Гарантия 100 процентов

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Лекция № 0

Введение в КМЛА (филология, лингвистика и математика)

Курс лекций

доцента кафедры перевода и информационных технологий в лингвистике ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

Чем прежде всего отличается современный лингвист от филолога?

И тот и другой имеют дело с языком в виде представленных текстов, но конечной целью лингвиста всегда является ***познание языковой системы, структуры языка***, а текст для него лишь средство, способ проникнуть в эту структуру; для филолога – всё наоборот: конечная цель – ***верное понимание и истолкование текста***, а средство для проникновения в текст – владение языковой системой.

Системоцентрическая VS антропоцентрическая парадигмы языкознания

…до недавнего времени лингвистика старалась максимально исключить человека как индивида из материала своего исследования, т.е. рассматривать языковую систему как таковую, вне её носителей.

Филолог же всегда имеет дело с языковой личностью, поскольку у текста всегда есть автор и читатель (слушатель) и именно их взаимозависимость, от которой исходит степень их взаимопонимания (или непонимания по Гумбольдту), и есть предмет исследования филолога.

Современная лингвистика тоже включает эти вопросы в круг своих исследований в виде прагматики, теории текста, дискурса, антропоцентрического подхода к языку, но это сейчас, после того, как публично отреклись от риторики и все её содержательные аспекты отдали на откуп вышеназванным новым дисциплинам. Наивные американцы лишь к XX-тому веку культурно образовались до того, чтобы изобрести колесо, не зная о том, что европейцы им пользуются уже более двух тысяч лет, но интереснее всего, что европейцам американское колесо (в виде этих новых наук) понравилось больше своего и, обругав риторику, заклеймив филологию, они с воодушевлением занялись прагматикой, дискурсом и т.п.

из: *Памяти Юрия Владимировича Рождественского. Автор Вера Васильевна Борисенко, бывший сотрудник кафедры общего и сравнительно-исторического языкознания филологического ф-та МГУ Oct 22, 2006)*

Что изучали и освоили в предыдущем семестре мы?

ДИСЦИПЛИНА

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛИНГВИСТИКЕ» (модули 4 и 5)

Модуль 4. ***Математика как общенаучный метод познания*** *5 лекций и 1 семинар*

Роль математики в гуманитарных науках. Языкознание и математика.

Количественные методы в языкознании. Система и структура.

Предмет математики и её характерные черты

Основные этапы развития математики. Основные понятия и идеи мат. анализа

Математика и реальный мир. Моделирование, математ. модели действительности

Виды абстракций в математике. Аксиоматический метод. Евклидова и неевклидовы геометрии

Модуль 5. ***Математические основы гуманитарных исследований*** *2 лек и 10 пр. зан.*

Предмет математики и её характерные черты

Множества, элементы, структуры, отображения

Комбинаторика. Математика случайного. Субъективное, статистическое и классическое определения вероятности. Условная вероятность

Статистический подход к исследованию языковых структур. Основы построения лингвостатистических моделей

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ основы гуманитарных исследований

Лекция № 1

Роль математики в гуманитарных науках. Языкознание и математика

Курс лекций

доцента кафедры перевода и ИТЛ ИФЖиМКК ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ НАУКИ

Изучению основ знаний любой из наук должно предшествовать ясное представление об ***объекте*** и ***предмете*** этих знаний.

Триада «Вещь – Явление – Объект». В общенаучном плане под *объектом исследования* понимается действительно существующий объект (органической или неорганической природы), достаточно обособленный для его условного выделения из общей картины мироздания и рассмотрения в качестве самостоятельной системы, т. е. это понятие одновременно несет и объективный, и субъективный смысл.

Предмет исследования выражает характеристики, параметры, свойства объекта, т. е. связи и отношения в объекте, которые являются значимыми для целей данного исследования. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное.

Для **объекта** науки характерна, во-первых, полная независимость от науки. Объект существует и развивается по своим объективным законам, которые не зависят от того, есть ли наука, интересующаяся ими. Во-вторых, один и тот же объект изучают, как правило, сразу несколько наук. Так, ***природа*** как объект исследования интересует и физику, и химию, и биологию (естественные науки). ***Человек*** – ? ***Общество*** – ?

ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ НАУКИ

Предмет науки, во-первых, является производным от науки. Во-вторых, характеризуя специфику науки, предмет должен быть свой собственный у каждой науки. Например, законы физической формы движения изучает физика, химической – химия и т.д.

Сложной, но очень важной проблемой является классификация наук. Разветвленная система многочисленных и многообразных исследований, различаемых по объекту, предмету, методу, степени фундаментальности и т. п., практически исключает единую классификацию всех наук по одному основанию.

В самом общем виде науки делятся на **естественные**, **технические**, **общественные** (социальные) и **гуманитарные**.

Особое место в системе наук занимают **философия**, **математика**, (**кибернетика**, **информатика)** и т. п., которые в силу своего общего характера применяются в любых исследованиях.

Ландау называл математические науки «сверхъестественными». (Хорошо известно, что весь массив наук делится на три большие группы: ***математические науки; естественные науки; гуманитарные науки***, или, как шутил покойный академик Л.Д. Ландау, сверхъестественные науки; естественные науки; неестественные науки).

МЕТОДОЛОГИЯ – МЕТОД – МЕТОДИКА

В научном исследовании необходимо различать методологию, метод и методику

Методология – применение к процессу познания принципов *мировоззрения*, т.е. соотнесение полученных данных с другими фундаментальными науками и в первую очередь с философией (в языкознании – учение о принципах исследования в науке о языке).

Под ***методикой*** понимается способ нахождения нового материала, т.е. совокупность приемов наблюдения, эксперимента и описания.

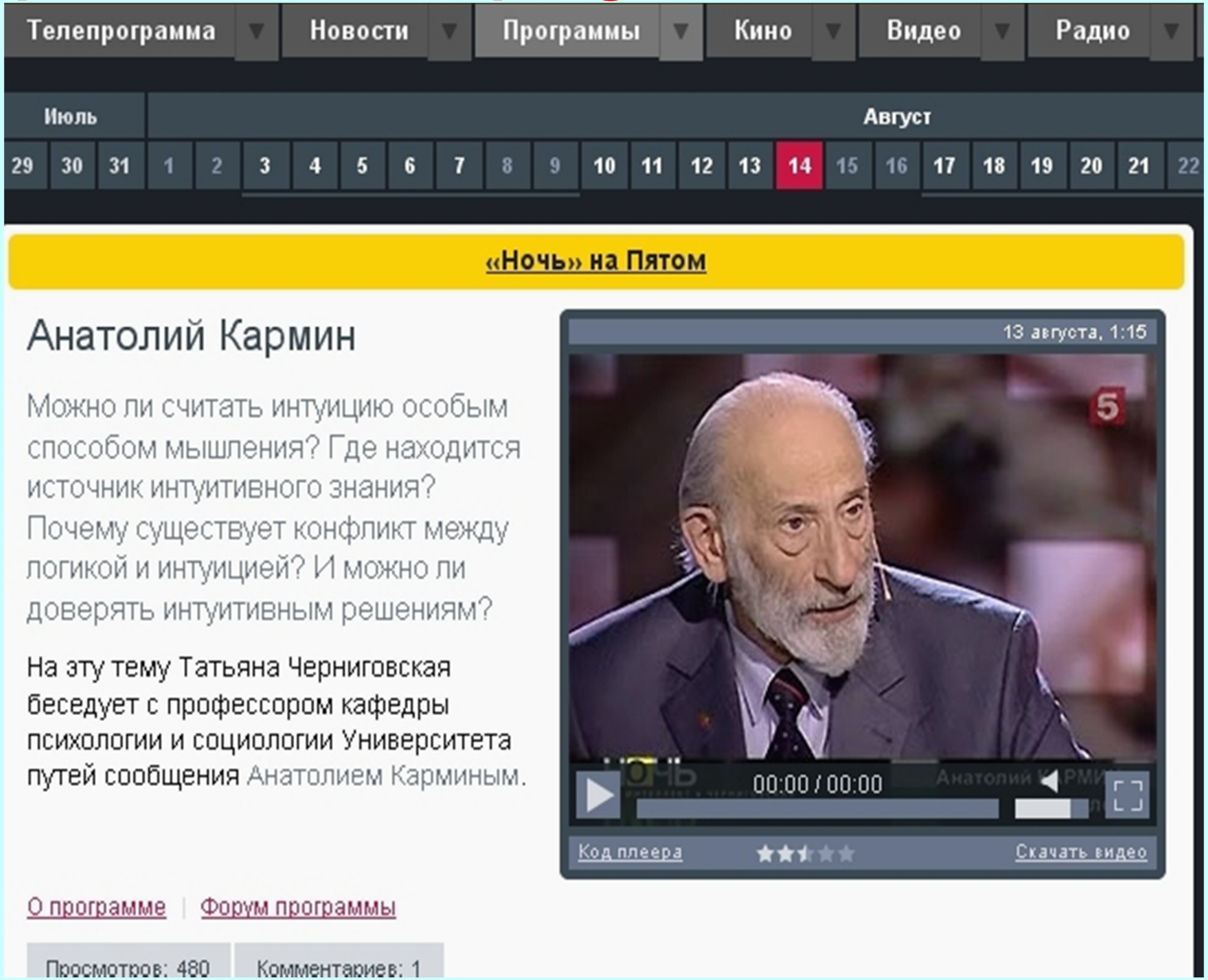
Метод (от греч. methodos – путь исследования, теория, учение) – это подход к изучаемому материалу, его систематизация и теоретическое осмысление (теория или способ теоретического освоения наблюдённого и выявленного в эксперименте).

Научные методы базируются на идее моделирования. ***Общенаучными*** *методами принято считать анализ и синтез, индукцию и дедукцию, аксиоматический, обобщение, аналогию, идеализацию, типологизацию, сравнение и др.* ***Лингвистические*** *методы – метод оппозиций, дистрибутивно-статистический, валентностный, контекстологический, компонентный и др.*

Под **моделью** в самом широком смысле понимается воспроизведение *структуры* какого-либо объекта, процесса или явления («оригинал») в любом образе или аналоге, используемом в качестве его «заместителя»

факультативно

http://www.5-tv.ru/programs/broadcast/503776/



факультативно

Домашнее задание:

Законспектировать телепередачу «Интуиция»

Обязательно: а) дать определение интуиции,

б) описать типы интуиции в виде таблицы:

Тип интуиции	Краткое описание	Характеристика развитости этого типа у меня
1. ….. 2. ….. и т.д.		

в) дедуктивное и индуктивное мышление,

г) о ненадёжности интуиции и о статистике.

Сдать на следующей лекции (в распечатанном виде)!!!

ТЕСТ

1. **Дата, Группа**

2. **Фамилия, имя, отчество** (полностью, разборчиво и с ударениями при необходимости).

3. **Классификация наук –**

В самом общем виде науки делятся на **……..**

Особое место в системе наук занимают **……..**

4. Перечислите **Базовые функции языка:**

5. Охарактеризуйте **3 семиотических уровня (аспекта) языка:**

БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ ЯЗЫКА

Главнейшими, базовыми **ФУНКЦИЯМИ ЯЗЫКА** являются:

1. **коммуникативная** – важнейшее средство человеческого общения
2. **когнитивная** – познавательная, гносеологическая

К ним в качестве базовых добавляют

3. **эмоциональная / эмотивная** – быть одним из средств выражения чувств и эмоций
4. **металингвистическая / метаязыковая** – быть средством исследования и описания языка в терминах самого языка

С базовыми, как первичными, соотносятся частные, как производные, функции языка:

К коммуникативной функции относятся контактоустанавливающая (*фатическая*), конативная (*усвоения*), волюнтативная (*воздействия*) и функция хранения и передачи национального самосознания, традиций культуры и истории народа и некоторые другие.

С когнитивной совмещаются функции: орудия познания и овладения общественно-историческим опытом и знаниями, оценки (*аксиологическая*), а также - денотации (*номинации*), референции, предикации и некоторые другие.

С эмоциональной функцией связана модальная функция и соотносимо выражение творческих потенций, которое в разных научных областях объединено с когнитивной функцией, но наиболее полно реализуется в художественной литературе, особенно в поэзии (*поэтическая* функция).

«РАБОЧЕЕ» ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯЗЫКА

Семиотическая концепция языка

СЕМИОТИКА (от греч. σημεῖον – знак, признак) (семиология) – научная дисциплина, изучающая общее в строении и функционировании различных знаковых (семиотических) систем, хранящих и передающих информацию, будь то системы, действующие в <u>человеческом обществе</u> (гл. образом язык, а также некоторые явления культуры, обычаи и обряды, кино и т.д.), в <u>природе</u> (коммуникация в мире животных) или в самом человеке (например, зрительное и слуховое восприятие предметов; логическое рассуждение);

Семиотика - наука о знаках и знаковых системах, знаковом поведении и знаковой - лингвистической и нелингвистической коммуникации.

Существуют три семиотических ***членения*** (уровня, аспекта) – **синтактика**, **семантика**, **прагматика**. *Синтактика* определяется как отношение между знаками, гл. образом в речевой цепи и вообще во временно́й последовательности; *семантика* в общем виде – как отношение между знаконосителем, предметом обозначения и понятием о предмете; *прагматика* – как отношение между знаками и тем, кто их использует.

В рамках современного, более широкого когнитивного подхода складывается новое соотношение трёх частей семиотики: семантика начинает пониматься как область истинности высказываний, прагматика – как область мнений, оценок, презумпций и установок говорящих, синтактика – как область формального вывода.

Язык мы будем рассматривать в наших целях как ОТОБРАЖЕНИЕ идеального коррелята реального мира, ОТРАЖЕННОГО в сознании человека…

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ основы гуманитарных исследований

Лекция № 2

Объект математики

(по Энгельсу и Колмогорову)

Курс лекций

доцента кафедры перевода и ИТЛ ИФЖиМКК ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

КАРТИНЫ МИРА

Язык мы будем рассматривать в наших целях как ОТОБРАЖЕНИЕ идеального коррелята (ИК) реального мира (РМ), ОТРАЖЕННОГО в сознании человека…

РМ ———> ИКРМ ———> КМ

Понятие «Картина мира (КМ)» (человек наивный / обыденный, ученый, художник, музыкант, поэт, хореограф, режиссёр и т.д.)

ЯКМ (языковые КМ) – производные национальных менталитетов.

’’Наивная” (обыденная) КМ и научная КМ.

Семиотическая концепция естественного языка.

3 семиотических ***аспекта*** – **синтактика**, **семантика**, **прагматика**.

Синтактика – определяется как отношение между знаками;

Семантика – отношение между знаконосителем, предметом обозначения и понятием о предмете;

Прагматика – как отношение между знаками и тем, кто их использует.

Системоцентрическая и антропоцентрические парадигмы в языкознании

К понятию изоморфизма

Задача 1. 20 мальчиков поехали на пикник. При этом 5 из них обгорели, 8 – были сильно покусаны комарами, а 10 остались всем довольны. Сколько обгоревших мальчиков не было покусано комарами? Сколько покусанных комарами мальчиков также и обгорели?

Задача 2. Исследуется текст из 20 предложений. При этом в 5 предложениях найдено местоимение «**я**», в 8 – местоимение «**ты**», а в 10 не найдено ни одного из этих местоимений. Сколько предложений содержат местоимение «**я**» и не содержат местоимения «**ты**»? Сколько предложений содержат оба местоимения?

Задача 3. Исследуется 20 молекул разных веществ. При этом в 5 молекулах содержится один атом кислорода **O**, в 8 – один атом азота **N**, а в 10 нет этих атомов. Сколько молекул содержат атом «**O**» и не содержат атомов «**N**»? Сколько молекул содержат оба атома?

Эти же задачи на языке математики. Имеется множество из 20 элементов. При этом 5 элементов обладают свойством **α**, 8 – свойством **β**, а 10 не обладают ни одним из этих свойств. Сколько элементов обладают свойством **α** и не обладают свойством **β**? Сколько элементов обладают обоими свойствами?

Класс задач. Имеется множество из **m** элементов. При этом **a** элементов обладают свойством **α**, **b** – свойством **β**, а **c** не обладают ни одним из этих свойств. Сколько элементов обладают свойством **α** и не обладают свойством **β**? Сколько элементов обладают обоими свойствами?

Система, структура, субстанция

Для современного этапа во всех отраслях знания характерен *функционально-системный подход* (с XIX в.: Ч. Дарвин, Д.И. Менделеев). Общая теория систем возникла в XX в. В лингвистике – И.А. Бодуэн де Куртенэ и Ф. де Соссюр: «Язык есть система, элементы которой образуют целое, а значимость одного элемента проистекает только от одновременного наличия прочих».

Любой *предмет, явление, ситуацию*, в которых можно выделить составные части, мы будем называть *сложным объектом*.

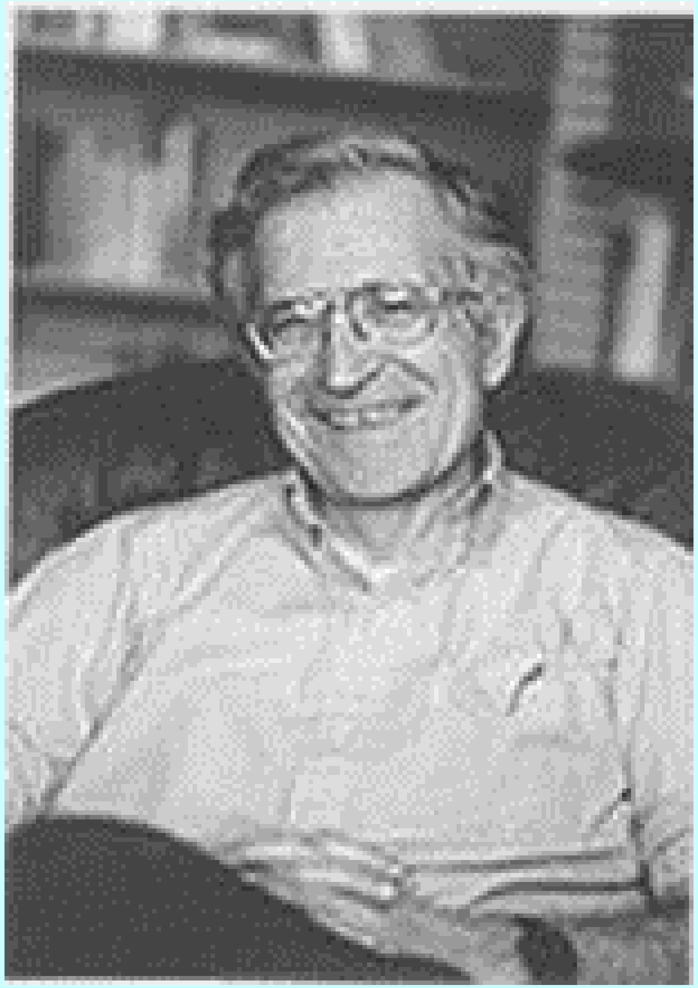
Конкретное физическое, во что воплощены элементы сложного объекта, будем называть ***субстанцией*** (формы внешнего проявления материальности: строительный материал, организм, цепочка букв на бумаге и т.п.).

Свойства сложного объекта зависят от вида, типа связей или отношений между его составными частями. Одной из характеристик сложного объекта является схема связей или отношений между его составными частями. Эту схему или сеть связей будем называть ***структурой*** («чистая схема/сеть отношений»), а составные части – ***элементами*** сложного объекта.

Сложный объект с определенной структурой связей или отношений между его элементами будем называть ***системой***.

F. de Saussure

N. Chomsky



Система, структура, субстанция

Логика, математика и математическая логика – науки, с помощью которых разрабатываются методы *структурного* изучения реальной действительности, и на основе этих методов решаются разнообразнейшие практические задачи, связанные с познанием или с созданием сложных систем (исходя из этого проанализируйте высказывание К. Маркса «***Наука только тогда достигает совершенства, когда ей удается пользоваться математикой***»).

Основным понятием современной науки является понятие ***модели*** (*макет* объекта, *чертеж/схема* объекта, *числа и формулы*, характеризующие объект).

Под термином «**модель**» будем понимать сложный объект, определенным элементам которого можно поставить в соответствие элементы другого сложного объекта – ***оригинала***; при этом взаимосвязям и отношениям между элементами оригинала соответствуют некоторые взаимосвязи или отношения между определенными элементами модели (две системы называются ***изоморфными***, если элементам одной из них можно поставить в соответствие элементы другой так, что установленное соответствие будет взаимно непрерывным и взаимно однозначным; если же однозначность будет лишь в одном направлении, то системы называются ***гомоморфными***).

Модель всегда является идеализацией объекта моделирования, его огрублением. Моделирование в теор. лингвистике в своих существенных чертах соответствует идее моделирования в естественнонаучной сфере.

Объект математики по Энгельсу

Математика изучает формы и отношения материального мира, взятые в отвлечении от их содержания. Следовательно, математика не изучает никакой особой формы движения материи и её нельзя отнести к естественным наукам.

<u>Определение объекта математики по Энгельсу</u>: «*Чистая математика имеет своим объектом* ***пространственные формы*** *и* ***количественные отношения*** *действительного мира, стало быть – весьма реальный материал. Но чтобы быть в состоянии исследовать эти формы и отношения в чистом виде, необходимо совершенно отделить их от их содержания, оставить это последнее в стороне, как нечто безразличное; таким путем мы получаем точки, лишенные измерений, линии, лишенные толщины и ширины, разные* ***a*** *и* ***b****,* ***x*** *и* ***y****, постоянные и переменные величины*».

Таким образом, специфика математики состоит в том, что она выделяет количественные отношения и пространственные формы, присущие <u>**всем**</u> предметам и явлениям, абстрагирует эти отношения и формы и делает их *объектом своего исследования*.

<u>**Задание на дом:**</u> **Проанализируйте известное высказывание «Математика – царица и служанка всех наук».**

К анализу высказывания «Математика – царица и служанка всех наук»:

Двусторонняя связь наук математических с науками естественными указывает то место, которое занимает математика в системе наук и в жизни людей. Когда-то Гаусс сказал: «Математика – это царица наук»; однако теперь-то мы понимаем, что она занимает в мире иное, куда более почётное положение: она является служанкой всех (и естественных, и гуманитарных) наук, помогая им, доставляя им адекватный аппарат для описания всевозможных фактов и явлений.

Более того, математика – это та служанка, без которой и госпожа-то не является госпожой, без которой науку и за науку признать невозможно, ибо «уровень научности» той или иной дисциплины можно измерить объёмом применяемых в ней математических рассуждений, глубиной и содержательностью характерных для этой дисциплины дедуктивных выводов (во французском или английском языке даже сам термин «наука» – science не принято было прилагать к таким дисциплинам, как литературоведение или история).

Сила математики в первую очередь заключается в том, что возникшие в её рамках числовые системы и формальные схемы доставляют нам некоторый «универсальный ключ», годный для отпирания всех на свете замков: они равно приложимы к физике и биологии, технике и социологии, астрономии и лингвистике. Математическая модель реальной ситуации – это математическая структура, объекты которой трактуются как идеализированные реальные «вещи» (или понятия), а абстрактные отношения между этими объектами – как конкретные связи между элементами действительности; такая модель позволяет составить компактную и легко обозримую сводку известных нам свойств изучаемых понятий, дающую возможность исчерпывающе их анализировать и даже предсказывать результаты будущих наблюдений, а ведь именно оправдывающиеся впоследствии предсказания составляют основной предмет гордости каждой науки, определяют её ценность. Эта универсальность математического знания дала основание выдающемуся физику Эйгену Вигнеру с некоторым даже недоумением говорить о «непостижимой приложимости математики к естественным наукам»; её же имел в виду и Ландау, когда он называл математические науки «сверхъестественными».

Объект математики по Колмогорову

Приведенное определение объекта математики было дано Ф. Энгельсом более 135 лет назад (Анти-Дюринг, 1878). Бурное развитие естественных и общественных наук, возникновение новых областей знания, математизация гуманитарных областей знания (лингвистика, социология, экономика и др.) повлекла за собой создание новых областей математики (топология, функциональный анализ и т.д.) и перестройку всего здания математики. В результате оказалось необходимым ***уточнение*** определения объекта математики, данное Ф. Энгельсом.

В XX в. сложилась концепция математики, которую академик А.Н. Колмогоров характеризует следующими двумя тезисами:

А) В основе всей математики лежит ***чистая теория множеств***.

Б) Специальные разделы математики занимаются ***структурами***, принадлежащими к тем или иным специальным родам структур. Каждый род структур определяется соответствующей системой аксиом. Математика интересуется только теми свойствами структур, которые вытекают из принятой системы аксиом, т. е. изучает структуры только с точностью до ***изоморфизма***.

Точка зрения, выраженная в этих тезисах, получила наиболее полное отражение в работах группы французских математиков XX в. (А.Вейль, Ж.Дьедонне и др.), публикующих свои труды под общим псевдонимом «Николя Бурбаки». Поэтому такую точку зрения часто называют «**бурбакистской**», хотя в ее формировании важную роль сыграли труды многих математиков XIX и XX вв., писавших задолго до появления книг Н. Бурбаки.

ТЕСТ

1. **Группа**
2. **Фамилия, имя, отчество**
3. **«Структура»** – ……….
4. **«Система»** – ……….
5. **Специфика математики** (по Энгельсу) **:**
6. Антоним для понятия **«чистая математика»:**
7. **Основные понятия в определении математики** (по Колмогорову)**:**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ основы гуманитарных исследований

Лекции № 3-4

Роль математики в гуманитарных науках. Языкознание (<u>И / VS</u>) математика

Курс лекций

доцента кафедры перевода и ИТЛ ИФЖиМКК ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

В оный день, когда над миром новым
Бог склонял лицо свое, тогда
Солнце останавливали словом,
Словом разрушали города.

И орел не взмахивал крылами,
Звезды жались в ужасе к луне,
Если, точно розовое пламя,
Слово проплывало в вышине.

А для низкой жизни были числа,
Как домашний, подъяремный скот,
Потому что все оттенки смысла
Умное число передает.

Патриарх седой, себе под руку
Покоривший и добро и зло,
Не решаясь обратиться к звуку,
Тростью на песке чертил число.

Но забыли мы, что осиянно
Только слово средь земных тревог,
И в Евангелии от Иоанна
Сказано, что Слово это - Бог.

Мы ему поставили пределом
Скудные пределы естества.
И, как пчелы в улье опустелом,
Дурно пахнут мертвые слова.

В оный день, когда над миром новым
Бог склонял лицо свое, тогда
Солнце останавливали словом,
Словом разрушали города.

…………..

А для низкой жизни были числа,
Как домашний, подъяремный скот,
Потому что все оттенки смысла
Умное число передает.

Патриарх седой, себе под руку
Покоривший и добро и зло,
Не решаясь обратиться к звуку,
Тростью на песке чертил число.

Николай Гумилев

Все говорят: нет правды на земле.
Но правды нет и – выше. Для меня
Так это ясно, как простая гамма.
Родился я с любовию к искусству;
Ребенком будучи, когда высоко
Звучал орган в старинной церкви нашей,
Я слушал и заслушивался – слезы
Невольные и сладкие текли.
Отверг я рано праздные забавы;
Науки, чуждые музыке, были
Постылы мне; упрямо и надменно
От них отрекся я и предался
Одной музыке.

Труден первый шаг
И скучен первый путь. Преодолел
Я ранние невзгоды. Ремесло
Поставил я подножием искусству;
Я сделался ремесленник: перстам
Придал послушную, сухую беглость
И верность уху. Звуки умертвив,
Музыку я разъял, как труп. Поверил
Я алгеброй гармонию. Тогда
Уже дерзнул, в науке искушенный,
Предаться неге творческой мечты.
Я стал творить; но в тишине, но в тайне,
Не смея помышлять еще о славе.

Характерно, что образ Сальери не раз возникал у исследователей, размышлявших над сущностью формализма–структурализма.

Например, П.Н. Медведев (М.М. Бахтин) еще в 1920-е годы издал работу под названием «Ученый сальеризм», в которой говорилось:

Дело, конечно, не в том, что нельзя музыку разъять, как труп, и поверить алгеброй гармонию. На своем месте, в точных пределах изучения произведения искусства, как материальной вещи, это <u>не только возможно, но и необходимо</u>. Вот почему и не приходится возражать против <u>формального</u> метода как метода <u>морфологического</u>.

Но не могут быть оправданы притязания формализма на большую значимость и роль, не может быть оправдано самое «формалистическое мировоззрение». Сальеризм, доведенный до конца, абсолютизированный, приводит к убийству Моцарта. А это уже преступление.

Роль математики в гуманитарных науках. Языкознание и математика

ТЕЗИСЫ

I. Гуманитарными могут быть мнения, в лучшем случае – знания и технологии, в самом лучшем случае – *преднауки*.

II. Гуманитарию (и особенно лингвисту) уже давно необходимо разбираться в *основах математики*, хотя бы в математических основах гуманитарных знаний, и обладать хотя бы в простейшей форме «математическим мышлением».

«Уловки» в аргументации (спор с оппонентом)

1. **Аргумент к публике**
2. **Аргумент к тщеславию**
3. **Аргумент к силе («палке»)**
4. **Аргумент к жалости**
5. **Аргумент к невежеству**
6. **Аргумент к авторитету**

ПИФАГОРЕИЗМ

древнегреческая философская школа, основанная Пифагором, которая существовала в 6-4 вв. до н.э., исходившая из того, **что число является**, **во-первых**, **сущностью всех вещей** *(основа всего существующего)* **и**, **во-вторых**, **принципом**, **который упорядочивает и организует вселенную** *(числовые соотношения – источник гармонии космоса, структура которого мыслилась как физико-геометрическо-акустическое единство)*.

Пифагореизм внес значительный вклад в развитие математики, астрономии (*утверждение о шарообразности Земли*) и акустики.

ПИФАГОРЕИЗМ И ФАКТЫ

1. Нумерология / Является ли число секретным кодом судьбы

Можно ли читать по числам судьбу, разгадывать прошлое или будущее? Имеют ли какое-нибудь значение дата рождения и последовательность букв имени? Сейчас Вы сможете это проверить. «Все вещи можно представить в виде чисел». Такой простой формулой греческий ученый и философ Пифагор (580-497 до н.э.) определил сущность своих многочисленных исследований в местах пребывания египетских мудрецов. При помощи нижеследующей таблицы Вы сможете вычислить числовое значение своего имени. Каждая буква в ней соответствует определенному числу. Каждое имя посредством сложения может быть сведено к одному числу, которое и считается выражением сущности человека.

А-1	**Г-3**	**Ж-2**	**К-2**	**Н-5**	**Р-2**	**У-6**	**Ц-3**	**Щ-9**	**Э-6**
Б-2	**Д-4**	**З-7**	**Л-2**	**О-7**	**С-3**	**Ф-8**	**Ч-7**	**Ы-1**	**Ю-7**
В-6	**Е-5**	**И-1**	**М-4**	**П-8**	**Т-4**	**Х-5**	**Ш-2**	**Ь-1**	**Я-2**

Для примера возьмем имя (имя берется полное): Людмила Савельева = 2+7+4+4+1+2+1(=21) ; 3+1+6+5+2+1+5+6+1(=30); Итого = 21+30=51. Перекрестная сумма числа 51= 5+1=6. Числовое значение имени Людмила Савельева равно 6 - шести.

Любая произвольно выбранная дата также может быть приведена к своему коренному числу, полученному перекрестной суммой. Этот простой расчет в концентрированной форме точно так же, как и при астрологическом анализе, дает возможность познать себя. С помощью таких расчетов можно сравнивать характеры, определять, какие люди гармонируют между собой и какие входят в противоречие. Каждому числу соответствует определенная планета, широкий спектр различных форм символического воздействия которой и представлен магией чисел.

ФАКТЫ И ПИФАГОРЕИЗМ

2. Хромосомный набор

Хромосомы – самовоспроизводящиеся структурные элементы клеточного ядра, содержащие гены. Название дано им в связи со способностью интенсивно окрашиваться основными красителями. Совокупность всех хромосом в каждой клетке организма образует **хромосомный набор.**

Каждый вид организмов обладает характерным и постоянным хромосомным набором. ***Набор человека*** включает 46 хромосом – 22 пары аутосом и 1 пару половых хромосом (XX- у лиц женского пола и XY- мужского). ***Наборы у животных***: свинья и кошка – 38, кролик – 44, овца – 54, корова и коза – 60, осёл – 62, лошадь – 64, собака и курица – 78.

Отклонения в числе или структуре хромосом вызывают нарушения нормального развития организма, уродств и аномалий развития после рождения (наследственные болезни). Наиболее показательным и известным является ***синдром Дауна*** (нарушение количества аутосом у человека).

ПИФАГОРЕИЗМ И ФАКТЫ

3. Разное

Рулетка. Задумайтесь – интересное совпадение или ...? Сумма всех чисел рулетки от ZERO до 36 по формуле арифметической прогрессии $(1+36) * \frac{36}{2} = 37*18 = \mathbf{666}$

Жизнь во Вселенной. Фундаментальные частицы материи (нейтроны, протоны, электроны) должны обладать **очень узко определенными свойствами** для возникновения, существования и развития жизни. Если массу электрона изменить более чем на 0,1% от массы атома водорода, то времени существования звезд не хватит для эволюции жизни. Ученые считают, что при незначительном изменении значений некоторых констант **жизнь** во Вселенной просто **не могла бы существовать**.

ПИФАГОРЕИЗМ И ФАКТЫ

4. ЛИНГВИСТИКА

а) Реконструкция внутреннего мира по лингвистическим данным

Например: какие предположения о характере коммуниканта можно сделать, если в его речи (диалог) отношение суммы форм личного местоимения «***я***» и притяжательного местоимения «***мой***» к сумме форм личного местоимения «***вы (ты)***» и его притяжательного аналога «***ваш (твой)***» значительно превышает **1**?

Метод **контент-анализа** основывается на математическом исследовании формальной структуры языка и речи, но позволяет по внешним – ***количественным*** – характеристикам текста на уровне слов и словосочетаний сделать правдоподобные предположения о его плане содержания и, как следствие, сделать выводы об особенностях мышления и сознания автора текста – его намерениях, установках, желаниях, ценностных ориентациях и т. д. Для литературного текста может быть поставлена задача изучения изображения особенностей представленных в нем персонажей и идиостиля автора.

ПИФАГОРЕИЗМ И ФАКТЫ

4. ЛИНГВИСТИКА

б) Авторизация/атрибуция текста («лингвистическая дактилоскопия»)

Атрибуция текста – соотнесение тексту соответствующих ему атрибутов, к которым причисляется не только имя создателя, но также жанр, время и место создания текста.

Разработана методика определения авторства, опирающаяся на математическую модель, в которой учтены такие формальные характеристики языка автора, как

а) **число служебных слов (предлогов, союзов и частиц);**

б) **используемые морфемы (приставочные, корневые, суффиксальные, флективные) и их последовательности;**

в) **сложность используемых грамматических конструкций;**

г) **собственно словарь, используемый автором.**

Была создана компьютерная программа «ЛингвоАнализатор» *(Д. Хмелёв – www.rusf.ru/books/analysis)*, **позволяющая определять наиболее вероятное авторство. В ней использован каждый из указанных параметров. Модель прошла проверку на огромном материале (свыше 80-ти авторов) и доказала свою эффективность.**

ПИФАГОРЕИЗМ И ФАКТЫ

4. ЛИНГВИСТИКА

в) частота употребления элементов языка в речи

Языку объективно присущи количественные характеристики (описывая язык используем «часто», «редко» «много» и т. п.); существует внутренняя зависимость между качественными и количественными характеристиками языковой структуры (язык с 50 фонемами даст иное качество, чем язык с 10).

И.А. Бодуэн де Куртенэ **– «Нужно *чаще* применять в языкознании количественное, математическое мышление».**

В.В. Виноградов **– «Точные изыскания в этой области** *(стили книжной и разговорной речи)* **помогли бы установить структурно-грамматические, а отчасти и семантические различия между стилями».**

В.Н. Ярцева **– «Частотность принадлежит функциональной стороне языковой системы... Учет частотности любого языкового явления – полезный прием при анализе».**

Распределение вероятностей букв в русских литературных текстах

Буква	*P*	*Буква*	*P*	*Буква*	*P*	*Буква*	*P*	*Буква*	*P*
пробел	0,174	с	0,045	м	0,026	з, ы	0,016	х	0,009
о	0,090	р	0,040	д	0,025	б, ь(ъ)	0,014	ж	0,007
е(ё)	0,072	в	0,038	п	0,023	г	0,013	ш, ю	0,006
а, и	0,062	л	0,035	у	0,021	ч	0,012	ц	0,004
н, т	0,053	к	0,028	я	0,018	й	0,010	щ, э, ф	0,003

Распределение вероятностей первых букв русского слова

Буква	*P*	*Буква*	*P*	*Буква*	*P*	*Буква*	*P*	*Буква*	*P*
п	0,207	в	0,051	я	0,035	р	0,021	л	0,012
н	0,085	к	0,040	з	0,032	б, у	0,020	х	0,010
и	0,070	м	0,038	т	0,031	г	0,016	ц	0,008
с	0,064	д	0,037	ш	0,030	ч	0,015	ж	0,007
о	0,052	а	0,036	ф	0,029	е, э	0,014	щ, ю, й	0,003-0,001

Частота употребления местоимений по жанрам (среди всех частей речи русского языка)

худож. произв.	научно-публиц.	газетно-журнал.	технический	драматургич.	эпистолярный	разговорный
14,9%	11,6%	10,0%	4,3%	16,2%	17,7%	22,3%

Количество текстообразующих единиц английских подъязыков

Подъязык	Покрытие текста			
	50%	75%	80%	90%
Письменно-литературная речь	134	1788	2827	7954
Газета	98	756	1100	2639
Устная речь	42	186	275	865

ПИФАГОРЕИЗМ И ФАКТЫ

5. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКАМ

Частотность употребления элементов языка в речи и обучение языку

Центральной проблемой рациональной методики обучения языку была, есть и будет проблема отбора учебного материала, т. е. определение минимума языковых средств и речевых навыков, необходимых и достаточных для успешной коммуникации обучаемого в заданной обстановке.

Для решения этой задачи большие возможности предоставляет системно-вероятностный и теоретико-информационный подход к исследованиям речевой деятельности, который позволяет из диффузной, не имеющей чётких границ генеральной совокупности употреблений лингвистических элементов выбирать наиболее вероятную и информационно-насыщенную зону, используемую в заданном круге ситуаций (в частности, использование частотных словарей).

В 70-е годы XX века было установлено, что темп введения новых слов не должен превосходить 5% ото всех слов, встречающихся в данном уроке, а 3,6% новых слов на уроке – оптимальный уровень.

Н. Работнов. Г и м н Я з ы к у

«Математика – занятие скучное и сухое» – такое нередко приходится слышать, и чаще всего от людей, твердо знающих из математики только таблицу умножения до десятью десять.

С той же обоснованностью рассуждал бы о скуке и сухости музыки человек, в жизни ничего не слышавший кроме гаммы до-мажор, исполняемой одним пальцем.

При изучении любого языка, прежде чем вы начнете чувствовать пользу, а тем более удовольствие от плодов этого изучения, нужно потратить немалые усилия. К математике это относится в гораздо – но не качественно! – большей степени, чем к иностранным языкам.

Ее основы в “надшкольном” смысле были бы, по моему глубокому убеждению, весьма полезны специалистам по гуманитарным наукам, но похоже, что декларирование отвращения к математике является среди них нерушимым правилом хорошего тона.

Бертран Рассел

(B. Russell. Mysticism and logik, The Study of Mathematics. N.Y., 1957)

«…Математика, правильно понятая, обладает не только истиной, но также величайшей красотой – той холодной, терпкой красотой, какой обладает искусство ваяния, – без обращения к какой бы то ни было слабейшей части нашей натуры, без блестящего внешнего оформления живописи или музыки, и всё же красотой такой возвышенной чистоты и такого строгого совершенства, какие может нам явить только величайшее искусство»

[redacted]

ТЕСТ

1. **Группа**

2. **Фамилия, имя, отчество** (полностью, разборчиво и с ударениями при необходимости).

3. **Согласно пифагореизму число является:**

   1. **……..**
   2. **……..**

4. **Приведите примеры** использования количественных методов («математики») в лингвистике:

   а) ……………..
   б) ……………..
   в) ……………..

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ основы гуманитарных исследований

Лекция № 5

Характерные черты и основные этапы развития математики

Курс лекций

доцента кафедры перевода и ИТЛ ИФЖиМКК ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

Характерные черты математики

1. Математика изучает абстрагированные свойства предметов – числа, а не совокупности предметов, геометрические фигуры, а не реальные тела. При этом математика абсолютизирует свои абстракции: возникшие в ходе ее развития математические понятия в дальнейшем закрепляются и рассматриваются как данные. Например, хотя теперь известно, что свойства реального пространства отличны от предполагавшихся Евклидом, построенная им геометрия сохранила свое значение, как одна из возможных моделей реального пространства. *Сравнение же результатов, полученных в математике, с реальной действительностью является задачей не столько математики, сколько её приложений.*

2. Основным методом получения математических результатов является логический вывод, не опирающийся на экспериментальную проверку.

3. Как следствие этого имеет место непреложность математических выводов. Если приняты исходные посылки, то полученные из них математическим путем результаты непреложны. Если же результаты расходятся с опытом, то следует подвергнуть исследованию принятые посылки.

4. Абстракции, возникающие в математике, развиваются ступенчато – от абстракций, непосредственно обобщающих свойства реальных предметов, к абстракциям столь высокого уровня, как топологические пространства, общие алгебраические системы, алгоритмы и т.д.

Характерные черты математики

5. Математика обладает свойством универсальной применимости.

<u>но:</u> В любой области, где только удается математически поставить задачу, **<u>математика дает результат лишь с той точностью, которая соответствует точности постановки задачи,</u>** *а ошибочность принятых положений не может быть исправлена сколь угодно тонким математическим анализом.* При этом, чем более отвлеченными от содержания являются используемые в исследовании понятия и методы, тем шире область возможных применений этих методов. Однако эта универсальность не является абсолютной – сама возможность применения математических методов предполагает известный уровень абстрактности данной науки.

6. Наконец отметим, что ***математика занимает особое положение*** в системе наук – *её нельзя отнести ни к гуманитарным, ни к естественным наукам*. Она дает те основные понятия, которые используются почти во всех науках. Такие понятия, как «множество», «структура», «система», «изоморфизм» и т. д., впервые возникшие в математике, сейчас приобрели статус общенаучных понятий.

Основные этапы развития математики

Историю математики условно разбивают на **четыре основных периода** в соответствии с переходом математики в новое качественное состояние.

<u>**I. Зарождение математики (древнейшие времена – VI-V вв. до н. э.)**</u> – период накопления фактического материала. Систематизация эмпирических знаний привела к выделению особого вида понятий и методов решения задач, явившихся зачатками будущей математической науки.

Формируются три центральных понятия: «**фигура**», «**величина**» и «**число**», что свидетельствует о высоком уровне абстрактного мышления тогдашних математиков. Разработаны 10-чная, 20-чная, а также 12-чная и 60-чная системы счисления. Вавилонские ученые умели решать уравнения 1 и 2 степеней (иногда – и более высоких), задачи на прогрессии и т. д.

<u>Но</u>: геометрия и арифметика еще не разделялись, а математика в целом не была **дедуктивной** наукой – результаты, полученные путем **выводов**, соседствуют с эмпирическими результатами (часть которых – ложные).

Задачи в древнеегипетских папирусах классифицировались не по методам решения, а по содержанию. Вместо доказательств писалось: «Делай, как делается», т. е. основой было не логическое рассуждение, а ссылка на авторитет. Основной задачей обучаемого было **не понимание**, а **запоминание** правил.

II. Математика постоянных величин - «элементарная математика» (VI в. до н. э. – XVII в. н. э.) – систематическое и логически последовательное построение математической науки (**дедуктивное**) на основе понятия о **доказательстве** (первый – Фалес из Милета, живший в VII–VI вв. до н.э.)

NB: **Доказательство** – обоснование истинности какого-либо положения (высказывания, суждения, теории). В логике – рассуждение, устанавливающее истинность некоторого положения на основе истинности других положений в рамках конкретной области знания или теории. **Структура**: **тезис** (положение, истинность которого требуется установить), **аргументы** или **основания** (положения, обосновывающие истинность тезиса) и **демонстрация** (способ логической связи тезиса с аргументами).

Пифагорейцы – сведение геометрии и алгебры к числам. Несостоятельность подхода для геометрии – открытие несоизмеримости диагонали квадрата с его стороной (**√2 ≠ m/n**) => геометрическая алгебра (изгнание чисел).

«Начала» (13 книг) Евклида (330-275 гг. до н.э.) – первая из дошедших до нашего времени попыток аксиоматического изложения математической дисциплины, т. е. получения всего основного содержания геометрической теории чисто дедуктивным путем из небольшого числа утверждений – аксиом, истинность которых представлялась наглядно очевидной (самостоятельно: учебное пособие Греса «Математика для гуманитариев», сс. 31-38)

II. Математика постоянных величин *(продолжение)*

После принятия христианства в V в. н. э. языческая культура, составной частью которой была математика, оказалась разрушенной, а в 529 г. император Юстиниан под страхом смертной казни запретил занятия математикой. Центр математических исследований переместился на Восток – в Индию, Китай и арабский мир. Индийские математики ввели систематическое употребление современной десятичной системы счисления и нуля, создали алгебру, оперирующую с дробями, иррациональными и отрицательными числами, проводили исследования по комбинаторике. Основной заслугой арабских математиков считают развитие тригонометрии и изложение алгебры как самостоятельной науки (аль-Хорезм**ú**, Омар Хайям и др.)

С начала XIII в. возрождаются математические исследования в Европе. Но лишь в XVI в. были получены первые результаты, превзошедшие достижения греков и арабов, – итальянские математики Кардано, Феррари и др. вывели формулы для решения уравнений третьей и четвертой степеней. Происходит расширение понятия о числе: в середине XVI века в математике утверждаются отрицательные числа, а вскоре за тем появляются и комплексные числа. Декарт начал алгебраически решать геометрические задачи. Этим было положено начало *аналитической геометрии.*

III. Математика переменных величин - (XVII в. – начало XIX в.)

Под влиянием запросов практики математики XVII в. переходят от изучения постоянных величин к математическому описанию движения. Началом 3-го периода считают работы Р. Декарта, в которых он ввел понятие ***переменной величины***. Энгельс писал по этому поводу: «Поворотным пунктом в математике была Декартова ***переменная величина***. Благодаря этому в математику вошли ***движение*** и тем самым ***диалектика***, и благодаря этому же стало ***немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление***, которое тотчас и возникает и которое было в общем и целом завершено, а не изобретено Ньютоном и Лейбницем».

Одним из основных достижений явилось введение общего ***понятия функции***, сделанное в конце XVII в. немецким математиком и философом Г.В. Лейбницем. В этом понятии нашла свое отражение общефилософская идея о всеобщей связи явлений материального мира. Исследование общих свойств зависимостей между переменными величинами привело к созданию *математического анализа*. В XVII в. возникает и в дальнейшем бурно развивается *теория вероятностей*.

Основные понятия математического анализа (введшего в явном виде в математику идею бесконечности): ***«бесконечно малые/большие величины», «предел», «непрерывность», «производная», «дифференциал»*** *и* ***«интеграл».***

Для всех трёх периодов характерна убежденность в том, что математика непосредственно отражает (но: в идеализированной форме) **свойства реального мира**.

IV. Современный период развития математики (начало XIX в. — …)

В начале XIX в. появляются работы, давшие новый толчок математической мысли в направлении ***уточнения*** предмета математики и знаменовавшие начало нового, 4-го периода истории математики. Первый удар классическим концепциям нанесло построение в 20-х годах XIX в. Лобачевским неевклидовой геометрии. Это открытие потребовало отказа от взгляда на аксиомы как на истины, не требующие доказательства в силу своей очевидности. Оказалось, что аксиомы скорее являются гипотезами, и речь идет о том, насколько построенные с их помощью модели соответствуют материальному миру. Это привело к созданию **аксиоматического метода**, ставшего теперь одним из ведущих методов познания и в математике, и в иных дисциплинах (математической экономике, математической лингвистике и т.д.).

Потребности самой математики и практической деятельности, «математизация» различных областей науки, бурное развитие компьютерной техники приводят и к чрезвычайному развитию всех разделов математики и к появлению целого ряда новых математических дисциплин (теории алгоритмов, игр, информации, и т.д.).

Но восхождение от чувственного осязаемого, реального пространства к абстрактным математическим пространствам не означает отхода математики от отображения **реального мира** – так в теории относительности и квантовой механике используются идеи неевклидовой геометрии и бесконечномерные пространства.

Характерные черты современной математики и направления её развития

1. Углубление основных понятий (множество, алгоритм, доказуемость и т. д.), нахождение новых результатов в рамках определившихся понятий – доказательство новых теорем и т.п.; развитие новых общих методов решения задач и доказательства теорем.

2. Предмет математики – любые формы и отношения, взятые в отвлечении от их содержания (не только количественные отношения и пространственные формы).

3. Введение новых абстрактных понятий более высокого уровня, происходит абстрагирование как от конкретной природы объектов, так и от конкретного содержания отношений между ними, при этом важна лишь структура этих отношений.

4. Расширение области применения современной математики (несмотря на кажущуюся абстрактность многих её разделов).

5. Возникновение новых разделов (*теорий: информации, алгоритмов, кодирования, автоматов*), связанных с компьютерами; развитие *дискретной (конечной) математики* (изучение конечных структур) и *вычислительной математики* => начало 5-го периода в развитии математики, периода «**компьютерной математики**».

Но: Математические абстрактные формы и отношения в конечном счёте имеют прообразы в реальном мире, т. е. математика по-прежнему отражает в идеализированной форме **свойства реального мира**.

К основным понятиям математического анализа
(переменная, бесконечно малая, функция, предел, производная, интеграл)

Переменная – величина, которая принимает различные значения, но так, что все допустимые значения полностью определяются наперёд заданными условиями.

Бесконечно малая (большая) – величина, которая в процессе изменения становится и остаётся меньше (больше) любого наперёд заданного числа.

Функция (отображение) – понятие, выражающее зависимость одних переменных величин от других. Общее понятие функции – 2 множества элементов любой природы и закон, устанавливающий соответствие между элементами множеств. С помощью функций выражаются разнообразные закономерности.

Предел – постоянное значение, к которому неограниченно приближается некоторая переменная в рассматриваемом процессе.

Производная – характеризует скорость изменения функции при изменении аргумента: предел отношения приращения функции к приращению аргумента, если приращение аргумента устремить к 0.

Интеграл (неопределённый) – результат математической операции, обратной к дифференцированию (нахождению производной), первообразная заданной функции f(x), т.е такая функция F(x), что её производная равна заданной f(x).

ТЕСТ

1. **Группа**
2. **ФИО** (полностью, разборчиво и с ударениями при необходимости)
3. **Основной метод получения математических результатов:** ……...…..
4. **3 начальных понятия математики:**
   1. …………….
   2. …………….
   3. …………….
5. **Как соотносятся абстракции математики и реальный мир:**

   ………………………………………………..
6. **Даёт ли применение математических методов более высокую точность исследованиям:**

   ………………………………………………..

факультативно

Домашнее задание

Просмотреть 2 лекции М.Н.Эпштейна и выразить своё отношение к затронутым в них проблемам в виде небольшого изложения…

http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=31254&cid=11846

ACADEMIA **Эпштейн Михаил Наумович** ***(2 лекции)***

«От гуманитарных наук к гуманитарным технологиям»

В лекциях филолога, культуролога и заслуженного профессора теории культуры и русской литературы университета Эмори (Атланта, США) М.Н. Эпштейна речь идет о гуманитарных технологиях, вырастающих на основе гуманитарных наук и в свою очередь определяющих их цели и методы. Могут ли гуманитарные науки воздействовать на предметы своего изучения, а тем самым изменять окружающий мир и самого человека? Если – да, то какими способами? Как, например, философия может воздействовать на развитие компьютерных технологий и виртуальной реальности, эстетика и литературоведение – на формирование новых художественных и литературных направлений, а лингвистика – на создание новых слов и расширение лексической и грамматической системы языка?

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ гуманитарных исследований

Лекции № 6

Математика и реальный мир.

(Математические модели действительности. Виды абстракций в математике)

Аксиоматический метод

Курс лекций

доцента кафедры перевода и ИТЛ ИФЖиМКК ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

Математика и действительность

Важнейшей задачей человеческого познания является изучение объектов материального мира, их свойств, взаимоотношений, путей их видоизменения, чтобы использовать эти знания для решения практических задач.

Применение математических методов в различных науках позволяет выяснить структурную общность законов, лежащих в основе различных явлений и процессов. Роль математики в естествознании и гуманитарных науках заключается в том, что она предлагает чёткие *(но весьма общие!)* модели для изучения окружающей действительности в отличие от расплывчатых качественных моделей, характерных для доматематического этапа развития этих наук.

Изучение сложных проблем современной науки и техники в настоящее время стало невозможным без построения *упрощающих, огрубляющих, формализующих*, охватывающих лишь одну сторону явления ***моделей***. Появление таких моделей в какой-либо области науки показывает, что система понятий этой отрасли достигла такой стадии, что может быть подвергнута строгому и абстрактному, т.е. <u>математическому</u>, изучению. Если естественнонаучные открытия обнаруживают ранее <u>неизвестные свойства окружающего мира</u>, то математические открытия обнаруживают ранее <u>неизвестные свойства</u> рассматриваемых <u>моделей мира</u> и позволяют создать новые модели.

Математические модели действительности

Наиболее плодотворным методом математического познания действительности является построение ***математических моделей*** изучаемых явлений.

Математическая модель – это приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.

Современный этап математизации таких наук, как экономика, социология, лингвистика и т. д., характеризуется широким использованием математических моделей различной сложности. Следует иметь в виду, однако, что отображение мыслью всякого явления, всякой стороны действительности огрубляет, упрощает его, выхватывая его из общей связи, и (*увы!*) может придать изучаемому явлению дополнительные свойства, отсутствующие у самого явления.

Построенная модель никогда не эквивалентна изучаемому явлению и применима лишь в определенных (иногда очень узких) рамках. По мере уточнения модель усложняется, отражая все новые стороны изучаемого явления.

Итак, математика исходит из практики, создавая математические модели явлений, и возвращается к ней, показывая возможность применения результатов, полученных при изучения этих моделей.

Виды абстракций в математике

Построение математической модели начинается с абстрагирования.

Наиболее распространенными видами абстракций в математике являются: абстракция **отождествления**, **идеализация** и абстракции **осуществимости**.

Абстракция отождествления начинается с установления отношения эквивалентности в исследуемом множестве объектов. При этом эквивалентные объекты отождествляются по какому-нибудь свойству или набору свойств, которое абстрагируется от остальных свойств этих объектов и становится самостоятельным абстрактным понятием, находящимся на более высокой ступени абстракции, чем объекты, от которых оно было абстрагировано. Абстракция отождествления применяется не только в математике, но и в других науках.

Наряду с абстракцией отождествления при построении математических моделей действительности используется и идеализация – образование новых понятий, которые наделены не только свойствами, отвлеченными от их реальных прообразов, но и воображаемыми свойствами, отсутствующими у исходных объектов.

Особым видом идеализации является абстракция потенциальной осуществимости (например, число **n** допускает возможность следования за ним числа **n+1**), которая приводит к абстракции потенциальной бесконечности. Можно мыслить натуральный ряд чисел и как законченный объект, что соответствует другой абстракции – актуальной бесконечности.

Самостоятельно: ***важнейшие особенности математической абстракции***

Понятие числа как пример математической модели

Процесс создания понятия числа был сложным и длительным.

<u>1-ый этап</u>: устанавливалась **равночисленность** различных множеств, но не абстрагировались от конкретной природы сравниваемых множеств

<u>2-ой этап:</u> численность одних множеств **выражается через** численности других (эталонами выступают множества камешков, раковин, пальцев и т.д.).

<u>3-ий этап:</u> определенное множество (напр., множество пальцев на руках и на ногах) начинает выступать в качестве своеобразного **единственного эталона** количества, что позволяет выделить общее свойство численности.

<u>4-ый этап:</u> общее свойство всех эквивалентных множеств абстрагируется от самих множеств и выступает в «чистом виде», т.е. как **абстрактное понятие натурального числа**.

<u>Далее:</u> происходит отвлечение от ограничений счета и возникает понятие о развертывающемся в бесконечность натуральном ряде чисел и возникает абстракция бесконечного множества натуральных чисел. Объектом науки становятся свойства элементов этого множества, в отвлечении от тех предметов, пересчет которых привел к созданию понятия числа.

Возникает система чисел с ее свойствами и закономерностями.

Понятие фигуры как пример математической модели

Похожий путь прошли в своем развитии и такие геометрические понятия, как «прямая линия», «плоскость», «шар», «цилиндр», «пирамида» и т. д. Сначала люди сталкивались с различными телами, имевшими форму, похожую на те или иные фигуры, и стали классифицировать тела по их форме. Говорили – имеет такую же форму, как натянутая нить или как еловая шишка («конос»), или как столик для еды («трапецион») и т. д.

В дальнейшем при изготовлении предметов им старались придать ту или иную форму. Таким образом, сначала придавали форму тем или иным предметам, а лишь потом стали осознавать форму как то, что может быть рассмотрено в отвлечении от материала, из которого изготовлен предмет. Далее, возникли понятия геометрических фигур (конуса, пирамиды и т. д.), отвлеченные от реальных прообразов этих фигур. Они являлись математическими моделями, к изучению которых приводилось изучение реальных тел, мало отличающихся от этих фигур.

Дальнейшее развитие привело к расширению класса тел, используемых для построения таких моделей (параболоиды вращения, эллипсоиды и т. д.), а после создания аналитической геометрии математики получили возможность строить бесконечное множество самых разнообразных моделей тел, используя задание геометрических фигур уравнениями и неравенствами. В свою очередь, геометрические фигуры стали моделями уравнений и неравенств.

Аксиоматический метод

Все математические доказательства проводятся путем логического рассуждения. Но если теорема **A** выводится из теоремы **B**, а теорема **B** – из теоремы **C** и т.д., то получается «бесконечное возвращение назад». Такая же ситуация возникает при определении новых понятий через ранее введенные. Во избежание «бесконечного возвращения назад» применяют следующий метод: некоторые понятия и связывающие их отношения считают ***неопределяемыми, исходными***, а все дальнейшие понятия и их свойства выводят из исходных путем точных определений и логических рассуждений. Такой стиль построения научных дисциплин получил название ***аксиоматического метода.*** Первой дошедшей до нас попыткой такого изложения математической дисциплины была книга Евклида «Начала».

Аксиоматический метод – это такой способ построения теории, при котором в основу кладутся исходные положения (***аксиомы*** или ***постулаты***), а все остальные положения (***теоремы***) выводятся из исходных путем рассуждений, называемых доказательствами. Аксиоматическая теория должна быть ***непротиворечивой*** и ***полной***, аксиомы – *независимыми*.

Науки, которые строятся на основе аксиоматического метода, называют ***дедуктивными*** (математика и логика, некоторые разделы физики); ***индуктивные*** науки строятся на основе обобщения наблюдений и экспериментов, их выводы имеют ***вероятностный*** характер и различную надёжность.

Аксиоматический метод и языкознание

Языкознание традиционно относят к индуктивным наукам (противоположную точку зрения высказывал в своих работах Л. Ельмслев, но она не получила должного развития в науке). Но то, что *семиотический* аспект исследования языка как знаковой системы, может и должен быть описан с помощью дедуктивной теории, теперь уже не вызывает сомнения. Такие же аспекты, как коммуникативный, социальный и т. п., требуют других методов, но применение формальных методов желательно и полезно.

В зарубежной и отечественной лингвистике аксиоматический метод успешно применялся в работах, посвященных построению дедуктивной теории языка, лингвистическому моделированию, формализованным языкам, машинному переводу (Л. Ельмслев – «Пролегомены к теории языка» и «Метод структурного анализа в лингвистике», Дж.Гринберг – аксиоматическая модель терминов родства, Н. Хомский – многочисленные работы, И. Ламбек – Математическое исследование структуры предложений; статьи и монографии И. Мельчука, И. Ревзина, П. Соболевой, О. Кулагиной, С. Шаумяна и др. лингвистов). Так, например, Шаумяном в работах «Проблемы теоретической фонологии» (1962) и «Структурная лингвистика» (1965) был предложен в качестве логической основы структурной лингвистики гипотетико-дедуктивный метод.

Теорема Гёделя и невозможность полной формализации языка

Теоремой о неполноте (1931) К. Гёдель (1906-1978, Австрия – США) доказал, что даже арифметику нельзя формализовать **полностью**.

Для лингвистов важно следствие из теоремы Гёделя: если мы имеем дедуктивную теорию ***T***, то в символах этой теории всегда можно записать такое предложение (формулу) ***A1***, которое истинно, но недоказуемо в этой дедуктивной теории ***T*** средствами только этой теории. Однако можно дополнить теорию ***T*** новыми посылками и правилами вывода, т.е. построить некоторую метатеорию ***T'***, в которой предложение ***A1*** доказуемо. **Но**: в метатеории ***T'*** может быть сформулировано некоторое предложение ***A2***, которое истинно, но недоказуемо средствами метатеории ***T'***, для его доказательства необходимо построение метатеории второй ступени ***(T'')***, и т. д. до бесконечности ➔ абсурдно говорить о полной формализации языка.

Теорема Гёделя подтверждает невозможность **полной формализации** естественного языка, но нельзя смешивать проблемы полной формализации языка и применения формальных методов в языкознании. Если ограничить задачу формализацией лишь определенного (ограниченного) аспекта языка, то решение ее вполне реально.

ТЕСТ

1. **Группа**
2. **ФИО** (полностью, разборчиво и с ударениями при необходимости)
3. **Математическая модель – это**

   ……………………………………………………………..

4. **Наиболее распространенные виды абстракций в математике:**
   1. …………….
   2. …………….
   3. …………….
5. **Аксиоматический метод – это:**

   ……………………………………………………………..

6. **Возможна ли полная формализации естественного языка?:**

   ……………………………………………………………..

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ гуманитарных исследований

Лекция № 7

Множества и операции над ними. Элементы теории вероятностей и вероятностно-статистическое изучение языка и речи

Курс лекций

доцента кафедры перевода и ИТЛ ИФЖиМКК ЮФУ

Агапова Анатолия Михайловича

Понятие множества и способы его задания

Одно из основных понятий современной математики – понятие **множества**. Оно является первичным, т.е. не определяется через более простые понятия.

Объекты, из которых состоят множества, называют ***элементами*** множества. Множества могут быть ***конечными*** и ***бесконечными***. Лингвистика чаще всего имеет дело с конечными множествами, но рассматривает и бесконечные. К конечным множествам относится **пустое** множество (не имеющее ни одного элемента).

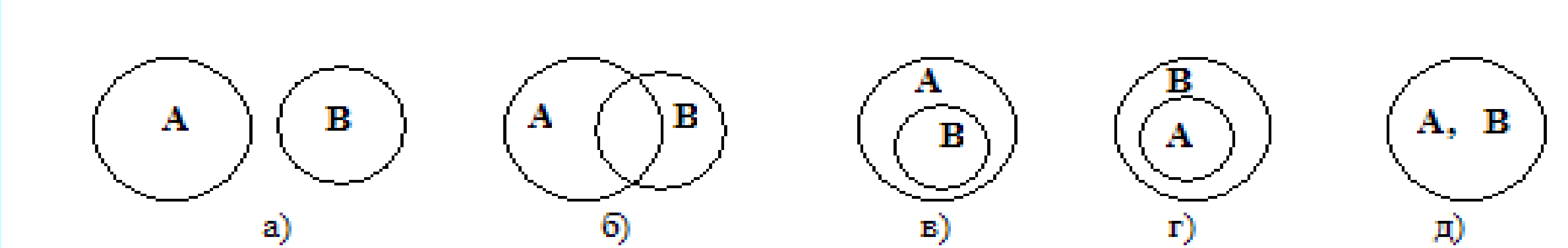
Произвольные множества обозначают прописными, а элементы множества – строчными буквами латинского алфавита, пустое множество – символом **Ø**.

Если принадлежность или непринадлежность элемента множеству не вызывает сомнения, то такое множество называют ***чётким***. Если же элементы могут быть отнесены к множеству лишь с определенной степенью достоверности, то такое множество называют ***нечётким*** («лингвистическим», «пушистым»).

Существуют два различных способа задания множества: ***перечисление*** (полный перечень элементов множества) и ***описание*** (задается ***характеристическое*** свойство, которым обладает каждый элемент, принадлежащий рассматриваемому множеству, и не обладает ни один элемент, ему не принадлежащий).

Элементы перечисляемого множества заключают обычно в фигурные скобки. Например, множество A, состоящее из букв русского алфавита, вместе с пробелом (его обозначают знаком Δ) запишется так: $A = \{а, б, в, \ldots, ю, я, \Delta\}$. При описании множеств используются различные символы: $x \in A$, $x \notin A$, $0{,}5\ (x \in A)$, $P\ (x \in A)$.

Отношения между множествами



Чтобы наглядно изображать множества и отношения между ними, Джон Венн (англ. математик, 1834-1923) предложил использовать замкнутые фигуры. Ещё раньше Леонард Эйлер (1707-1783) для этих целей использовал круги, при этом точки внутри круга считались элементами множества. Такие изображения сейчас называют ***диаграммами Эйлера - Венна***.

Возможны 5 случаев отношений между двумя произвольными множествами:

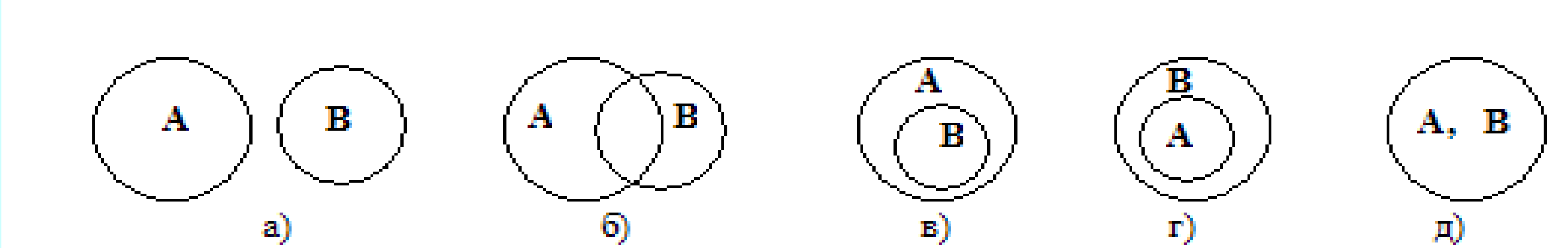
1. Множества **А** и **В** не имеют общих элементов (рис. **а**).

2. Множества **А** и **В** имеют общие элементы, но не все элементы множества **А** принадлежат множеству **В** , и не все элементы множества **В** принадлежат множеству **А**. В этом случае говорят о ***пересечении*** множеств **А** и **В** (рис. **б**).

3. Все элементы множества **В** принадлежат множеству **А**, но не все элементы множества **А** принадлежат множеству **В**. В этом случае говорят о ***включении*** множества **В** во множество **А** (рис. **в**). *Определение*: Если имеются два множества **А** и **В**, причем каждый элемент множества **В** принадлежит множеству **А**, то множество **В** называется **подмножеством** множества **А**. Записывается это так: $\mathbf{B} \subset \mathbf{A}$.

Само множество **А** и пустое множество **Ø** называют ***несобственными*** подмножествами множества **А**. Остальные подмножества называются ***собственными***.

Отношения между множествами



4. Все элементы множества $\boldsymbol{A}$ принадлежат множеству $\boldsymbol{B}$, но не все элементы множества $\boldsymbol{B}$ принадлежат множеству $\boldsymbol{A}$. В этом случае говорят о ***включении*** множества $\boldsymbol{A}$ во множество $\boldsymbol{B}$: $\boldsymbol{A} \subset \boldsymbol{B}$ (рис. **г**).

5. Все элементы множества $\boldsymbol{A}$ принадлежат множеству $\boldsymbol{B}$ и все элементы множества $\boldsymbol{B}$ принадлежат множеству $\boldsymbol{A}$. В этом случае говорят, что множества $\boldsymbol{A}$ и $\boldsymbol{B}$ равны (рис. **д**).

Определение: а) Два множества $\boldsymbol{A}$ и $\boldsymbol{B}$ называются ***равными*** (или совпадающими), если $\boldsymbol{A} \subset \boldsymbol{B}$ и $\boldsymbol{B} \subset \boldsymbol{A}$.

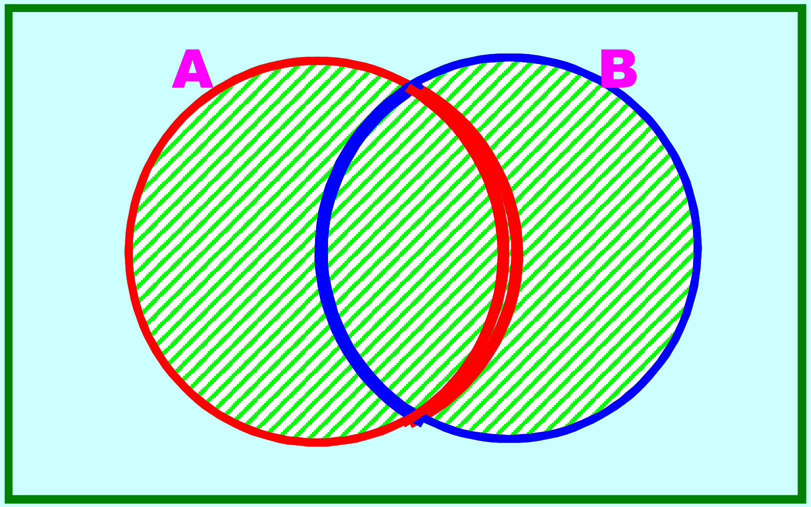
б) Два множества $\boldsymbol{A}$ и $\boldsymbol{B}$ называются ***равными***, если они состоят из одних и тех же элементов. Записывается это так: $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{B}$.

Определение: Множество, относительно которого все множества, рассматриваемые в данной задаче, являются подмножествами, называется ***универсальным***. Универсальное множество будем обозначать буквой $\boldsymbol{U}$.

Основные операции над множествами

Основными операциями, осуществляемыми над множествами, являются: ***объединение*** (*сложение*), ***пересечение*** (*умножение*) и ***вычитание***.

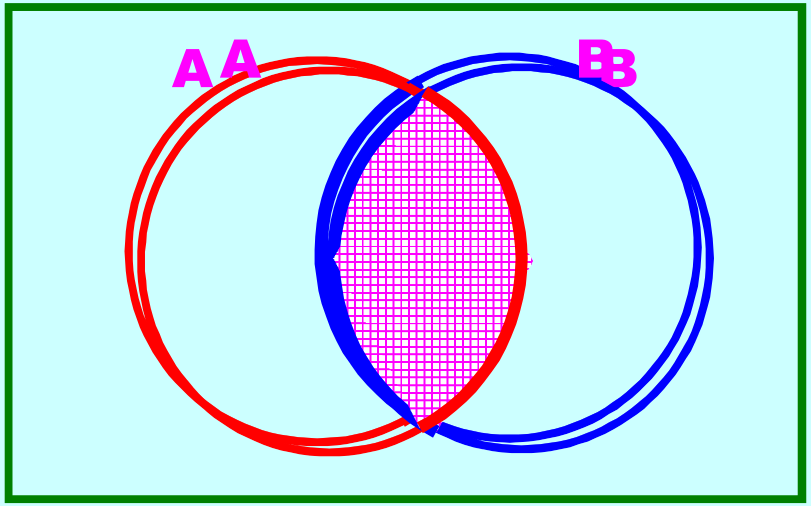
Определение: ***Объединением*** (или *суммой*) двух множеств ***A*** и ***B*** называется множество, содержащее все такие и только такие элементы, которые являются элементами хотя бы одного из этих множеств. Объединение множеств ***A*** и ***B*** обозначают как $A \cup B$ (одни и те же элементы, содержащиеся в обоих множествах входят в объединение только по одному разу!). *Аналогично – для трёх и более множеств.*



Основные операции над множествами

Основными операциями, осуществляемыми над множествами, являются: ***объединение*** *(сложение)*, ***пересечение*** *(умножение)* и ***вычитание***.

Определение: ***Пересечением*** (или *умножением*) двух множеств ***A*** и ***B*** называется множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат множеству ***A*** и множеству ***B*** одновременно. Пересечение множеств ***A*** и ***B*** обозначают как ***A*** ∩ ***B***. *Аналогично определяется пересечение трёх и более множеств.*

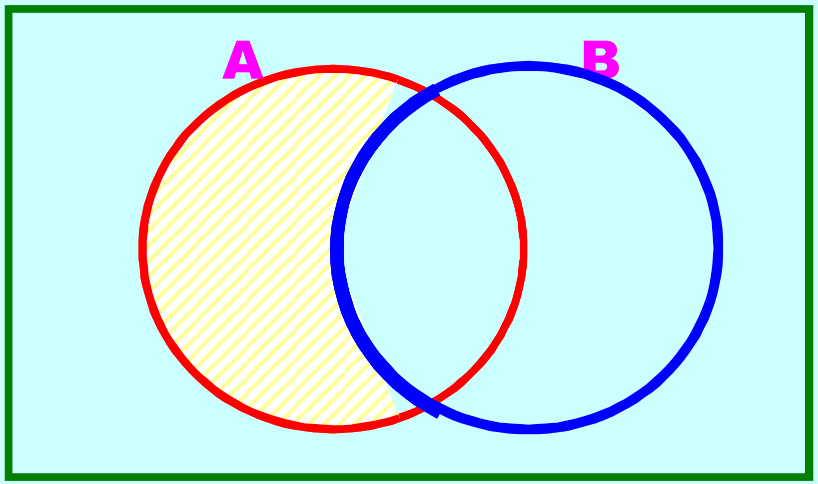


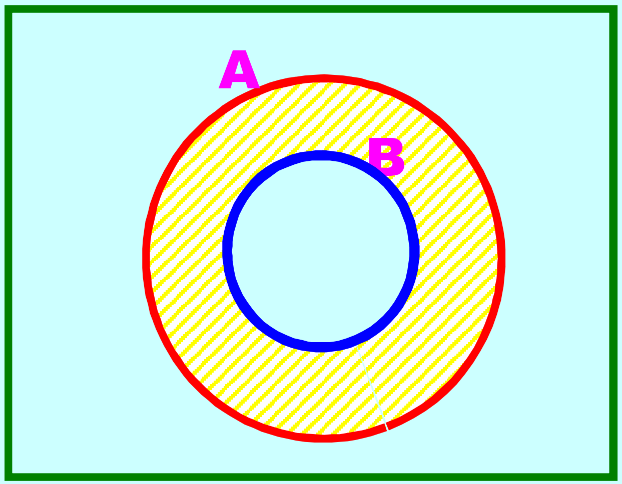
Основные операции над множествами

Основными операциями, осуществляемыми над множествами, являются: ***объединение*** *(сложение)*, ***пересечение*** *(умножение)* и ***вычитание***.

Определение: ***Разностью*** множеств ***A*** и ***B*** называется множество, состоящее из тех и только тех элементов множества ***A***, которые не принадлежат множеству ***B***. Разность множеств ***A*** и ***B*** обозначают как $A \setminus B$.

Если $B \subset A$, то разность $A \setminus B$ называется дополнением множества ***B*** до множества ***A***. Если множество ***B*** является подмножеством универсального множества ***U***, то дополнение ***B*** до ***U*** обозначается $\bar{B}$, то есть $\bar{B} = U \setminus B$.





Разбиение множества на классы. Классификация

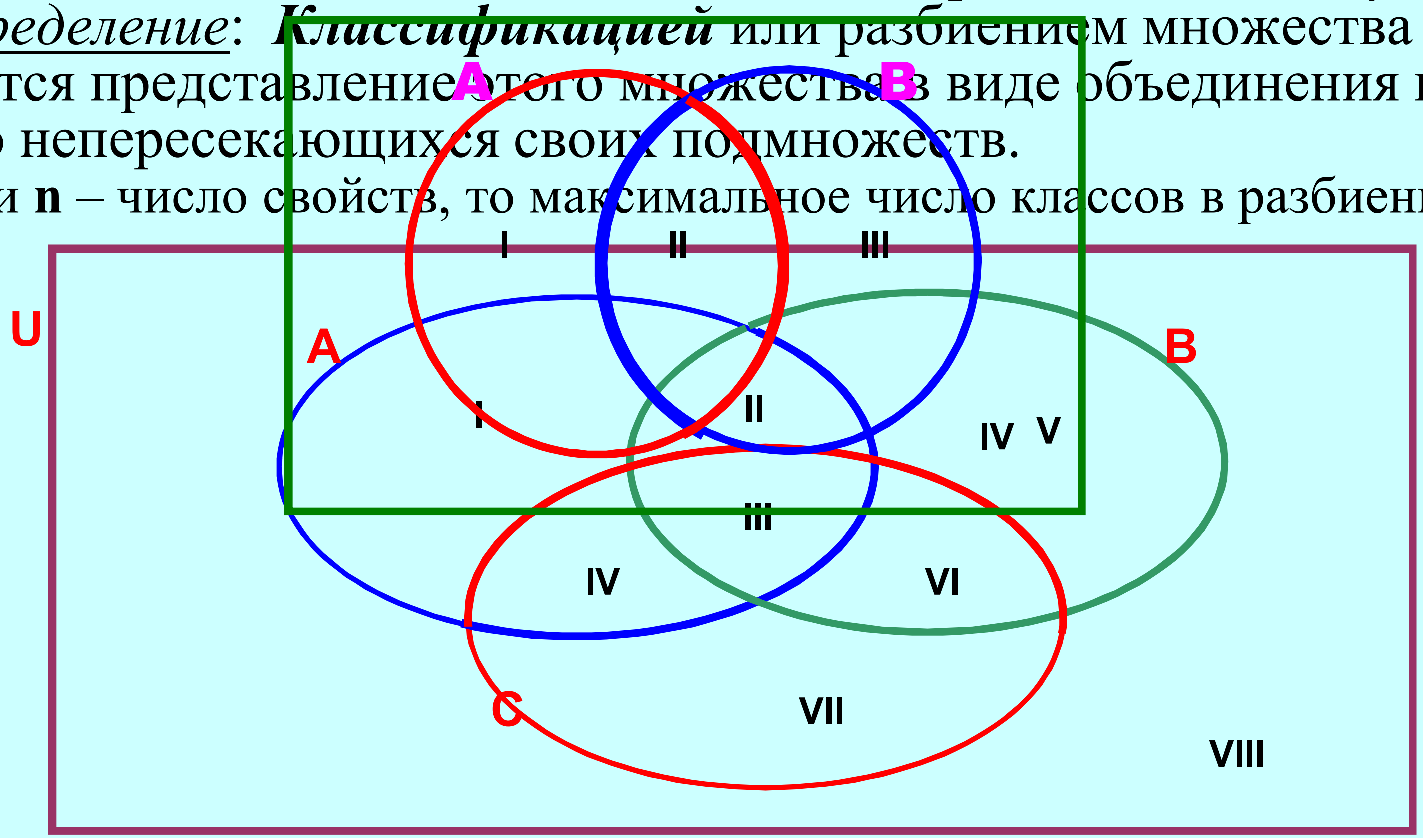
Изучая окружающий мир, мы постоянно сталкиваемся с классификацией, которая используется во всех науках: биологии, математике, лингвистике и др. Классификация всегда связана с <u>разбиением множества на подмножества – **классы**</u>. (Например: части речи, члены предложения, числа, фигуры и т.д.)

Полученные подмножества должны обладать следующими свойствами:

1) они не должны быть пустыми;
2) не должны содержать общих элементов;
3) объединение всех подмножеств должно равняться самому множеству.

<u>*Определение*</u>: ***Классификацией*** или разбиением множества на классы называется представление этого множества в виде объединения непустых попарно непересекающихся своих подмножеств.

Если **n** – число свойств, то максимальное число классов в разбиении равно $\mathbf{2^n}$.



Число элементов конечных множеств

Пусть ***A*** и ***B*** – конечные множества. Число элементов множества ***A*** условимся обозначать символом **m(A)** и называть *численностью* множества ***A***.

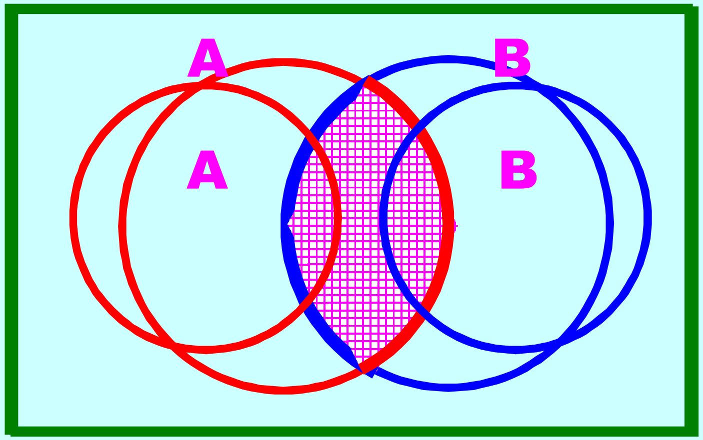
Если множества ***A*** и ***B*** не пересекаются, то **m(A∪B) = m(A) + m(B)**.

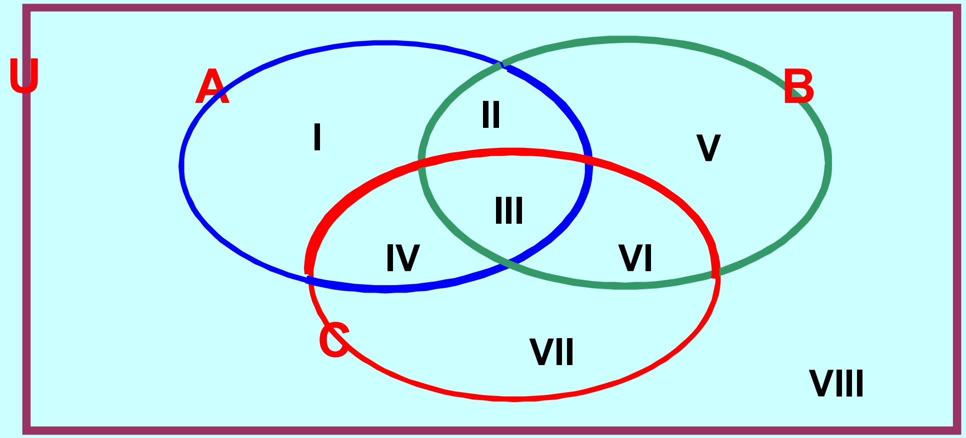
Если множ-ва ***A*** и ***B*** пересекаются, то число элементов пересечения **m(A∩B)** в сумму войдёт дважды: из ***m(A)*** и из ***m(B)*** ➔ **m(A∪B) = m(A) + m(B) - m(A∩B)**

Для нахождения численности классов, полученных разбиением универсального множества по 3 свойствам элементов, удобно воспользоваться формулой:

m(A∪B∪C) = m(A) + m(B) + m(C) - m(A∩B) - m(A∩C) - m(B∩C) + m(A∩B∩C)

Эту формулу легко проверить, заменив в ней численность множеств на суммы численностей классов: **m(A) = m(I) + m(II) + m(III) + m(IV), m(B) = m(II) + m(V) + m(VI) + m(III), … m(A∩B) = m(II) + m(III), m(A∩B∩C) = m(VII)** и т. д.





ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Наблюдение, испытание и событие

Наблюдение за поведением и признаками изучаемых объектов может осуществляться путем ***опыта, эксперимента*** или ***количественного измерения***.

Осуществление каждого такого наблюдения (опыта, эксперимента, измерения) называется ***испытанием***. Совокупность условий, при которых осуществляется данное испытание, называют ***комплексом условий*** **(σ)** (в теории вероятностей испытанием называют эксперимент, который хотя бы теоретически может быть произведён в одних и тех же условиях неограниченное число раз).

Результат или исход каждого испытания назовём ***событием***. Событие, которое неизбежно происходит при каждой реализации комплекса условий **σ**, называется ***достоверным***. Если событие заведомо не может произойти при осуществлении комплекса условий **σ**, то оно называется ***невозможным***. Событие, которое может произойти, а может и не произойти, называется ***случайным*** событием.

События, которые не могут быть разложены на более простые, назовём ***элементарными*** событиями. Событие, состоящее из нескольких элементарных событий, назовём ***сложным*** событием.

Соотношения между событиями – самостоятельно! (найти аналогии с отношениями между множествами и операциями над множествами).

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Вероятность элементарного лингвистического события

Перечисление и классификация лингвистических событий имеет довольно ограниченный познавательный интерес. Гораздо важнее оценить степень возможности события. Мерой возможности появления лингвистического события **A** при осуществлении комплекса условий **σ** является ***вероятность*** **P(A)** этого события.

Для *языкознания* наибольший интерес представляют **3** определения вероятности: «***субъективное***», «***классическое***» и «***статистическое***» определения.

Субъективное определение вероятности и его использование в лингвистике

Человек, оценивая вероятность наступления события **A**, опирается на все свои знания (тезаурус **Θ**) относительно тех возможностей, которые могут способствовать или не благоприятствовать осуществлению события **A**.

Эта вероятность может быть представлена как **P(A, Θ)**, т. е. как вероятность события **A** при тезаурусе данного человека **Θ**.

Если два человека имеют относительно события **A** одинаковый тезаурус **Θ**, то значения вероятностей события **A** для этих людей будут одни и те же. Однако такая ситуация встречается редко. Чаще вероятность одного и того же события оценивается разными людьми, исходя из разных величин **Θ** и **Θ′**. Даже у одного и того же познающего субъекта со временем величина **Θ** изменяется и превращается в **Θ′**, следовательно, и его оценки вероятности события *A* в разные периоды его жизни являются различными: **P(A, Θ) ≠ P(A, Θ′)**.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Классическое определение вероятности

Если результаты испытания можно представить в виде полной системы **n** равновозможных и попарно несовместимых событий и если случайное событие появляется только в **m** случаях, то вероятность события **A** равна **P(A) = m(A) / n**, т. е. равна отношению количества случаев, благоприятствующих данному событию, к общему числу всех случаев.

Из классического определения вероятности вытекают такие следствия.

1. Вероятность ***достоверного*** события равна единице: **P(U) = 1**.
2. Вероятность ***невозможного*** события равна нулю: **P(V) = 0.**
3. Вероятность появления ***случайного*** события **A** при **N** испытаниях есть положительное число между нулем и единицей: $0 \le P(A) \le 1$.

Задача 1. В урне 6 черных и 9 белых шаров. Наугад вынимают один. Какова вероятность того, что вынут шар белого цвета?

Решение: m(A) = 9; n = 15. P(A) = m(A)/n = 9/15 = 3/5=0,6.

Задача 2. Из колоды (36 карт) наугад вынимают одну. Какова вероятность того, что вынут туз?

Решение: m(A) = 4; n = 36. P(A) = m(A)/n = 4/36 = 1/9.

Задача 3. Назовём игральной костью кубик из однородного материала с гранями, занумерованными цифрами от 1 до 6. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на 2 костях равна 4?

Решение: m(A) = 3; n = 36. P(A) = m(A)/n = 3/36 = 1/12.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Зависимые лингвистические события и условные вероятности

Если вероятность появления события не зависит от вероятности появления другого события — эти вероятности называются ***безусловными***. Но языкознание очень редко имеет дело с независимыми событиями. Обычно речь идет о зависимых событиях и **условных вероятностях**: даже вероятности появления букв, фонем, слогов, морфем и т. д. являются условными, так как зависят от позиции этих лингвистических объектов в слове, словосочетании и предложении.

Пример: Карточки с буквами слова ***мамам*** положены в урну. Производится испытание, состоящее в последовательном извлечении карточки с буквой и возвращении ее обратно в урну. Событием ***В*** считается извлечение буквы ***м*** в первом испытании, событием ***А*** — извлечение буквы ***а*** во втором. Вероятность события ***А*** является безусловной, поскольку она не зависит от того, была ли извлечена до этого из урны буква ***м*** или буква ***а,*** и остается равной 2/5. Если не возвращать извлеченную букву обратно в урну, то вероятности получить при втором и т. д. извлечениях букву ***а*** или ***м*** будут существенно от того, какие буквы были извлечены перед этим из урны. Если первый раз извлечена буква ***м;*** то вероятность вытащить при втором извлечении букву ***а*** составит 2/4=1/2. Если в результате первого опыта получена буква ***а,*** вероятность вытащить второй раз букву ***а*** равна 1/4.

Иными словами, события ***А*** и ***В*** являются ***зависимыми***, а их вероятности – ***условными***. Условная вероятность события **А** при условии, что произошло событие ***В***, обозначается ***Р(А/В)***.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Статистическое определение вероятности

Для решения сложных вероятностно-лингвистических задач классическое определение наталкивается на непреодолимые трудности.

Во-первых, число возможных результатов может и не быть конечным (например, число появлений в речи слов, словоформ и др. стремится к бесконечности).

Во-вторых, утверждать о равновозможности событий – исходов лингвистического опыта – обычно бывает весьма затруднительно.

К опытам, которые не могут быть исследованы на основе системы событий, применяется так называемое ***статистическое*** определение вероятности.

Для статистического определения вероятности введем некоторые понятия.

Пусть произведена серия из **N** испытаний, в каждом из которых могло произойти или не произойти событие **A**. *Абсолютной частотой* (или *частотой)* **F** назовем число появлений события **A**, а *относительной частотой* (или *частостью)* **f(A)** – отношение абсолютной частоты к общему числу испытаний: **f(A) = F / N**.

При небольшом числе опытов частоты носят случайный характер и могут изменяться от одной группы событий к другой. Опыт показывает, что результаты отдельных статистических испытаний могут давать заметные флуктуации. Но при большом числе испытаний **N** статистические флуктуации начинают сглаживаться, а относительная частота **f(A)** обнаруживает все большую устойчивость.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Статистическое определение вероятности

Итак, в случайных явлениях имеется некоторое **объективно существующее свойство**, которое имеет тенденцию оставаться постоянным и проявляется при увеличении объема исследуемого материала. Это свойство измеряется некоторой величиной, т.е. количественной объективной числовой характеристикой изучаемого явления (которая кстати и является *вероятностью* случайного события ***A)***.

Экспериментальными (приближёнными) значениями вероятности являются относительные частоты ***f(A)*** интересующего нас события ***A*** в определенных сериях **N** испытаний. Определенную таким образом вероятность случайного события **A** и называют ***статистической вероятностью***.

Общий принцип, называемый «законом больших чисел» даёт понимание вероятности как предела относительной частоты при неограниченном возрастании числа испытаний, т. е. **P(A) = lim f(A)** при **N → ∞**.

Узловым вопросом всех лингвостатистических исследований является выяснение того, насколько далеко отклоняются экспериментальные частоты **f(A)** от вероятности **P(A)**. Не имея обычно возможности обследовать всю совокупность текстов, мы вынуждены обследовать лишь определенную выборку ➔ необходимо решать вопрос об объёме выборки **N**.