



**Российский государственный университет
нефти и газа имени И.М. Губкина**

Кафедра «Информатики»

Лекция 3

ОСНОВЫ ЛОГИКИ

Выражения.

Выражение — это конструкция, которая возвращает величину.

Операция — это определенное действие над элементами данных. Сами элементы данных, над которыми выполняется операция, называются **операндами**.

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Состоят из логических **операндов** и
логических **операций**

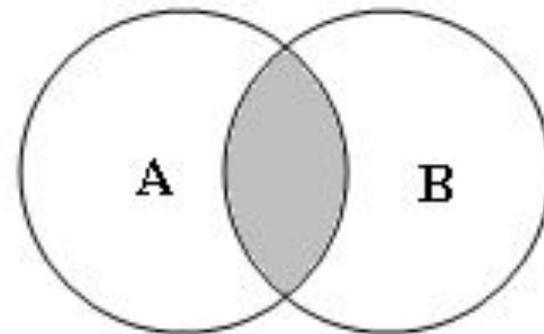
КОНЪЮНКЦИЯ (логическое умножение)

- в естественном языке соответствует союзу **и**;
- в алгебре высказываний обозначение **&**;
- в языках программирования обозначение **And**.

Таблица истинности

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A&B</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Диаграмма Эйлера—Венна



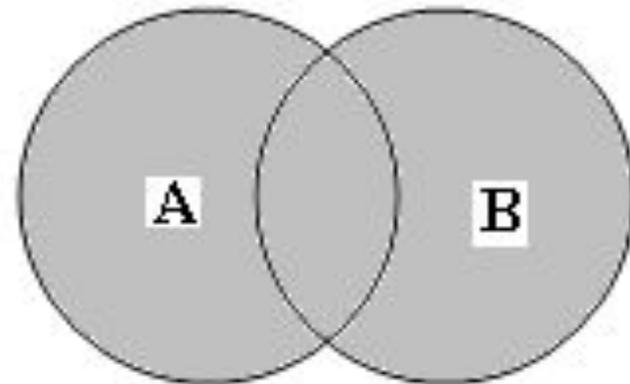
ДИЗЪЮНКЦИЯ (логическое сложение)

- в естественном языке соответствует союзу **или**;
- обозначение \vee ;
- в языках программирования обозначение **Or**.

Таблица истинности

<i>A</i>	<i>B</i>	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Диаграмма Эйлера—Венна



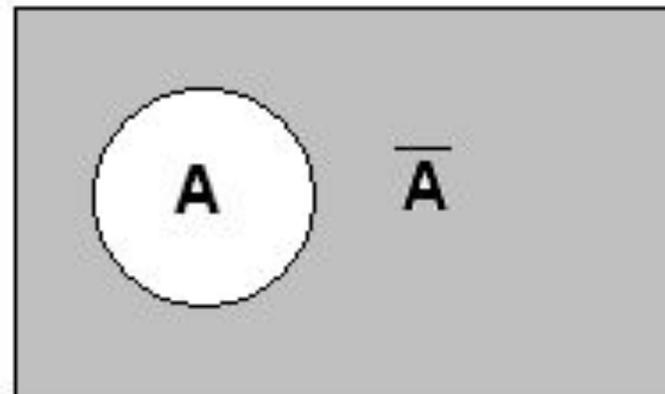
ИНВЕРСИЯ (отрицание)

- в естественном языке соответствует словам неверно, что... и частице не;
- обозначение \bar{A} ;
- в языках программирования обозначение **Not**.

Таблица
истинности

A	\bar{A}
0	1
1	0

Диаграмма Эйлера—Венна



ИМПЛИКАЦИЯ (логическое следование)

- в естественном языке соответствует обороту
если ..., то ...;
- обозначение \Rightarrow .

Таблица истинности

<i>A</i>	<i>B</i>	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

ЭКВИВАЛЕНЦИЯ (равнозначность)

- в естественном языке соответствует оборотам речи ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА; В ТОМ И ТОЛЬКО В ТОМ случае;
- обозначение \sim .

Таблица истинности

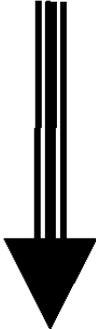
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i> \Leftrightarrow <i>B</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

- **and** **И**
- **or** **ИЛИ**
- **not** **НЕ**

Операнд 1	Операнд 2	NOT	AND	OR
true	-	false	-	-
false	-	true	-	-
false	false	-	false	false
false	true	-	false	true
true	false	-	false	true
true	true	-	true	true

Приоритет операций

Уровень	Тип операции	Операция	Приоритет
0	унарная	NOT	ВЫСШИЙ  НИЗШИЙ
1	мультипликативная	*, /, DIV, MOD, AND	
2	аддитивная	+, -, OR	
3	отношения	<, >, <=, >=, =, <>	

Условие $2 < X < 5 \longrightarrow (X > 2) \text{ and } (X < 5)$

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Логические
операции

$(10 > 5)$

and not

$(10 < 9)$

or

$(3 \leq 4)$

Логические
операнды

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

$D = 10 < 5;$ - ЛОЖЬ

$S = (10 < 9) \text{ or } (3 \leq 4);$ - ИСТИНА

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

$A = \{2=7\}$ $B = \{4=4\}$, $C = \{5>1\}$

$A \ \& \ (\ C \ \vee \ B \ \& \ \text{not} \ C)$

$A \ \vee \ \text{not} \ C \ \& \ B \ \& \ C$

Пример 1. Определите истинность составного высказывания $(A \& B) \& (C \vee D)$, состоящего из простых высказываний:

$A = \{\text{Принтер — устройство вывода информации}\},$

$B = \{\text{Процессор — устройство хранения информации}\},$

$C = \{\text{Монитор — устройство вывода информации}\},$

$D = \{\text{Клавиатура — устройство обработки информации}\}.$

$$A = 1, B = 0, C = 1, D = 0.$$

$$(1 \& 0) \& (1 \vee 0) = (0 \& 1) \& (1 \vee 0) = 0.$$

Составное высказывание **ложно**.

Пример 2. Какие из высказываний А, В, С должны быть истинны и какие ложны, чтобы было **ложно** логическое выражение $((A \vee B) \& B) \Rightarrow C$.

Импликация ложна на единственном наборе логических значений (1, 0). Значит, $((A \vee B) \& B) = 1$.

Конъюнкция истинна на единственном наборе логических значений (1, 1). Значит, $(A \vee B) = 1$ и $B = 1$.

Дизъюнкция истинна при наборах логических значений (0,1) и (1, 1).

Следовательно, существуют два набора логических значений, удовлетворяющих условию задачи:

$(A = 0, B = 1, C = 0)$ и $(A = 1, B = 1, C = 0)$.