

Мансуров М.П., Дудиков М.Ю.

ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ В РЕЧИ НАУЧНОГО СТИЛЯ

Среди словоупотреблений в текстах научного стиля зарегистрированы словоформы, образованные необычным способом: в них участвуют не только лексические и грамматические морфемы, но и наборы символов, которые, строго говоря, нельзя считать единицами языковой знаковой системы. "Словоупотребления" такого рода составляют в среднем 20 %, местами 30–40 % текста. Это обстоятельство дает нам основание обсудить сущность взаимодействия знаков разных знаковых систем (в том числе и словесной знаковой системы) друг с другом на синтаксическом и морфологическом уровнях на языковом материале немецких математических текстов и английских текстов по механизации сельского хозяйства, тем более, что данный вопрос не освещен в научной литературе.

Обычно в определенных ситуациях и условиях общения применяются соответствующие знаковые системы (например, знаки уличного движения, азбука Морзе, язык и т.д.). При возможной общности плана содержания каждая знаковая система имеет свой собственный план выражения. Под знаком будем понимать единство сигнала и его значения. Под лингвистическим знаком будем понимать двустороннее единство "идеи" и "акустического образа", физическую сторону слова с ее внутренней стороной, единство означающего и означаемого в акте конкретного речевого общения. Под знаковой системой мы понимаем инвентарь взаимозависимых знаковых единиц.

В математической литературе (немецкий язык) и в литературе по механизации сельского хозяйства (английский язык) применяется не одна, а несколько знаковых систем. В большинстве случаев основной из них является словесная знаковая система, для которой характерно наличие омонимии, синонимии и других явлений, свойственных лексике. Она цементирует и в основном воплощает содержание научного высказывания. Но для наиболее полного и детального оформления научной мысли словесная (языковая) система знаков подчиняет себе и использует другие знаковые системы: символическую, графическую, цифровую и др. Сущность такого использования состоит в том, что в ткань словесной речи проникают единицы чисто символической природы. Научный текст прерывается формулами, равенствами, неравенствами, символическими и графическими обозначениями.

На первых порах символы, выступая как чистые знаки, входят в языковую ткань научного произведения на правах вставок иных знаковых систем и представляют собой нейтральную символику. Например: *Jede projektive Abbildung a einer Gerade ξ auf eine andere Gerade $\xi \cap h$ mit dem Schnittpunkt h als Fixpunkt ist*

perspektiv.¹ The cell edges have lengths h and l , a thickness t and a depth b .²

Далее соединение чисто символических элементов, лишенных всякого намека на омонимию и полисемию, с предыдущим и последующим отрезками речи протекает по законам и правилам построения предложения, так что вся иноязычная символика функционирует как полноценные члены предложения (подлежащее, сказуемое, дополнение и др.). Символы являются здесь органическими элементами предложения, т.к. несут в большинстве случаев определенные синтаксические функции, занимают определенные позиции в предложении и, таким образом, влияют на порядок слов как обычные слова и словосочетания. Например: *Aus $a = b$ und $b = c$ folgt $a = c$.*³ *Es sei nun in einem derartigen Falle Δx ein Zuwachs von x , Δu die dadurch hervorgerufene Zunahme von u , und y die entsprechende Änderung von y .*⁴

Here, l and t are measured in mm., and W is in Nm.⁵

Следует отметить, что сфера применения символов в функции сказуемого очень ограничена, что позволяет им выступать только в сложном именном сказуемом, а именно, в присвяточном члене и реализоваться лишь немногими знаками типа $>$, $<$, $=$, \neq , обозначающими отношение между величинами: *groBer als*, *kleiner als*, *gleich*, *ungleich* либо знаками типа $|$, \perp , обозначающими положение в пространстве фигур, плоскостей, линий и др. относительно друг друга: *parallel*, *senkrecht zu* и др. Например:

Da weder t noch $\frac{dt}{ds}$ verschwinden, bedeutet dies, daB $\frac{dt}{ds} \perp t$ ist.⁶ Ist $a > b$, so heiBt a die groBe, b die kleine Achse.⁷ The fracture stress in simple tension is: $\sigma_{fr} = \frac{K \times ic}{\sqrt{\pi c}}$.⁸ For regular hexagonal cells, this ratio is $-\frac{1}{3}$.⁹

Дополнение может быть выражено любым символом, равенством или неравенством, или просто знаком иероглифической природы и при этом знак, заменяющий какую-либо часть речи, может стоять в любом из косвенных падежей с предлогом или без предлога, сообразно четырем видам дополнения. Классификация дополнений заимствована у Е.И. Шендельс.¹⁰ Например: *Wenn wir $\Delta\phi$*

¹ Lenz H. *Vorlesungen uber projektive Geometrie*. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig R.-G., 1965, S.49.

² *International Journal of Mechanical Sciences*, vol.31, N 9, 1989, p.640.

³ Schroder K., Reissig G., Reissig R. *Mathematik fur die Praxis*. I, ein Handbuch. Berlin, VEB, Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1966, S.48.

⁴ Joos G., Kaluza Th. *Hohere Mathematik fur den Praktiker*. Leipzig, Johann Ambrosius Barth (Verlag), 1964, S.84.

⁵ *International Journal of Mechanical Sciences*, vol.32, N 4, 1990, p.295.

⁶ Joos G., Kaluza Th., S.144.

⁷ Там же, с.107.

⁸ *International Journal* ... N 9, 1989, p.655.

⁹ Там же, с.644.

¹⁰ Е.И. Шендельс. *Грамматика немецкого языка*. Издательство литературы на иностранных языках. М., 1959. с.240-247.

unendlich klein von der ersten Ordnung nennen, dürfen wir auch Δr als von dieser Ordnung betrachten.¹¹ Für 1:0 schreibt man auch ; für a:b mit $b \neq 0$ schreibt man auch $\frac{a}{b}$.¹² For all interesting values of p^*/Ps (less than about 0.3) we find $\gamma \approx 0.3$.¹³

Среди обстоятельств, выступающих в роли символов и определяющих действие, распространены главным образом обстоятельства места, отвечающие на вопросы: где?, куда?, откуда? Например: Wir verbinden P mit P' und fallen auBerdem von P ein Lot PL auf MP'.¹⁴ Das Zentrum von aB liegt nach Hilfssatz 2.6 auf \overline{ZX} und nach den Hilfssätzen 2.1 auf \overline{PQ} , fällt also mit $y = ZX \cap PQ$ zusammen.¹⁵

The heat flux q along the mid surface is given by $q = K - \frac{dT_h}{ds}$.¹⁶

Символы в функции определения никогда не стоят перед определяемым словом, а во всех случаях следуют за ним, заменяя собой существительное с предлогом von. Например: Im allgemeinen kann man nur den Betrag von Δp und Δq abschätzen.¹⁷ Es sollen die gleichzeitigen Änderungen von v und p bei konstanter Temperatur T diskutiert werden.¹⁸ We shall now consider only the practically important case of $0 \leq s < 1$, in which the limiting case $s=0$ corresponds to the result from the hin plate theory.¹⁹

То, что символы являются органическими частями предложения, подтверждается еще и построением придаточной части предложения, где символ, выступая в функции подлежащего, оформляет порядок слов как самостоятельная субстантивированная часть речи. Например: Die Behauptung ist nach Hilfssatz 8.3 richtig, wenn a,b,c,d oder b,c,d,e verschieden sind.²⁰ Weil S zu B konjugiert ist, folgt $S \in AQ$, $S = R$ und Fall 3 liegt vor.²¹ The dependent variable, W in equation (14) is expanded by $W \sim W_0 + \beta_1 W_1 + \beta_2 W_2 \dots$, where $\beta_1 = (1 - m) / (1 + m)$ and $m \leq 1$.²²

О полноценности синтаксических функций символов свидетельствует, наконец, также неоднородность распространения их в речи. Обычно их в предложении немного (во всяком случае не больше половины членов предложения). Однако в отдельных местах текста можно наблюдать преобладание символического (формульного) текста, так что здесь, наоборот, речь (словесный текст)

¹¹ Joos G., Kaluza Th., S.103.

¹² Lenz H., S.47.

¹³ International Journal ... N 9, 1989, p.651.

¹⁴ Joos G., Kaluza Th., S.105.

¹⁵ Lenz H., S.18.

¹⁶ International Journal ... N 9, 1989, p.698.

¹⁷ Joos G., Kaluza Th., S.121.

¹⁸ Там же, с.161.

¹⁹ International Journal ... N 9, 1989, p.684.

²⁰ Lenz H., S.45.

²¹ Lenz H., S.36

²² International Journal of Mechanical Sciences, vol.32, N 10, 1990, p.804.

носит как бы вспомогательный характер и служит лишь связующим элементом. Например: $Aus a \neq b \text{ und } c \neq o \text{ folgt stets } ac \neq bc, d.h., \text{ f\u00fcr } (\alpha, \alpha') = (\beta, \beta') \text{ und } (y, y') \neq (o, o') \text{ ist } (\alpha, \alpha')(y, y') = (\beta, \beta')(y, y').$ ²³ Ist weiter $|a^{-1}| = k \neq 0$ und $|x - a| < \delta < \frac{|a|}{2}$, so ist $|x| > |a| - \delta$, also $|x| > \frac{|a|}{2}$, $|x^{-1}| < 2k$, also $|x^{-1} - a^{-1}| = |a^{-1}(a - x)x^{-1}| < \delta k$
 $|x^{-1}| < 2\delta k^2.$ ²⁴ If $\frac{E}{\sigma S} = 500$, then $q'cr \cong 1.0114 / n(t/a) + 6.343.$ ²⁵

Взаимодействие знаковых систем не ограничивается только синтаксическим уровнем. Внимательное изучение математических и технических текстов и опыт составления частотных словарей свидетельствуют о том, что иноязычная символика проникает в организм языка глубже, до уровня морфологии, где взаимодействие протекает либо по законам словообразования (словосложение, суффиксация, префиксация), либо словоизменения. Символы взаимодействуют с именами существительными, прилагательными, а также образуют комбинации лексемного уровня в сочетании с суффиксами, относящиеся к классу прилагательных, наречий, числительных. Можно выделить, таким образом, три аспекта их активности: 1) способность к словосложению, например: x,y,z-System, k-malige Anwendung; 2) способность к словопроизводительству, например: (k+1)-mal, k-fach; 3) способность к словоизменению, например: (k+k)-te Spalte, p-te Ordnung.

Рассмотрим подробнее каждый аспект. Очень многие имена существительные, относящиеся к разряду сдвигов (копулятивных соединений), в которых оба компонента имеют равноправное значение типа Delta - Funktion, имеют в качестве первого компонента символы с функцией имени существительного. Например: Die Multiplikation einer mn-Matrix mit einer np-Matrix ergibt also eine mp-Matrix.²⁶ Die ersten erhalt man aus einem rechtwinkligen x,y,z-System, indem man die z-Achse beibehalt, in der x,y-Ebene aber vermoge... zu Polarkoordinaten r und ϕ ubergeht.²⁷ To initialize the minimization of the process power the velocity discontinuity surfaces are assumed to be planes normal to the x-axis.²⁸

Следует отметить, что в английском языке взаимодействие иноязычной символики с лексическими единицами на уровне морфологии очень ограничено. Зафиксирован только первый аспект ее активности. Поэтому ниже осуществляется анализ вопроса в рамках только немецкого языка.

В текстах зарегистрированы сложные прилагательные, относящиеся также к разряду сдвигов, первый компонент-символ которых выступает в функции числительного. Например: Das bisher Gesagte bezieht sich auf Funktionale, die auf

²³ Schroder K., Reissig G., Reissig R., S.483.

²⁴ Lenz H., S.334.

²⁵ International Journal ...N 10, 1990, p.840.

²⁶ Schroder K., Reissig G., Reissig R., S.277.

²⁷ Там же, с.412.

²⁸ International Journal ... N 10, 1990, p.823.

einer (n-1)-dimensionalen Fläche des n-dimensionalen Raumes konzentriert sind.²⁹ Von den in der s-fachen Summe stehenden Determinanten verschwinden zunächst diejenigen, in denen zwei oder mehr Spalten einander gleich sind.³⁰

Символы могут взаимодействовать с лексическими единицами в классе сложных прилагательных типа срощений, где сложное прилагательное образуется из синтаксической группы, оформляясь одним из суффиксов прилагательных -ig- и где первый компонент-символ выступает также в функции имени числительного. Например: Nach den Sätzen über lineare Gleichungen muß die allgemeine Lösung jeder der beiden Gleichungen (3-1-2)-parametrig sein.³¹

Формы причастия II в функции предикатива, выражающие признак или свойство, возникшие в результате какого-либо действия и приближающиеся к прилагательным, могут, как и прилагательные, взаимодействовать с символами, образуя сложные словосочетания также гибридного характера. Например: Zwei Korrelationen π , π' mit der Eigenschaft (6.13) sollen zueinander adjungiert heißen.³²

Ряд суффиксов, в том числе суффикс -mal, взаимодействуя с символами, образуют наречия гибридной формы. Символ выступает здесь в функции основного компонента производного слова, имени числительного. Например: Entweder geht man so vor wie bei der Definition von $x^\lambda +$, oder man definiert die Formeln (3) und (4) aus §3, N2, insgesamt m-mal nach λ .³³ Um V (ξ) zu erhalten, genügt es, die rechte Seite der letzten Gleichung 2m-mal zu integrieren.³⁴

Если все вышерассмотренные случаи взаимодействия символов с лексическими единицами в сфере морфологии представляют собой не что иное, как вторжение символики в оболочку слова (звуковую или графическую) как самостоятельной лексической единицы и нарушение ее языковой целостности, то третий аспект активности (R+K)-te Spalte, p-te Ordnung представляет собой явление противоположно направленное. В этих "словах" символы несут формально основную семантическую нагрузку лексической единицы, заменяя собой корневую морфему, обрастая при этом падежными флексиями (грамматическими морфемами). Здесь взаимодействие символики с языком (точнее с корневыми, лексическими и грамматическими морфемами) протекает по линии словоизменения. Это еще раз подтверждает то, что взаимодействие проникает в язык глубже, до морфологического уровня языка. Обрастая флексиями как самостоятельные лексические единицы, являясь, по сути дела, не чем иным, как порядковыми числительными, образованные с помощью суффикса -t-, флектированные символы изменяются в силу этого по именному или местоименному типу склонения прилагательных (как и порядковые числительные). Например: Jede

²⁹ Gelfand I.M. und Schilow G.E. Verallgemeinerte Funktionen (Distribution). I. Berlin, VEB, Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1960, S.204.

³⁰ Schroder K., Reissig G., Reissig R., S.288.

³¹ Schroder K., Reissig G., Reissig R., S.428.

³² Lenz H., S.121.

³³ Schroder K., Reissig G., Reissig R., S. 70.

³⁴ Там же, с.127.

Zusammenstellung von p dieser Elemente $0 < p \leq n$, bezeichnet man als eine Kombination von n Elementen zur p -ten Klasse oder auch zur p -ten Ordnung.³⁵ Im Fall $i = r + k$ ($k=1, \dots, n-r$) ergibt sich, indem man die $(r+k)$ -te Zeile mit der $(r+k-1)$ -ten usw. vertauscht, bis sie an die Stelle der $(r+1)$ -ten Zeile gerückt ist, und diesen Prozeß in entsprechender Weise auch mit der $(r+k)$ -ten Spalte durchführt.³⁶

Флектированные символы есть не что иное, как формально мигрированные единицы другой, неязыковой системы (в данном случае математической) в систему языковых знаков, точнее в классе порядковых числительных и формально принявшие законы взаимодействия и взаимозависимости элементов этой второй системы. Это наглядно видно, например, из следующих сопоставлений: *zweiter Ordnung - k-ter Ordnung, fünften Grades - n-ten Grades, die sechste Zeile - die i-te Zeile*. Неслучайно академик Виноградов В.В.³⁷ писал: "...Математическое отвлеченное мышление вторглось в общий язык и трансформировало систему числительных имен, лишив их отчетливых форм имени, оторвав их от структуры существительных и прилагательных".

Проникновение математического мышления в язык закономерно вызвало противодействующую тенденцию: расширение некоторых языковых норм и их противопоставление математическим факторам, чем и объясняется причина появления таких гибридных словоупотреблений как флектированные символы.

Структура словоформы простого порядкового числительного проста и ее модель однотипна: КСО, где К-корневая морфема, С-суффиксальная морфема, О-флексия падежа. Сравним словоформы: *zweite, zehnte* и др. Флектированные символы отличаются от порядковых числительных тем, что вместо корневой морфемы выступает либо числовое обозначение, либо его символ, либо символ какого-нибудь другого математического понятия, сравним: *die i-te Zeile, der r-ten Spalte*.

Словоформы же сложных порядковых числительных имеют более сложную структуру, а их модели разнообразны. Так, в наборе букв сложного порядкового числительного могут быть заключены не одна, а две и более корневые морфемы (ККСО), например: *zweihundertste, dreihundertste* и др. Корневые морфемы в пределах одной словоформы могут в свою очередь соединяться копулятивным словом *und* (названия десятков с единицами). Обозначив его чисто условно через Э, мы получаем другую модель набора морфем сложного порядкового числительного (КЭКССО), например: *zweieundfunzigste*, где заключается также (в отличии от (ККСО) моделей) еще одна суффиксальная морфема производного десятка (*c-zig*). Моделей словоформ сложных порядковых числительных бесчисленное множество, классифицировать их нет смысла, но обращает на себя внимание тот факт, что "корневой компонент" (символ без флексии) флектированных символов может иметь и аналогичную структуру, т.е. включает в себя не одну, а две и более ступеней, где роль копулятивного слова берет на себя мате-

³⁵ Schroder K. Reissig G., Reissig R., S.245.

³⁶ Там же. с.300.

³⁷ Виноградов В.В. Русский язык. М., - Л., "Учпедгиз", 1947, с.18.

матические знаки +, -. Например: der (i+2)-ten Zeile, der (r+k+1)-ten Zeile и др.

В связи с этим становится на первый взгляд неясным, почему во всех без исключения случаях, каким бы многоступенчатым ни был "корневой компонент" флектированного символа, в производстве участвует только суффикс -t-, суффикс же -st- не зафиксирован, хотя по логике вещей многоступенчатый "корневой компонент" флектированного символа должен соответствовать набору корневых морфем одной словоформы сложного порядкового числительного типа (ККСО), где в производстве должен участвовать суффикс -st-.

Сравним: zweite Ordnung - k-te Ordnung,

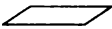
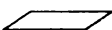
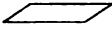
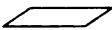
funften Grades - n-ten Grades.

Но: die funfundvierzigste Zeile - die (1+2)-te Zeile,

die hundertzweivierzigste Zeile - die (r+k+1)-te Zeile.

Данное несоответствие складывается, очевидно, по той простой причине, что производство в "корневом компоненте" флектированного символа протекает всегда по последней ступени, которая всегда является членом не только меньше 19, но даже меньше 10, а поэтому всегда наличествует суффикс -t-. Сравним: die (1+k+2)-te Zeile, но не die (1+k+2)-ste Zeile.

Количественная характеристика флектированных символов в выборке длиной 200000 словоупотреблений (немецкий язык) представлена в таблице, где ромбиком обозначены один или группа символов ("корневые компоненты").

Флектированные символы	Абсолютная частота словоформ	Относительная частота словоформ	Накопленная относительная частота словоформ
 -ten	103	0,00055	0,00055
 -ter	54	0,00029	0,00084
 -te	27	0,00014	0,00098
 -tem	12	0,00006	0,00104

В сфере синтаксиса символика по своей активности не уступает лексическим единицам, т.е. может выступать в функции любого члена предложения. Здесь нередко наблюдается даже преобладание символического текста, в котором слова и словосочетания кажутся вставками в ткань другой знаковой системы, которая в этих случаях представляется основной, а язык - вспомогательной.

В сфере же морфологии ее активность взаимодействия с лексическими единицами и компонентами лексических единиц весьма ограничена. Взаимодействие распространяется, как показало обследование текстов, на область словосложения и частично суффиксации. Аффиксация при взаимодействии символика с лексическими единицами и морфемами не имеет места. Здесь словесная система знаков является всегда основной, всегда использует и подчиняет себе символы, которые немногочисленны и носят характер исключительно вспомогательный.

Характерным почти для всех случаев взаимодействия является то, что функция символов в сфере морфологии всегда однозначна, т.е. во всех случаях символы выступают только в функции имени числительного, за исключением "сдвигов" типа mп-Matrix, x,y,z-System и др.

Характерно и то, что символы во всех без исключения случаях, взаимодействуя с лексикой в сфере морфологии, занимают определенную позицию, позицию первого компонента сложного или производного слова (препозицию).

Основной причиной взаимодействия символики с языком является, на наш взгляд, лингвистическая экономия, стремление говорящего, а в научной литературе и пишущего, при пользовании речью экономить усилия³⁸ время и материал. Это находит свое выражение, как мы проследили, особенно ярко в синтаксисе, а также в словообразовании и частично в словоизменении. Другой причиной является то, чтобы иметь возможность более рационально, полно и детально оформлять научную мысль. Явление это очень типичное во всех технических, особенно математических текстах и представляется вполне здоровым с точки зрения чистоты языка.

³⁸ Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. Москва, "Прогресс", 1976, с.534.