

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 связок.

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 | } | ЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ |
| 2. Абсолютно ложные | | |

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	$\overline{A}$
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:

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

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

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

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

2. Modus ponens.

$$|= [A \wedge (A \rightarrow B)] \rightarrow B.$$

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

3. Закон контрапозиции.

$$|= (A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \rightarrow \overline{A}).$$

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

4.Закон исключения третьего.

$$| = A \vee \overline{A}.$$

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

5.Закон противоречия.

$$| = \overline{A \wedge A}.$$

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

6.Закон двойного отрицания.

$$| = \overline{\overline{A}} \leftrightarrow A.$$

Отрицание от отрицания равносильно самому высказыванию.