

# Алгебра логики.

Логическое умножение, сложение и  
отрицание.

Диденко В.В.

# Алгебра высказываний

---

- Алгебра высказываний была разработана для того, чтобы можно было определять истинность или ложность составных высказываний, не вникая в их содержание.
- В алгебре высказываний суждениям (простым высказываниям) ставятся в соответствие *логические переменные*, обозначаемые прописными буквами латинского алфавита.

---

Рассмотрим два простых высказывания:

$A$  = «Два умножить на два равно четырем».

$B$  = «Два умножить на два равно пяти».

В нашем случае первое высказывание **истинно ( $A = 1$ )**, а второе **ложно ( $B = 0$ )**.

В алгебре высказываний над высказываниями можно производить определенные логические операции, в результате которых получаются новые, составные высказывания.

- Для образования новых высказываний используются базовые логические операции, выражаемые с помощью логических связок «и», «или», «не».

Логические связки

Конъюнкция  
(«и»)

Дизъюнкция  
(«или»)

Инверсия  
(«не»)

# Логическое умножение (конъюнкция).

---

- Объединение двух (или нескольких) высказываний в одно с помощью союза «и» называется *операцией логического умножения* или *конъюнкцией*.
- *Составное высказывание, образованное в результате операции логического умножения (конъюнкции), истинно тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него простые высказывания.*

# Пример

---

(1) « $2 - 2 = 5$  и  $3 \cdot 3 = 10$ »,

(2) « $2 \cdot 2 = 5$  и  $3 \cdot 3 = 9$ »,

(3) « $2 - 2 = 4$  и  $3 \cdot 3 = 10$ »,

(4) « $2 \cdot 2 = 4$  и  $3 - 3 = 9$ ».

Из этих высказываний истинно только (4)

---

$$P = A \& B.$$

- С точки зрения алгебры высказываний мы записали формулу функции логического умножения, аргументами которой являются логические переменные  $A$  и  $B$ , которые могут принимать значения «истина» (1) и «ложь» (0).
- Сама функция логического умножения  $P$  также может принимать лишь два значения «истина» (1) и «ложь» (0).

# Таблица истинности функции логического умножения

- Значение логической функции можно определить с помощью *таблицы истинности* данной функции

A	B	F=A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	0	0
1	1	1



# Логическое сложение (дизъюнкция)

---

- Объединение двух (или нескольких) высказываний с помощью союза «или» называется *операцией логического сложения* или *дизъюнкцией*.
- Составное высказывание, образованное в результате логического сложения (дизъюнкции), истинно тогда, когда истинно хотя бы одно из входящих в него простых высказываний.

# Пример

---

(1) « $2 \cdot 2 = 5$  или  $3 \cdot 3 = 10$ »,

(2) « $2 \cdot 2 = 5$  или  $3 \cdot 3 = 9$ »,

(3) « $2 \cdot 2 = 4$  или  $3 \cdot 3 = 10$ »,

(4) « $2 \cdot 2 = 4$  или  $3-3 = 9$ ».

$$F = A \vee B$$

# Таблица истинности функции ЛОГИЧЕСКОГО СЛОЖЕНИЯ.

A	B	$F=A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# Логическое отрицание (инверсия)

---

- Присоединение частицы «не» к высказыванию называется *операцией логического отрицания* или *инверсией*

Логическое отрицание (инверсия) делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное — истинным.

# Пример

---

- Пусть  $A =$  «Два умножить на два равно четырем» — истинное высказывание, тогда высказывание  $P =$  «Два умножить на два не равно четырем», образованное с помощью операции логического отрицания, — ложно.

$$F = \overline{A}$$

# Таблица истинности функции логического отрицания

---

A	$F = \overline{A}$
0	1
1	0