

Единственное средство улучшить наши умозаключения состоит в том, чтобы сделать их столь же наглядными, как и у математиков, - такими, что их ошибочность можно было бы увидеть глазами, и если между людьми возникают разногласия, достаточно было бы только сказать «Вычислим!», чтобы без дальнейших околичностей стало ясно, кто прав.

Г.В.Лейбниц

# Математическая

## ЛОГИКА

Логика-это наука, изучающая формы и законы мышления, закономерности мыслительного процесса.

Логика высказываний- раздел логики, в котором вопрос об истинности или ложности высказываний рассматривается и решается на основе изучения способа построения высказываний из элементарных с помощью логических связей.

# Высказывания. Классификация высказываний.

Высказыванием называется всякое утверждение (повествовательное предложение), про которое всегда определённо и объективно можно сказать, является ли оно истинным или ложным.

## Высказывания:

1. Абсолютно истинные
  2. Абсолютно ложные
- } логические константы

Высказывания обозначаются заглавными латинскими буквами: А, В, С и т. д.

$A$  – «Волга впадает в Каспийское море»     $A=1$

$B$  – «3 больше 5»     $B=0$

Высказывания, которые нельзя разбить на еще более мелкие, называются **простыми**, а сконструированные при помощи логических связок – **сложными**.

# Определение логических операций

## Операция отрицания

(операция “не”)

Операция отрицания

делает истинное

высказывание

ложным и ,наоборот,

ложное — истинным.

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

## Дизъюнкция высказываний

Соответствует «или». Обозначается  $A \vee B$ .

«Грабёж может быть совершен с применением физического *или* психического насилия».

**Дизъюнкция  $A \vee B$  –**  
сложное высказывание,  
которое ложно тогда и  
только тогда, когда оба  
высказывания  $A$  и  $B$   
одновременно ложны.

$A$	$B$	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

## Конъюнкция высказываний

Соответствует «и». Обозначается  $A \wedge B$ .

«Это преступление наказывается лишением свободы и конфискацией имущества».

### Конъюнкция $A \wedge B$

– сложное

высказывание,

которое истинно

тогда и только

тогда, когда оба

высказывания  $A$  и  $B$

одновременно

истинны.

$A$	$B$	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

## Импликация высказываний

Соответствует объединению двух высказываний с помощью союза «если ..., то ...» Обозначается  $A \rightarrow B$ . «Если банк отказывает в принятии документов ..., то он обязан незамедлительно проинформировать об этом получателя средств».

### Импликация

высказываний  $A$  и  $B$   
( $A \rightarrow B$ ) – сложное высказывание, которое истинно всегда, кроме случая когда  $A$  – истинно, а  $B$  – ложно.

$A$	$B$	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1



## Эквивалентность высказываний

Читается: "*A эквивалентно B*". Обозначается  $A \leftrightarrow B$ .

«Деяние кража равносильно тайному хищению чужого имущества».

**Эквивалентность высказываний  $A$  и  $B$  ( $A \leftrightarrow B$ ) – сложное высказывание, которое истинно, когда  $A$  и  $B$  одновременно либо истинны– истинно, или ложны и ложно во всех других случаях.**

$A$	$B$	$A \leftrightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

# Моделирование логической структуры правовой нормы

Логическая структура правовой нормы:

$$N = ((J \rightarrow D) \wedge (J \wedge \bar{D})) \rightarrow S,$$

где **J**- условие действия нормы права; **D**- правовое предписание; **S**- санкция.

Структура норм уголовного права:

$$(P \equiv Q) \rightarrow S$$

**P**-конкретный состав преступления; **Q**- совокупность признаков этого состава; **S**-санкция, установленная за совершение определённого преступления.

# Логические формулы. Таблицы ИСТИННОСТИ.

$$A \rightarrow B \vee C ;$$
$$(A \leftrightarrow \overline{A} \vee \overline{B}) \rightarrow \overline{B} \wedge \overline{A} \text{ и т.д.}$$

Такие высказывания называются **ЛОГИЧЕСКИМИ формулами** или **булевыми функциями**, а входящие в них простые высказывания-**ЛОГИЧЕСКИМИ переменными**. Символы  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$ ,  $\leftrightarrow$  называют **ЛОГИЧЕСКИМИ СВЯЗКАМИ**.

**Таблица истинности** - перебор всех возможных комбинаций значений простых высказываний, из которых состоит сложное, и указание соответствующих значений сложного высказывания.

# Равносильные логические формулы.

Две логические формулы называются **равносильными**, если при любых значениях входящих в них логических переменных эти формулы принимают одинаковые значения.

Равносильность формул обозначается с помощью знака  $\equiv$  :  $A \leftrightarrow B \equiv (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ .

# Понятие тавтологии. Законы

## ЛОГИКИ.

Если формула принимает значение «истина», то есть 1, при любых значениях входящих в неё логических переменных, то такая логическая формула называется **тождественно истинная** или **тавтология**.

Факт, что высказывание  $A$  является тавтологией, обозначается так  $\models A$ .

Сложное высказывание называется **тождественно ложным**, если оно принимает значение «ложь» при любых значениях входящих в него простых высказываний. То есть, если  $\models A$ , то  $\overline{A}$  - тождественно ложно.

## 1. Закон силлогизма

$$\models [(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)] \rightarrow (A \rightarrow C).$$

Если из высказывания  $A$  следует  $B$ , а из высказывания  $B$  следует  $C$ , то можно заключить, что из  $A$  следует  $C$ .

## 2. Modus ponens.

$$\models [A \wedge (A \rightarrow B)] \rightarrow B.$$

Если  $A$  – истинно и из  $A$  следует  $B$ , то  $B$  также будет истинно.

## 3. Закон контрапозиции.

$$\models (A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \rightarrow \bar{A}).$$

Следование из высказывания  $A$  высказывания  $B$  равносильно тому, что из не  $B$  следует не  $A$ .

4. Закон исключения третьего.

$$\neg(A \wedge \neg A)$$

Для любого высказывания  $A$  или само высказывание  $A$  истинно, или его отрицание.

5. Закон противоречия.

$$\neg(A \wedge \neg A)$$

Для любого высказывания  $A$  неверно, что одновременно истинны и само  $A$ , и его отрицание (не  $A$ ).

6. Закон двойного отрицания.

$$\neg\neg A \leftrightarrow A$$

Отрицание от отрицания равносильно самому высказыванию.