#### Контрольная работа по дисциплине: «Основы электрорадиоизмерений в медико-биологических исследованиях»

Ермоленко С.И. БМТ2-22М

Область применения в медицине рассмотренных в курсе датчиков.

1. Датчики ускорения. При регистрации 1-2g применяется в физиотерапевтических системах, системы помощи инвалидам, оптической системе стабилизации изображения. До 1g защита аппаратуры от падения. При 10-30 g используются датчики в физиотерапевтическом оборудовании ударного типа, спортивной медицине, шагомерах, система слежения при транспортировке. До 250 g в космической медицине.
2. Датчики давления. Используются для измерения давления в жидких или газообразных средах. Давление определяется как мера силы приходящейся на единицу площади перпендикулярной поверхности входящей в контакт со средой. Датчики давления являются устройством, выдающим сигналы на выходе, зависящие от давления измеряемой среды. Сегодня не обходятся без точных датчиков определения давления. Они применяются в автоматизированных системах всех отраслей промышленности. Многие датчики давления функционируют на преобразовании давления в движение механической части. Кроме механических элементов (трубчатые пружины, мембраны) для замеров используются тепловые и электрические системы. Электронные элементы дают возможность осуществить производство датчиков давления на электронных элементах.

Примеры:

* Волоконно-оптические датчики. В медицинской технике используются как многомодовые, так и одномодовые оптические волокна. Многомодовые волокна имеют большой (примерно 50 мкм) диаметр сердечника, что облегчает их соединение друг с другом. Но поскольку групповая скорость света для каждой моды различна, то при передаче узкого светового импульса происходит его расширение (увеличение дисперсии). По сравнению с многомодовыми у одномодовых волокон преимущества и недостатки меняются местами: дисперсия уменьшается, но малый (5 – 10 мкм) диаметр сердечника значительно затрудняет соединение волокон этого типа и введение в них светового луча лазера. Современные волоконно-оптические датчики позволяют измерять почти все. Например, давление, температуру, расстояние, положение в пространстве, скорость вращения, скорость линейного перемещения, ускорение, колебания, массу, звуковые волны, уровень жидкости, деформацию, коэффициент преломления, электрическое поле, электрический ток, магнитное поле, концентрацию газа, дозу радиационного излучения. На использовании пучков таких волокон основывается вся техника эндоскопии. С помощью волоконно-оптических датчиков с оптоволокном в качестве линии передач можно измерять следующие физические величины:- датчиком проходящего типа: температуру (на основе измерения изменения постоянной люминесценции в многомодовых волокнах, в диапазоне 0 – 70 °С с точностью ± 0,04 °С); - датчиком отражательного типа: концентрацию кислорода в крови (происходит изменение спектральной характеристики, детектируется интенсивность отраженного света, оптоволокно — пучковое, с доступом через катетер). Если же оптическое волокно в датчике использовать в качестве чувствительного элемента, то возможны следующие применения:  
  - интерферометр Майкельсона позволяет измерять пульс, скорость кровотока: используя эффект Доплера можем детектировать частоту биений — используются как одномодовое, так и многомодовое волокна; диапазон измерений: 10-4 – 108 м/с.  
  - на основе неинтерферометричекой структуры возможно построить датчик, позволяющий определять дозу ионизирующего излучения, используемое физическое явления — формирование центра окрашивания, детектируемая величина — интенсивность пропускаемого света.
* Датчики потока. http://znamus.ru/images/image-32655.jpg Ультразвуковые датчики эффективно используются для измерения потока во многих медико- биологических и промышленных применениях. Основным элементом конструкции ультразвукового датчика является пьезоэлектрический излучатель коротких посылок акустических (упругих) волн. Для измерения потока используются частоты, лежащие за пределами слышимого акустического диапазона — в ультразвуковой области. В ультразвуковых измерителях потока используются электроакустические преобразователи из пьезоэлектрических материалов, осуществляющие преобразование электрической мощности в акустические колебания. Он широко используется в промышленности и пригоден также для респираторных измерений и измерений потока крови. Возможен способ расположения, заключающийся в возможности закреплять преобразователи на внешней поверхности трубы или кровеносного сосуда, что исключает ограничение потока.