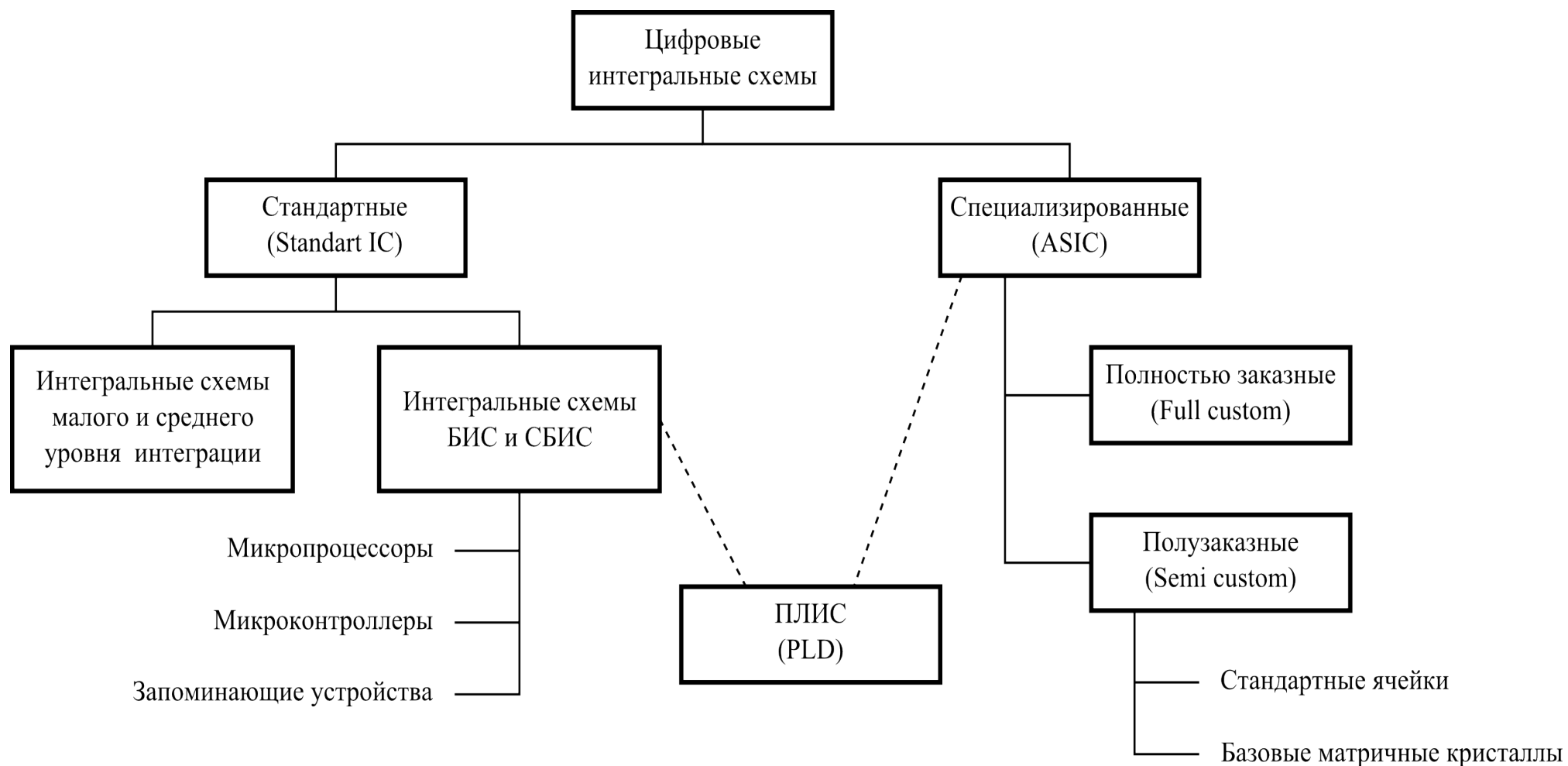


# Классификация современной элементной базы цифровых систем



# Современная элементная база цифровых устройств

Стандартные интегральные схемы приобретаются потребителем как готовые изделия и производятся массовыми тиражами. Это позволяет затрачивать большие средства на их разработку, так как они раскладываются на большое количество произведенных микросхем.

Стандартные интегральные не могут покрыть весь спектр потребностей разработчиков цифровой техники, поэтому значительный объем производства составляют специализированные интегральные схемы.

Специализированные интегральные схемы в той или иной степени разрабатываются под конкретный заказ. Этот процесс длительный и дорогостоящий.

# Специализированные интегральные схемы

Полностью заказные интегральные схемы целиком и полностью проектируются по требованиям заказчика. При этом достигается наибольшая степень использования площади кристалла и наилучшие характеристики разрабатываемого устройства.

Разработка таких интегральных схем является самой дорогостоящей, а цикл проектирования самым длинным.

Полузаказные интегральные схемы требуют меньших временных и финансовых затрат, при этом снижают степень свободы разработчика, а соответственно обладают более худшими характеристиками.

# Полузаказные специализированные интегральные схемы

При проектировании полузаказных интегральных схем на стандартных ячейках их фрагменты берутся из заранее разработанной библиотеки схемных решений.

Элементы этой библиотеки хорошо отработаны, поэтому стоимость и длительность разработки снижается.

При проектировании полузаказной интегральной схемы на базовых матричных кристаллах используются заготовки, которые производятся массовыми тиражами, после чего изготовителем схемы выполняется ее настройка или «программирование».

Стоимость и сроки изготовления схемы снижаются по сравнению со схемами на стандартных ячейках.

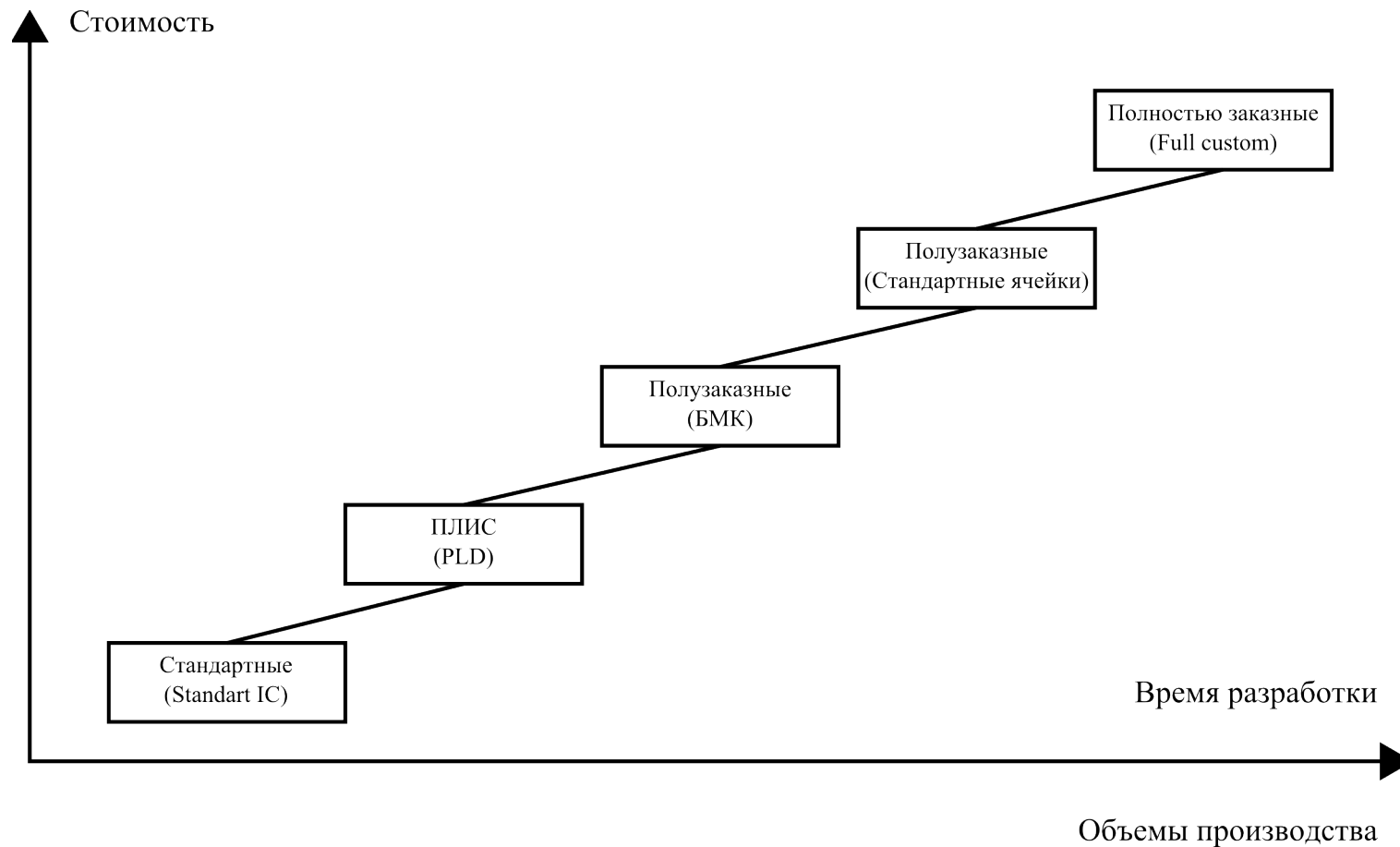
# Базовые матричные кристаллы (Gate Array)

Базовые матричные кристаллы (БМК) содержат внутреннюю и периферийную области. Внутренняя область содержит базовые ячейки, а периферийная – ячейки ввода/вывода.

БМК бывают следующих разновидностей :

- БМК канальной структуры;
- бесканальные БМК;
- блочные БМК.

# Объемы производства, стоимость и сроки изготовления интегральных схем



# Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)

PLD – Programming Logic Device.

PLD – это интегральные схемы программируемые пользователем, предназначенные для реализации произвольных логических функций.

В отличие от микропроцессоров, микроконтроллеров и подобных интегральных схем при программировании PLD определяется не алгоритм функционирования, а структура соединения логических блоков.

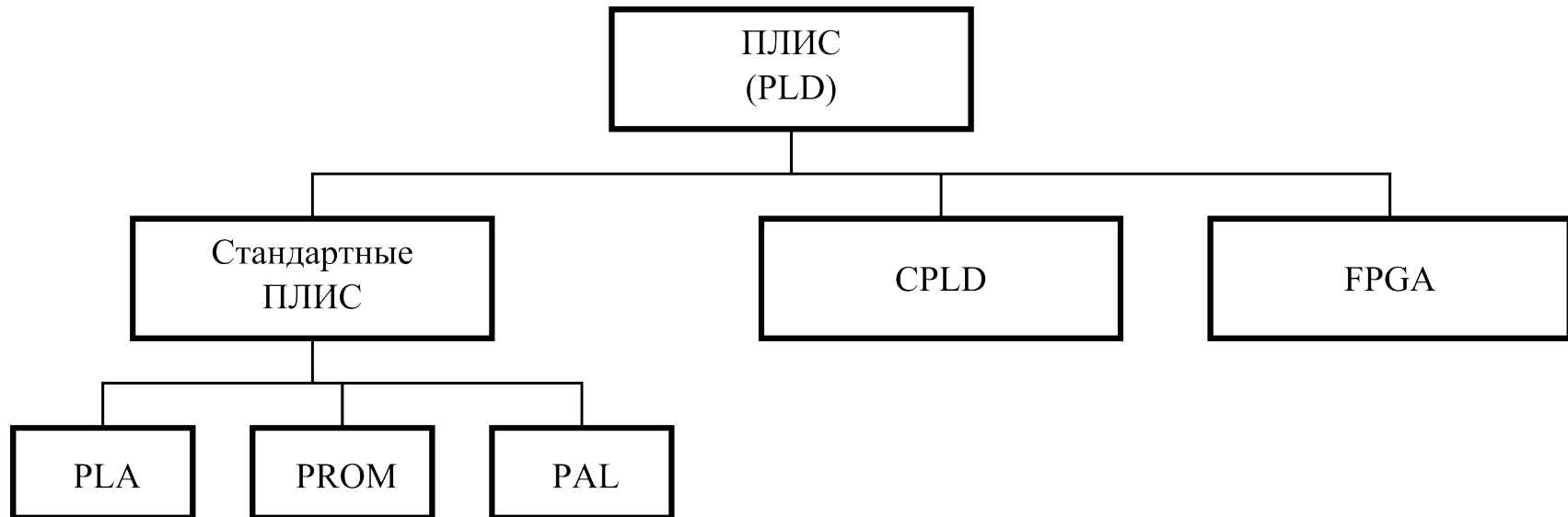
На сегодняшний день ПЛИС являются наиболее перспективной элементной базой для построения цифровой аппаратуры разнообразного назначения.

# Основные системные свойства ПЛИС

- Универсальность, а значит высокий спрос и массовое производство.
- Низкая стоимость благодаря массовому производству и высокому проценту выхода годных.
- Высокое быстродействие, как следствие реализации на базе передовых технологий и интеграции сложных устройств на одном кристалле.
- Высокая степень интеграции за счет регулярной структуры.
- Простота модификации проектов на любых стадиях их разработки.

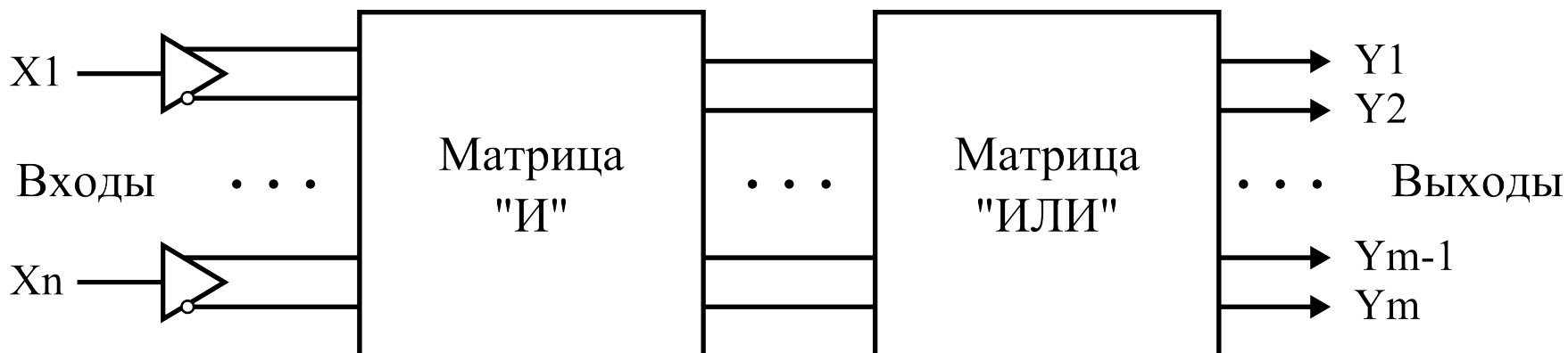


# Классификация ПЛИС



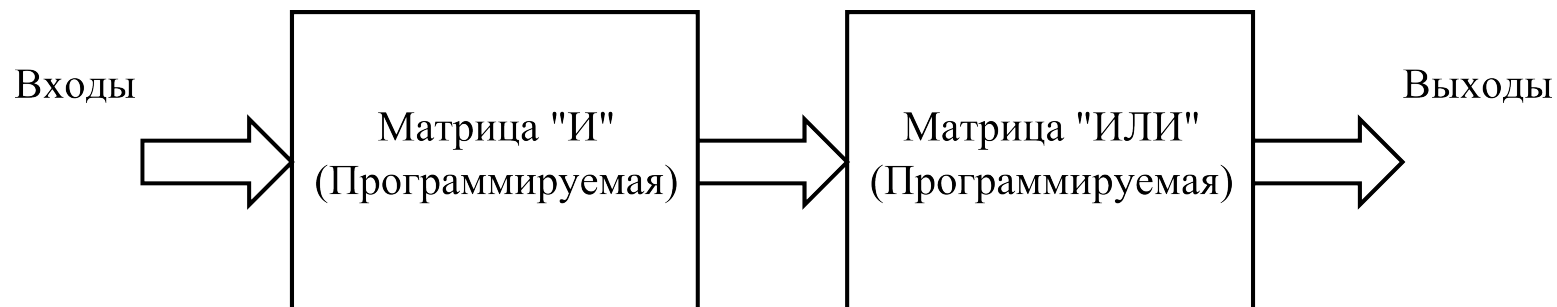
# Стандартные ПЛИС

Обобщенная структура стандартных ПЛИС :

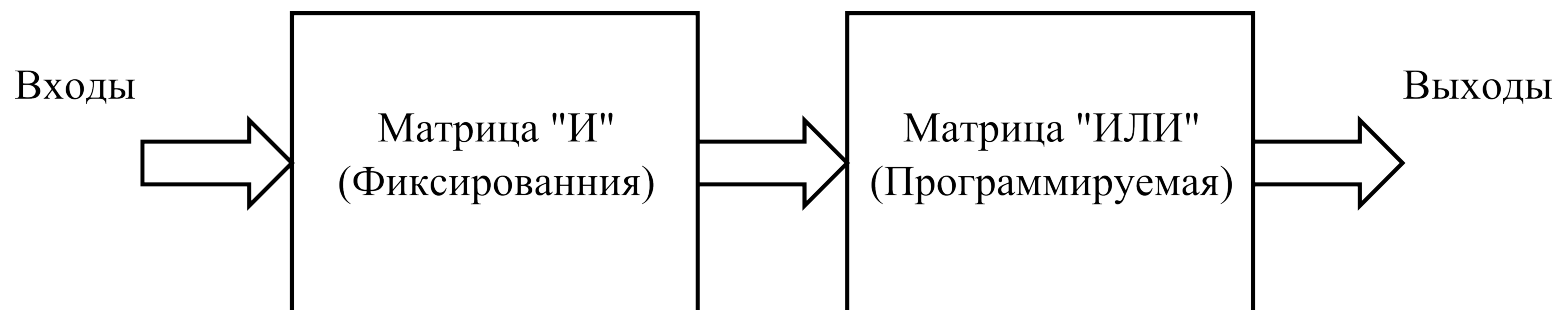


# Основные типы стандартных ПЛИС

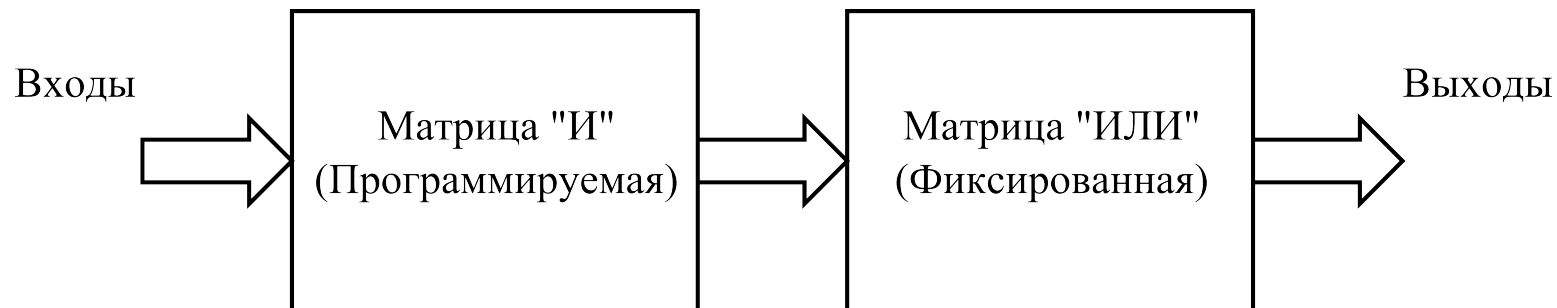
**PLA**



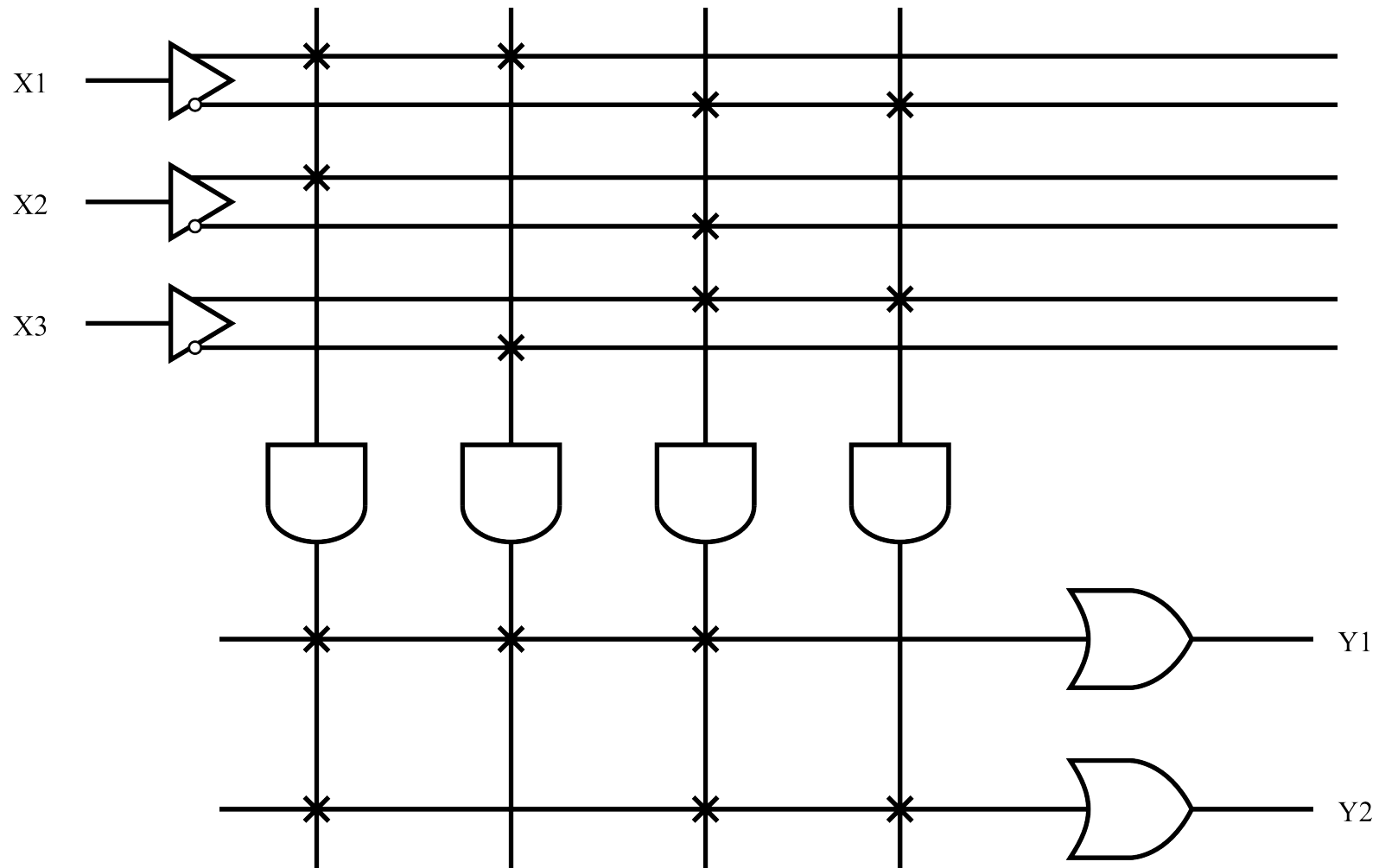
**PROM**



**PAL**



# Реализация устройств на PLA



$$Y1 = X1 X2 + X1 \bar{X3} + \bar{X1} \bar{X2} X3$$

$$Y2 = X1 X2 + \bar{X1} \bar{X2} X3 + X1 X3$$