

## Lecture 7. TEXTS ABOUT GEOMETRY AND TOPOLOGY

Настоящая лекция посвящена конструкциям, используемым в текстах по геометрии и топологии. При этом тексты по элементарной геометрии выделены в отдельный раздел, ибо они принципиально отличаются от неэлементарных текстов по геометрии и от других математических текстов вообще. А в конце лекции мы поговорим о местоимениях и союзах.

### §1. Elementary geometry

Особый стиль текстов по элементарной геометрии связан с традиционным отношением к геометрии, сохранившимся с времен Евклида. Для древних греков геометрия была только одна, и стереометрия была, в сущности, физикой окружающего нас пространства. Поэтому в текстах по элементарной геометрии выражение *IN SPACE* пишется без артикля – ведь пространство одно, множество всех пространств (с точки зрения Евклида) состоит из одного элемента. Когда речь идет о планиметрии, говорят *ON THE PLANE*, здесь артикль *THE* говорит о том, что рассматривается та самая плоскость, в которой развивается вся планиметрия. Стоит заметить, что использование предлога *IN* в случае пространства и *ON* в случае плоскости тоже связано с их физическим восприятием.

Однако стилистическое отличие элементарной геометрии от остальных математических текстов намного глубже, чем при выборе артиклей к словам плоскость и пространство. Артикли как правило опускаются при других геометрических терминах, например

*ALTITUDE AH OF TRIANGLE ABC DIVIDES SIDE BC IN THE RATIO 2:3.*

Здесь пропущены артикли перед словами *TRIANGLE*, *SIDE* и *ALTITUDE*. (Впрочем, артикль *THE* перед *ALTITUDE* в начале фразы можно было бы и поставить – так звучит лучше.) Отсутствие этих артиклей можно объяснить исходя из философии мира идей Платона. Так, треугольник общего вида – это уникальный идеальный объект, витающий в платоновском мире идей, и когда мы доказываем теорему про такой треугольник, мы доказываем ее про эту сущность, а не про ее материальные реализации, а сущность общего треугольника одна и неповторима, также как и сущность высоты. Про это вычурное философское объяснение можно и позабыть, но следует помнить о том, что артикли в подобных случаях опускаются.

Ну а теперь перечислим несколько часто встречающихся описаний геометрических фигур и преобразований, с тем, что их зафиксировать и запомнить используемые при этом предлоги.

*THE STRAIGHT LINE PASSING THROUGH (THE) POINTS A AND B*

*THE LINE JOINING (THE) POINTS A AND B*

Здесь и ниже артикль в скобках ставится если и только если соотв. объекты (в данном случае POINTS) были упомянуты ранее. Существительное “прямая” переводится выражением STRAIGHT LINE, но прилагательное STRAIGHT часто опускается, особенно в текстах, где все время речь идет о прямых и кривых нет вовсе.

THE CIRCLE OF RADIUS  $r$  CENTERED AT  $O$

THE PARALLEL TO  $l$  PASSING THROUGH  $A$

THE INTERSECTION POINT OF (THE) LINES  $l$  AND  $m$

THE LINES  $l$  AND  $m$  INTERSECT AT (можно и IN) THE POINT  $A$

THE ROTATION BY  $90^\circ$  ABOUT (или AROUND)  $O$

THE HOMOTETHY OF CENTER  $O$  AND COEFFICIENT (или RATIO)  $t$

THE PARALLEL TRANSLATION (или SHIFT) BY (THE) VECTOR  $\vec{v}$

## §2. Modern geometry and topology

В основном современные геометрические и топологические тексты используют главные обороты, которые мы уже встречали ранее. С точки зрения терминологии, одни и те же слова (термины) можно найти в топологических и геометрических текстах, поэтому мы здесь объединяем эти две науки. Вот несколько специфических терминов, которые могут вызвать затруднения у русскоязычных математиков.

Много разных переводов (зависящих от контекста) имеют термины “пучок” и “расслоение”; так:

касательный пучок (т.е. касательное расслоение) = TANGENT BUNDLE  
 пучок сфер = SPHERE BUNDLE, тензорный пучок = TENSOR BUNDLE  
 пучок электронов = ELECTRON BEAM, пучок света = BEAM OF LIGHT  
 пучок прямых (в проективном пространстве) = PENCIL OF LINES  
 расслоение Хопфа = HOPF BUNDLE или HOPF FIBRATION  
 расслоение в смысле Серра = SERRE FIBRATION  
 локально-тривиальное расслоение = FIBER BUNDLE  
 векторное расслоение = VECTOR BUNDLE

Много разных значений имеет и слово “связность” (опять-таки в зависимости от контекста), например:

линейная связность = PATH CONNECTEDNESS  
 связность (топологического) пространства = CONNECTEDNESS OF A SPACE  
 компонента связности = CONNECTIVITY COMPONENT  
 аффинная связность = AFFINE CONNECTION

Слово “пленка” переводится как FILM в теории минимальных поверхностей, но в теории гомологий этот термин не используется, и выражение “пленка, натянутая на цикл  $c$ ” честно переводится как CHAIN WHOSE BOUNDARY IS THE CYCLE  $c$ .

В английском языке слово BOUNDARY имеет два совершенно разных значения (в общей топологии и в топологии многообразий):

MANIFOLD WITH BOUNDARY = многообразиие с краем

BOUNDARY OF A DOMAIN IN  $\mathbb{R}^n$  = граница области в  $\mathbb{R}^n$

BOUNDARY POINT = граничная точка, точка края (в зависимости от контекста)

Русскоязычные математики часто ошибаются при переводе некоторых геометрико-топологических терминов, в частности

слово карта (на многообразии) переводят как “map” вместо правильного CHART

слово “букет” переводят как “bouquet” вместо правильного WEDGE

слово “оснащение” переводят как “riggging” вместо правильного FRAMING

выражение “фактор пространство” переводят как “factor space” вместо правильного QUOTIENT SPACE

В заключении этого раздела приведем несколько специфических геометрико-топологических штампов.

ATTACH [obj] TO [obj] BY [obj]

CUT [obj] ALONG [obj]

GLUE [objs] ALONG THEIR BOUNDARIES

PARTITION [obj] INTO [objs] (здесь partition – это глагол, означающий “разбить”)

THE [obj] SPANS [obj] (здесь “spans” означающий “натянут на”)

[obj] DEFINES A METRIC ON [obj]

### §3. Pronouns

На английском языке, как и на русском, имеется много разновидностей местоимений, но, к счастью, они как правило переводятся своими словарными эквивалентами. Но и здесь не обходится без тонкостей: мы уже говорили про WHICH и THAT (связи с запятыми, см. Lecture 5), а сейчас поговорим про THIS и IT.

Можно сформулировать такое правило использования этих местоимений: слово IT обычно замещает математический объект, в то время как THIS замещает утверждение. Вот два примера:

We have obtained the Euler gamma function. IT often appears in number theory ...

We have shown that  $\Gamma$  is actually the Euler gamma function. THIS can be used in number theory ...

В этих фразах нельзя заменить IT на THIS или THIS на IT. Впрочем, в первой фразе без ущерба смысла IT можно заменить на THIS FUNCTION. Заметим также,

что IT в математических фразах не обязательно замещает объект, это местоимение появляется в совсем другом качестве в таких расхожих выражениях, как

IT IS NOT TRUE THAT или IT CAN BE SHOWN THAT

### §5. Conjunctions

Союзов на английском языке тоже очень много, но иногда при переводе с русского их не хватает. Так, союзы “притом” и “при этом” не имеют адекватных английских аналогов. Русскоязычные переводчики обычно их переводят как “furthermore” или “moreover”, что меняет смысл (в обратном переводе получается “более того”). Наилучший выход из положения – поставить точку с запятой и затем слово **HERE**.

Нет точного перевода и у союза “а”, приходится писать **BUT** (слишком сильно), **AND** (слишком слабо), **WHILE** или **WHEREAS** (слишком тяжеловестно).

В других случаях как правило можно обходиться словарными эквивалентами. Однако стоит обратить внимание на “парные местоимения” (correlative conjunctions)

**EITHER – OR, NEITHER – NOR, BOTH – AND, NOT ONLY – BUT ALSO**, которых в общем нет на русском языке. В английских математических текстах они достаточно часто используются и придают логически элегантно строение английской фразе.

**Homework.** Напишите небольшое сочинение на тему истории создания неевклидовой геометрии и ее значение.