаключения и этой совмещенной диаграммы посылок, основания и полного заключения.

Полностью ЛТДС для такого умозаключения на поле, разлинованном в клетку (в тетради или на экране компьютера), без вычерчивания отдельных диаграмм посылок вычерчивается примерно за 10-15 минут и позволяет найти полное заключение, равнозначное основанию по информации. 1, 2, 3... – номера операций. В строке 13 – связочная (выходная) часть диаграммы основания и полного заключения.

Метод ЛТДС облегчает работу и позволяет человеку самостоятельно решать больше задач или более сложные задачи, чем это позволяют другие методы. Отдельные диаграммы посылок обязательно надо держать в уме, но можно не вычерчивать. Необходимое количество знаков совмещенной диаграммы (отрезков линий, точек, черточек, крестиков, букв и цифр), которые должны быть нанесены на поле, разлинованное в клетку (например, в обычной студенческой тетради для конспектов), чтобы составить представленную диаграмму – 178, а знаков составляющих отдельные «двухбуквенные» диаграммы операций посылок – 102.

В записи логической формы этого умозаключения на языке логики предикатов (без доказательства правильности этой формы) – 409 знаков:

$$\begin{aligned} & \exists x ((C(x) \wedge B(x)) \wedge (A(x) \downarrow \neg D(x))) \wedge \neg \exists x (\neg(C(x) \wedge B(x)) \wedge (A(x) \downarrow \neg D(x))) \wedge \neg \exists x (D(x) \wedge \\ & (C(x) \vee B(x)) \wedge (A(x) \wedge E(x))) \wedge \exists x (D(x) \wedge (C(x) \vee B(x)) \wedge \neg(A(x) \wedge E(x))) \wedge \exists x (D(x) \wedge \\ & \neg(C(x) \vee B(x)) \wedge (A(x) \wedge E(x))) \wedge \neg \exists x (D(x) \wedge \neg(C(x) \vee B(x)) \wedge \neg(A(x) \wedge E(x))) \wedge \exists x ((D(x) \wedge \\ & E(x)) \wedge (D(x) / B(x))) \wedge \neg \exists x (\neg(D(x) \wedge E(x)) \wedge (D(x) / B(x))) \wedge \neg \exists x ((A(x) \vee C(x)) \wedge (D(x) \wedge \\ & \neg E(x))) \leftrightarrow \exists x (\neg A(x) \wedge B(x) \wedge C(x) \wedge D(x) \wedge E(x)) \wedge \exists x (A(x) \wedge \neg B(x) \wedge \neg C(x) \wedge D(x) \wedge E(x)) \\ & \wedge \neg \exists x \neg((\neg A(x) \wedge B(x) \wedge C(x) \wedge D(x) \wedge E(x)) \vee (A(x) \wedge \neg B(x) \wedge \neg C(x) \wedge D(x) \wedge E(x))) \end{aligned}$$

Те, кого принятая мной интерпретация логических конструкций умозаключений не устраивает, могут непосредственно на этой записи языком логики предикатов опровергнуть свой метод доказательства или опровержения правильности умозаключений такой сложности.



Осуществлять даже просто проверку такого умозаключения-эквиваленции, например, одним из методов аналитических таблиц, обзор которых делает О.А. Антонова¹³, в поиске именно более эффективных методов, – заведомо менее эффективно, чем методом ЛТДС, так как запись доказательства так или иначе будет добавлять знаки к исходным 409. Это добавление делает менее эффективными и более лаконичные символические записи. Методы аналитических таблиц, как и довольно лаконичный метод сокращенных таблиц истинности, предназначены для выполнения лишь одной из перечисленных функций – для выяснения, следует ли некоторое высказывание из основания. Построение же такого умозаключения-эквиваленции человеком этими методами – невозможно, ввиду их функциональной ограниченности.

Представительная подборка задач на построение методом ЛТДС умозаключений, содержащих пять простых терминов и несколько посылков со сложными терминами, дана мною в книге «Задачи по практической логике»¹⁴. В ней показано, как можно повысить культуру владения такими логическими средствами естественного языка, которые имеют первоочередное значение и весьма ограничено рассматриваются в учебниках в разделах, посвященных силлогистике и логике высказываний.

Более эффективный и более многофункциональный метод решения этой и подобной ей задач, пока неизвестен. Диаграммный метод автора и метод Ч.С.Пирса относятся так: не всё, что можно одним методом, то можно другим. Того непосредственного соответствия, которое есть между ЛТДС и таблицами, у диаграмм Пирса нет, поэтому, пока люди используют таблицы, ЛТДС сохранят область своего предпочтительного применения.

Выводы: метод ЛТДС расширяет возможности анализа научных рассуждений о свойствах на естественном языке. Этот метод более многофункционален и эффективен для построения и проверки человеком таких рассуждений, чем известные альтернативные методы. Поскольку в научных текстах необходимы таблицы, постольку целесообразно и использование ЛТДС как формы сокращённой унифицированной записи информации таблиц.

Список литературы

1. Котенко В. П. Концепции науки в западной философии XIX-XX вв. – СПб.: ЛИТА, – 2002.
2. Гегель Г. В. Ф. Наука логики : в 3 т. – М.: Мысль, 1972. – Т. 3.
3. Гегель Г. В. Ф. Наука логики : в 3 т. – М.: Мысль, 1970. – Т. 1.
4. Жалдак Н.Н. Познавательная логика вопросов и ответов. – Белгород : ЛитКараВан, 2010.
5. Zhaldak N.N. Practical logic for economists and all users of tables // *Studia Humana*. Vol. 1:1. 2012. – Pp. 33 – 43.
6. Конверский А.Е. Логика традиционная и современная. Учебное пособие. – М.: Идея-Пресс, 2010.
7. Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. – М.: Наука, 1987.
8. Фреге Г. Логика и логическая семантика // Сборник трудов: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2000.
9. Zeman J. Jay Peirce Philosophy of logic // *Transactions of the Charles S. Peirce Society*. Vol. 22. No.1. Winter, 1986. – Pp. 1-22.
10. Johnson-Laird P.N. Peirce, logic diagrams, and the elementary operations of reasoning // *Thinking and reasoning*, 2002, 8(1). С. 69–95.
11. Peirce on Existential graphs // <http://www.existentialgraphs.com>
12. Roberts D. D. The Existential Graphs of Charles S. Peirce. – The Hague, The Netherlands: Mouton. 1973.
13. Zeman J. J. The graphical logic of C.S. Peirce. – Ph.D. Thesis, University of Chicago, 1964 // <http://web.clas.ufl.edu/users/jzeman/graphicallogic/index.htm>
14. Жалдак Н.Н. Изобразительный логико-семантический анализ естественного языка науки. – Белгород: ЛитКараВан, 2008.
15. Кэрролл Л. История с узелками. – М.: Мир, 1973.

¹³ См.: Антонова О.А. Табличные методы в логике. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2003.

¹⁴ Жалдак Н.Н. Задачи по практической логике. – Белгород : ЛитКараВан, 2010. – С.43-49, 68-71.



16. Антонова О.А. Табличные методы в логике. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2003.

17. Жалдак Н.Н. Задачи по практической логике. – Белгород : ЛитКараВан, 2010.

EXISTENTIAL LINEAR-TABULAR DIAGRAMS IN LOGICAL ANALYSIS OF THE LANGUAGE OF SCIENCE

N.N. ZHALDAK

*Belgorod State National
Research University*

*e-mail:
zhaldak@bsu.edu.ru*

This article shows that the method of existential linear-tabular diagrams as a method of philosophy of science expands possibilities of the logic analysis of reasoning's in a natural language and allows raising efficiency of construction and checking by the person (not the computer) an extensive class of such reasoning's.

Keywords: logic of natural language, existential linear-tabular diagram, diagrammatic dictionary.