Гурмузова Э.А., Гурмузова Г.А., Кузнецов Н.В.

Специфические особенности английского научного языка математики и два новых лингвистических явления

В работе рассмотрены виды осложнения предложения, которые являются предметом исследований в [1], [2], [3] , [4], [5].

Математика активно внедряется во многие сферы нашей жизни.

Наши успехи в космосе и в атомной промышленности были бы немыслимы без бурного развития математики.

Динамичный двадцатый век получил свое отражение и в не менее динамичном развитии математического языка.

Научный язык математики является составной частью языка многих научных дисциплин, в том числе и филологии. Развиваясь в целом по законам общелитературного языка, он, тем не менее, имеет свои характерные особенности.

Одной из главных особенностей математических текстов является то, что обычный текст, как правило, перемежается большим количеством малых и больших громоздких формул, иногда занимающих целые страницы, что делает практически невозможными многие филологические исследования математических текстов. Это препятствие удалось преодолеть Н.В.Кузнецову. Он нашел способ и осуществил превращение выбранных математических текстов в стилистически обычные тексты (без формул), которые теперь были пригодны для любых лингвистических исследований. Обычные строчные формулы, записываемые в строчки подряд с текстом, были обозначены через $, $1, $2 и так далее. Межстрочные формулы, записываемые отдельными абзацами, были обозначены через $$, $$1, $$2 и так далее. Преобразованный таким образом текст теперь можно было исследовать

Материалом исследования послужили 250 примеров из двух классических математических монографий, опубликованных в США.

1. M.Shiffer and D.C.Spenser. Functionals of Finite Riemann Surfaces. Princeton Univercity Press. 1954.
   Сокращенное обозначение (Sh., Sp. номер строчки).
2. A.V.Aho and J.D.Ulman. Foundation of Computer Science. Computer Science Press. N.Y 1994.
   Сокращенное обозначение (Ah.,Ul., номер строчки).

Главной особенностью математических текстов является то, что часть текста записывается в виде формул, то есть кодируется.

Наличие формул приводит к особенностям синтаксиса, характерным только для научного языка математики. К ним относится свободная позиция формул на месте главных и второстепенных членов предложения и связанная с этим специфика сильного обособления.

Наличие формул и стремление к краткости изложения порождает неоднозначность устной реализации математического текста.

Для математического языка также характерно многофункциональное использование скобок.

Круглые скобки в математическом языке используются как с лингвистическими, так и экстралингвистическими целями.

К экстралингвистическому использованию скобок относится их употребление в формулах в качестве математических символов и для обозначения номеров формул.

В синтаксисе математического языка скобки используются в качестве графического знака сильного обособления на письме, а также для обозначения двух новых лингвистических явлений (с использованием скобок), характерных только для научного языка математики и не встречающихся в общелитературном языке.

§ 1. Неоднозначность устной реализации математического текста

Формулы и номера формул являются частью математического текста. Первоначально они всегда сопровождались словами и входили в состав главных и второстепенных членов предложения. Однако со временем, ради краткости, термины и словосочетания, сопровождающие формулы и номера формул, стали часто опускаться на письме в тех случаях, когда они легко восстанавливаются из контекста. Эта особенность научного языка математики приводит к неоднозначности устной реализации математического текста и к особенностям его синтаксиса.

1.1. Пропуск на письме отдельных слов, словосочетаний и самостоятельных предложений, легко восстанавливаемых по контексту.

Рассмотрим явление неполноты письменного математического текста на примерах.

- В следующих примерах в квадратные скобки заключены пропущенные перед формулами и номерами формул “термины”, которые отсутствуют в письменном тексте, но подразумеваются по смыслу.

> That is, the cycle (v1,v2,…vk,v1) could also be written as *[cycle]* (v2,…,vk,v1,v2) or as *[cycle]* (v3,…,vk,v1,v2,vs), and so on. (Ah., Ul., 52).
>
> То есть, цикл (v1,v2,…vk,v1) можно также записать как *[цикл]* (v2,…,vk,v1,v2) или как *[цикл]* (v3,…,vk,v1,v2,vs), и так далее.

Finally, a six differentiations gives (after using *[differentiations]*) $$.(Ah., Ul., 121).

Наконец, шесть дифференцирований дают (после использования *[дифференцирований]*) $$.

В этих примерах заключенные в квадратные скобки термины отсутствуют в письменном тексте, но легко восстанавливаются по контексту.

- В следующем примере в квадратные скобки заключены “словосочетания”, отсутствующие в письменном тексте.

Then (neglecting infinitesimals of higher order) *[we have]* $$ so *[we obtain the following relation]* $$1. (Sh., Sp., 106)..

Тогда (пренебрегая бесконечно-малыми более высокого порядка) *[имеем]* $$, так что *[мы получим следующее соотношение]* $$1.

Здесь заключенные в квадратные скобки словосочетания отсутствуют в письменном тексте, но легко восстанавливаются по контексту, поскольку являются привычными математическими штампами, вводящими формулы.

1.2. Неоднозначность устной реализации формул

Одной из специфических черт математического языка является также неоднозначность устной реализации математических формул.

В следующем примере в квадратных скобках указаны варианты устной реализации формулы.

The solution u=0 *[«**u is 0**», «u equals 0», «u is equal to 0»]* of equation is said to be asymptotically stable if v->0 as t->8 (see).(Ah., Ul., 79).

Говорят, что решение u=0 *[«u равно 0», «u равное 0»]* уравнения является асимптотически устойчивым, если v->0 при *[«если», «когда»]* t->8 (смотри).

Здесь, заключенные в квадратные скобки, словосочетания отсутствуют в письменном тексте, но легко восстанавливаются по контексту, поскольку являются привычными математическими штампами, сопровождающими формулы

- В настоящее время в математических научных текстах на письме также опускаются самостоятельные предложения, заключающие доказательства. Они заменяются символом ■ ("black box").

В следующих примерах в квадратные скобки заключено пропущенное на письме в конце доказательства самостоятельное предложение.

> By computing the increments of (4.5.3) around the cucles $ we conclude that $$. ("black box")■ *[«The theorem is proved.»]* (Sh., Sp., 153).
>
> Вычисляя инкременты (4.5.3) во круг циклов $, приходим к выводу, что $$. ("black box")■ {*Теорема доказана.]*
>
> From *[«equation», «relation»]* (1.4.3) we see that if *[«manifold»]* $ is closed and if *[«we take», «we have»]* $$ (in which case *[«we have», «we get»]* $1), then *[«we have the following relation»]* $$1 ("black box")■ *[«The theorem is proved.»]* (Sh., Sp., 75).
>
> Из *[«равенства». «соотношения»]* (1.4.3) мы видим, что если $ замкнуто и если *[«мы возьмем», «мы имеем»]* $$ (в таком случае *[«мы имеем», «мы получим»]* $1), то *[«получим следующее выражение»]* $$1. ("black box") ■ *[«Теорема доказана.»]*

Символ ■ ("black box") заменяется при устной реализации одним из высказываний типа *«Теорема доказана» «Что и требовалось доказать», «Последнее утверждение заключает доказательство», «Доказательство закончено» и т.д.*

Таким образом, использование формул и символов в математическом тексте приводят к неоднозначности его устной реализации.

1.3. Свободная позиция формул на месте главных и второстепенных членов предложения и связанная с этим специфика сильного обособления.

Пропуск на письме терминов и штампов, предваряющих формулы, приводит к тому, что в языке математики отмечается свободная позиция формул на месте любых главных и второстепенных членов предложения. Поскольку эту особенность научного языка математики демонстрируют практически любые математические тексты, мы ограничимся двумя примерами.

> If $,$1 are the Euclidian coordinates of the plane which correspond to points of $2 in the neighborhood of $3, the function $4 is a complex function of position in the neighborhood of $5 in the sense of Section 1.1 and is called a (local) uniformizer at the point $6. (Sh., Sp., 64).
>
> Если $,$1 Эвклидовы координаты плоскости, которые соответствуют точкам $2 в окрестности $3, то функция $4 это комплексная функция положения в окрестности $5 в смысле параграфа 1.1 и называется (локальным) униформизатором в точке $6.
>
> If $ is a function (or a differential of degree zero), then we define $1. (Sh., Sp., 29).
>
> Если $ является функцией (или дифференциалом нулевого порядка), то мы определим $1.

Здесь формулы занимают позиции главных и второстепенных членов предложения: подлежащего, прямого дополнения, предложного определения.

То, что формулы могут занимать позиции любых главных и второстепенных членов предложения, приводит к специфике сильного обособления. Формулы могут быть элементами всех видов сильного обособления и, кроме того, существует сильное обособление уточнения формулы, пояснительная парентеза к формуле и сильное обособление формулы (без словесного сопровождения).

Все сказанное выше относительно формул относится также и к номерам формул, которыми в тексте для краткости заменяют формулы.

§ 2. Бессоюзная альтернативность

Еще одной особенностью языка математики является пропуск на письме в скобках союза or, в том случае, когда он легко восстанавливается по контексту.

- В следующем примере в квадратные скобки заключен пропущенный союз or, который отсутствует в письменном тексте, но легко восстанавливается по контексту..

> If $ is a simply-connected finite Riemann surface, the function
> $$ maps $ either onto the closed plane (*[or]* sphere) or onto the
> plane minus a single rectilinear segment parallel to the real axis.
> (Sh., Sp., 317).

> Если $ есть односвязная конечная Риманова поверхность, функция $$ отображает $ или на замкнутую плоскость (*[или]* сферу), или на плоскость без одного прямолинейного сегмента, параллельного вещественной оси.

Здесь союз or подразумевается по смыслу и опускается ради краткости. Однако он, как правило, реализуется в устной речи.

Это синтаксическое явление названо нами бессоюзной альтернативностью.

Отметим, что бессоюзная альтернативность является специфическим видом сильного обособления, характерным для современного математического языка.

Она послужила прообразом двух новых типов лингвистических явлений: вариантности и символьной компрессии. Последние уже не связаны с явлением сильного обособления; но для их графического обозначения по-прежнему используются скобки.

§ 3. Два новых лингвистических явления с использованием скобок в английском научном языке математики: вариативность и символьная компрессия.

3.1. Вариативность.

Стремление к максимальной краткости и сжатости изложения явилось причиной возникновения в научном языке математики нового лингвистического явления с использованием скобок, названного нами вариативностью.

Вариативность это использование скобок для сокращенной записи в виде одного предложения двух близких по форме математических утверждений, различающихся несколькими словами. Различающиеся слова записываются в предложении попарно, при этом слова из второго утверждения заключаются в скобки. Это позволяет удвоить информацию, записанную в одном предложении.

> Suppose $ is small. Then $1 and $2 show that $3 and $4 have <u>the same</u> (*different*) sign if $5 and $6 have <u>different</u> (*the same*) sign. (Ah., Ul., 182).

> Предположим, что $ мало. Тогда $1 и $2 показывают, что $3 и $4 имеют <u>одинаковые</u> (*различные*) знаки если $5 и $6 имеют <u>различные</u> (*одинаковые*) знаки.

Здесь скобки использованы для объединения двух следующих предложений:

> Первое предложение (без слов, записанных в скобках):
>
> Suppose $ is small. Then $1 and $2 show that $3 and $4 have <u>the same</u> sign if $5 and $6 have <u>different</u> sign. (Ah., Ul., 182).
>
> Предположим, что $ мало. Тогда $1 и $2 показывают, что $3 и $4 имеют <u>одинаковые</u> знаки, если $5 и $6 имеют <u>различные</u> знаки.
>
> Второе предложение (без подчеркнутых слов):
>
> Suppose $ is small. Then $1 and $2 show that $3 and $4 have *different* sign if $5 and $6 have *the same* sign. (Ah., Ul., 182).
>
> Предположим, что $ мало. Тогда $1 и $2 показывают, что $3 и $4 имеют *различные* знаки, если $5 и $6 имеют *одинаковые* знаки.

Необходимо сказать, что вариативность встречается только в простых, по структуре и по смыслу, предложениях. В противном случае было бы трудно уловить одновременно смысл двух различных утверждений при беглом чтении.

3.2. Символьная компрессия.

Вариативность, послужила прообразом для нового лингвистического явления с использованием скобок, которое названо нами символьной компрессией.

Символьная компрессия это использование скобок для сокращенной записи нескольких однотипных математических определений внутри одного предложения.

> We follow the usual mathematical conventions and define *(R1,R2,R3)=(the real line, the plain, n-dimensional space).* (Ah., Ul., 54).

> Мы следуем обычным математическим соглашениям и определим *(R1, R2, R3)=(вещественная ось, плоскость, n-мерное пространство).*

В отличие от вариативности, где сокращенная запись позволяет полностью восстановить два исходных предложения, при символьной компрессии передается только смысл исходных частей текста, а не точная словесная формулировка.

Так в приведенном выше примере запись

> define *(R1,R2,R3)=(the real line, the plain, n-dimensional space)* (Ah., Ul., 54).
>
> определим *(R1, R2, R3)=(вещественная ось, плоскость, n-мерное пространство).*

означает только то, что математические понятия из второй скобки обозначаются соответственно символами, записанными в первой скобке. Этот смысл может быть передан несколькими типами предложений. Например: определим через R1 вещественную ось, определим R1 как вещественную ось и т. д.

Отсюда видно, что символьная компрессия также является одной из причин неоднозначности устной реализации научного математического текста.

Символьная компрессия представляет собой нарождающееся синтаксическое явление. В то время как вариативность это явление вполне установившееся и общепринятое.

Для этих новых лингвистических явлений графическим знаком обозначения на письме служат скобки.

Приведенные примеры показали, что к специфическим особенностям научного языка математики относится следующее.

Неоднозначность устной реализации математического текста.

Пропуск на письме отдельных слов, словесных штампов и самостоятельных предложений, легко восстанавливаемых из контекста.

Бессоюзная альтернативность.

Многофункциональное использование скобок.

Экстралингвистическое употребление скобок в качестве математических символов и для обозначения номеров формул.

Графический знак скобки в научном языке математики используется также и для письменного обозначения двух новых лингвистических явлений характерных только для научного языка математики. Это

1. Явление, названное в работе вариативностью: использование скобок для сокращенной записи в форме одного предложения двух однотипных утверждений, различающихся несколькими словами.

2. Явление, названное нами символьной компрессией: использование скобок для сокращенной записи нескольких однотипных математических определений внутри одного предложения.

Эти явления обнаружены и описаны впервые.

В заключение отметим, что одной из самых ярких особенностей научного языка математики является динамичное развитие его синтаксиса, в котором четко прослеживается стремление к экономии языковых средств.

Список исследуемых оригинальных монографий.

1. 1 M. Shiffer and D.C. Spenser, Functionals of Finite Riemann Surfaces, Princeton University Press, 1954.
2. A.V.Aho and J.D.Ulman, Foundation of Computer Science, Computer Science Press, N.Y., 1994.

Литература.

1. Распопов И.П., К вопросу об обособлении, Рус. яз. в школе, 1967, N 4,
2. Иоффик Л.Л., Сложное предложение в новоанглийском языке, ЛГУ, 1968.
3. Кобрина Н.А., Предложение с вставной предикативной единицей в современном английском языке, Автореф. дисс. на соискание степени д-ра фил. наук, Л. 1974.
4. Бурлакова В.В. Основы структуры словосочетания в современном английском языке, Л., 1975.
5. Гурмузова Э.А., Гурмузова Г.А., Кузнецов Н.В. Анализ сильного обособления в английском научном языке математики. (В печати).