

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Группа:	А-16-08
Студент:	Васецкий М. О.
Преподаватель:	Шамаева О. Ю.

Оглавление

- Введение
- Что такое молекулярный компьютер?
- Архитектура молекулярного компьютера
- Молекулы без химических связей
- Трёхмерная память
- Проводники в молекулярных компьютерах
- Заключение
- Использованная литература

Введение

В 1965 году Гордон Мур, один из руководителей крупной корпорации, производящей электронное оборудование, сформулировал эмпирическую закономерность, позже названную законом Мура: **«Число элементов на чипе удваивается каждые два года»**. Все последующие годы эта закономерность, отражающая требования технологического прогресса, выдерживалась и остается неизменной до сих пор. Развитие микроэлектронной технологии приводило к уменьшению размеров элементов и увеличивало их числа на чипе.



Введение

Производительность компьютера пропорциональна количеству транзисторов на единице площади интегральной схемы. На процессорном чипе современного компьютера расположено до ста миллионов транзисторов, и намного больше разместить уже вряд ли удастся, поскольку доведённые до совершенства технологии их производства достигли своего пика.

Вот почему сегодня специалисты в разных областях науки и техники ищут альтернативные пути дальнейшего развития микроэлектроники. Один из путей решения проблемы предлагает молекулярная электроника.



Что такое молекулярный компьютер?

Молекулярный компьютер - это устройство, в котором вместо кремниевых чипов, применяемых в современных компьютерах, работают молекулы и молекулярные ансамбли. В основе новой технологической эры лежат так называемые „интеллектуальные молекулы“. Такие молекулы (или молекулярные ансамбли) могут существовать в двух термодинамически устойчивых состояниях, каждое из которых имеет свои физические и химические свойства. Переводить молекулу из одного состояния в другое (переключать) можно с помощью света, тепла, химических агентов, электрического и магнитного поля и т.д. Фактически такие переключаемые бистабильные молекулы — это нано размерная двух битовая система, воспроизводящая на молекулярном уровне функцию классического транзистора.



Что такое молекулярный компьютер?

Размеры будущего молекулярного транзистора будут на два порядка меньше самых миниатюрных кремниевых. Поскольку, как мы уже говорили, производительность компьютера пропорциональна количеству транзисторов, размещаемых на единице площади, то выигрыш в производительности будет огромным.

Современные компьютеры	Молекулярные компьютеры
Размер транзистора - до 100 нм	Молекулярный транзистор – 1-10 нм
Транзисторов на 1 см ² - до 10 ⁷	Транзисторов на 1 см ² ~10 ¹³
Время отклика - < 10 ⁻⁹ с	Время отклика до 10 ⁻¹⁵ с
Эффективность – 1	Эффективность - 10 ¹¹



Архитектура молекулярного компьютера

Архитектура каждого компьютера включает три основных элемента:

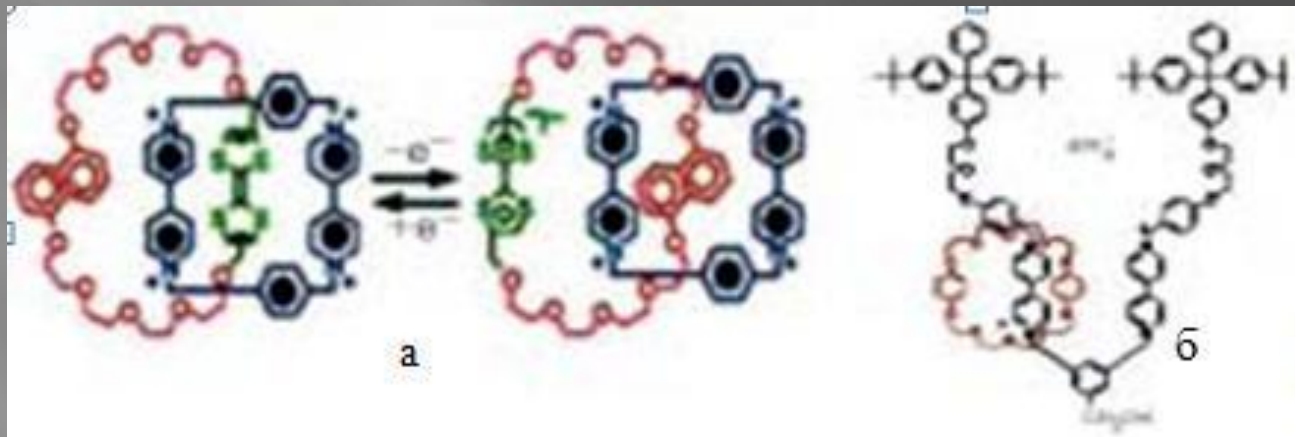
1. Переключатели
2. Память
3. Соединяющие провода

Все элементы в молекулярных компьютерах будут отличаться от их же аналогов в нынешних вычислительных устройствах. Сейчас уже созданы многочисленные варианты всех основных составляющих компьютера будущего.



Молекулы без химических связей

В качестве переключателей могут выступать молекулы без химических связей: катенаны и ротаксаны (рис. а и б).

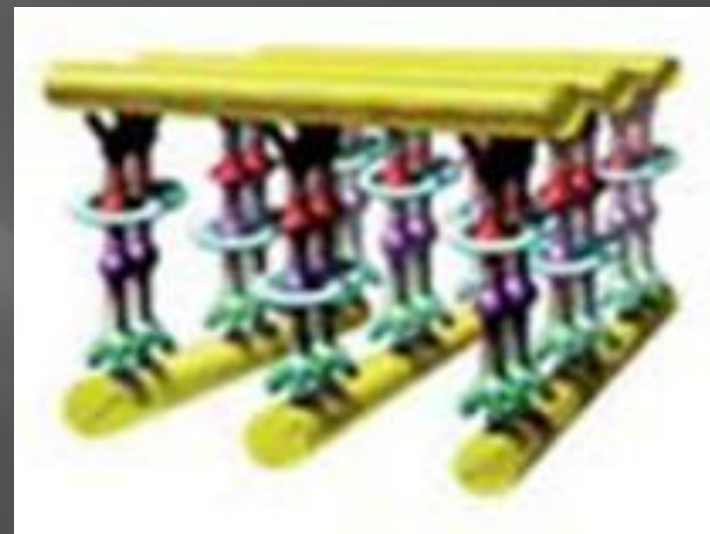


У них есть фрагменты, которые не связаны друг с другом химически и могут перемещаться один относительно другого.



Молекулы без химических связей

Молекула ротаксана, в 1999 году привлекла внимание группы, в которую входили сотрудники компании «Хьюлетт-Паккард», Калифорнийского технологического института и Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. В результате был получен действующий макет чипа оперативной памяти с плотностью $7 \cdot 10^9$ бит/см², который образован блоками по 64 бита, причем в каждом блоке плотность элементов составляла $5 \cdot 10^{11}$ бит/см². Цифры эти впечатляют, поскольку плотность элементов сегодняшних схем — не более 10^8 бит/см².



Трёхмерная память

Учёные предполагают, что в молекулярных компьютерах можно будет записывать оптическую информацию не только на поверхности активной среды, как это делается в настоящее время, а в полном объёме — то есть память станет трёхмерной.

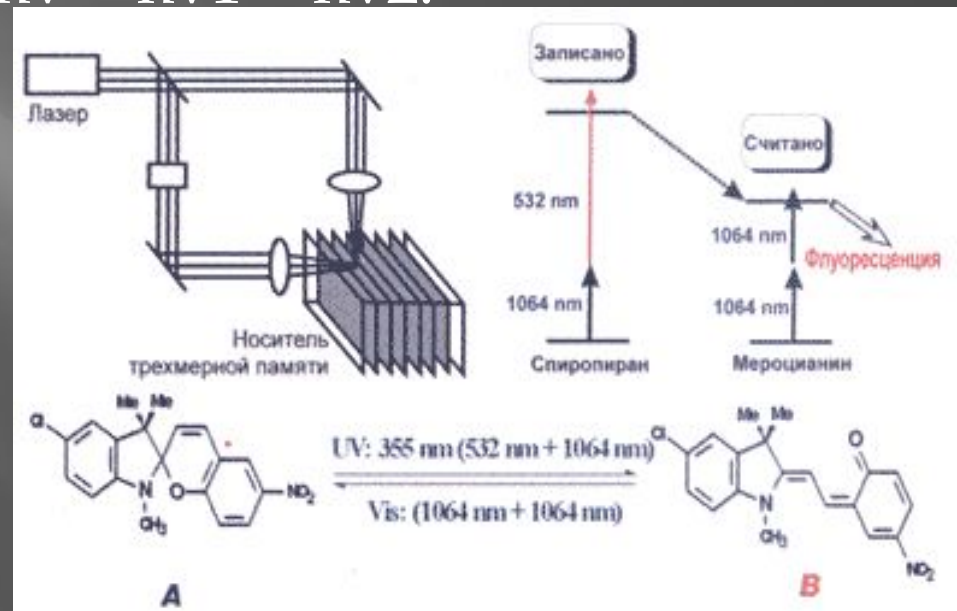
Чтобы записать информацию в объёме образца или, по крайней мере, на нескольких его слоях, нужна новая система записи. Для этого используют метод двухфотонного поглощения.



Трехмерная память

Суть метода в том, что необходимая для записи энергия ($h\nu$) доставляется двумя фокусируемыми в нужной точке лазерными пучками с частотами ν_1 и ν_2 , подобранными так, чтобы $h\nu = h\nu_1 + h\nu_2$.

Поглотив два фотона, молекула А перегруппируется в окрашенную мероцианиновую форму В. Считывание записанной таким образом информации происходит при регистрации флуоресценции молекулы В



Проводники в молекулярных компьютерах

Проводники обеспечивают сообщение между молекулярными транзисторами и молекулярными устройствами памяти. Дизайн проводников, также имеющих наноскопические размеры, учёные ведут по трём основным направлениям:

1. Проводящие полимеры: допированный полиацетилен, политиофен, полианилин
2. Различные органические проводники, которые обладают достаточно высокой проводимостью
3. Нанотрубки

Углеродные или боразотные нанотрубки можно заполнять металлами и получать таким образом одномерные проводники, состоящие из цепочек атомов металлов.



Заключение

Современная полупроводниковая электроника – практически самодостаточная область человеческой деятельности и на многих направлениях уже не требует дальнейшего совершенствования. Кроме того, полупроводниковая электроника не исчерпала еще до конца своих возможностей. Но уже видны и области, в которых ее возможностей не хватит. Транспортные системы, метеорология, геология, экономические и социологические модели – вот далеко не полный перечень задач, для решения которых вычислительной мощности современных компьютеров недостаточно. Можно предположить, что молекулярные запоминающие устройства и логические схемы сверхвысокой степени интеграции сыграют здесь важную роль.



Использованная литература

Материалы сети Internet, статьи:

- ▣ Доктор химических наук В. И. Минкин
- ▣ Доктор химических наук Н. Г. Рамбиди

