Логические операции

Логическое отрицание (инверсия)
Логическое умножение (конъюнкция)
Логическое сложение (дизъюнкция)
Логическое следование (импликация)
Логическое равенство (эквивалентность)

Логическая операция

— способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.

- Истинное высказывание в логике обозначается - 1, ложное – 0
- Высказывания обозначаются буквами латинского алфавита: A, B, C и т.д.

Логическое отрицание (инверсия)

- образуется из высказывания с помощью добавления частицы «не» к сказуемому или использования оборота речи **«неверно, что…».**

A = Дождя не будет
$\bar{A}$ = Неверно, что дождя не будет. (Дождь будет.)

- **Обозначение инверсии:**
  - НЕ *A*;
  - ¬ *A*;
  - $\bar{A}$;
  - NOT *A*.

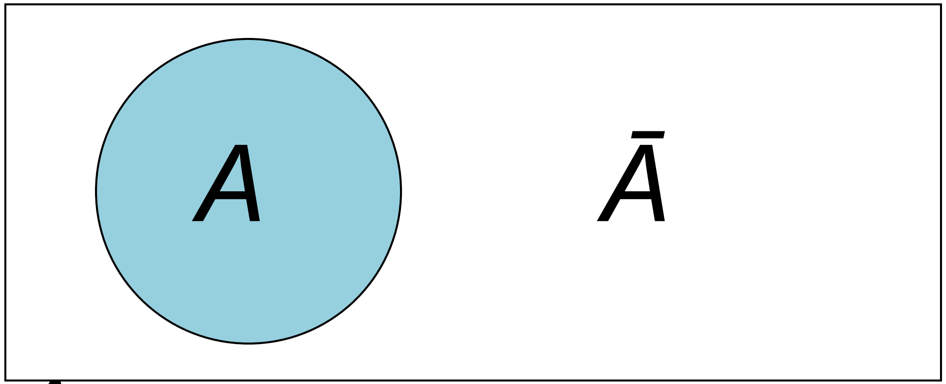
Истинность высказывания, имеющего форму $\bar{A}$ (вне зависимости от его содержания), определяется по специальной таблице истинности.

Таблица истинности инверсии (неА):

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

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

- **Графическая иллюстрация инверсии** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



  - *A* — множество отличников;
  - *Ā* — множество неотличников.

Логическое умножение (конъюнкция)

- образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза **«и»**.

A = «10 делится на 2»

B = «10 делится на 5» ,

A ∧ B = «10 делится на 2 и на 5».

Обозначение конъюнкции:

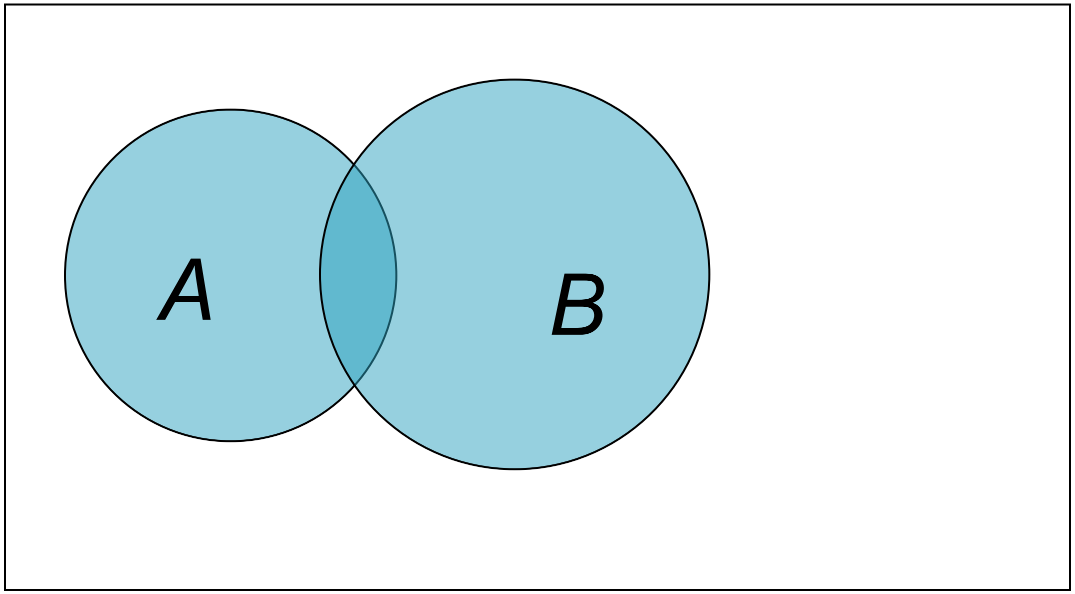
- *A* **И** *B*;
- *A* ∧ *B*;
- *A* **&** *B*;
- *A* · *B*;
- *A* **AND** *B*.

Таблица истинности конъюнкции:

A	*B*	*A* ∧ *B*
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, и ложна, когда хотя бы одно высказывание ложно.

Графическая иллюстрация конъюнкции с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- *A* — множество отличников в классе;
- *B* — множество спортсменов в классе;
- $A \cap B$ — множество отличников, занимающихся спортом.

Логическое сложение (дизъюнкция)

- образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза **«или».**

Союз «или» может использоваться:

- в неисключающем (объединительном) смысле — операция называется **нестрогой дизъюнкцией**;
- в исключающем (разделительном) смысле — операция называется **строгой дизъюнкцией**.

Примеры строгих и нестрогих дизъюнкций:

Высказывание	Вид дизъюнкции
Витя сидит на северной или восточной трибуне стадиона	Строгая
Студент едет в электричке или читает книгу	Нестрогая
Оля любит писать сочинения или решать логические задачи	Нестрогая
Сережа учится в школе или окончил ее	Строгая
Завтра дождь будет или не будет (третьего не дано)	Строгая
Давайте бороться за чистоту. Чистота достигается так: или не сорить, или часто убирать	Нестрогая
Земля движется по круговой или эллиптической орбите	Строгая
Числа можно складывать или перемножать	Нестрогая

Под дизъюнкцией будем понимать нестрогую дизъюнкцию, если не оговорено иное.

Обозначение дизъюнкции:

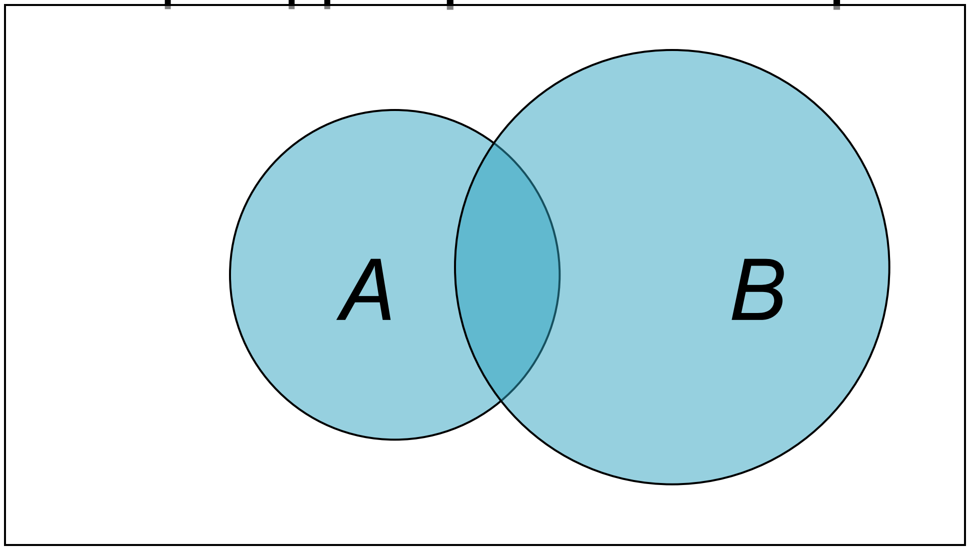
- *A* ИЛИ *B*;
- *A* OR *B*;
- *A* | *B*;
- $A \vee B$;
- *A* + *B*.

Таблица истинности дизъюнкции:

A	*B*	*A* V *B*
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Дизъюнкция двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны, и истинна, когда хотя бы одно высказывание истинно.

Графическая иллюстрация дизъюнкции с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- *A* — множество отличников в классе;
- *B* — множество спортсменов в классе;
- $A \cup B$ — множество учеников класса, которые являются отличниками или спортсменами.

Логическое следование (импликация)

образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи **«если..., то...»**.

E = Если клятва дана, то она должна выполняться.
P = Если число делится на 9, то оно делится на 3.

Обозначение импликации:

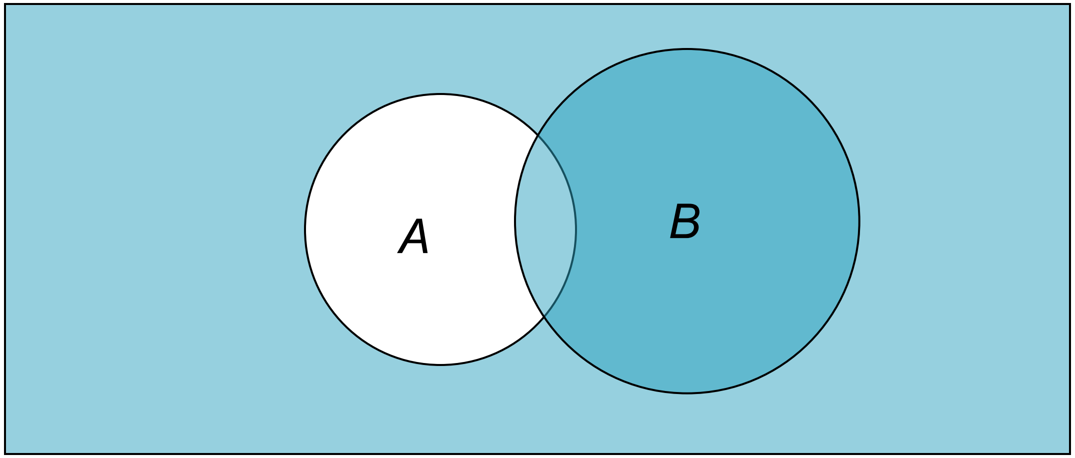
- $A \rightarrow B$;
- $A \Rightarrow B$.

Таблица истинности импликации:

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Импликация двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда из истинного высказывания следует ложное (Из истины не может следовать ложь).

Графическая иллюстрация импликации с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



- $(A=0) \cap (B=0)$
- $(A=0) \cap (B=1)$
- $(A=1) \cap (B=1)$

Логическое равенство (эквивалентность)

образуется соединением двух высказываний в одно при помощи оборота речи **«…тогда и только тогда, когда...»**.

Угол называется прямым тогда и только тогда, когда он равен 90°.
Голова думает тогда и только тогда, когда язык отдыхает.

Обозначение эквивалентности:

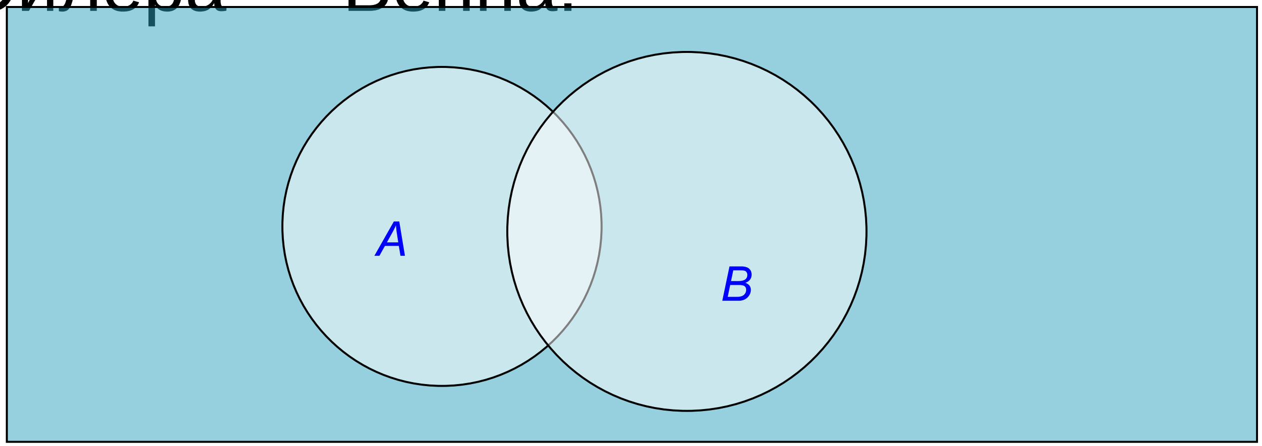
- $A \equiv B$;
- $A \Leftrightarrow B$;
- $A \sim B$.

Таблица истинности эквивалентности:

A	*B*	$A \Leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

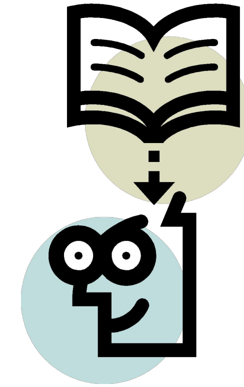
Эквивалентность двух высказываний истинна или когда оба высказывания истинны или когда оба ложны.

- **Графическая иллюстрация эквивалентности** с помощью диаграмм Эйлера — Венна:



  - $(A=0) \cap (B=0)$
  - $(A=1) \cap (B=1)$

Литература



- Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Логика в информатике.
- Семакин И.Г., Вараксин Г.С. Информатика. Структурированный конспект базового курса.
- Под ред. Семакина И.Г. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Том 1.
- Шауцукова Л.З. Информатика: Учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных учреждений.
- Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов.