

## **Лекция 1**

### **Классификации медицинской техники. Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации**

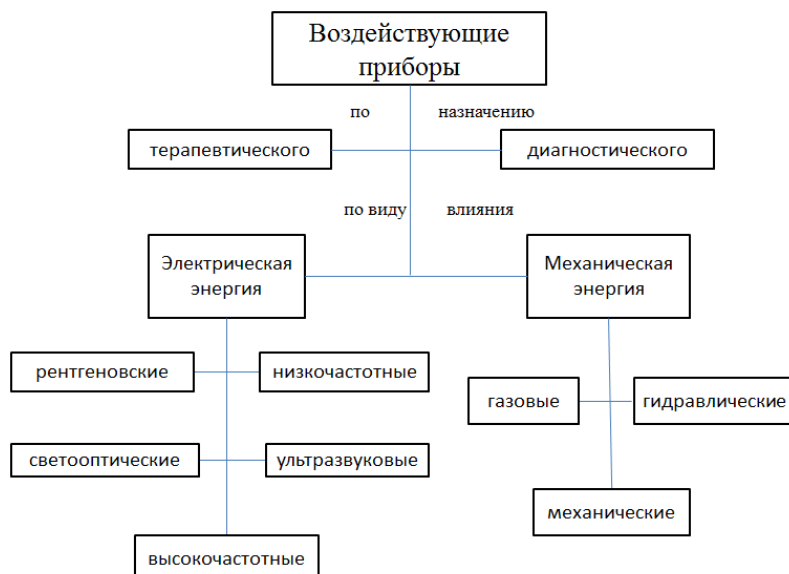
Всю медицинскую технику можно разбить с точки зрения задачи, решаемой в медицинском технологическом процессе, на три большие группы: аппаратуру, оборудование и инструменты.[1]

Медицинский прибор - техническое устройство, предназначенное для диагностических или лечебных измерений (медицинский термометр, электрокардиограф и др.).

Медицинский аппарат - техническое устройство, позволяющее создавать энергетическое воздействие (часто дозированное) терапевтического, хирургического или бактерицидного свойства (аппарат УВЧ терапии, аппарат искусственной почки и др.), а также обеспечить сохранение определенного состава некоторых субстанций. Медицинская аппаратура, по виду использования энергии, делится на электрическую и механическую медицинскую аппаратуру, а по направлению потока энергии. В зависимости от направления потока энергии всю электромедицинскую аппаратуру можно разделить на две части - аппаратуру, воздействующую и аппаратуру воспринимающую. В то же время электромедицинская аппаратура по функциональному признаку, т.е. в зависимости от целей, для которых она используется, может быть разделена на терапевтическую и диагностическую. Изделия терапевтической аппаратуры принято называть аппаратами, изделия диагностической аппаратуры – приборами.

Воспринимающие диагностические приборы дают информацию о различных процессах в организме – генерируемых тканями и органами биопотенциалах, звуковых тонах сердца, температуре тела и др. Воспринимающие диагностические приборы аналогично любым другим измерительным приборам должны оказывать минимальное влияние на исследуемый процесс и передавать информацию с наименьшими искажениями. Воспринимающие приборы по виду воспринимаемой энергии разделяются на: световую, химическую, тепловую, электрическую, механическую.

На рисунке 1.1 показана классификация медицинской техники.



## Рисунок 1.1 Классификации медицинской техники

Воздействующие диагностические приборы дают необходимую информацию по реакции пациента на определённое воздействие (например, диагностические электростимуляторы) либо по внесённому телом пациента возмущению в поток энергии (рентгеновское просвечивание, ультразвуковая эхография и т.п.). При диагностики воздействующими приборами стремятся, как правило, снизить до минимально возможного уровня энергию воздействия, чтобы исключить побочные вредные для организма эффекты. Предел такому снижению кладет чувствительность организма к воздействию либо чувствительность метода регистрации внесенных возмущений.

Воздействующие терапевтические аппараты и диагностические приборы в зависимости от формы, в которой используется энергия, направленная на пациента, делятся на воздействующие электрической энергией и воздействующие механической энергией (по сложившейся терминологии многие диагностические воздействующие приборы принято называть аппаратами). Аппаратуру, использующую для воздействия механическую энергию можно разделить по агрегатному состоянию рабочего тела, т.е. тела, непосредственно соприкасающегося с пациентом. Рабочее тело может быть твердым, жидким, газообразным. Соответственно можно выделить электромедицинские механические, гидравлические и газовые аппараты и приборы. К механическим относятся ультразвуковые терапевтические аппараты и диагностические приборы, аудиометры, вибромассажерные аппараты и др. К гидравлическим относят аппараты для искусственной вентиляции легких с электроприводом. К газообразным – ультразвуковые распылители.

### **1.2 Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации**

Каждый медицинский прибор для измерения физиологических показателей может быть разделен на пять основных частей:

- устройство съема;
- усилитель;
- передатчик;
- приемник;
- регистрирующий прибор.

В некоторых приборах эти компоненты выделить легко, в других — функции различных блоков разделить трудно. В последующих разделах мы рассмотрим каждый из этих компонентов и объясним принцип их работы.

Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации изображена на рисунке 1.2.

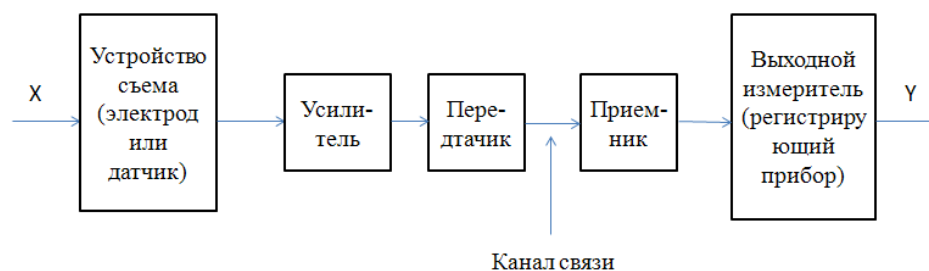


Рисунок 1.2 Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации

Эта схема является общей и отражает всевозможные реальные системы, применяемые в медицине для диагностики и исследования.

Устройство съема в большинстве случаев должен быть прикреплен к телу пациента или даже введен в некоторый орган, то его часто выделяют из прибора. Крепление преобразователя к телу часто определяет возможность правильного функционирования прибора.

К устройствам съема относятся электроды и датчики.

Электрический сигнал, получаемый от большинства преобразователей, мал, поэтому его следует усилить. Усиление осуществляется с помощью электронных приборов, т. е. приборов, в которых осуществляется управление электронными потоками.

Блок обработки сигналов в приборе может состоять только из одного простого усилителя, а может включать и много устройств, которые модифицируют или обрабатывают сигнал различными способами.

Обычно блоки обработки сигналов встраивают в основной корпус прибора или в стойку системы. В большинстве случаев ручки органов управления прибором находятся на передней панели, что позволяет оператору настраивать или отлаживать определенные характеристики прибора. Иногда органы управления для защиты их от «любителей покрутить ручки» располагают в защищенном месте.

Результаты измерений должны быть представлены в такой форме, чтобы человек мог воспринимать их. Та часть прибора, которая преобразует модифицированный электрический сигнал, появляющийся на выходе блоков обработки сигнала, в форму, удобную для восприятия, называется дисплеем или устройством считывания результатов. Дисплей может иметь вид какой-либо индикаторной лампы, стрелочного прибора, зуммера сигнала тревоги, устройства записи на бумажную ленту, экрана осциллографа (на основе электронно-лучевой трубки, аналогичной той, которая используются в телевизорах) и т. д.

Иногда в одном и том же приборе могут использоваться несколько различных дисплеев. Например, монитор состояния пациента может отображать ЭКГ на экране осциллографа, частоту сокращения сердца на

стрелочном приборе и подавать сигнал о наступлении опасного состояния с помощью зуммера.

В структурной схеме  $X$  означает некоторый измеряемый параметр биологической системы, например давление крови. Буквой  $Y$  обозначена выходная величина, например сила тока (мА) на измерительном приборе или смещение писчика (мм) на бумаге регистрирующего прибора. Для получения количественной информации о биологической системе должна быть известна зависимость  $Y = f(X)$ . [2]