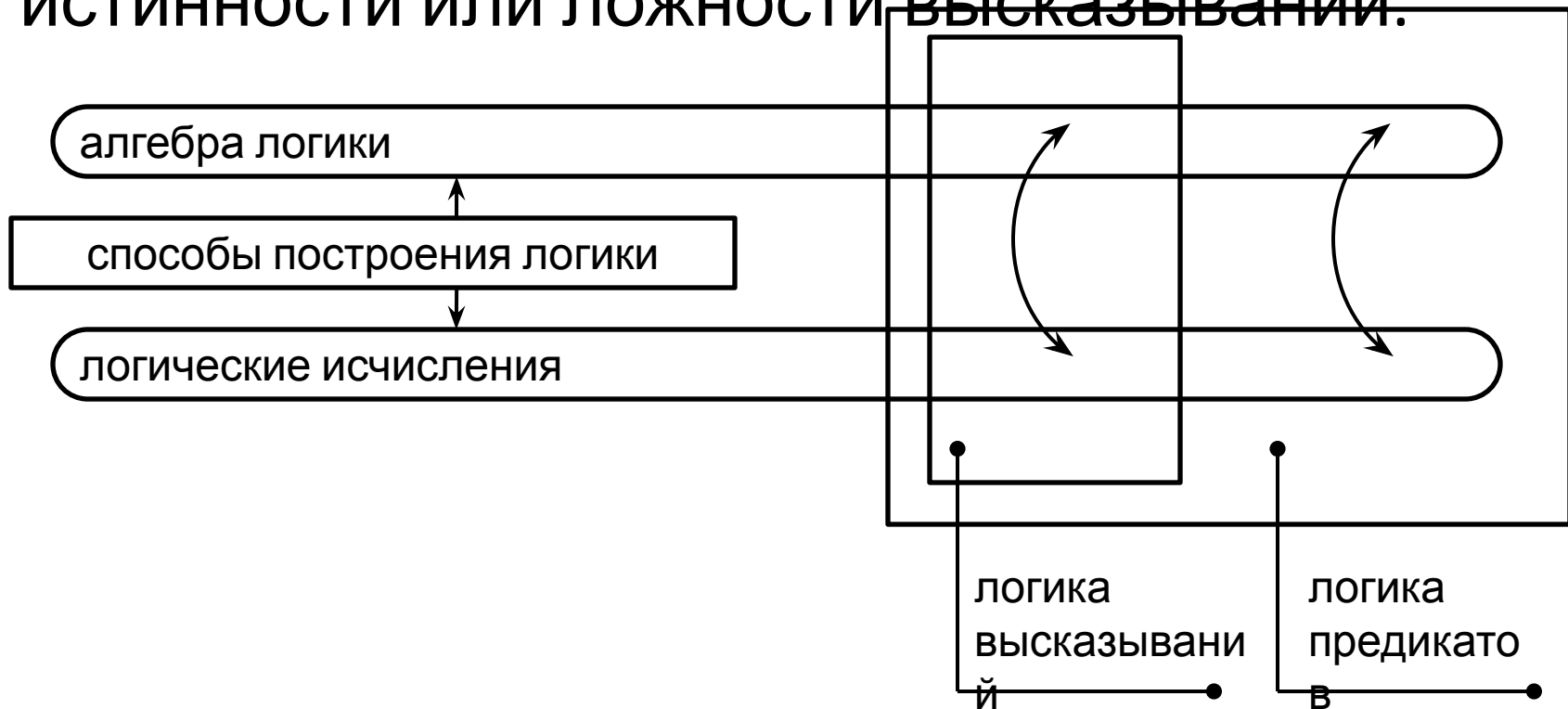


Тема 4: Логика высказываний

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).

4.1. 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:
- Конъюнкция (операция «И», логическое произведение)
 - $P \& Q$, $P \wedge Q$, $P \cdot Q$
 - «Р и Q»
- Дизъюнкция (операция «ИЛИ», логическая сумма)
 - $P \vee Q$, $P + Q$
 - «Р или Q»
- понимается как неразделительное «или»

- Отрицание (инверсия)
 - \bar{P} , $\neg P$
 - «не P », «неверно, что P »
- Импликация (логическое следование)
 - $P \rightarrow Q$, $P \subset Q$
 - «если P , то Q », « P влечет Q », «из P следует Q »
 - P -посылка импликации, Q -заключение
- Эквивалентность (равнозначность)
 - $P \sim Q$, $P \equiv Q$, $P \leftrightarrow Q$
 - « P эквивалентно Q », « P , если и только если Q »

- Неравнозначность (исключающее «ИЛИ»)
 - $P \oplus Q$, $P \Delta Q$
 - «либо P, либо Q», «или P, или Q»
 - понимаются в разделительном смысле

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

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

- любая переменная, обозначающая высказывание, - формула;
- если A и B – формулы, то $(A \wedge B)$, $(A \vee B)$, \bar{A} , $A \rightarrow B$, $A \leftrightarrow B$, $A \oplus B$ – формулы;
- 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.

➔ $(X \& Y) \rightarrow (A \vee B)$.

$4^2 = 16$ различных логических интерпретаций.

