

Практическое занятие  
Элементы схемотехники. Логические элементы. Построение логических схем

## **Краткая теория**

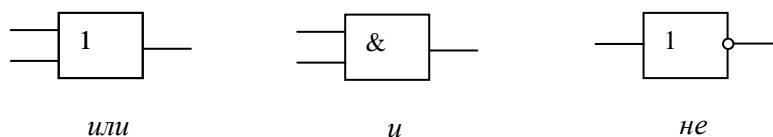
Довольно часто при проектировании отдельных узлов компьютера необходимо решить проблему построения логических и электрических схем по заданным функциям, имея лишь описание алгоритма его работы. В этом случае, воспользовавшись указанными данными, можно найти математическую формулу данного узла и на ее основании построить логическую схему.

Конкретный вид электрической схемы, использованной для реализации заданной логической функции, как правило, не имеет существенного значения.

Техническое устройство, реализующее логическую операцию, может рассматриваться просто как **логический элемент**, внутренняя структура которого не конкретизируется.

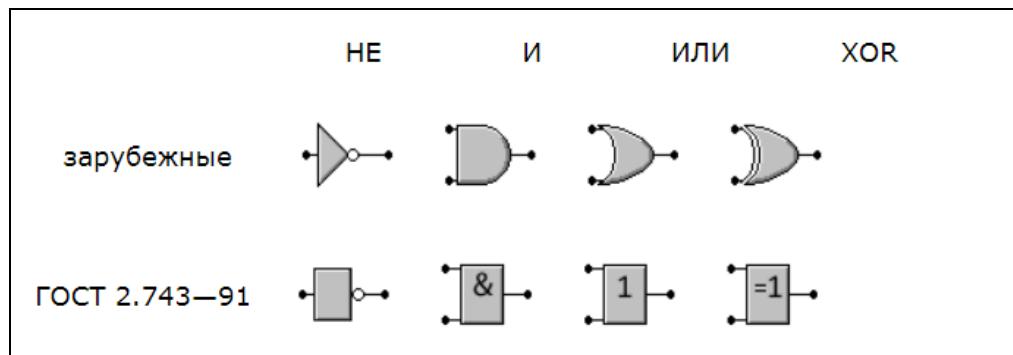
Далее на схемах будем использовать обозначения логических элементов, принятые в отечественном ГОСТ 2.743–91 (также размещен в папке литература на странице курса в СДО)

На схемах логические элементы изображаются следующим образом:



Заметим, что зарубежные обозначения логических элементов сильно отличаются от отечественных ([ГОСТ 2.743—91](#)).

Приведем сравнение зарубежных и отечественных обозначений логических элементов «НЕ», «И», «ИЛИ» и «исключающее ИЛИ» (XOR):



Сложные логические (принципиальные, функциональные) схемы можно конструировать из логических элементов, используя основные понятия и формулы булевой алгебры. Обозначим входные сигналы буквами, сформируем логическую формулу и максимально упростим ее. Затем конструируем соответствующую схему, заменяя каждую логическую операцию соответствующим логическим элементом.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

**ВАЖНО!** Если используете при построении схем иные обозначения логических элементов, чем были использованы в лекциях курса – обязательно приведите пояснения, что чему соответствует и какой стандарт вы применили

**ЗАДАНИЕ. «ПИСАТЕЛИ».** Сконструируйте логическое устройство, описанное в задаче.

На литературной выставке разместили плакат с фамилиями русских писателей.

1	2	3
Лермонтов	Пушкин	Крылов
Толстой	Крылов	Некрасов
Пушкин	Грибоедов	Толстой
Грибоедов	Гончаров	Пушкин

Посетителям предлагается выбрать одну из фамилий и, не называя ее, указать, в каких колонках она встречается. Если, например, фамилия встречается только во второй и третьей колонках, то выбрана фамилия - КРЫЛОВ, если только в первой и второй - ГРИБОЕДОВ и т.д.

Постройте логическое устройство, которое получает сигналы о том, в каких колонках встречается выбранная фамилия, и "догадывается" о ком идет речь – рядом с фамилией на специальном стенде зажигается лампочка (*и выводится информация о писателе*).

### Указания.

- Представьте данное устройство в виде "черного ящика". Сколько у него входов и выходов?
- Составьте соответствующую автоматную таблицу (для удобства можно после заполнения таблицы упорядочить её по предпоследнему столбцу):

Например, таблица состояний может иметь вид

Фамилия	Лампа вход	Столбцы (шифр/двоичный код писателя) входы			Восьмеричная /десятичная Цифра выходы	Логическая формула
		1 Х1	2 Х2	3 Х3		
Лермонтов	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>4</b>	<b>F4=.....</b>
...						
...						
...						
...						
...						

- Напишите логические формулы для каждого из выходов
- Постройте логическую схему
- Как называется сконструированное устройство?