



**ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ТЕМЕ:**

# **СИМВОЛИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

**ВЫПОЛНИЛА ВОРОНОВИЧ АЛИНА, 351  
ГРУППА**

# ЧТО ЭТО ТАКОЕ?



- **ЛОГИКА СИМВОЛИЧЕСКАЯ** (она же математическая логика, теоретическая логика) – область логики, в которой логические выводы исследуются посредством логических исчислений на основе строгого символического языка.
- Делает логическое рассуждение более сжатым и наглядным
- Является разделом формальной логики.
- Особенное свойство символической логики заключается в том, что она является рефлексивной наукой. Это означает, что она применяет свои методы и логические средства для анализа и понимания своей собственной структуры.
- Термин «символическая логика» был впервые применен Дж.Венном в 1880.

# СИМВОЛИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

← Хотя эти два термина часто отождествляются, термин «символическая логика» гораздо шире термина «математическая логика», подразумевающего изучение только тех типов логических рассуждений, которыми пользуются математики.

# КЛЮЧЕВЫЕ ЛИЦА В СТАНОВЛЕНИИ СИМВОЛИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

- Аристотель
- Г. Лейбниц
- Г. Фреге
- Ч. Пирс

- Дж. Пеано
- А. Уайтхед
- Б. Рассел
- Д. Гильберт

# ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

- Создание такого искусственного языка и с его помощью таких объектов, как логическое исчисление, строго формализующие различные теории в виде некоторого конечного списка аксиом и правил вывода, означало, что **в науке XIX в. возникла потребность в символической логике.**
- В первую очередь, **развитие символической логики было вызвано потребностями математики**, ставившей проблемы, для решения которых средства традиционной логики были непригодны.

# СРАВНЕНИЕ

Традиционная логика ← → Символическая логика

- ❖ использовала символы только для некоторых терминов и определенных суждений,
- ❖ использовала естественный язык, различные описательные и дедуктивные методы,
- ❖ это логика естественного языка и нематематизированных наук

- ❖ выражает символически все – все типы терминов, суждений, умозаключений, операций с соединительными словами.
- ❖ создает искусственный символический язык, в соответствии с требованиями математизированных наук.
- ❖ стала более мощным инструментом в решении сложных формальнологических проблем, чем традиционная логика

# ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА



- Знаки и правила оперирования с ними в каждом исчислении тщательно определяются.
  - Каждый введенный знак имеет свой точный смысл.
  - Каждое правило трактуется однозначно.
  - Благодаря такой определенности удается точно выражать логическую структуру рассуждений, логические связи между ними, эффективно, преобразовывать одни рассуждения в другие.
- Именно эти особенности обеспечили широкое использование символической логики в исследованиях
    - математики
    - искусственного интеллекта
    - информатики
    - лингвистики

# РАЗДЕЛЫ



- Символическая логика
- Логика высказываний
  
- Логика предикатов



# ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

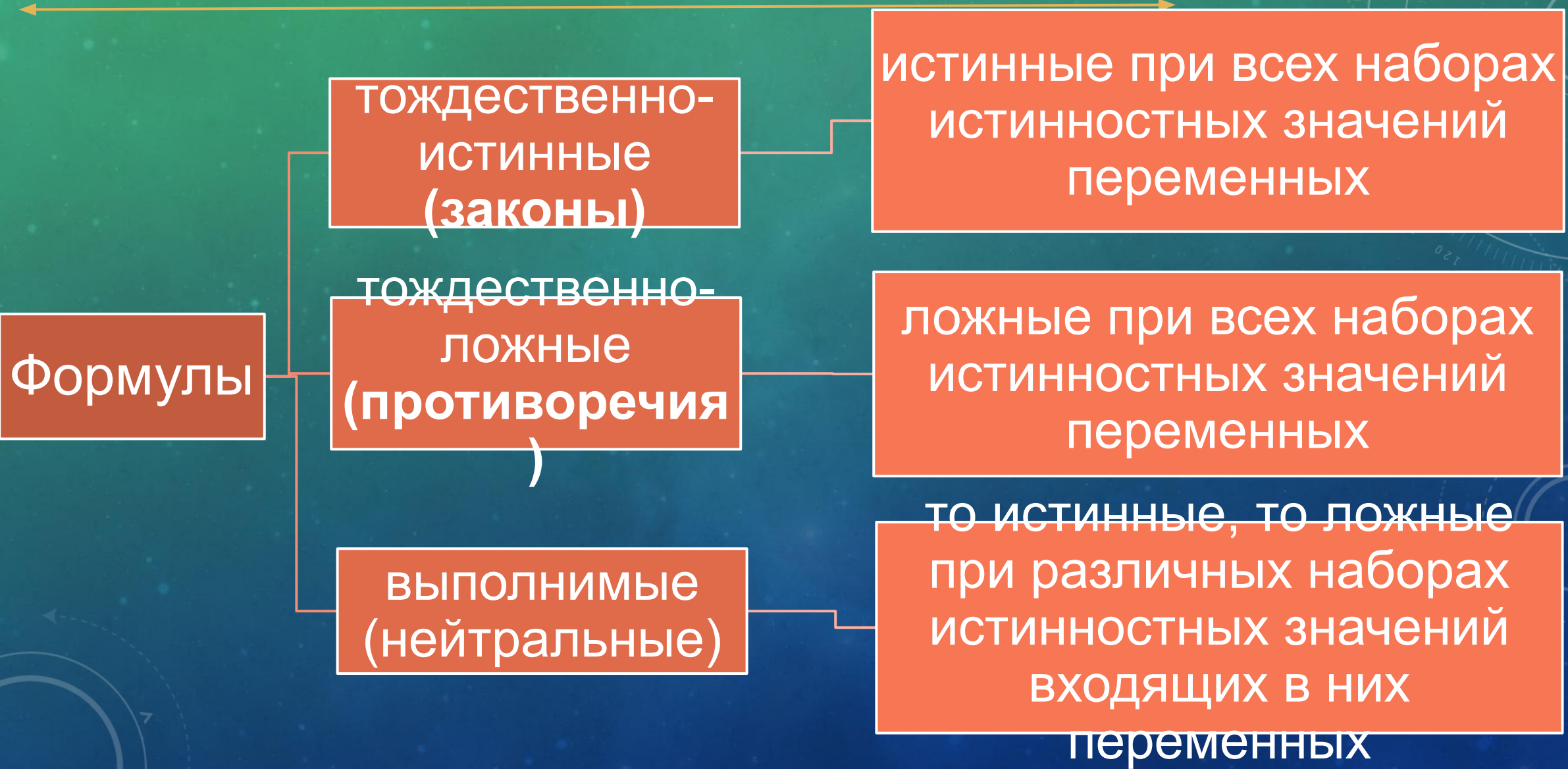
- Высказывание-мысль, выраженная повествовательным предложением, которая может быть истинной или ложной.
- Формальный аппарат:
  - $A, B, C, \dots$  – пропозициональные переменные (формулы), отражающие независимый факт;
  - $\neg$  – унарная связка-юнктор;
  - $\wedge, \vee, \oplus, \dots$  – бинарные связки-юнкторы;
  - $()$  – технические знаки;
  - $(A \wedge B), (\neg A), \dots$  – формулы.

# ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

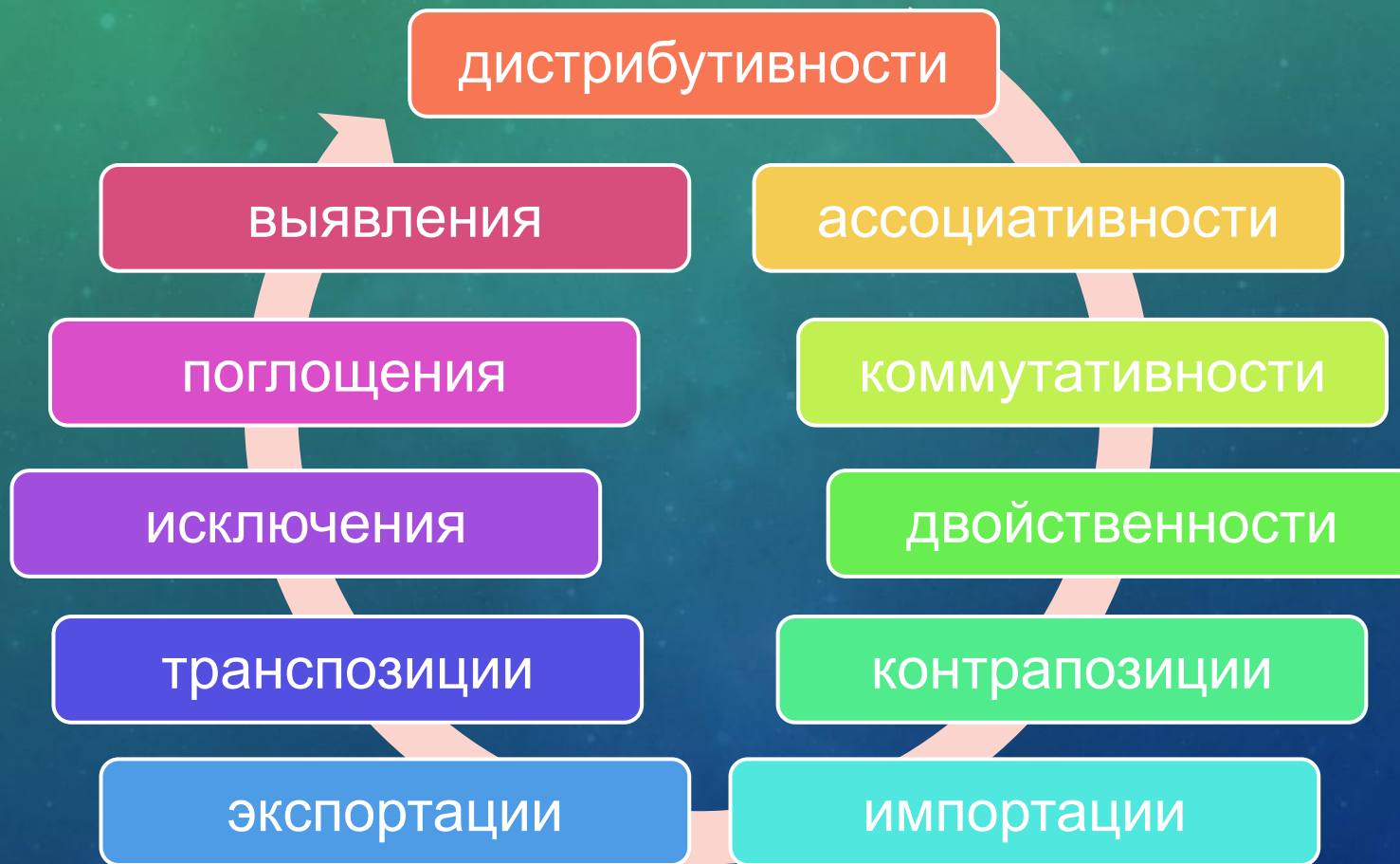
- Юнкторы логики высказываний:

|                |                    |                           |
|----------------|--------------------|---------------------------|
| отрицание      | НЕ-                | $\neg, \sim$              |
| конъюнкция     | И                  | $\wedge, \&$              |
| адъюнкция      | ИЛИ                | $\vee, +$                 |
| контраваленция | ЛИБО-ЛИБО          | $\oplus, \Leftrightarrow$ |
| импликация     | ЕСЛИ - ТО          | $\rightarrow, \supset$    |
| эквиваленция   | ЕСЛИ И ТОЛЬКО ЕСЛИ | $\leftrightarrow, \equiv$ |

# ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ



# ЗАКОНЫ СИМВОЛИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ



# ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ



-результат реконструкции естественного языка.

Здесь есть точные правила построения высказываний (формул) и сложных имен (термов)

- Этот язык предназначен для аксиоматического построения теорий, для анализа содержания высказываний естественного языка и выявления логических отношений между ними, для описания правил рассуждения, построения выводов и доказательств

# ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ

Имя

Имена обозначают отдельный объект, бывают простые и сложные.

Простые не содержат никакой информации об обозначаемых индивидах (имена собственные).

Сложные имена не только обозначают предмет, но и указывают на какие-либо его свойства

Нелогические символы естественного языка

Предикато  
р

(предикатная константа)  
- выражение языка (слова и словосочетания), предметными значениями которого являются свойства (одноместные предикаторы) или отношения (многоместные предикаторы)

Предметные функторы

знаки так называемых предметных функций (функциональная константа)

Наряду с математическими функциями «синус», «логарифм», «умножение» и т.п. сюда относятся такие особые характеристики предметов, как скорость, плотность, возраст, пол, профессия, агрегатное состояние, место жительства и др.

# ЯЗЫК ЛОГИКИ ПРЕДИКАТОВ

|  |   |
|--|---|
| $p, q,$<br>$r, p_1 \dots$                    | пропозициональные переменные (обозначают целые повествовательные предложения) |
| $a, b,$<br>$c, a_1 \dots$                    | предметные константы (обозначают единичные имена)                             |
| $x, y,$<br>$z, x_1 \dots$                    | предметные переменные (обозначают общие имена)                                |
| $P, Q,$<br>$R, P_1 \dots$                    | предикатные символы (обозначают свойства и отношения)                         |
| $\neg, \wedge,$<br>$\vee, \rightarrow \dots$ | логические переменные (обозначают типы связи)                                 |
| $\forall$                                    | квантор всеобщности («все», «каждый»)   |
| $\exists$                                    | квантор существования («некоторые», «хотя бы один»)                           |
| $( ) ,$                                      | технические знаки   |

# ПРИМЕР

- $a$  – «Аполлон»
- $v$  – «Венера»
- $f_1$  – «красавец»
- $g_2$  – «молодой»
- $f_1(a)$  – Аполлон – красавец.
- $g_2(a,v)$  – Аполлон и Венера – молодые.
- $g_2(f_1(a),v)$  – Красавец Аполлон и Венера – молодые.
- $f_1(g_2(a,v))$  – Красавцы, молодые Аполлон и Венера.



# КАКИЕ ВОПРОСЫ ВОЛНУЮТ СОВРЕМЕННУЮ СИМВОЛИЧЕСКУЮ ЛОГИКУ?

**теория рекурсии**,  
которая в первую очередь имеет дело с проблемой разрешимости: доказуема или нет формула  $A$  из некоторого множества посылок.

**теория моделей**,  
которая изучает фундаментальные связи между синтаксическими свойствами множеств предложений формального языка, с одной стороны, и семантическими свойствами их моделей, с другой.



←—————→  
**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

- 1. [https://studbooks.net/40329/logika/klassicheskaya\\_simvolicheskaya\\_logika](https://studbooks.net/40329/logika/klassicheskaya_simvolicheskaya_logika)
- 2. <http://ponjatija.ru/node/737>
- 3. <https://texts.news/filosofiya-nauki-knigi/simvolicheskaya-logika-osnovnyie-dopuscheniya-16095.html>
- 4. <https://gtmarket.ru/concepts/6896>
- 5. <http://moglobi.ru/stati/ischislenie-viskazivanij/main.html>
- 6. <https://studfiles.net/preview/5473928/page:4/>
- 7. <https://ppt-online.org/157786>
- 8. [https://studbooks.net/40325/logika/simvolicheskaya\\_logika](https://studbooks.net/40325/logika/simvolicheskaya_logika)
- 9. <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document/HASH0194dc6f33a7460853864994>
- 10. <https://ppt-online.org/26803>
- 11. <https://natalibrilenova.ru/blog/1123-nekotorye-osnovnye-logicheskie-simvoly-formalnaya-ili-simvolicheskaya-logika.html>