

**ПЛАН – КОНСПЕКТ**  
проведения практического занятия 4

**«Построение таблиц истинности логических формул»**

**к Разделу 1. «Информация и информационные процессы»**

**к Теме 1.2:**  
**«Информация и ее дискретное представление»**

по дисциплине «Информатика»

Подготовил: преподаватель  
В.Н. Борисов

## Вопрос занятия:

1. Построение таблиц истинности логических формул.

Время проведения занятия – 2 часа:

**Первый вопрос: Построение таблиц истинности логических формул (из вопроса 2 части 3 темы 1.2).**

**Логическая функция** - это функция, в которой переменные принимают только два значения: *логическая единица* или *логический ноль*. Истинность или ложность сложных суждений представляет собой функцию истинности или ложности простых. Эту функцию называют *булевой функцией суждений*  $f(a, b)$ .

Любая логическая функция может быть задана с помощью таблицы истинности, в левой части которой записывается набор аргументов, а в правой части - соответствующие значения логической функции. При построении таблицы истинности необходимо учитывать порядок выполнения логических операций.

Для логического выражения можно построить таблицу истинности, показывающую, какие значения принимает выражение при всех наборах значений входящих в него переменных. Для построения таблицы истинности следует:

1. подсчитать  $n$  — число переменных в выражении;
2. подсчитать общее число логических операций в выражении;
3. установить последовательность выполнения логических операций с учётом скобок и приоритетов;
4. определить число столбцов в таблице: число переменных + число операций;
5. заполнить шапку таблицы, включив в неё переменные и операции в соответствии с последовательностью, установленной в п. 3;
6. определить число строк в таблице (не считая шапки таблицы)  $m = 2^n$ ;
7. выписать наборы входных переменных с учётом того, что они представляют собой целый ряд  $n$ —разрядных двоичных чисел от 0 до  $2^n - 1$ ;
8. провести заполнение таблицы по столбцам, выполняя логические операции в соответствии с установленной последовательностью.

Построим таблицу истинности для логического выражения  $A \vee A \& B$ . В нём две переменные, две операции, причём сначала выполняется конъюнкция, а затем — дизъюнкция. Всего в таблице будет четыре столбца:

| A | B | A&B | A∨A&B |
|---|---|-----|-------|
|---|---|-----|-------|

Наборы входных переменных — это целые числа от 0 до 3, представленные в двухразрядном двоичном коде: 00, 01, 10, 11. Заполненная таблица истинности имеет вид:

| A | B | $A \& B$ | $A \vee A \& B$ |
|---|---|----------|-----------------|
| 0 | 0 | 0        | 0               |
| 0 | 1 | 0        | 0               |
| 1 | 0 | 0        | 1               |
| 1 | 1 | 1        | 1               |

Последний столбец (результат) совпал со столбцом A. В таком случае говорят, что логическое выражение  $A \vee A \& B$  равносильно логическому выражению A.

Пример 2.

Логические функции «И-НЕ» (функция Шеффера) и «ИЛИ-НЕ» (функция Пирса) занимают особое положение в цифровой технике и называются универсальными базисами (так же как и элементы, их реализующие). Причина заключается в следующем: *цифровое устройство, выполняющее любую логическую функцию, можно построить, имея элементы только одного вида («ИЛИ-НЕ» либо «И-НЕ»)*. При интегральной технологии с точки зрения надежности и стоимости использование однотипных элементов весьма предпочтительно.

*Операции «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ»*

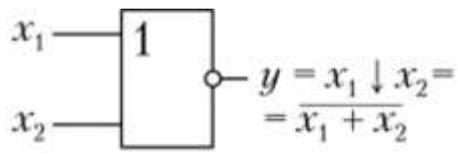
Операция «ИЛИ-НЕ» математически обозначается стрелкой « $\downarrow$ » (стрелка Пирса) и для функции двух переменных записывается так:

$$\text{ИЛИ-НЕ}(x_1, x_2) = \overline{x_1 + x_2} = x_1 \downarrow x_2.$$

Операция «И-НЕ» изображается значком штрих « $\mid$ » (штрих Шеффера), и согласно определению в случае двух аргументов для нее применяется запись

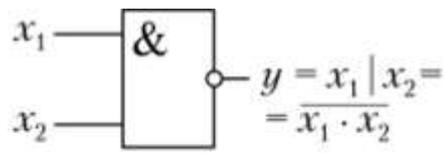
$$\text{И-НЕ}(x_1, x_2) = \overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \mid x_2.$$

На рис. 2 а, б даны таблицы истинности и условные изображения соответствующих элементов на структурных схемах.



| $x_1$ | $x_2$ | $y$ |
|-------|-------|-----|
| 0     | 0     | 1   |
| 0     | 1     | 0   |
| 1     | 0     | 0   |
| 1     | 1     | 0   |

*a*



| $x_1$ | $x_2$ | $y$ |
|-------|-------|-----|
| 0     | 0     | 1   |
| 0     | 1     | 1   |
| 1     | 0     | 1   |
| 1     | 1     | 0   |

*б*

**Рис. 2. Условные изображения и таблицы истинности элементов, выполняющих логические операции: «ИЛИ-НЕ» (а) – функция Пирса; «И-НЕ» (б) – функция Шеффера.**