Медицинские исследования электрокардиографа на наносенсорах.

Авдеева Д. К., Турушев Н. В., Григорьев М. Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Сердечно-сосудистые заболевания, также как и онкологические заболевания уверенно держат лидерство среди самых опасных и распространенных болезней XXI века.

В экономически развитых странах болезни сердца являются одними из самых распространенных заболеваний, среди всех причин смертности населения их доля составляет более 20% в Европе и более 50% в РФ (ЕОК, 2008; ВОЗ, 2009). Беспокойство вызывает так же то, что возраст больных неуклонно снижается, соответственно количество случаев сердечных заболеваний постоянно увеличивается. В настоящее время весьма часто бывают случаи, когда в больницы и кардиологические центры обращаются люди с инфарктом миокарда возрастом 23-25 лет. Особенно часто заболевания сердца диагностируются у мужчин трудоспособного возраста[1-3].

Самым доступным и распространенным методом диагностики сердечно-сосудистой системы является электрокардиография, основанная на принципе измерения биопотенциалов с поверхности тела человека при помощи электрокардиографических электродов, которые широко используется во врачебной практике [1-3]. В клинической практике электрокардиография получила широкое распространение за счет хорошей восприимчивости и высокой информативности получаемых результатов в сочетании с минимальным воздействием на организм человека. Электрокардиография в России получила особенно большое распространение, в настоящее время практически невозможно найти лечебное учреждение, будь то больница или поликлиника, не имеющее у себя на вооружении электрокардиографа.

Исходя из выше сказанного, в лаборатории медицинского приборостроения института неразрушающего контроля ТПУ в течение нескольких лет ведутся работы по повышению разрешения не только отдельных элементов ЭКГ аппаратуры, но и всего комплекса в целом. Применение наноразмерных частиц серебра в конструкции электрокардиографического электрода позволило достичь многократного повышения его метрологических характеристик. В совокупности с разработкой малошумящих регистрирующих приборов удалось достичь повышения разрешения сигнала до сотен нановольт (при общепринятых десятках и сотнях микровольт). В структуре электрокардиографа отсутствуют фильтры (ФВЧ и заграждающий сетевой фильтр 50 Гц).

В научно-исследовательском институте кардиологии города Томска были проведены исследования электрокардиографа на наносенсорах. Пациенты, имеющие заболевания в сердечно-сосудистой системе, были исследованы с помощью электрокардиографа на наносенсорах в трех грудных отведениях по Небу и в трех отведениях от конечностей (I, II, III). Сразу после снятия результатов, регистрировалась электрокардиограмма на стандартном электрокардиографе по тем же отведениям. Исследования проводились на основе Томского Научно-исследовательского института кардиологии. В качестве стандартного электрокардиографа был использован CardioFax GEM (NIHON KOHDEN). Медицинские исследования были проведены с обеспечением максимального комфорта для пациента: отсутствие отвлекающих и раздражающих факторов (шум, разговоры, посторонние лица), спокойная обстановка, нормальное освещение и температура в специальном медицинском кабинете. Электрокардиограмма снималась с трех отведений от грудной клетки и конечностей, с каждого отведения длительность записи равна трем минутам. В общем, исследования были проведены на восемнадцати пациентах с различными аномалиями сердечно-сосудистой системы.

По результатам проведенных медицинских исследований установлено:

•электрокардиограф на наносенсорах позволяет регистрировать сигнал с уровнем, составляющим единицы мкВ;

•нет необходимости фильтровать сигнал с электрокардиографа на наносенсорах;

•запись электрокардиограммы у пациентов с кардиостимулятором не содержит артефакты, вызванные его работой.

Список литературы:

1.Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс] // Сердечно-сосудистые заболевания. – URL: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/

2.Авдеева Д.К., Рыбалка С.А., Южаков М.М. Разработка метода измерения широкополосных сигналов нановольтового и микровольтового уровня для электрофизиологических исследований // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – №11.– С. 37-38

3.Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие. М.: КноРус, 2010. 224 с.