

## Lecture 6. TEXTS ABOUT ANALYSIS AND ALGEBRA

Настоящая лекция посвящена конструкциям, используемым в анализе (особенно в дифференциальных и интегральных уравнениях и уравнениях математической физики) и в алгебре. А в конце лекции мы остановимся на связывающих словах WHAT, THAT, IN WHICH и на использовании запятых при них.

### §1. Analysis (ODE, PDE, and Calculus)

В текстах по анализу, особенно по дифференциальным уравнениям, обычно содержится много выключенных формул и мало слов между ними. Чаще всего в таких текстах встречаются выражения:

WE HAVE; WE OBTAIN; WE SEE THAT; WE CAN WRITE; THIS IMPLIES;  
WE FIND THAT; WE CONCLUDE THAT; IT FOLLOWS THAT; WE GET;

после которых ставится формула. (Последнее выражение – WE GET – уместно в устной речи, но его следует избегать в формальных математических текстах.) Перед формулами также используются вводные слова и выражения, особенно часто следующие:

THEREFORE, ; HENCE; SO, ; THUS, ; CONSEQUENTLY, ; FURTHER,;

обратите внимание на то, что после HENCE не стоит запятая, а после остальных вводных слов – стоит (так обычно поступают в хороших математических текстах, хотя и не всегда – дело в том, что жестких правил пунктуации в английском языке нет).

В текстах с большим количеством формул часто используются ING-овые конструкции (штампы), например

USING [ref], WE SEE THAT...

SUBSTITUTING [obj] INTO [ref], WE OBTAIN ...

SETTING [claim] IN [ref], WE OBTAIN ...

INTEGRATING BY PARTS, WE FIND THAT ...

Очень популярным является оборот

SINCE [claims], IT FOLLOWS THAT [claim];

здесь после SINCE мы поставили слово "claims" в множественном числе потому, что чаще всего этот оборот используется когда перечисляется несколько утверждений перед IT FOLLOWS THAT. Часто попадаются и более короткие штампы

[ref] IMPLIES ...

[ref] YIELDS ...

В элементарном анализе (calculus) строение текста совсем другое, в них используются в основном базисные обороты (см. Lecture 5), а также несколько специфических оборотов, которые мы проиллюстрируем конкретными примерами:

$F(x)$  TENDS TO  $A$  AS  $x$  TENDS TO 0

THE SLOPE OF THE TANGENT TO  $F(x)$  AT THE POINT  $x_0$  IS  $F'(x_0)$

SUBDIVIDE THE CLOSED INTERVAL  $[a, b]$  INTO SMALLER INTERVALS  $[a, a_1]$ ,  $[a_1, a_2], \dots [a_n, b]$  AND CHOOSE A POINT  $\xi_i \in [a_{i-1}, a_i]$  IN EACH.

А вот несколько терминов, которые не получаются пословным переводом соответствующих русских терминов:

IMPLICIT FUNCTION THEOREM, CHAIN RULE, TAYLOR SERIES,  $n$ -TH TERM (OF A SERIES), CLOSED (OPEN) INTERVAL, JUMP DISCONTINUITY

## §2. Algebra

Мы уже рассматривали ряд штампов, относящихся к алгебре (теории групп, см. Lecture 2). Здесь мы приведем несколько оборотов и терминов, относящихся к линейной алгебре и к другим, более продвинутым разделам алгебры.

THE MATRIX WITH ENTRIES  $a_{ij}$  ( $i, j = 1, \dots, n$ ).

THE MATRIX ELEMENT  $a_{12}$ .

$M$  IS A BLOCK-DIAGONAL MATRIX.

Вот несколько основных терминов из линейной алгебры:

ROWS, COLUMNS, MAIN DIAGONAL (OF A MATRIX), COLUMN VECTOR, EIGENVALUE, EIGENVECTOR, IDENTITY MATRIX, LINEAR HULL, CONVEX HULL

А вот три штампа, связанных с коммутативными диаграммами:

THE FOLLOWING DIAGRAM [диаграмма] IS COMMUTATIVE.

WE HAVE THE FOLLOWING COMMUTATIVE DIAGRAM: [диаграмма]

THE DIAGRAM WITH EXACT ROWS AND COLUMNS : [диаграмма] IS ...

В текстах по алгебраической топологии и гомологической алгебре следует помнить, что "гомологии  $X$ " (множественное число) переводится как "THE HOMOLOGY OF  $X$ " (единственное число!).

## §3. WHICH, THAT, and Commas

Основной принцип пунктуации в английском языке состоит в том, что запятые (и другие знаки препинания) *ставятся для удобства читателя*, сообщая ему определенную смысловую информацию и указывая, где при чтении следует делать паузы. Это не значит, что автору текста предоставляется полная свобода пунктуации – все-таки есть определенные традиции, которые можно считать правилами. Например, при перечислении однородных членов (в количестве 3 или больше), перед очередным

членом ставится запятая, а перед последнем – запятая и еще союз AND. Приведем пример:

LINEAR SUBSPACES OF  $\mathbb{R}^4$  ARE CALLED LINES, PLANES, AND HYPERPLANES.

Обратите внимание на последнюю запятую в этой фразе – при переводе на русский она должна исчезнуть!

Кроме этого, в английской пунктуации есть одно хитрое правило, которое мы сейчас попробуем освоить. По русски, перед словом "которое" всегда ставится запятая (см. например предыдущую фразу), а по английски перед WHICH иногда ставится, иногда нет (например, при переводе на английский в предыдущей фразе второй запятой не будет). По какому принципу это делается мы поясним на примерах:

THE FREE GROUP WITH TWO GENERATORS, WHICH WE STUDIED IN §5, HAS MANY INTERESTING PROPERTIES.

A GROUP WITH TWO GENERATORS THAT OBEYS THE RELATION  $aba^{-1}b^{-1} = e$  IS ISOMORPHIC TO  $\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}$ .

В чем разница между этими фразами? В первой фразе, придаточное предложение WHICH WE STUDIED IN §5 представляет собой *non-restrictive clause* – это дополнительная информация о подлежащем THE FREE GROUP WITH TWO GENERATORS, которая не сужает (*does not restrict*) множество рассматриваемых свободных групп, в то время как во второй фразе придаточное предложение THAT OBEYS THE RELATION  $aba^{-1}b^{-1} = e$  – это *restrictive clause*, оно сужает (*restricts*) класс рассматриваемых групп. Правило состоит в том, *restrictive clause* выделяется в запятых, а *non-restrictive clause* – нет. Это, как всегда бывает в английском языке, совершенно логично, ибо *restrictive clause* – это неотъемлемая часть подлежащего, ее не следует отделять от него запятыми. Можно еще сказать так: если придаточное предложение в русском тексте можно поставить в скобки, то оно *non-restrictive*, и по английски должно обрамляться запятыми (впрочем, можно и скопками). Вот более простой (не математический) пример:

THE ROOM IN WHICH THIS CLASS IS HELD IS SPACIOUS.

ROOM 401, IN WHICH THIS CLASS IS HELD, IS SPACIOUS.

Надеюсь, что вы понимаете, почему придаточное предложение IN WHICH THIS CLASS IS HELD в первом случае выделяется в запятых, а во втором – нет.

**Homework.** Перевести две страницы из книги Тихонова и Самарского (копии этих двух страниц были розданы слушателям).