

## Конструктивная компьютеризация силлогистики

Н.П. Брусенцов, Ю.С. Владимирова

Аристотелева силлогистика непарадоксальна и не вписывается в исчисления «классической» логики, потому что в основе ее лежит принцип сосуществования противоположностей [1, с. 87-92], предотвращающий возникновение химер, в частности именуемых парадоксами и провозглашаемых законами, но не соответствующих реальности, подобно положенному в основу формальной логики хризиппову закону исключенного третьего, отвергающего сосуществование противоположностей и заблокировавшего развитие диалектической логики Аристотеля.

Воссозданная на основе принципа сосуществования силлогистика – вовсе не «узкая система, неприменимая ко всем видам рассуждений», как это «установлено» Яном Лукасевичем, а наоборот, совершенно безупречная, адекватная, диалектическая логика, однако трехзначная и потому в двухзначных исчислениях не отображимая. Булева алгебра допускает трехзначность только в элементарных конъюнкциях и дизъюнкциях. Так конъюнкции  $xuz$ ,  $xu'z$ ,  $xu$  различаются тем, что термин  $z$  первой присущ, второй антиприсущ, а в третьей присущность его несущественна:  $xu(z\vee z') \equiv xu$ , в ней  $z$  умалчивается. К сожалению для членов ДНФ и КНФ подобное не предусмотрено: умалчивание означает исключенность члена, а несущественность неотобразима, третье невозможно. Естественней (и единообразней) сохранить принятое в элементарных выражениях – умалчивать несущественное и ввести функтор исключения, допустим, «минус». Теперь непарадоксальную импликацию (полноценное следование)  $x \Rightarrow y$  можно выразить трехчленом  $xu \vee -xu' \vee x'y'$ , тогда как материальная импликация  $x \rightarrow y$  будет:  $xu \vee -xu' \vee x'y \vee x'y'$ . Это экстенциональный (объемный) вариант подчинения логики высказываний принципу сосуществования противоположностей.

Суждения силлогистики истолковываются интенсинально – в них речь не о высказываниях и предикатах, а о существовании/несуществовании «вещей», охарактеризованных совокупностями их существенных особенностей. Выражающая отношение следования  $x \Rightarrow y$  общеутвердительная посылка  $Axy$  («Все  $x$  суть  $y$ ») представима конъюнкцией трех дизъюнктов:

$$Axy \equiv \forall xy \forall'xy' \forall x'y'$$

$\forall xy$  – существование  $xu$ -вещей,  $\forall'xy'$  – несуществование  $xu'$ -вещей,  $\forall x'y'$  – существование  $x'y'$ -вещей. Умалчивание существования/несуществования  $x'y'$ -вещей означает несущественность его для представленного отношения.

В минимальной форме  $Axy \equiv \forall x \forall'xy' \forall y'$ , а в универсуме Аристотеля УА [1, с. 91], необходимо подчиненном принципу сосуществования противоположностей  $\forall x \forall x' \forall y \forall y'$ , т.е. предполагающем, что  $x$ -,  $x'$ -,  $y$ -,  $y'$ -вещи необходимо существуют,  $\forall'xy'$  истолковывается как  $\forall x \forall'xy' \forall y'$  - несовместимость  $x$  с  $y'$ , что равносильно  $x \Rightarrow y$ . Таким образом, дизъюнкт  $\forall'xy'$ , означающий в модальной логике парадоксальную «строгую импликацию» Льюиса [3] в универсуме Аристотеля обретает смысл полноценного содержательного следования.

Общеотрицательная посылка  $Exy$  «Все  $x$  суть  $y$ » получается из  $Axy$  инверсией  $y$ :  $Exy \equiv Axy' \equiv \forall'xy \forall x' \forall y'$ . Частноутвердительная посылка  $Ixy$  «Некоторые  $x$  суть  $y$ », «Существуют  $xu$ », несовместимая с общеотрицательной, в УА равнозначна ее инверсии:  $Ixy \equiv inv(\forall'xy) \equiv \forall xy$ , что с учетом  $\forall x \forall x' \forall y \forall y'$  означает  $Ixy \equiv \forall xy \forall x' \forall y'$ . Соответственно частоотрицательная посылка  $Oxy$  как инверсия общеутвердительной

$Axy$  будет  $Oxy \equiv \forall xy \forall x' \forall y' \equiv Ixy'$ . Таким образом при использовании инверсии терминов в силлогистике достаточно двух функторов – А и I. При этом восполнимы упущенные традиционной теорией отношения:  $Ax'y$ ,  $Ax'y'$ ,  $Ix'y$ ,  $Ix'y'$ .

Наша цель – компьютеризация восполненной и упорядоченной посредством принципа сосуществования противоположностей аристотелевой силлогистики путем конструктивного кодирования [4] ее суждений и программной реализации умозаключений (модусов). Предполагается принятое в УА истолкование выражений.

Вывод из пары общих посылок общего заключения реализуется склеиванием их (элиминацией среднего термина). Например, модус Barbara:

$$\begin{aligned} AxyAyz &\equiv \forall'xy' \forall'yz' \equiv \forall'(xy' \vee yz') \equiv \forall'(xy'z \vee xy'z' \vee xyz' \vee x'yz') \equiv \\ &\equiv \forall'(xy' \vee xz' \vee yz') \equiv \forall'xy' \forall'xz' \forall'yz' \Rightarrow \forall'xz' \equiv Axz. \end{aligned}$$

В случае неосуществимости склеивания общего заключения нет, но из пары общих посылок непременно есть частное заключение, для получения которого вместо одной из общих употребляются подчиненные ей частные, с одной из которых заключение необходимо будет. Например, из  $Axy'Ayz$  общего заключения нет. Посылке  $Axy'$  подчинены  $Ixy' \equiv \forall xy'$  и  $Ix'y \equiv \forall x'y$ .

$$Ix'yAyz \equiv \forall xy' \forall'yz' \equiv \forall xy'( \forall'xyz' \vee \forall'x'yz' ) - \text{нет заключения.}$$

$$Ix'yAyz \equiv \forall x'y \forall'yz' \equiv \forall x'y( \forall'xyz' \vee \forall'x'yz' ) \Rightarrow \forall x'y \forall'x'yz' \Rightarrow \forall x'yz' \Rightarrow \forall x'z' \equiv Ix'z.$$

Таким образом из пары с общим (средним) термином, включающей общую и частную посылки, заключение возможно, но не необходимо. Из пары частных посылок заключение, как известно, невозможно.

Компьютеризация категорической силлогистики просто и экономно реализуется при помощи четырехтертных конструктов [4], кодирующих трехтерминные дизъюнкты существования и несуществования. Значение первого (головного) трита указывает тип дизъюнкта: “+” – существование, представляющее частную посылку, “-” – несуществование, общая посылка. Последующие триты сопоставлены терминам  $x, y, z$ , указывая их статусы. Например,  $\forall xy'z \equiv (++-+)$ ,  $\forall xy \equiv (+++0)$ ,  $\forall x'z \equiv (+-0+)$ ,  $\forall'xy' \equiv (-+-0)$ ,  $\forall'xy'z \equiv (-+-+)$ ,  $\forall'xz' \equiv (-+0-)$ .

Общее заключение из пары общих посылок, если оно существует, достигается склеиванием (потритным «логическим сложением»  $\oplus$ ) соответствующих конструктов. Например,

$$Axy'Ay'z' \equiv \forall'xy \forall'y'z' \equiv (-++0) \oplus (-0-+) \equiv (-+0+) \equiv \forall'xz' \equiv Axz'.$$

Частное заключение получается склеиванием конструкта, кодирующего частную посылку с инверсией представляющего общую. Например,

$$Ix'y'Ay'z' \equiv (+--0) \oplus inv(-0-+) \equiv (+--0) \oplus (+0+-) \Rightarrow (+-0-) \equiv Ix'z'.$$

Если склеивания (элиминации среднего термина) нет, то и заключения не существует.

Интеллект реализованной в диалоговой системе структурированного программирования ДССП программы силлогистического вывода значительно превзошел то, что достигнуто «невооруженными» умами людей. Число правильных модусов, составляющее в традиционной логике 19, а в математической логике сокращенное до 15, оказалось равным 128.

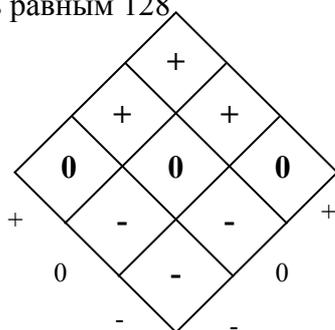


Рис. 1. Таблица операции  $\oplus$

#### Литература

1. Брусенцов Н.П. Искусство достоверного рассуждения. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1998.
2. Брусенцов Н.П. Трехзначная интерпретация силлогистики Аристотеля // Историко-математические исследования. Вторая серия. Выпуск 8 (43) – М.: «Янус-К», 2003. С. 317-327.
3. Слинин Н.И. Современная модальная логика. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1976. С. 8.
4. Брусенцов Н.П., Владимирова Ю.С. Троичная компьютеризация логики // Математические методы распознавания образов. ММРО –12. – М.: МАКС-Пресс, 2005. С. 40-42.

Опубликовано в «Математические методы распознавания образов: 13-я Всероссийская конференция». М.: МАКС-Пресс, 2007. С. 10-13.