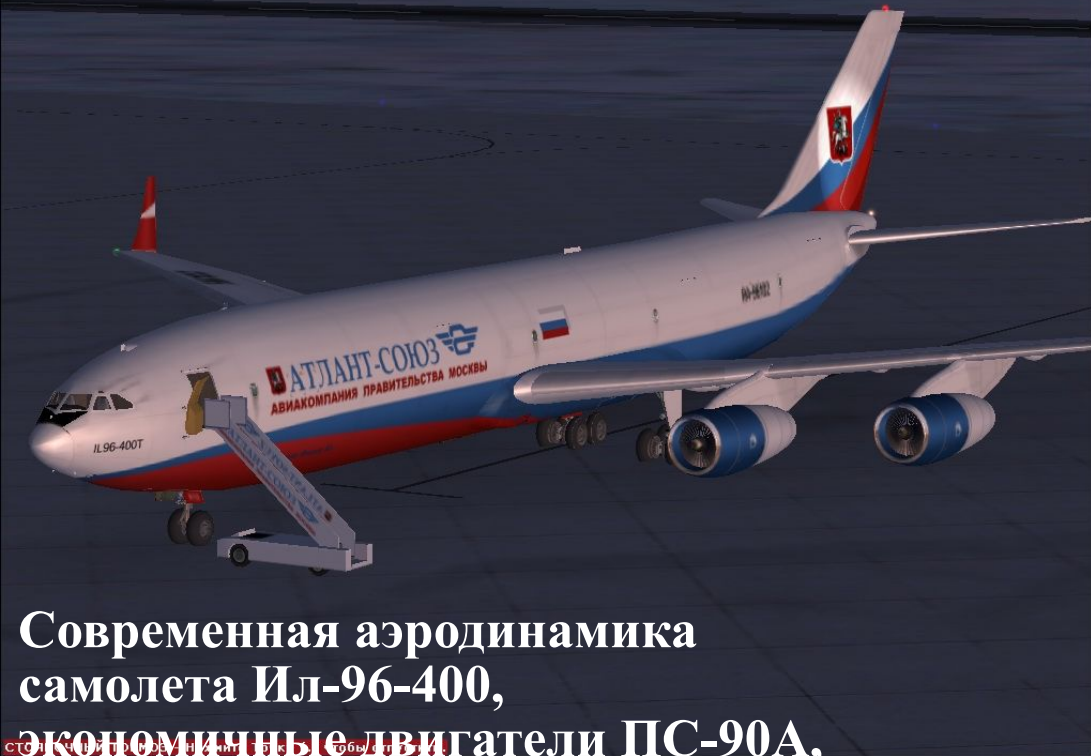


Иркутский филиал
Московского государственного технического
университета гражданской авиации



Ил 96-400



Современная аэродинамика самолета Ил-96-400, экономичные двигатели ПС-90А, высокая коммерческая нагрузка, усовершенствованная конструкция планера, модернизированный бортовой комплекс авионики и высоко надежные функциональные системы самолета позволяют эксплуатировать воздушное судно с максимальной эффективностью, не уступающей лучшим зарубежным аналогам.

Ил-96-400 модификация
Ил-96-300 полностью соответствует международным стандартам.

Первый полет – 1997 г.

Пассажиров – 436

Дальность – 12 000 км

Тяга двигателей – 4x16 000

Масса топлива – 152 620 л

Изготовлено – 0 (только 7 шт.

Ил-96 400Т)





Кабина экипажа, ее оборудование и отделка выполнены с учетом требований эргономики и обеспечивают необходимые удобства для пилотов. Вся информация о работе бортовых систем, систем пилотирования и навигации отображается на шести цветных дисплеях

Тема 3. Общие сведения о содержании подготовки специалиста

Лекция 7 (2 часа)

Изучаемые вопросы:

- Исторические этапы развития радиотехники и электроники. Влияние научных трудов Х.Эрстеда, М. Фарадея, Д.Максвелла и Г.Герца на возникновение радиотехники.
- Начало радиотехники в России. Изобретение радио А. С.Поповым. Патентная и приоритетная борьба в изобретении радио.
- Исторические этапы развития радиоэлектроники.
- Общие понятия о передаче информации на расстояние. Сообщения, сигналы, помехи. Виды сигналов и основные способы их представления

Лектор – к.ф.м.н., доцент Кобзарь В.А.

Исторические этапы развития радиотехники и электроники

А. Влияние научных трудов Х.Эрстеда, М.Фарадея, Д.Максвелла и Г.Герца на возникновение радиотехники



Ханс Христиан Эрстед (1777-1851)- датский ученый, физик - родился в семье аптекаря. Исследователь явлений электромагнетизма. Зимой 1819-1820 Эрстед на лекции в университете продемонстрировал нагрев проволоки электричеством от вольтова столба, для чего составил электрическую цепь. На демонстрационном столе находился морской компас, поверх стеклянной крышки которого проходил один из проводов. Вдруг кто-то из студентов случайно заметил, что когда Эрстед замкнул цепь, магнитная стрелка компаса отклонилась в сторону. В результате экспериментов обнаружил и исследовал:

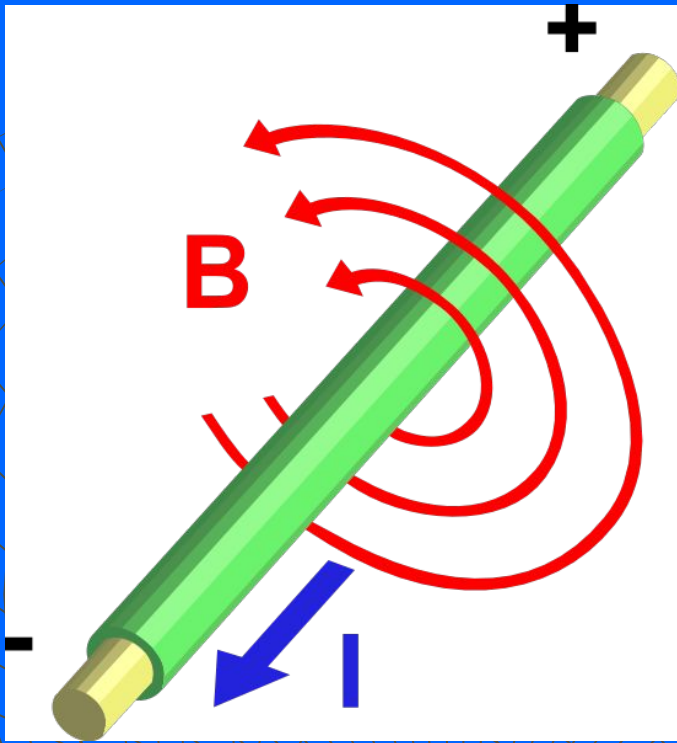
- Величина отклонения стрелки зависит от мощности воздействия;
- Проводники (золото, серебро, платина и т.п.) при пропускании тока начинают обладать магнитными свойствами;
- Изолировать диэлектриками (стекло, дерево и др.) стрелку от воздействия не удается.

Открыл термоэлектрический эффект и создал первый термоэлемент. Изучал сжимаемость и упругость газов, изобрёл пьезометр, занимался молекулярной физикой.

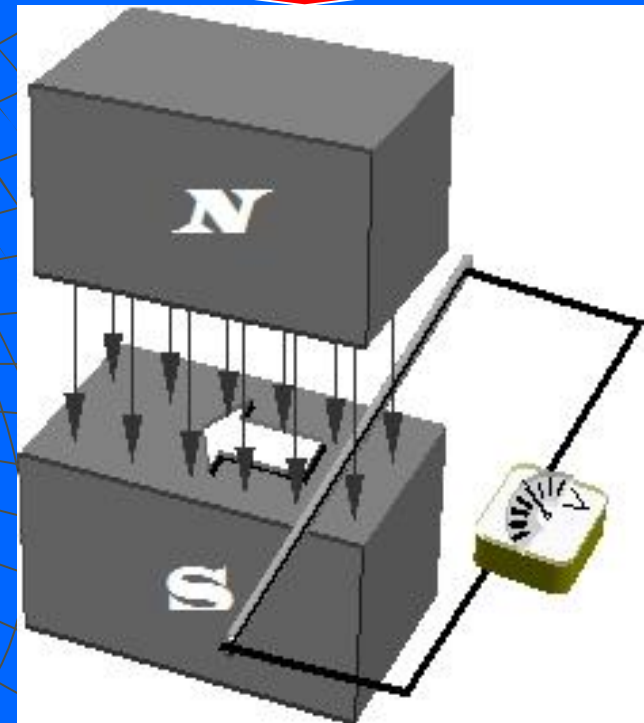


Майкл Фарадей (1791-1867) — в семье кузнеца. Английский физик, химик и физико-химик, основоположник учения об электромагнитном поле, экспериментально открыл и дал математическое описание явления электромагнитной индукции. После открытия в 1820 Х. Эрстедом магнитного действия электрического тока Фарадея увлекла проблема связи между электричеством и магнетизмом. В 1822 г. в его лабораторном дневнике появилась запись: «Превратить магнетизм в электричество». В 1831 г. Фарадей экспериментально открыл явление электромагнитной индукции — возникновение электрического тока в проводнике, движущемся в магнитном поле. Фарадей также дал математическое описание этого явления.

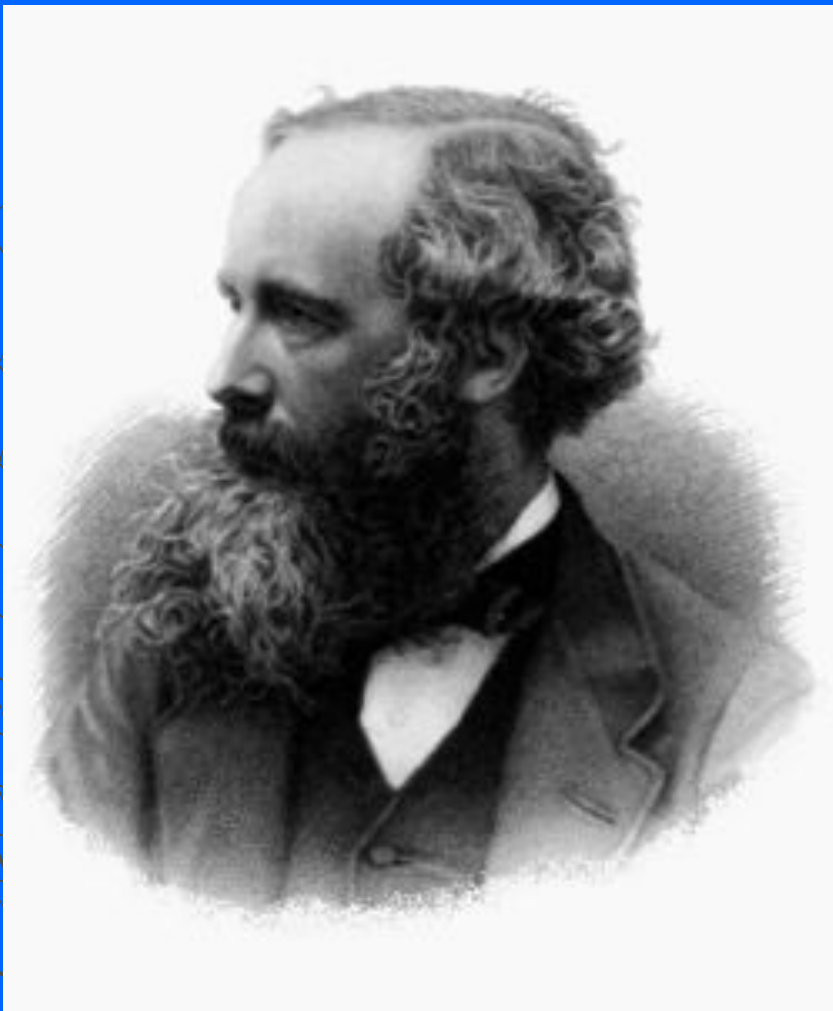
В 1820 Фарадей провёл несколько опытов по выплавке сталей, содержащих никель- открытие нержавеющей стали. В период до 1821 Фарадей опубликовал около 40 научных работ, главным образом по химии. В 1824 ему первому удалось получить хлор в жидком состоянии, а в 1825 г он впервые синтезирует гексахлоран.



**Переменный поток
магнитного поля создаёт
электрическое поле
(закон Фарадея)**



**Электрический ток
создаёт магнитную
индукцию (закон
Ампера)**



Джеймс Клерк Максвелл (1831-1879) родился в семье шотландского дворянина из знатного рода Клерков. Максвелл приступил к исследованию электричества и магнетизма примерно 20 лет спустя после Фарадея. В 1860—1865 Максвелл создал теорию электромагнитного поля, которую сформулировал в виде системы уравнений (уравнений Максвелла), описывающих основные закономерности электромагнитных явлений: 1-е уравнение выражало электромагнитную индукцию Фарадея; 2-е — магнитоэлектрическую индукцию, открытую Максвеллом и основанную на представлениях о токах смещения; 3-е — закон сохранения количества электричества; 4-е — вихревой характер магнитного поля.

Вывод исследований: любые изменения электрического и магнитного полей должны вызывать изменения в силовых линиях, пронизывающих окружающее пространство, то есть должны существовать импульсы (или волны), распространяющиеся в среде. Скорость распространения этих волн зависит от диэлектрической и магнитной проницаемости среды и равна отношению электромагнитной единицы к электростатической. Это отношение составляет $3,4 \cdot 10^{10}$ см/с, что близко к скорости света

$$\left\{ \begin{array}{l} \oint_l \bar{H} d\bar{l} = \int_s \bar{J} d\bar{s} + \int_s \frac{d\bar{D}}{dt} d\bar{s} \\ \text{rot } \bar{H} = \gamma \bar{E} + \frac{d\bar{D}}{dt} \\ \text{rot } \bar{H} = \gamma \bar{E} + j\omega \bar{D} \end{array} \right.$$

1 закон. Изменяющееся во времени электрическое поле создает магнитное поле

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \oint_l \bar{E} d\bar{l} = -\frac{d}{dt} \int_s \bar{B} d\bar{s} = -\frac{d\Phi}{dt} \\ \text{rot } \bar{E} = -\frac{d\bar{B}}{dt} = -\mu_a \frac{d\bar{H}}{dt} \\ \text{rot } \bar{E} = -j\omega \bar{B} = -j\omega \mu_a \bar{H} \end{array} \right.$$

2 закон. Изменение магнитной индукции во времени создает электрическое поле

$$\left\{ \begin{array}{l} \oint_s \bar{B} d\bar{s} = 0 \\ \text{div } \bar{B} = 0 \\ \text{div } \underline{B} = 0 \end{array} \right.$$

3 закон. Магнитные силовые линии всегда замкнуты и не имеют ни истоков, ни стоков

$$\left\{ \begin{array}{l} \oint_s \bar{D} d\bar{s} = \sum Q = \int_V \rho dV \\ \text{div } \bar{D} = \rho \\ \text{div } \underline{D} = \underline{\rho} \end{array} \right.$$

4 закон. Поток вектора электрического смещения через замкнутую поверхность равен алгебраической сумме свободных зарядов, находящихся внутри замкнутой поверхности

Уравнения Максвелла позволяют строгими математическими методами решить множество полезных практических задач: рассчитать поле излучения различных антенн; рассчитать конструкцию волноводов и объемных резонаторов и т.п.



Генрих Рудольф Герц родился 22 февраля 1857, в Гамбурге, Германия, в процветающей и культурной семье. Основное достижение — экспериментальное подтверждение электромагнитной теории света Максвелла. Герц доказал существование электромагнитных волн (ЭМВ). Он подробно исследовал отражение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн, доказал что скорость их распространения совпадает со скоростью распространения света, и что свет представляет собой не что иное как разновидность электромагнитных волн. В 1886—87 гг. Герц впервые наблюдал и дал описание внешнего фотоэффекта. Умер в 36 лет от заражения крови.

Герц разрабатывал теорию резонаторного контура, изучал свойства катодных лучей, исследовал влияние ультрафиолетовых лучей на электрический разряд. В ряде работ по механике дал теорию удара упругих шаров, рассчитал время соударения и т.д. В книге «Принципы механики» (1894) дал вывод общих теорем механики и её математического аппарата, исходя из единого принципа (принцип Герца). Именем Герца с 1933 г. называется единица измерения частоты Герц, которая входит в международную метрическую систему единиц СИ.

Начало радиотехники в России. Изобретение А.С.Попова.

Патентная и приоритетная борьба изобретения радио



Александр Степанович Попов (1859 - 1905) — русский физик и электротехник, профессор, изобретатель радио. Проводил опыты по радиосвязи. 7 мая 1895 г. завершил создание передающего (на основе вибратора Герца) и приемного (на основе когерера Бранли-Лоджа) устройств и впервые в мире публично продемонстрировал действующую систему передачи-приема радиосигналов. По примеру многих ученых-физиков А. С. Попов не патентовал своего изобретения, но раскрыл его содержание в печатных работах.

В других странах пальма первенства чаще отдается Г. Маркони (22 года), которому был выдан патент №12039 на "Усовершенствования в передаче электрических импульсов и сигналов и в аппаратуре для этого" по предварительной заявке от 2 июня 1896 г.

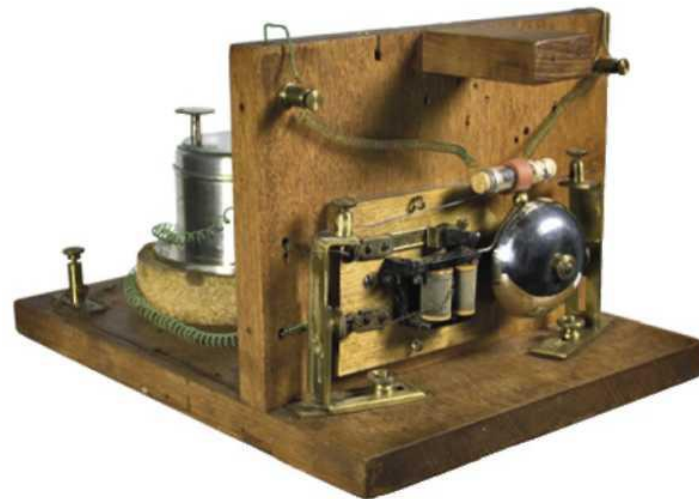




**Приборы А.С.Попова
для демонстрации
вращающегося
магнитного поля**



**Прибор для обнаружения
и регистрирования электрических
колебаний
(первый в мире когерентный
радиоприемник)
А.С.Попова**



Исторические этапы развития радиоэлектроники

Радиоэлектроника прошла несколько этапов развития: дискретная электроника электровакуумных приборов, дискретная электроника полупроводниковых приборов, интегральная электроника микросхем (микроразборка), интегральная электроника функциональных микроразборных устройств (функциональная микроразборка).

Подготовительный этап (1809-1895)- открытия и изобретения: изобретение в 1809 году Ладыгиным (Рос.) лампы накаливания; открытие в 1874 году Брауном (нем.) выпрямительного эффекта в контакте металл–полупроводник, создание первого радиоприемника А.С. Поповым (Рос.).

Первый этап - начался с 1904 г., когда английский ученый Флеминг сконструировал электровакуумный диод. Изобретение первой усилительной лампы – триода в 1907 году. В 1913 г. немецкий инженер Мейснер разработал схему лампового регенеративного приемника и с помощью триода получил незатухающие гармонические колебания.

Второй этап – это период создания и внедрения дискретных полупроводниковых приборов. В 1946 году при лаборатории "Белл Телефон" была создана группа во главе с Уильямом Шокли, которая изобрела полупроводниковые транзисторы.

Третий этап - в 1960 году Роберт Нойс предложил и запатентовал идею монолитной интегральной схемы и, применив планарную технологию, изготовил первые кремниевые монолитные интегральные схемы. Это заложило фундамент развития интегральных микросхем (на биполярных транзисторах, а затем 1965–85 гг. на полевых и комбинациях тех и других).

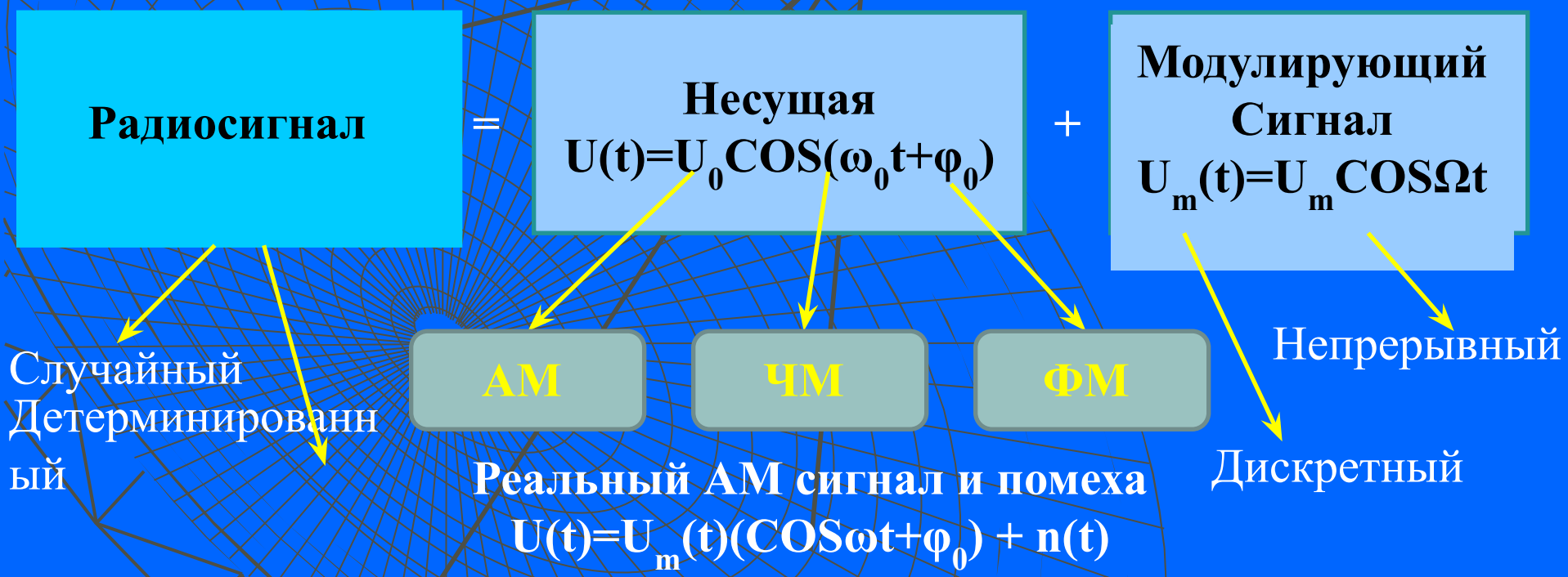
Четвертый этап - в конце 1970-х годов появилась идея обработки и хранения информации с помощью динамических неоднородностей – функциональная электроника (ПАВ, ПЗС)

Общие понятия о передаче информации на расстояние

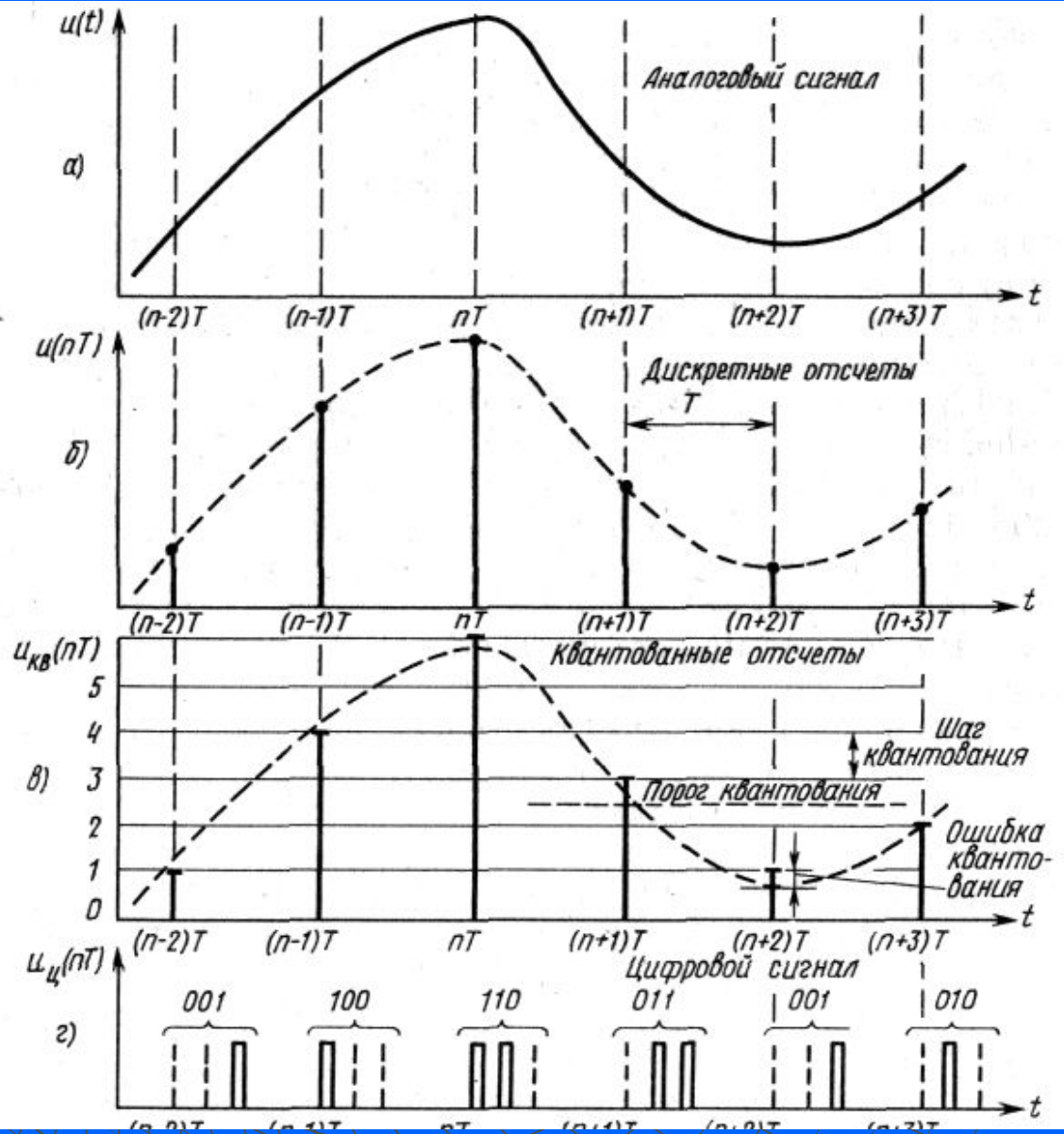
А. Сообщения, сигналы, помехи. Виды сигналов и основные способы их представления

Информация – совокупность сведений о событиях, явлениях или предметах, предназначенных для передачи, приема, обработки, или хранения. Передача информации – это процесс переноса сведений из одной точки пространства – в другую. Информация, подлежащая передаче и выраженная в определенной форме, называется сообщением.

Модуляция — процесс изменения одного или нескольких параметров высокочастотного несущего колебания по закону низкочастотного информационного сигнала (сообщения)



Виды (типы) сигналов



Аналоговая модуляция



Сигнал

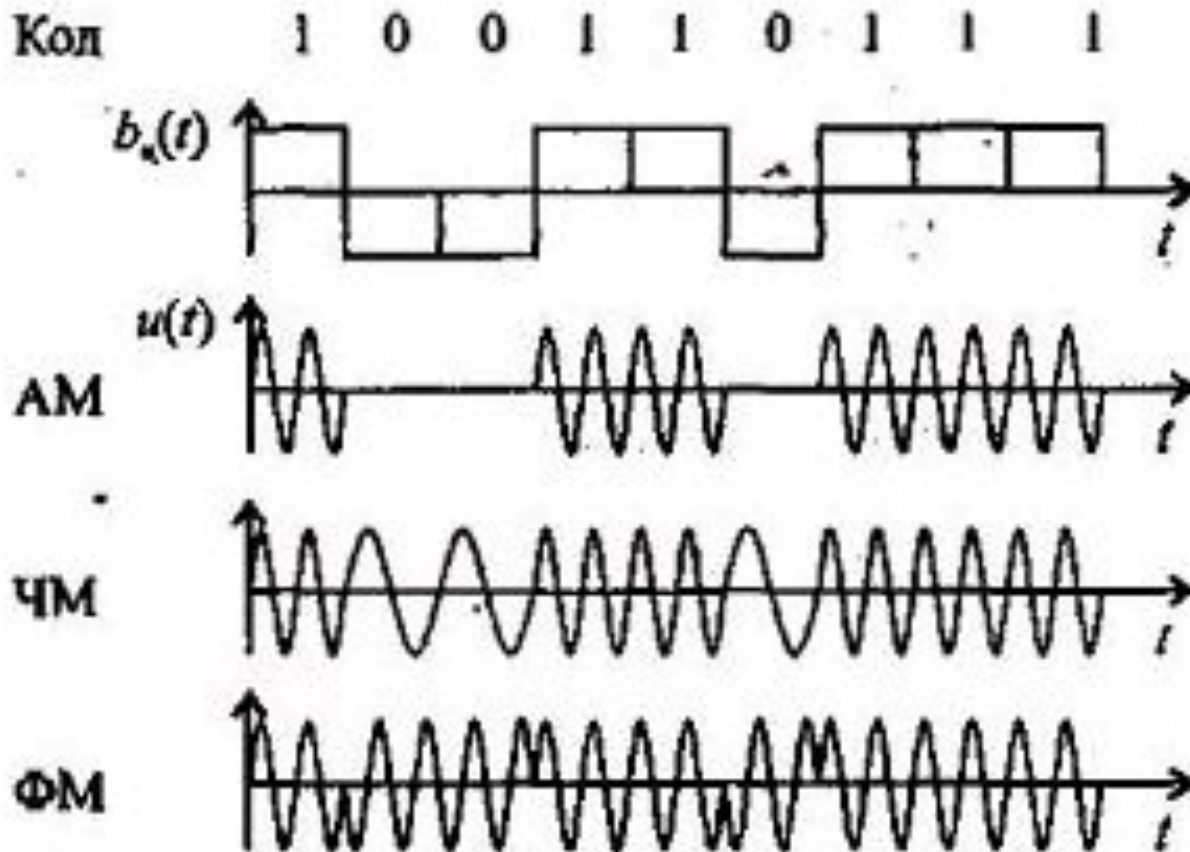


AM

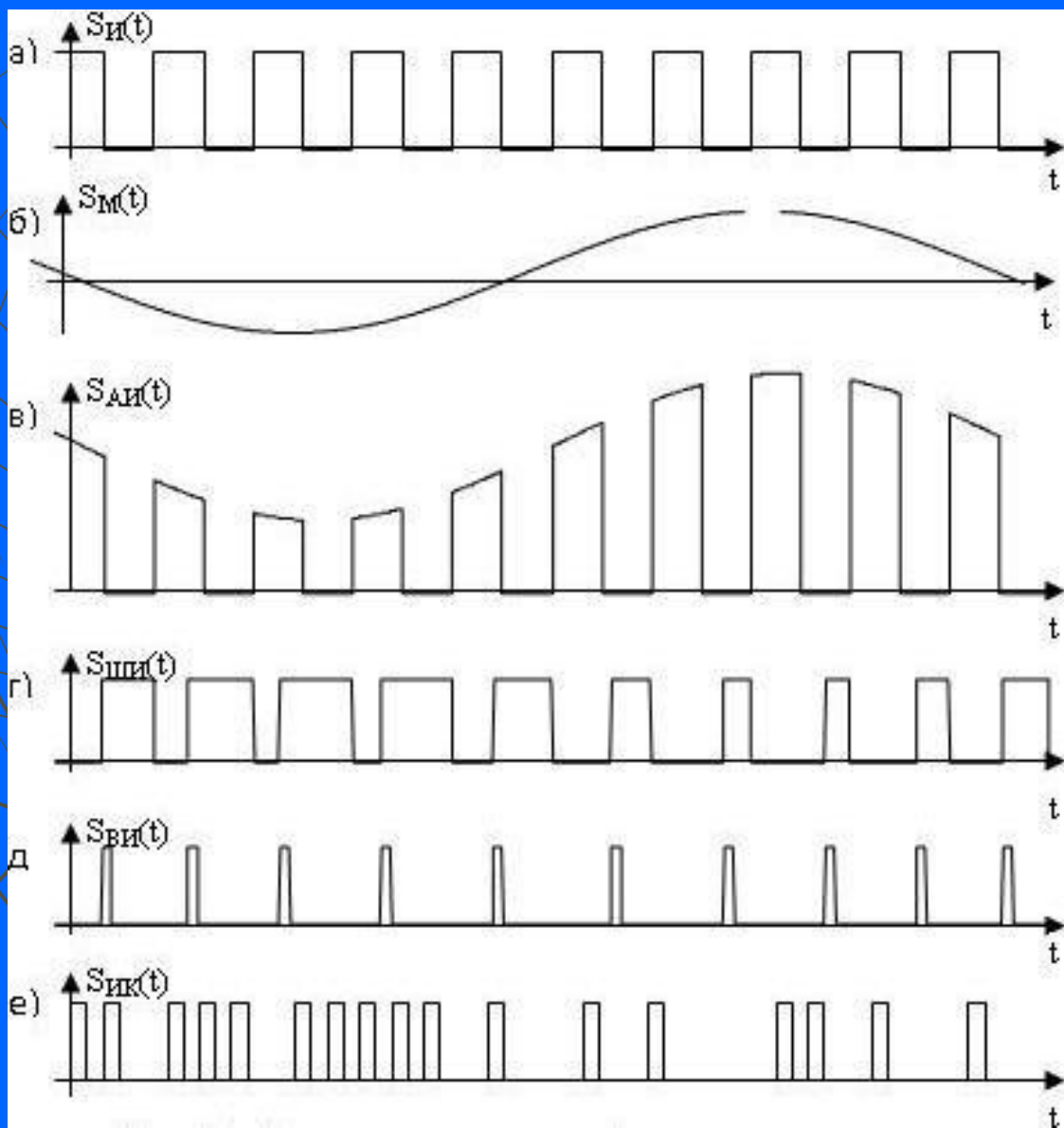


ЧМ

Цифровая модуляция



Импульсная модуляция



а) несущая последовательность импульсов;
б) модулирующий сигнал;
в) амплитудно-импульсная модуляция;
г) широтно-импульсная модуляция;
д) времяимпульсная модуляция;
е) импульсно-кодовая модуляция

Выводы:

1. В основу возникновения радиотехники легли научные труды Х.Эрстеда, М.Фарадея, Д.Максвелла и Г.Герца.
2. А.С.Попов на два года раньше продемонстрировал изобретенную систему передачи информации и опубликовал около 10 работ на эту тему. Поэтому его приоритет в изобретении радио – неоспорим.
3. Для передачи сообщений с помощью радиоволн один из параметров несущей частоты модулируют по закону передаваемой информации.
4. В зависимости от длины волны несущие частоты способны распространяться земной - либо пространственной волнами. Это накладывает решающее воздействие на характеристики радиосистем.

Задание на самостоятельную работу

Прочитав конспект лекций ответить на следующие вопросы:

1. Какие научные труды Х.Эрстеда, М.Фарадея, Д.Максвелла и Г.Герца легли в основу возникновения радиотехники?
2. Когда произошло и в чем заключалось изобретение А.С.Попова?
3. В чем заключается приоритет А.С.Попова в изобретении радио. Какие заслуги Маркони в радиотехнике?
4. Какие исторические этапы развития электроники Вы знаете?
5. В чем разница между определениями «информация» и «сообщение»?
6. Какие виды сигналов Вы знаете?
7. Как представить АМ сигнал во временной и частотной областях, а также с помощью векторов?