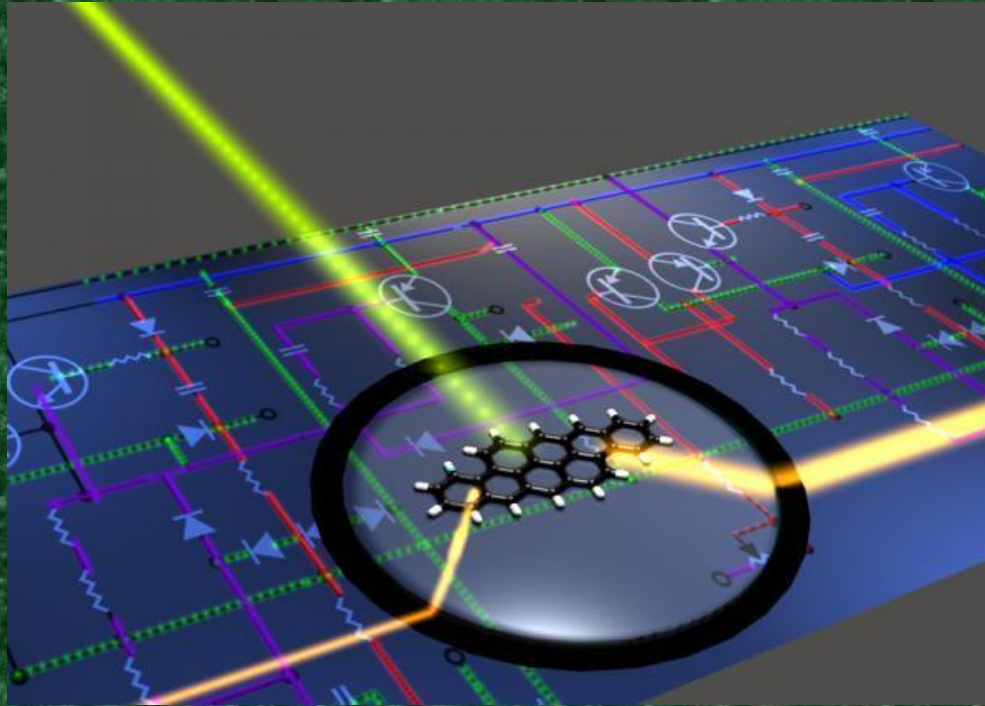


# “ОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССОРЫ”



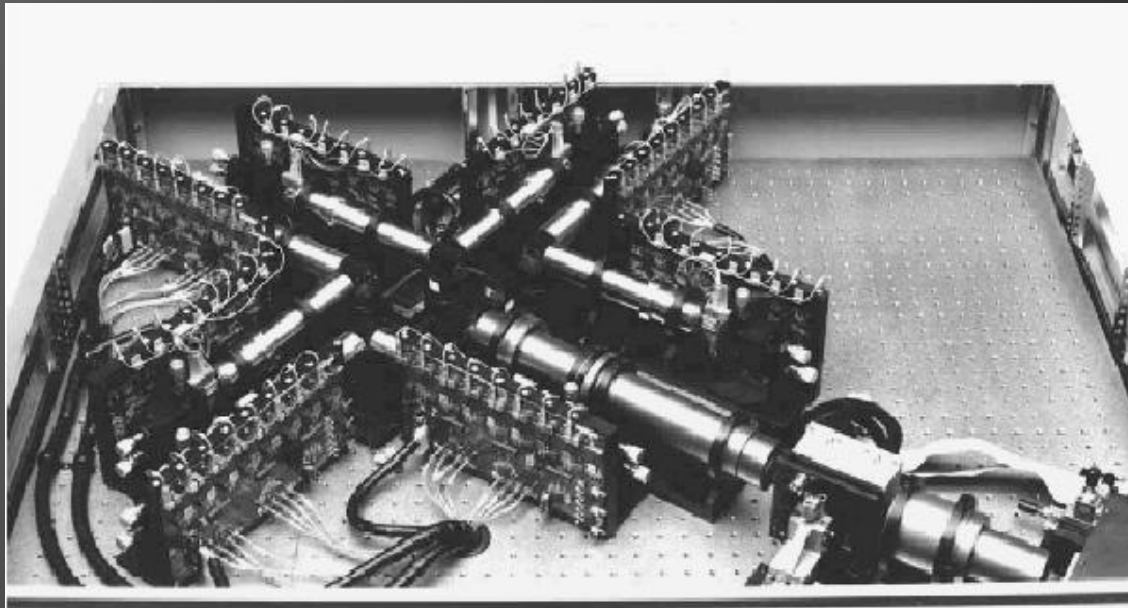
Выполнил : Лукашкин А.В.

Группа: 3281

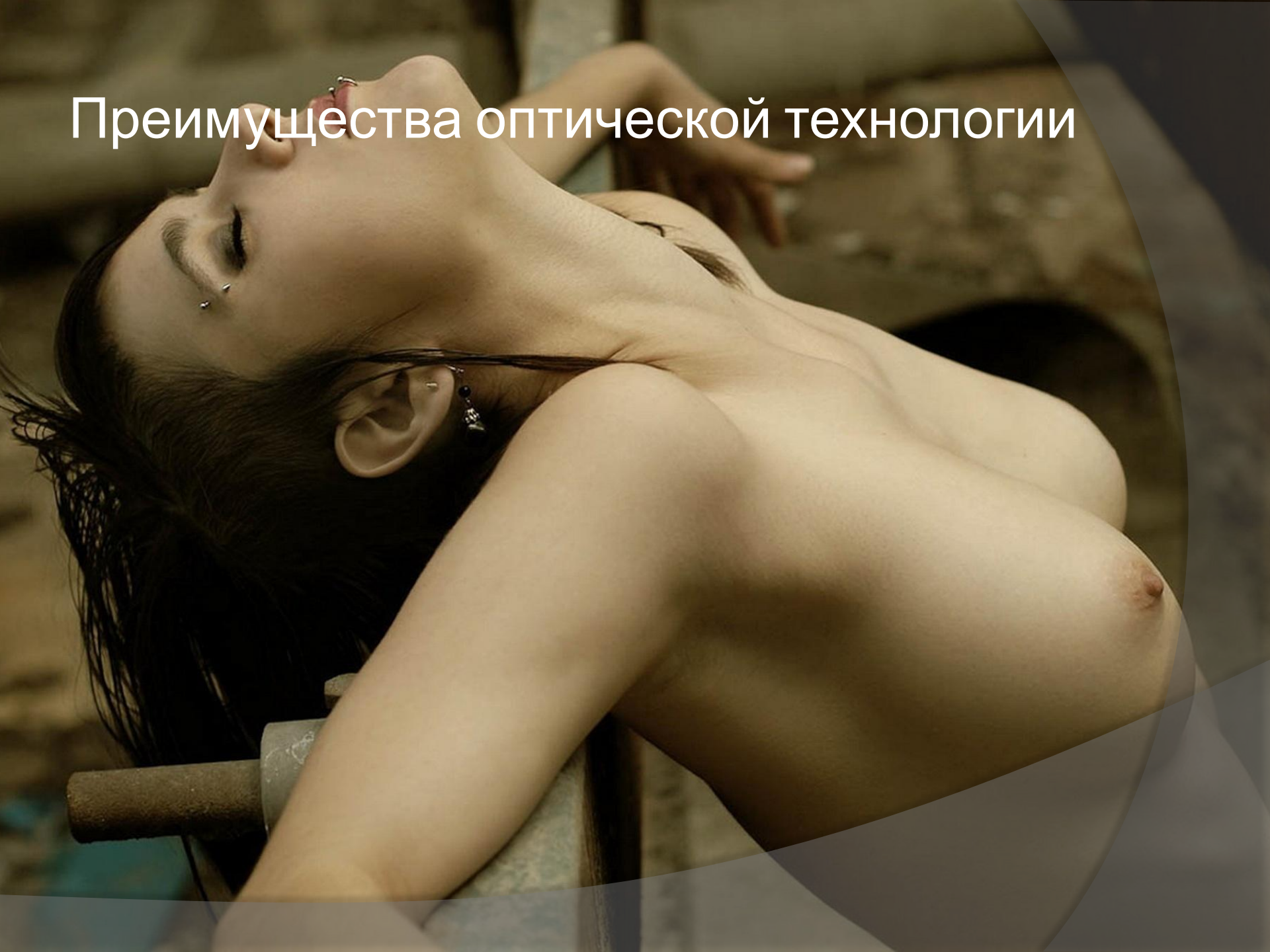
# Первые оптические компьютеры

В 1990 году компания “Bell” (Bell Labs) создала макет первого оптического компьютера. В основе процессора лежали двумерные матрицы бистабильных полупроводниковых элементов со множествами квантовых ям. Эти элементы обладали электрооптическими свойствами – self-electro-optic-effect devices). Освещение элементов производилось полупроводниковым лазером через голографическую решетку Даммена.

Во втором поколении оптических компьютеров использовалась векторно-матричная логика. Второе поколение было представлено компьютером DOC-II (digital optical computer).



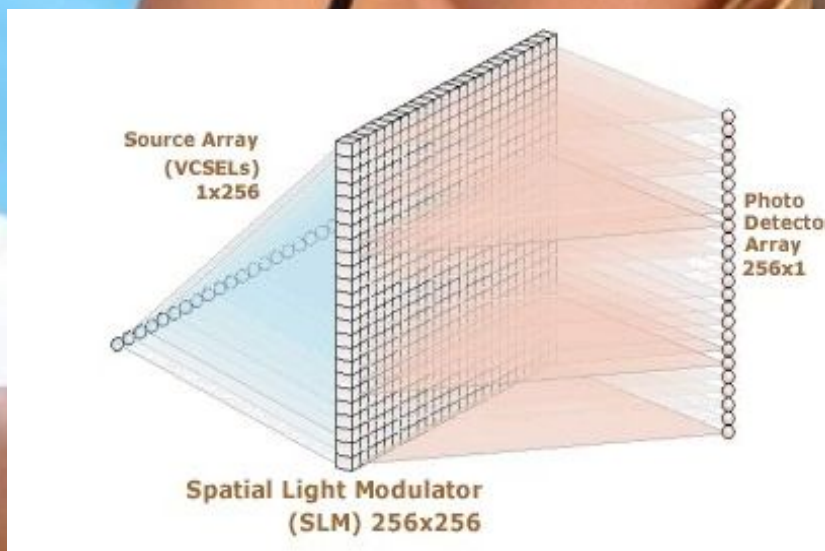
# Преимущества оптической технологии



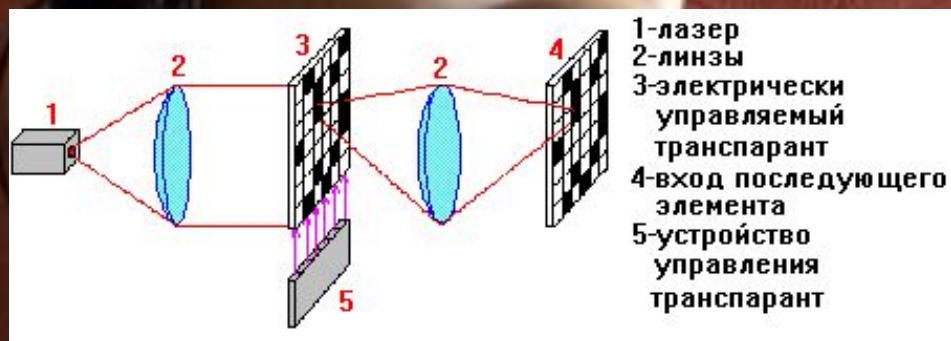
# Основные характеристики первых оптических компьютеров

Оптический компьютер DOC-2	Интегральн. Процессор на основе НРОС	Enlight 256
<p>Поток данных составляет 64 излучателя. Модулируемых лазерных диода. (длина волны каждого-837 нм). Размер матричного модулятора 64128 элементов. Фотодиоды 128 шт. В секунду компьютер может сделать 0.8192 включений, при этом одно переключение затрачивается 7.15фДж.</p>	<p>Матрица с вертикально расположенными лазерными диодами. Скорость около 1015 операций в секунду, при этом употребляет энергии, около 1фДж.</p>	<p>Ядро этого процессора – оптическое, а входная и выходная информация представляется в электронном виде.  Ядро состоит из 256 VCSEL-лазеров, пространственного модулятора света, набора линз и приемников.  Производительность процессора составляет 8 триллионов операций в секунду: за один такт (8 нс) процессор умножает 256-байтный на матрицу 256x256.</p>

# Элементная база



# Устройства ввода информации



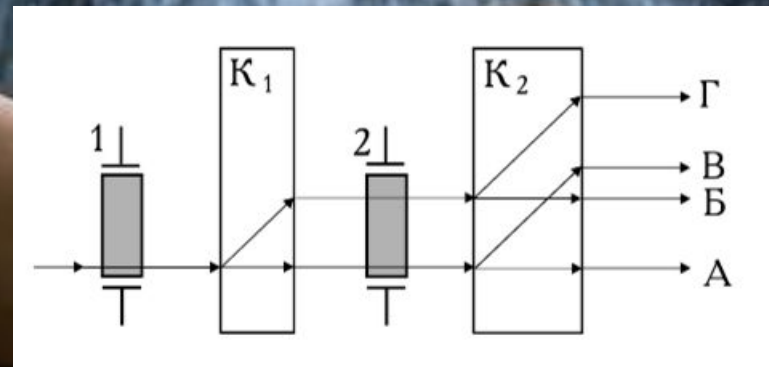
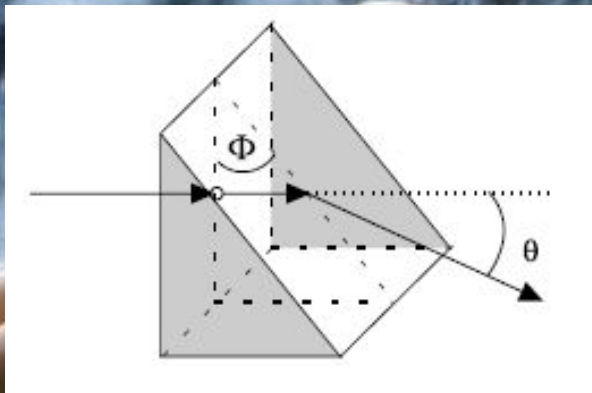
# Дефлекторы

Электрооптические

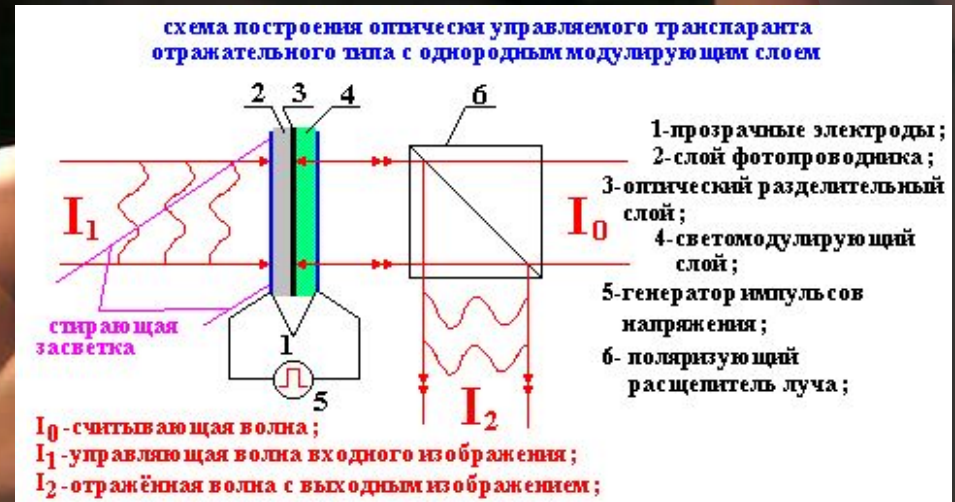
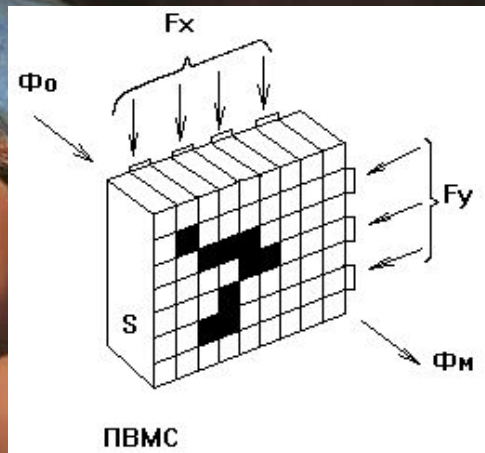
Акустооптические

Непрерывного  
отклонения

Дискретного  
отклонения



# Пространственная модуляция



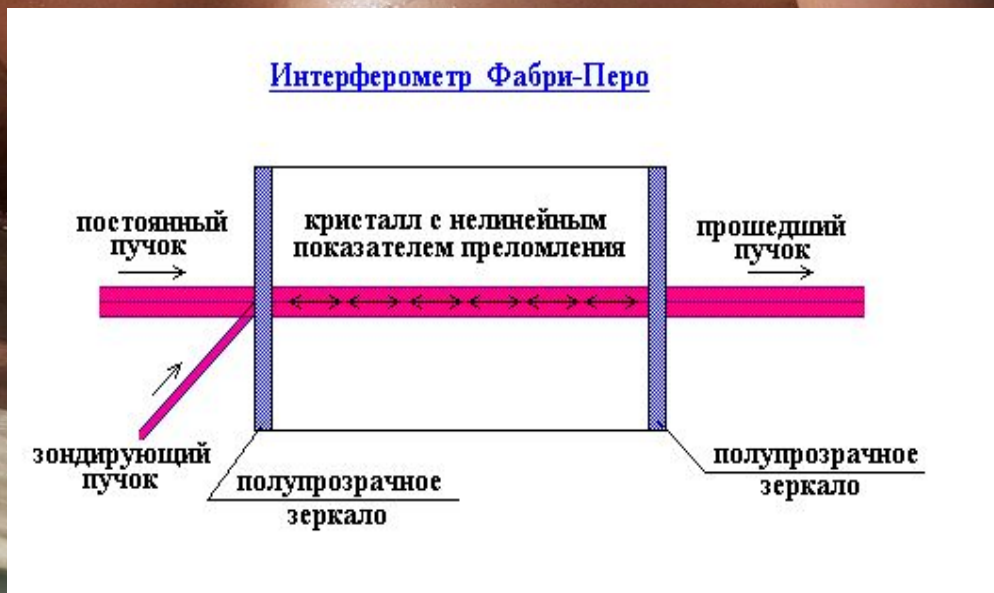
- Амплитудная модуляция
- Усиление светового сигнала. (Усиление интенсивности света может достигать от 100 до 1000.)
- Кодировка и декодировка светового
- Перевод исходного информационного массива  $F_{зап}(x, y)$  на когерентную несущую волну для дальнейшей её обработки



# Трансфазор

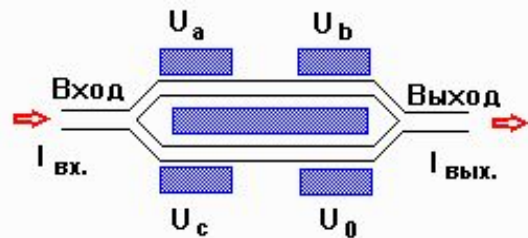
Е переключения  $\sim 10$  фДж

В качестве бистабильного оптического элемента применяется резонатор Фабри-Перо, заполненный нелинейной средой, показатель преломления которой  $n$  зависит от интенсивности  $I$  по закону:  $n = n_0 + n_2 I$

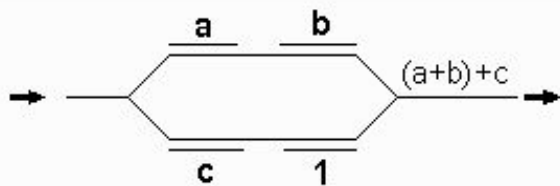


# Волноводный молудяттор

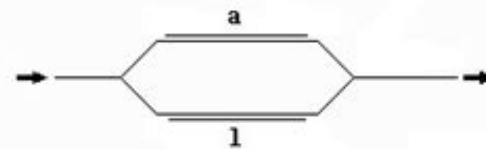
Волноводный модулятор:



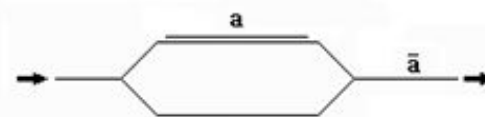
условное обозначение:



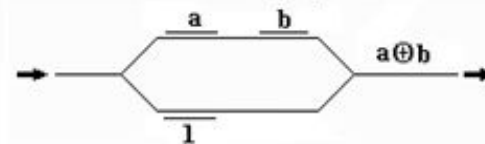
повторитель :



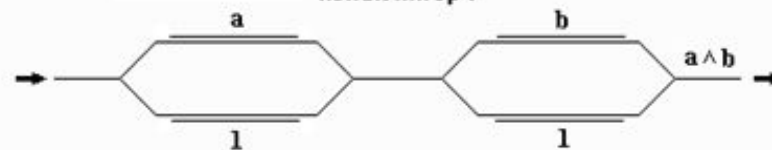
инвертор :



сложение по модулю два :



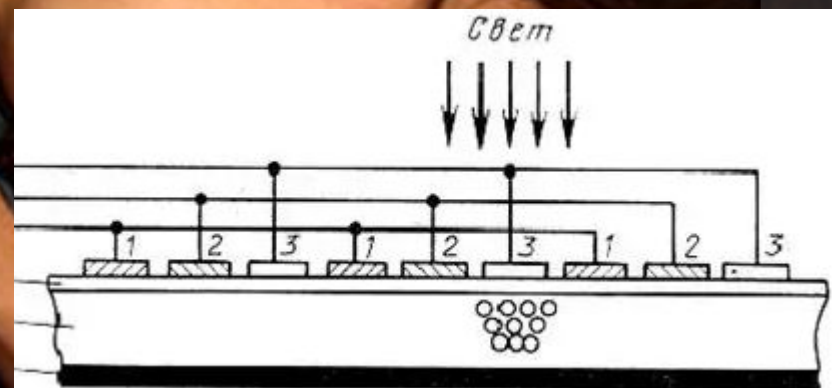
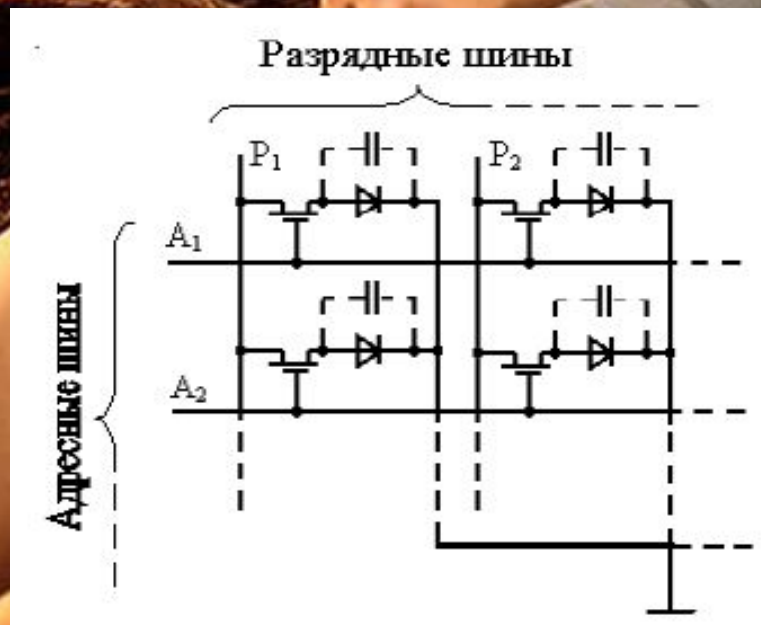
конъюнктор :



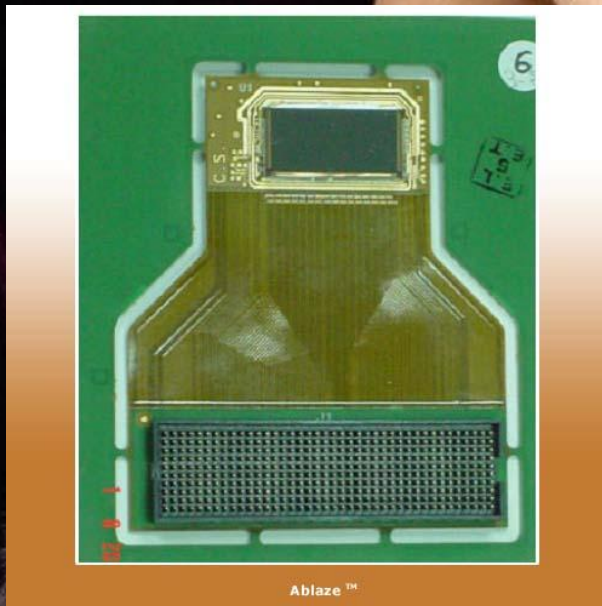


# Устройство вывода информации

Представляет с собой матрицу, преобразующую оптические сигналы в электрические, а так же осуществляющую аппаратный стек



# EnLight 256



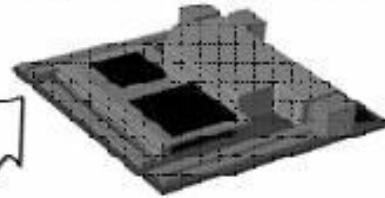
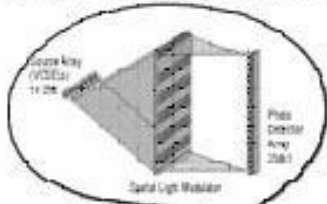
**EnLight256** – это первый оптический *DSP* (Digital Signal Processor). Если уже быть точным, то EnLight256 – это гибридный оптический процессор – он же не весь полностью оптический, а содержит преобразователи. Меняется только ядро (все остальное остается электрическим) и получается огромный прирост производи-тельности.

Ядро состоит из 256 *VCSEL*-лазеров, пространственного модулятора света, набора линз и приемников.

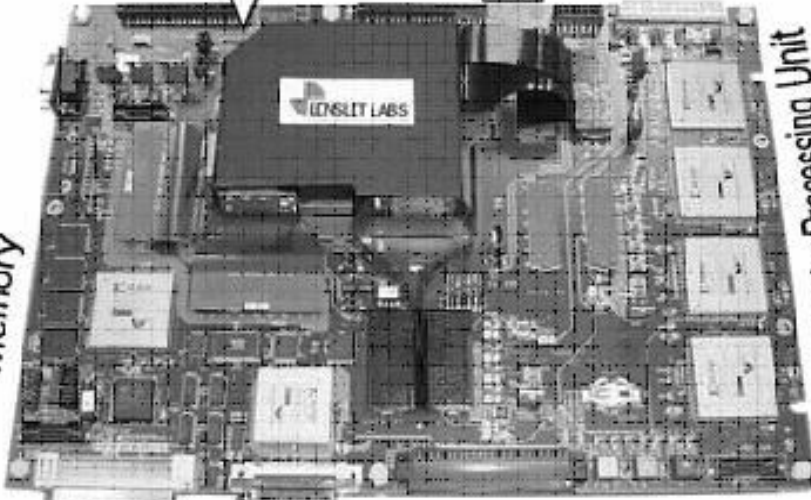
Производительность процесора составляет 8 триллионов операций в секунду: за один такт (8 нс) процессор умножает 256-байтный на матрицу 256x256.

Optical Vector-Matrix Multiplier

EnLight 256, Q2/2004

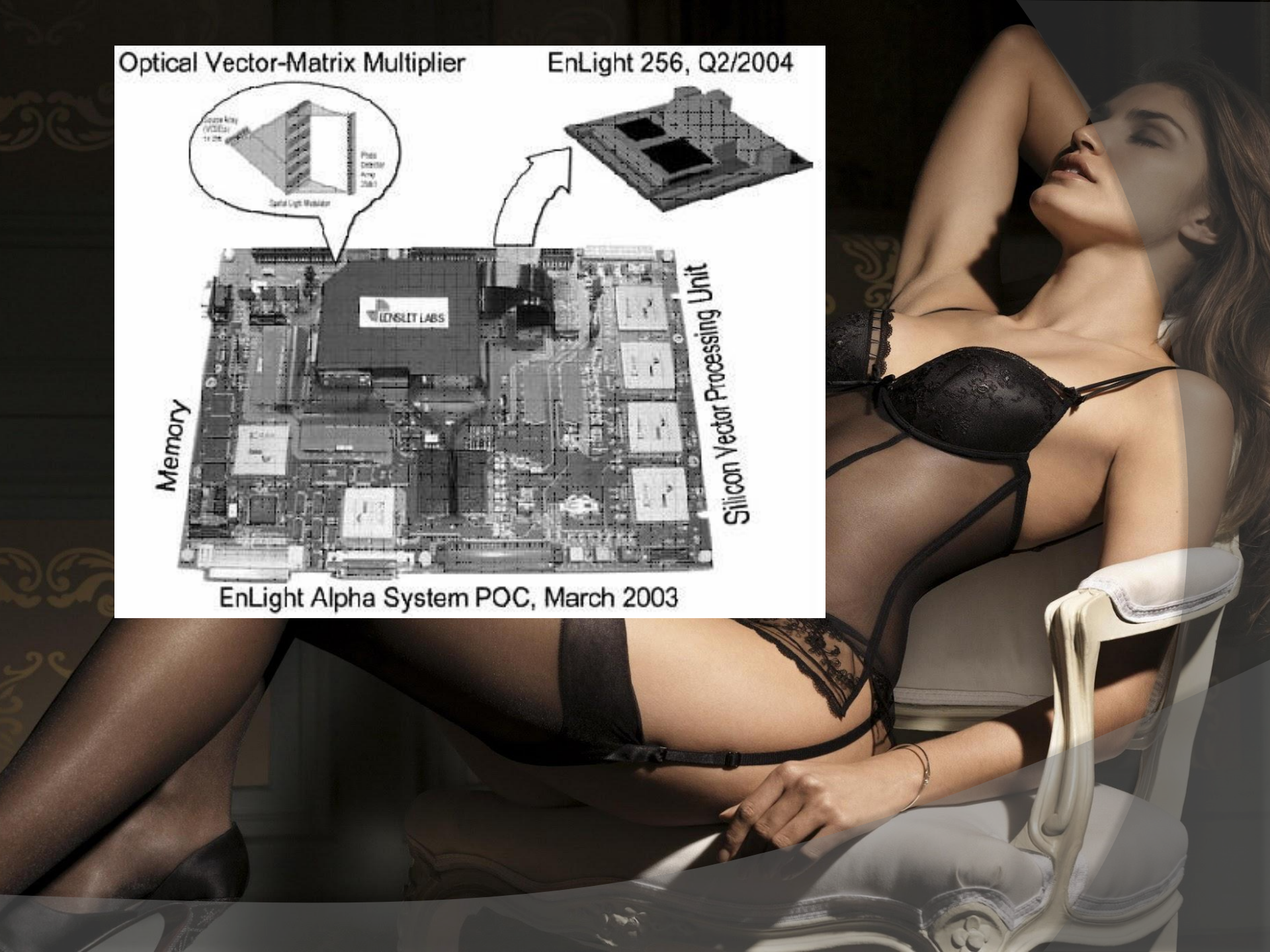


Memory

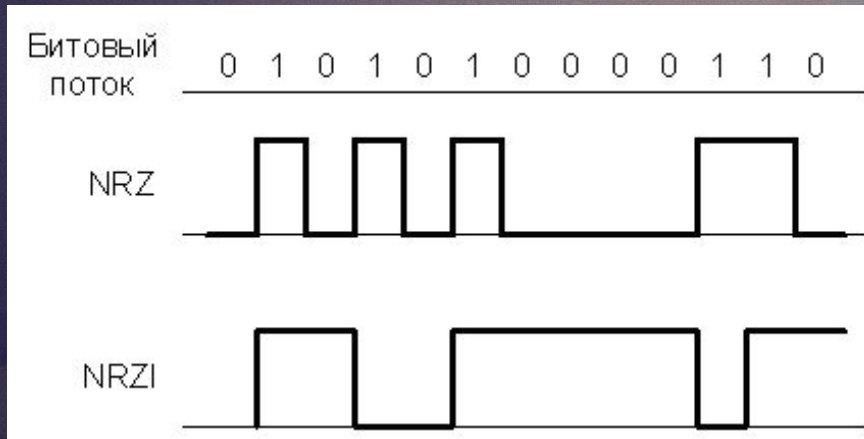


Silicon Vector Processing Unit

EnLight Alpha System POC, March 2003



# Кодирование информации



Программирование оптического цифрового сигнального процессора (Optical Digital Signal Processing Engine, ODSPE) заключается в изменении значений, которые сохранены в пространственном модуляторе (Spatial Light Modulator, SLM).

Загрузка приложения (или данные внутри приложения) аналогична замене матрицы в пространственном модуляторе.

Способ цифрового кодирования процессора - система с двухуровневым кодированием

NRZI ( Non Return to Zero with one Inverted)

# Применение

Оптический процессор может применяться в различных системах распознавания - от радаров высокого разрешения до систем безопасности в аэропортах, а также для компрессии видеопотока в реальном времени с качеством HDTV, для голосового и физиогномического анализа, обработки изображений, удаленными медицинскими обследованиями и в других целях, а также для мультимедийных и коммуникационных компаний. Например компьютер на базе EnLight256 способен обрабатывать 15 видеоканалов стандарта HDTV в режиме реального времени.

При помощи оптических процессоров будет возможно создавать реалистичные виртуальные 3D-вселенные, а также заниматься удаленными медицинскими, химическими и биологическими исследованиями.



## Список использованной литературы:

1. Оптические процессоры . (Электронное пособие ) – Составители : Власов Д.В. , Дайнеко А.Н. , Фадеев А.В.
2. Престон К., Когерентные оптические вычислительные машины, пер. с англ., М., 1974; Парыгин В. Н., Балакший В. И., Оптическая обработка информации, М., 1987.
3. Евтихийев Н.Н., Каринский С.С., Мирвицкий Д.И. Когерентно - оптические устройства передачи и обработки информации. - М., 1987. - 158 с.
4. Vlasov Y.A., O'Boyle M., Hamann H.F., McNab S.J., Active control of slow light on a chip with photonic crystal waveguides, Nature 2005,438, 65-69
5. <http://www.findpatent.ru/patent/231/2317642.html>

A close-up portrait of a woman with voluminous, wavy brown hair. She is wearing a dark, ornate necklace with intricate patterns and a large, round, reddish-pink gemstone ring on her right index finger. Her left hand also features a ring with a large, oval, reddish-pink gemstone and a smaller ring with a round, reddish-pink gemstone. She has bright red lipstick and matching red nail polish. Her hands are raised, with her index fingers pointing upwards. The background is a soft, out-of-focus grey.

Спасибо за внимание