

Университет ИТМО

Современная микроэлектроника



**Презентацию подготовил:
Бухтияров Никита, гр.V3110**

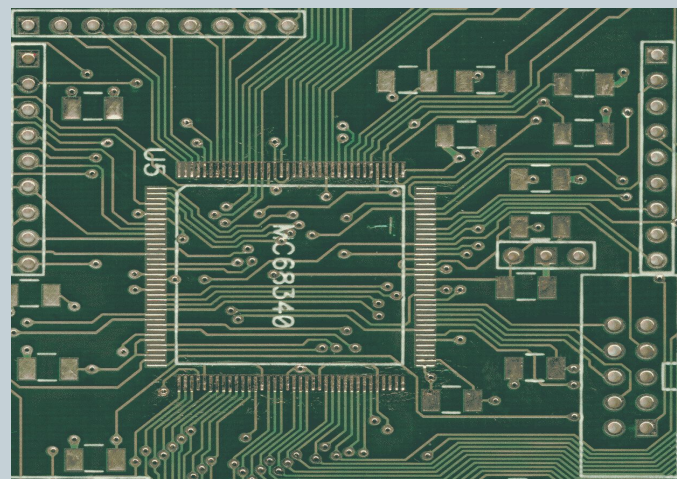
Микроэлектроника в современном мире



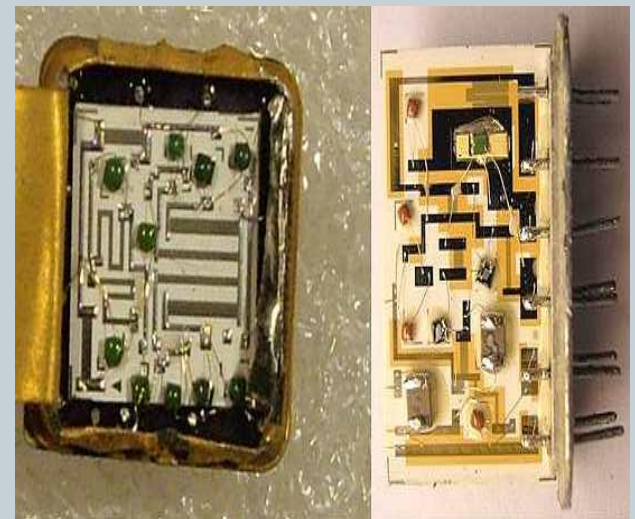
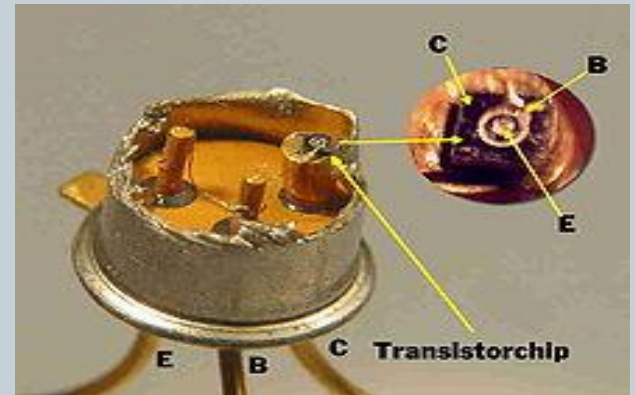
- Микроэлектроника - это современная квинтэссенция электроники, в которой ее информационные свойства достигают максимума, то есть плотность потоков информации на единицу веса намного превосходят таковую в остальной электронике, а тем более в электротехнике. Задача микроэлектроники - сугубо обработка информации.
- Также, как в свое время электроника выделилась из электротехники своими информационными функциями, - сначала лишь передачей информации (телеграфия XIX века, телефония на рубеже XIX - XX веков, радиотехника в первой половине XX века), а затем управлением (релейная техника, управление электрическими сетями и электроприводом), сбором и обработкой информации, так же и микроэлектроника выделилась из электроники, как ее передовая часть, с еще большим превалированием информационных потоков над энергетическими и вещественными. Микроэлектроника родилась не сразу, а эволюционно, в течение многих десятилетий.

Исторические этапы микроэлектроники

- На первом этапе технология электроники опиралась на навесной радиотехнический монтаж: навесные детали, паяные соединения монтажным проводом, клеммники, разъемы. Этот этап длился около столетия - с середины XIX века по середину XX века.
- В 1940-х годах появилась новая технология - печатные платы. Их изготавливали методом фотолитографии с последующим травлением фольгированных диэлектрических листов, печатных плат. Новая технология позволила сократить затраты ручного труда на пайку и монтаж. Электронные устройства стали более миниатюрными, модульными, легкими, устойчивыми к механическим воздействиям, более надежными благодаря замене навесных проводов печатными проводниками, плотно приклеенными к основанию платы.



- В связи с изобретением точечного германиевого транзистора в 1948 году в лаборатории Bell Telephone Laboratories и созданием плоскостных кремниевых транзисторов в 1953 году на фирме Texas Instrument Incorporation и налаживанием их группового производства.
- В 1960-х годах появились первые микросхемы - гибридные интегральные схемы на основе тонкопленочной технологии, когда проводники изготавливались напылением металла на тонкие диэлектрические (обычно стеклянные) пластинки - подложки. На них пайкой монтировались бескорпусные электронные компоненты: транзисторы, диоды, емкости и резисторы. Последние часто изготавливались напылением резистивного слоя на стеклянную подложку.





- После создания первой интегральной схемы на основе монокристаллической полупроводниковой технологии в 1961 году на фирме Fairchild Semiconductor, представляющей собой триггер, состоящий из четырех биполярных транзисторов и двух резисторов, началось развитие настоящих полупроводниковых микросхем, которые вначале часто использовались как электронные компоненты гибридных микросхем. Таким образом, в 1970-х годах произошел поворот электронной промышленности к разработке всё более сложных микросхем, использующих лишь единственный кристалл кремния ("чип").

Современные этапы развития



- Современный этап развития электроники характеризуется широким применением *интегральных микросхем* (ИМС). Это связано со значительным усложнением требований и задач, решаемых электронной аппаратурой, что привело к росту числа элементов в ней. Число элементов постоянно увеличивается. Разрабатываемые сейчас сложные системы содержат десятки миллионов элементов. В этих условиях исключительно важное значение приобретают проблемы повышения надежности аппаратуры и ее элементов, микроминиатюризация электронных компонентов и комплексной миниатюризации аппаратуры. Все эти проблемы успешно решает микроэлектроника.

- Разработка любых ИМС представляет собой довольно сложный процесс, требующий решения разнообразных научно-технических проблем. Вопросы выбора конкретного технологического воплощения ИМС решаются с учетом особенностей разрабатываемой схемы, возможностей и ограничений, присущих различным способам изготовления, а также технико-экономического обоснования целесообразности массового производства.
- Эти вопросы находят решение путем использования двух основных классов микросхем – **полупроводниковых и гибридных**. Оба эти класса могут иметь различные варианты структур, каждый из которых с точки зрения проектирования и изготовления обладает определенными преимуществами и недостатками. По своим конструктивным и электрическим характеристикам полупроводниковые и гибридные интегральные схемы дополняют друг друга и могут одновременно применяться в одних и тех же радиоэлектронных комплексах.





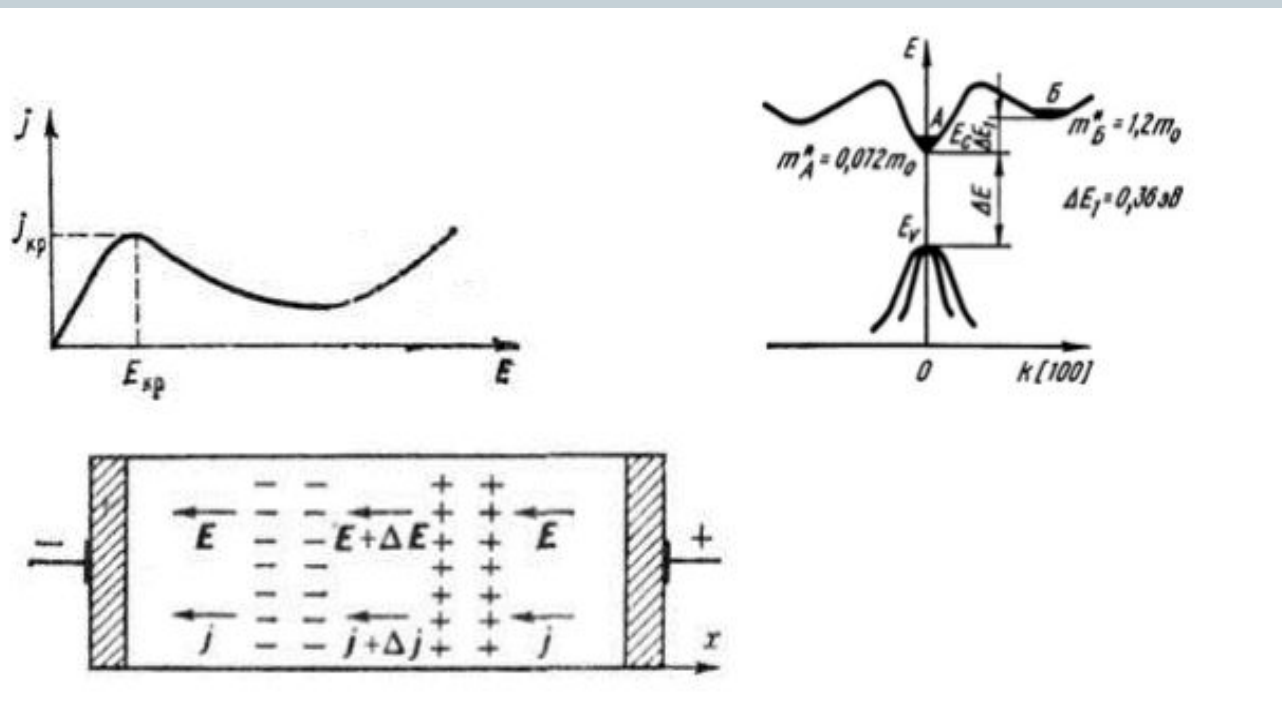
- **Интеграция дискретных элементов электронной техники** – то, на чём базируется современная микроэлектроника. Принцип состоит в том, что каждый элемент схемы формируется отдельно в полупроводниковом кристалле. В ИМС можно выделить области, представляющие собой активные (диоды, транзисторы) и пассивные (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности) элементы. В интегральной микроэлектронике сохраняется главный принцип дискретной электроники, основанной на разработке электрической схемы по законам теории цепей. Этот принцип неизбежно связан с ростом числа элементов микросхемы и межэлементных соединений по мере усложнения выполняемых ею функций.

Проблемы производства ИМС



- Повышение степени интеграции микросхем и связанное с этим уменьшение размеров элементов имеет определенные пределы. Интеграция свыше нескольких сотен тысяч элементов (в отдельных случаях и миллионов) на одном кристалле оказывается экономически нецелесообразной и технологически трудно выполнимой.

Функциональная микроэлектроника





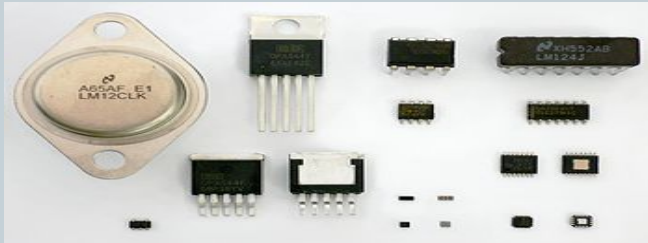
- *Функциональная микроэлектроника* предполагает принципиально новый подход, позволяющий реализовать определенную функцию аппаратуры без применения стандартных базовых элементов, основываясь непосредственно на физических явлениях в твердом теле. В этом случае локальному объекту твердого тела придаются такие свойства, которые требуются для выполнения данной функции, и промежуточный этап представления желаемой функции в виде эквивалентной электрической схемы не требуется. Функциональные микросхемы могут выполняться не только на основе полупроводников, но и на основе таких материалов, как сверхпроводники, сегнетоэлектрики, материалы с фотопроводящими свойствами и др. Для переработки информации можно использовать явления, не связанные с электропроводностью (например, оптические и магнитные явления в диэлектриках, закономерности распространения ультразвука и т.д.).



- Таким образом, функциональная микроэлектроника охватывает вопросы получения специальных сред с наперед заданными свойствами и создания различных электронных устройств методом физической интеграции, т.е. использования таких физических принципов и явлений, реализация которых позволяет получить приборы со сложным схемотехническим или системотехническим функциональным назначением.

Наиболее востребованные направления микроэлектроники

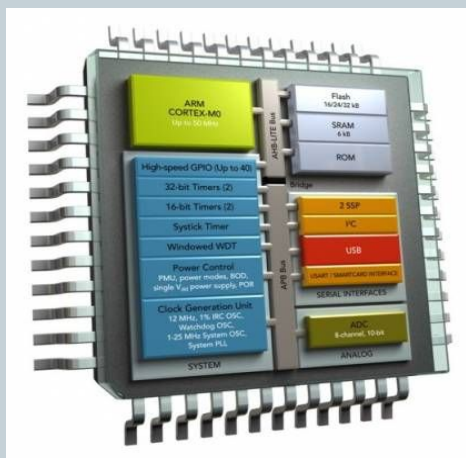
- 1) Операционные усилители . Такие усилители используются для аналоговых приборов и являются, своего рода мини-калькулятором (выполняют различные математические действия и операции).



- 2) Преобразователи аналогового сигнала устройства в цифровой режим.



- 3) Логические микросхемы. Микросхемы различных типов логических задач позволяют расширить операционные возможности различных систем.
- 4) Различные виды и типы микроконтроллеров, которые применимы во многих мобильных и компьютерных устройствах.



- 5) Беспроводные коммутаторы, приемники и передатчики.
- 6) Модули с необходимыми протоколами нашли свое применения во всех видах производства и эксплуатации различных электронных механизмов.



- Применение всех видов микроэлектронных устройств в производственных мощностях и вспомогательных устройствах различных направлений в комплексе дает возможность решить самые сложные и изощренные операционные задачи.



● Источники

- Ефимов И.Е. «Современная микроэлектроника»
- Современная микроэлектроника и оптоэлектроника XX в. - Челюскин
- Микроэлектроника - Библиотека НЕФТЬ-ГАЗ