

Тема 2

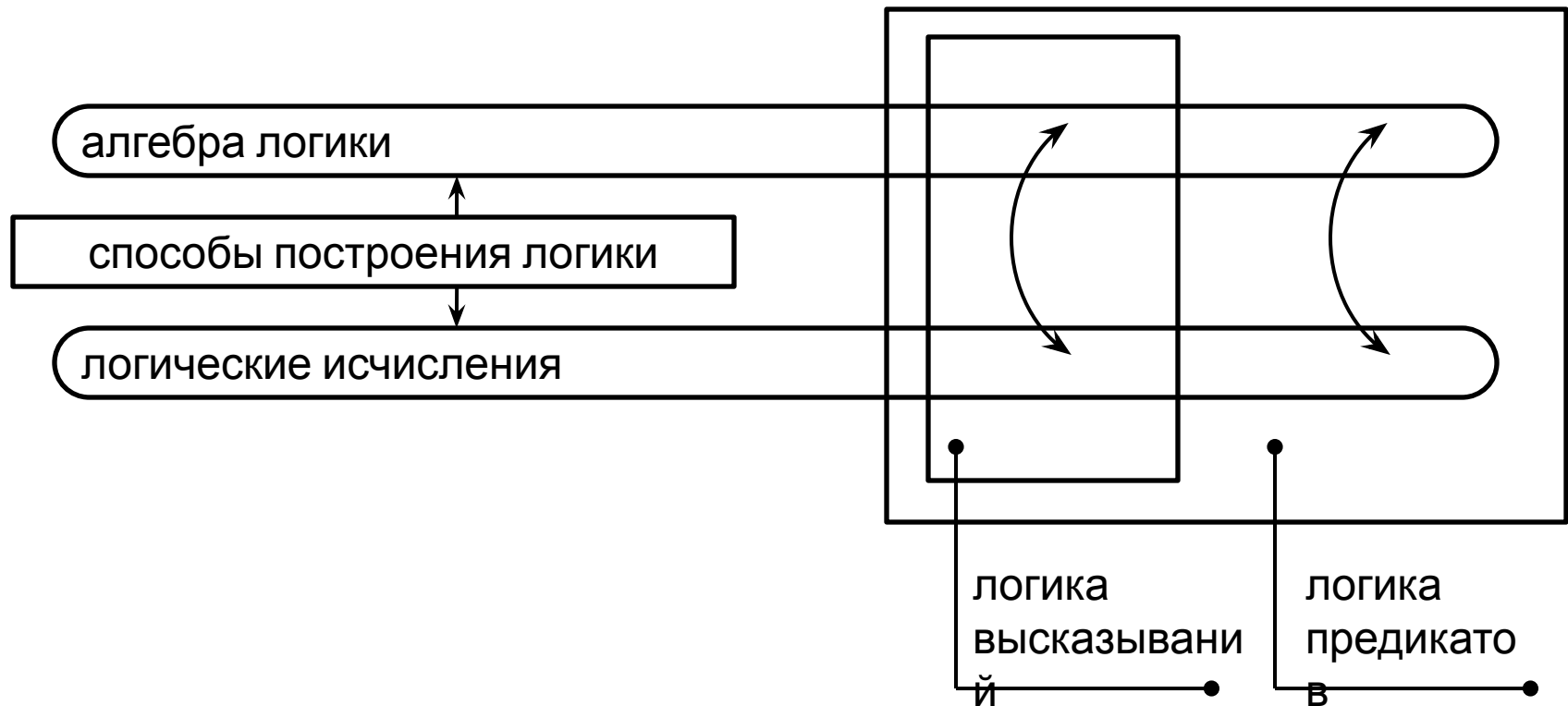
Логика высказываний

Логические представления –

описание системы, процесса или явления в виде совокупности **сложных высказываний**, составленных из **простых (элементарных) высказываний** и **логических связей** между ними.

Логические представления и их составляющие характеризуются определёнными свойствами и набором допустимых преобразований, реализующих **правильные методы рассуждений** – **законы логики**, разработанные в **формальной (математической) логике**.

Математическая логика изучает способы (правила) формального представления высказываний, построения новых высказываний из имеющихся с помощью логически выраженных преобразований, а также способы (методы) установления истинности или ложности высказываний.



Основными объектами разделов логики являются высказывания.

Высказывание – последовательное предложение (утверждение, суждение), о котором можно говорить, что оно истинно или ложно. Для того, чтобы оперировать высказываниями, необходимо знать их **истинное значение (истинность)**.

2.1. Основные понятия

Простое (элементарное) высказывание рассматривается как неделимое целое. Обычно это высказывания, не содержащие логических связок.

Сложное (составное) высказывание – составляется из простых с помощью логических связок.

«И» «или» «не»

«если... то...»

«либо... либо...» (в разделительном смысле), **«тогда и только тогда»**

и др.

Основные логические связки (операции) логики высказываний

1. **Конъюнкция** (операция «и»,
логическое произведение)

$P \& Q, P \wedge Q, P \cdot Q$ «Р и Q»

2. **Дизъюнкция** (операция «или»,
логическая сумма)

$P \vee Q, P + Q$ «Р или Q»

Примечание: Понимается как
неразделительное «или».

3. **Отрицание** (инверсия)

\bar{P} , $\neg P$ «не P», «неверно, что P»

4. **Импликация** (логическое следование)

$P \rightarrow Q$, $P \supset Q$

«если P, то Q», «P влечет Q», «из P следует Q»

P - посылка импликации, Q - заключение

5. **Эквивалентность** (равнозначность)

$P \sim Q$, $P \equiv Q$, $P \leftrightarrow Q$

«P эквивалентно Q»,

«P, если и только если Q»

6. **Неравнозначность** (исключающее «или»)

$P \oplus Q, P \Delta Q$

«либо P, либо Q», «или P, или Q»

Примечание: Понимается в
разделительном смысле.

—

Алфавит логики высказываний – буквы, обозначающие высказывания, логические связи, скобки.

Логическая формула – выражение, составленное из обозначений высказываний, связок и скобок, удовлетворяющие условиям:

1. Любая переменная, обозначающая высказывание, - формула.
2. Если A и B – формулы, то $(A \wedge B)$, $(\bar{A} \vee B)$, A , $A \rightarrow B$, $A \leftrightarrow B$, $A \oplus B$ – формулы.
3. Других формул нет.

Пример 1

Представить логическими формулами следующие высказывания:

1. Сегодня понедельник или вторник.
2. Идёт дождь или снег.
3. Если идёт дождь, то крыши мокрые. Дождя нет, а крыши мокрые.
4. Что в лоб, что по лбу.

5. $A \oplus B$
6. $A \vee B$
7. $(A \rightarrow B) \& (A \& B)$
8. $A \sim B$

Пример 2

Записать логическими формулами следующие высказывания:

1. Если допоздна работаешь с компьютером и при этом пьёшь много кофе, то утром просыпаешься в дурном расположении духа или с головной болью.
2. Если исследования показывают, что потребитель отдаёт предпочтение удобству и многообразию выбора, то фирме следует сделать упор на усовершенствование товара или увеличение многообразия новых форм.