

УДК 161.2

КВАНТОРНЫЕ СЛОВА В ЛОГИКЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Жалдак Н. Н.

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород,
Российская Федерация*

E-mail: zhnn3@rambler.ru

В статье выявляются такие слова естественного языка, которые фактически служат кванторными словами и вместе с тем средствами логического вывода, а следовательно, должны изучаться логикой. Автор показывает, что основные простейшие кванторные слова отдельных суждений существования – «есть» («существует») и «нет» (не существует) – равнозначны всему комплексу логических терминов, которыми связываются описательные термины соответствующих частноутвердительного и частноотрицательного суждений. Статья обращает внимание на то, что логическое содержание логической формы содержательного атрибутивного суждения может быть представлено эквивалентной конъюнкцией форм простых суждений существования, равнозначной линейно-табличной диаграммой существования и равнозначной формулой логики предикатов только с квантором существования или/и с его отрицанием. Таким образом, выявляются важные для вывода кванторные слова: «не все», «только», «не только», «все... кроме» «не всякий раз», «не всегда», «не везде», «общепризнано». Автор показывает, что наиболее полно формы атрибутивных суждений с разными кванторными словами представлены в пяти диаграммных словарях суждений о свойствах предметов, случаев, мест, времен и точек зрения. Каждый словарь содержит 148 линейно-табличных диаграмм существования, которые достаточны для интерпретации простых атрибутивных суждений. Автор подчеркивает следующее. Значения кванторных слов, указанные в словаре форм суждений о предметах как соответствующие естественному языку, должны подтверждаться и фактически для основных форм суждений подтверждены социолингвистическим исследованием, которое включает анкетирование.

Ключевые слова: логика, кванторы, естественный язык, кванторные слова, суждения существования.

Объект исследования: кванторные слова.

Цель исследования: выявить в составе логических средств языка такие слова, которые сводятся к квантору существования или/и его отрицанию.

Исследованием кванторных слов силлогистическая теория начинает различать такие схемы (формы) силлогистических рассуждений, кванторными словами в которых служат: числительные и указание долей в процентах [1], слова «несколько», «большинство», «почти все» [2] и т. д.

Основное в логике – совокупность правил, соблюдение которых гарантирует, что из исходного истинного знания будет выводиться истинное знание, которое может быть новым [3], т. е. не считываемым из посылок самих по себе. Логический

анализ языка должен определить, какие именно знаки и в каких именно контекстах служат логическими средствами, т. е. значимыми для логического вывода.

Согласно имеющейся литературе, можно делить кванторные слова, что буквально означает количественные слова, на логические и нелогические, точные и неточные, общие и конкретные, выразимые и не выразимые кванторами $\forall$ и $\exists$ и др. [4, с. 159–161]. Различаются слова, служащие кванторными во всех контекстах и не во всех, обоснованные и не обоснованные в качестве кванторных.

Кванторные слова исследуют логики, лингвисты [5], когнитивные психологи [6]. Вопрос о том, при каких условиях и благодаря каким средствам языка, что из чего логически следует, выводится, по крайней мере, их общий вопрос [7]. Т. е. критерием выделения логических средств языка служит передача ими такой информации о каких угодно обсуждаемых предметах, которая из основания извлекается в следствие и которая как в основании, так и в следствии передается именно ими.

Естественному языку соответствует следующее правило релевантного вывода: в следствии должна быть только та информация, которая содержится в основании. В противном случае основание недостаточное. При этом логика различает в естественном языке описательные и логические термины. Первые несут информацию, от которой логика как таковая может абстрагироваться, заменяя их логическими переменными. Вторые же служат для связывания описательных терминов суждений и рассуждений. От вторых зависит, какими могут быть формы следствий при таких-то заданных формах суждений основания, какую значимую для вывода информацию передают эти формы. Граница между описательными и логическими терминами не абсолютна. В некоторой мере и описательные термины «по совместительству» могут выполнять функцию логических средств и, в частности, участвуют в квантификации.

Существует сложная проблема выявления, учета и осознанного понимания и использования всех квантификаторов естественного языка, тем более что квантификаторы могут комбинироваться. Считается, что квантору всеобщности в естественном языке соответствует слово «все», а квантору существования – слово «некоторые». Кванторными считаются и выражения: «ни один», «не существует». Слову «некоторые» логики обычно придают значение «не исключено, что и все». Поэтому нельзя считать, что слово «все» обязательно означает нечто большее, чем слово «некоторые». Также слово «все» не всегда означает и большее, чем «много» или «очень много» [6, с. 313]. Может быть *все*го один или *все*го два элемента в обсуждаемом универсуме. Логика как предматематика словами, соответствующими кванторам всеобщности и существования, отвечает на вопросы о том, что есть, чего нет, но не тем, сколько именно есть того, что есть. Однако в кванторных словах естественного языка имеются дополнительные количественные указатели, которые сами кванторными словами не являются, хотя для выводов не безразличны.

Так, например, «некоторые x » принято считать эквивалентным «существует (хотя бы один) x ». И уже при таком отождествлении мы сталкиваемся с пренебрежением к логическим средствам естественного языка, осуществляющим квантификацию. Эти количественные слова не эквивалентны. Из «существует x »,

где x в единственном числе, не следует «некоторые x », где x во множественном числе. Знание (информация) хотя бы об одном не есть информация более чем об одном. Сказанное уже означает, что различаемые грамматикой окончания единственного и множественного числа являются квантификаторами и вместе с тем логическими средствами естественного языка, т. е. значимыми для правильности выводов. Они могут входить в не кванторные по своей основной функции в языке слова.

Разумеется, существует и квантор единичности, а также выводы могут делаться и из суждений с числительными в роли кванторных слов. Но при этом встает проблема разграничения вычислительных математических действий и собственно логических операций.

Но здесь нас интересуют главным образом те кванторные слова, которые числительными не являются и сводятся к кванторам первопорядковой логики предикатов. Поскольку же квантор всеобщности определяется через квантор существования и через отрицание согласно формуле $(\forall x Ax \leftrightarrow \neg \exists x \neg Ax)$, то имеются в виду кванторные слова, которые переводятся на язык логики предикатов квантором существования с отрицанием или без отрицания. Такие кванторные слова далее будем называть экзистенциальными.

Такой подход соответствует теории суждений существования Л. Кэрролла [8]. Согласно этой теории, формы суждений с конструкциями «все... суть», «некоторые... суть», «ни один... не есть» несут информацию о том, что есть (существует) и чего нет (не существует). Притом форма «Все A суть B » равнозначна форме «есть $A B$ и нет A не- B », т. е. общеутвердительное суждение оказывается двойным, в том смысле, что оно равнозначно конъюнкции двух одинарных суждений существования «есть $A B$ » и «нет A не- B ».

Согласно принятым обозначениям существуют две эквивалентности:

- 1) $\exists x (Ax \wedge Bx) \leftrightarrow$ «Существует(ют) $A B$ » $\leftrightarrow$ «Некоторый(ые) A есть B »;
- 2) $\neg \exists x (Ax \wedge Bx) \leftrightarrow$ «Не существует(ют) $A B$ » $\leftrightarrow$ «Ни один A не есть B ».

Первая эквивалентность показывает, что полностью информация квантора существования передаётся кванторным словом «существует(ют)» и не самим по себе словом «некоторые», а словесной конструкцией «некоторый(ые)... есть». Вторая эквивалентность показывает, что информация квантора существования с его отрицанием передаётся словами «не существует» и не самими по себе словами «ни один...», а конструкцией «ни один... не есть». Форма «Существует(ют) $A B$ » равнозначна форме «Есть $A B$ », т. е. слово «существует» в данном случае равнозначно слову «есть». Это и означает, что в основном информацию квантора существования передаёт не само слово «некоторые», а связка «есть». Слово «некоторые» при замене суждения с ним на эквивалентное суждение существования исчезает, а связка «есть» остается. Связка «есть» при такой замене и перестановке вообще самостоятельно передаёт указанную информацию. При сравнении форм «Некоторый(ые) A есть B » и «Некоторый(ые) A не есть B » еще заметнее, что не слово «некоторый(ые)», а связка «есть» без отрицания или с отрицанием определяет, что именно существует (есть) согласно таким формам. Форма «Не существует $A B$ » равнозначна форме «Нет $A B$ ». Следовательно, главный носитель

информации квантора существования с отрицанием – это не слова «ни один(-а, -о)», а словосочетание «не есть», равнозначного которому слово «нет» достаточно для передачи этой информации. В форме «Нет ни одного A B » слова «ни одного» ничего не добавляют и не убавляют.

Полноценным экзистенциальным кванторным словом или набором слов является тот, который самостоятельно выполняет функцию кванторов «существует» или «не существует» или функцию некоторой комбинации этих кванторов, распределенных по той системе суждений существования, которая равнозначна исходному суждению. В русском языке дело осложняется тем, что, в отличие от английского, например, языка, функцию связки «есть» или «суть» выполняют другие средства языка, в частности иные глаголы или тире. Кванторное обозначение, которое выполняет функцию одного или более кванторов, само есть кванторное обозначение. Кванторными словами являются все те, которые выполняют функцию кванторных слов.

«Каждый (всякий) A есть B » $\leftrightarrow$ «Есть (существуют) A B и нет (не существует) A не- B » $\leftrightarrow$ «Некие A есть B и ни один A не есть не- B », а сочетание «Каждое... есть» оказывается всего лишь сокращением более сложной конструкции «Некие... есть... и ни один... не есть не-...».

Таким образом, сами по себе слова «все», «некоторые», «ни один» и т. п. должны признаваться лишь частями тех словесных конструкций, которые выполняют функцию экзистенциальных кванторов естественного языка и в этом смысле являются кванторными словами (отдельными словами или наборами слов). Кванторным в суждении служит весь тот комплект слов, который при передаче логического содержания логической формы суждения эквивалентной системой (чаще конъюнкцией) форм суждений существования преобразуется в слова «есть» («существует») или/и «нет» («не существует»), а на язык логики предикатов переводится квантором существования с отрицанием или/и без него.

Помимо форм суждений традиционной силлогистики в русскоязычной учебной литературе упоминаются выделяющие и исключаяющие суждения, соответственно со словами «только» и «кроме». Слово «только» может считаться кванторным уже потому, что, согласно исследованиям когнитивных психологов, люди считают форму «Только A суть B » равнозначной форме «Все B суть A » [см. 6, с. 313–330].

По педагогическому опыту автора, освоение и осмысленное (обдуманное) употребление детьми слов и выражений «все», «не все», «только», «не только», «все, кроме», «есть только», «только все» происходит и выявляется примерно с 3,5 лет. При этом обнаруживается понимание того, что есть или/и чего нет согласно любому из этих обозначений в сочетании со связкой. Именно передаче такой информации служат все эти слова и выражения в качестве логических средств естественного языка. Любое из них может называться кванторным (количественным), так как суждения с ними сводятся к простейшим суждениям существования. Собственно количественное в этих суждениях есть уже то, что слову «нет» соответствует ноль, а слову «есть» соответствует число больше нуля. Помимо этого, их количественные значения могут подтверждаться посредством понятий «больше», «меньше», «число», «вычитание», «прибавление», примерно

такими интерпретациями: «все A » означает «наибольшее число A »; «только A » – «не больше, но может быть меньше, чем наибольшее число A »; «кроме A » – «за вычетом всех A » («меньше на число всех A ») и т. п.

Все вышеуказанные кванторные слова, как и ещё многие другие, употребляются в суждениях именно для того, чтобы в качестве посылок передавать информацию для логического вывода заключений. Поэтому эти слова должны изучаться в современных курсах логики.

Значения кванторных слов могут зависеть от контекста. Формы суждения со словами «все», как и со словом «только», могут иметь существенно разные значения в зависимости от того, о чем именно обо всем идет речь. Словом «все» могут охватываться все элементы обозначенного описательным термином неуниверсального множества (например: «Все благовоспитанные люди были шокированы»); а могут охватываться и все элементы универсума (например: «Все были шокированы»). Соответствующее различие значений для суждений с двумя терминами показано на линейно-табличных диаграммах существования (ЛТДС), на которых «+» означает «есть», а «-» означает «нет», на рисунке 1 (о ЛТДС как сокращенной форме записи информации таблиц см.: [9; 10]; об их преимуществах для построения и проверки рассуждений о свойствах см. [11]).

$\overline{A}$ $\overline{B}$	
$\begin{array}{cc} + & - \end{array}$	Все A суть B. Только (лишь) B суть (есть) A. Ничто, кроме B, не есть A.
$\begin{array}{cccc} + & - & - & - \end{array}$	Все суть $A B$. Есть только $A B$. Ничего нет, кроме $A B$.

Рис. 1.

Это наглядный пример того, что многие кванторные слова служат для такого сокращения предложений, без которого нужную информацию пришлось бы передавать сочетанием двух или более суждений существования. Такое сокращение увеличивает эффективность естественного языка.

Экзистенциальные кванторные слова, образующие логическую форму суждения, в принципе, могут быть такими, которые несут в себе информацию неопределенно большого количества суждений существования. Например, форма «Есть только $A B C D E$ » и эквивалентная ей форма «Все суть $A B C D E$ » равнозначны формам: «Есть $A B C D E$, а ничего другого нет»; «Есть $A B C D E$, и нет ничего, которое не- A , не- B , не- C , не- D или не- E », где выделенное суждение равнозначно конъюнкции 2^5-1 суждений о несуществовании, как показано на диаграмме на рисунке 2.

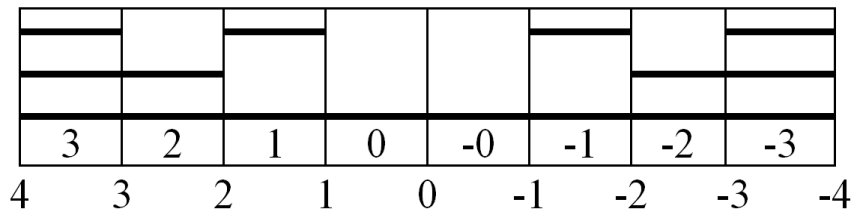


Рис. 3.

Можно вспомнить, что есть дискретные и непрерывные величины. Часть куска золота есть тоже кусок золота, только поменьше. Этот эффект сохранения качества при делении будет иметь место вплоть до деления золота на атомы, но не далее. Статистические же таблицы допускают учет того, какая часть целого, которое не делится физически без потери качества, приходится в среднем на некоторое количество объектов. Этим, казалось бы, сужаются границы пустого множества на числовой оси. Однако любое допущение чего бы то ни было качественно определенного в количестве меньше одного, т. е. меньше натуральной единицы, может быть только условным, так как такая единица есть нижняя граница меры. Такая граница существует для любого качественно определенного: ничего, какого бы то ни было, не может быть меньше одного и тем более бесконечно мало, так как часть не есть целое.

Аналогично рассмотренным выше кванторным словам простых суждений о свойствах предметов существуют и кванторные слова сложных суждений о свойствах случаев [13], мест, времен и точек зрения. В таких суждениях терминами являются суждения. Примеры отличительных кванторных слов этих суждений даны в таблице 1.

Таблица 1.

О предметах	О случаях	О местах	О временах	О точках зрения
Есть, существует, некие	Бывает Иной раз	Кое-где	Иногда	Считается, кто-то считает,
Нет, не существует, ни один	Не бывает	Нигде	Никогда	Ни для кого, никто не считает
Все (каждый, любой)... есть	Всякий раз как... так...	Везде где... там...	Всегда когда... тогда...	Для всякого, всякий считает
Не все, лишь некоторые	Не всякий раз	Не везде	Не всегда	Не для всякого
Только	Только в случаях	Только там, где	Только тогда, когда	Не только для тех, кто

Многочисленны 5 соответствующих диаграммных словарей логических форм суждений с двумя терминами для каждого из указанных видов суждений. В каждом словаре одинаковые наборы из 148 разных диаграмм с информацией о пустоте или/и непустоте множеств, о том, что существует или/и чего не существует [9,

с. 252–263, 319–328]. Непосредственный перевод одинаковых диаграмм на язык логики предикатов, разумеется, тоже одинаковый, но значения предикатов различны. Такими словарями существенно расширяется множество учтенных кванторных слов.

Вывод. Кванторными словами естественного языка можно считать такие слова или наборы слов, которые эквивалентно переводятся на язык логики предикатов квантором существования без отрицания или/и с отрицанием. Многообразные кванторные слова представлены в диаграммных словарях форм суждений о свойствах предметов, случаев, мест, времен и точек зрения.

Список литературы

1. 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. – Vol. 234. – P. 79–96.
2. Murinová P. A formal theory of generalized intermediate syllogisms / P. Murinová, V. Novák // *Fuzzy Sets and Systems*. – 2012. – Vol. 186. – № 1. – P. 47–80.
3. Жалдак Н. Н. Дедуктивний вивід як метод пізнання / Н. Н. Жалдак // *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия: Философия. Культурология. Политология. Социология*. – 2014. – Том 27 (66). – № 1–2. – С. 84–90.
4. Barwise J., Cooper R. Generalized Quantifiers and Natural Language / J. Barwise, R. Cooper // *Linguistics and Philosophy*. – 1981. – Vol. 4. – № 2. – P. 159–219
5. Кривоносов А. Т. Язык. Логика. Мышление. Умозаключение в естественном языке / А. Т. Кривоносов. – Москва – Нью-Йорк: ВАЛАНГ, 1996. – 684 с.
6. Johnson-Laird P. N. Only reasoning / P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne // *Journal of Memory and Language*. – 1989. – Vol. 28. – № 3. – P. 313–330.
7. Пугач В. С. Изобразительный логико-семантический анализ естественного языка науки. Рецензия / В. С. Пугач // *Научный результат. Социальные и гуманитарные исследования*. – 2016. – Т. 2. – № 2. – С. 83–85.
8. Carroll L. Symbolic logic. – N.Y.: Clarkson N. Potter, 1977. – 496 p.
9. Жалдак Н. Н. Закон достаточного основания и релевантный вывод с устранением импликации / Н. Н. Жалдак // *Логико-философские штудии: Вып. 4. Сб. статей*. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2006. – С. 166–184.
10. Zhaldak N. N. Practical logic for economists and all users of tables / N. N. Zhaldak // *Studia humana*. – 2012. – Vol. 1:1. – P. 33–43.
11. Жалдак Н. Н. Задачи по практической логике / Н. Н. Жалдак. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. – 96 с.
12. Жалдак Н. Н. Изобразительный логико-семантический анализ естественного языка науки / Н. Н. Жалдак. – Белгород: ЛитКараВан, 2008. – 264 с.
13. Жалдак Н. Н. Образная практическая логика / Н. Н. Жалдак. – М.: Московский философский фонд, 2002. – 408 с.

Zhaldak N. N. Quantifier Words in Natural Language Logic // *Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Philosophy. Political science. Culturology*. – 2017. – Vol. 3 (69). – № 1. – P. 117–125.

The article reveals the words in natural language that actually serve as quantifier words and at the same time the as means of logical inference, and, therefore, should be studied by logic. The author shows that the basic elementary quantifiers of the individual existential assertion "exists" and "does not exist" are equivalents to the entire set of logical terms that connect the descriptive terms of the relevant private affirmative and private negative judgments and not only to the words "some" and "none". The article draws attention to the fact that the logical content of the logical form of a more meaningful attributive judgment can be represented by an equivalent conjunction of logical forms of simple existential judgments, by an equivalent existential linear-

tabular diagram, and by an equivalent formula of the predicate logic with only the existence quantifier or / and its negation. Thus, the author reveals such quantifier words, important for the derivation: "not everything", "only", "not only", "everything ... except" "at not all cases", "not always", "not everywhere", "Universally recognized" and many others, and he points out that the forms of attributive judgments with different quantifier are most full in five diagrams of the dictionaries of judgments about properties of objects, cases, times, places and points of view. Each such dictionary contains 148 existential linear-tabular diagrams, which are sufficient for the interpretation of simple attributive judgments. The author emphasizes the following. The fact that the values of the quantifier words indicated in the dictionary of the forms of judgments about objects as corresponding to the natural language should be confirmed and, in fact, for the basic forms of judgments are confirmed by a sociolinguistic study that includes a questionnaire.

Keywords: logic, quantifiers, natural language quantifier words, existential judgments

References

1. Pereira-Fariña M. A fuzzy syllogistic reasoning schema for generalized quantifiers. *Fuzzy Sets and Systems*, 2014, Vol. 234, P. 79–96.
2. Murinová P. A formal theory of generalized intermediate syllogisms. *Fuzzy Sets and Systems*, 2012, Vol. 186, no. 1, P. 47–80.
3. Zhaldak N. N. Deduktivniy vivid yak metod piznannya [Deductive Inference as a Method of Knowledge]. *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya: Filosofiya. Kulturologiya. Politologiya. Sotsiologiya* [Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Philosophy. Culturology. Political sciences. Sociology], 2014, Vol. 27 (66), no. 1–2, P. 384–90.
4. Barwise J., Cooper R. Generalized Quantifiers and Natural Language. *Linguistics and Philosophy*, 1981, Vol. 4, no. 2, P. 159–219.
5. Krivonosov A. T. *Yazyk. Logika. Myshlenie. Umozaklyuchenie v estestvennom yazyke* [Language. Logics. Thinking. Inference in Natural Language]. Moscow, New York, VALANG, 1996, 684 p.
6. Johnson-Laird P. N. Only reasoning. *Journal of Memory and Language*, 1989, Vol. 28, no. 3, P. 313–330.
7. Pugach V. S. *Izobrazitel'nyy logiko-semanticheskiy analiz estestvennogo yazyka nauki. Retsenziya* [Representational Logical and Semantic Analysis of the Natural Language of Science. Review]. *Nauchnyy rezul'tat. Sotsial'nye i gumanitarnye issledovaniya*, 2016, Vol. 2, no. 2, P. 83–85.
8. Carroll L. *Symbolic logic*. N.Y., Clarkson N. Potter, 1977, 496 p.
9. Zhaldak N. N. *Zakon dostatochnogo osnovaniya i relevantnyy vyvod s ustraneniem implikatsii* [The Law of Sufficient Reason and Relevant Inference with Implication Removal]. *Logiko-filosofskie shtudii*, Issue 4. St. Petersburg: Publishing house S.-Petersburg University, 2006, P. 166–184.
10. Zhaldak N. N. Practical logic for economists and all users of tables. *Studia humana*, 2012, Vol. 1:1, P. 33–43.
11. Zhaldak N. N. *Zadachi po prakticheskoy logike* [Tasks for the Practical Logic]. Belgorod, Belgorod, 2013, 96 p.
12. Zhaldak N. N. *Izobrazitel'nyy logiko-semanticheskiy analiz estestvennogo yazyka nauki* [Representational Logical and Semantic Analysis of the Natural Language of Science]. Belgorod, LitKaraVan, 2008, 264 p.
13. Zhaldak N. N. *Obraznaya prakticheskaya logika* [Image-bearing Practical Logic]. Moscow, Moscow philosophical fund, 2002, 408 p.