

УДК 535.537

Н.С.Баранова (5 курс, каф. ФЭ), В.В.Семенов, д.ф.-м.н., проф.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО ПОРТРЕТА ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ И ЭКГ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В настоящее время много работ посвящено проблеме влияния ЭМ факторов на здоровье человека. В этих исследованиях применяются различные методики оценки состояния человека: электрокардиография, магнитокардиография и т. д. и различные методы интерпретации этих сигналов. Ведущая роль в данных исследованиях принадлежит электрокардиографии, исследующей временную зависимость сигналов ЭКГ в реальном масштабе времени. Совсем недавно предложен метод записи и интерпретации сигналов ЭКГ на основе построения фазового портрета, отличающийся большей наглядностью и информативностью [1]. Основная идея этого метода состоит в том, что на основе обработки временного электрокардиосигнала  $x=x(t)$  оценивается его производная и в координатах  $x - dx/dt$  отображается графическая зависимость между амплитудой ЭКГ и ее скоростью изменения во времени (фазовая траектория). Эффективность данного метода обусловлена прежде всего тем, что при различных поражениях миокарда изменяется не только последовательность пути, но и скорость распространения волны деполяризации и реполяризации по миокарду. Поэтому представление сигналов ЭКГ в фазовом пространстве неизбежно содержит дополнительную ценную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы испытуемого. В настоящей работе исследуется развитие подобной методики в трехмерном фазовом пространстве с помощью многофункционального диагностического комплекса.

Методика проведения экспериментов заключалась в следующем. С помощью пульсаксиметра снимался сигнал у группы людей разного возраста, в состоянии покоя, после физической нагрузки, и во время задержки дыхания. На основе обработки этого сигнала оценивались первая и вторая производные, и строились фазовые траектории в трехмерном пространстве. Затем с помощью кардиографа снимался ЭКГ-сигнал предположительно здорового человека в состоянии покоя. Этот сигнал сравнивался с ЭКГ сигналом человека с серьезной патологией. На основе обработки этих сигналов строились фазовые траектории.

Анализируя пульсовую волну в фазовом пространстве можно сделать следующие предварительные выводы:

- сигнал, полученный у людей молодого возраста (20-22года) отличается большей симметрией, чем у людей более высокой возрастной категории;
- сигнал, снятый после физической нагрузки, отличается меньшим разбросом точек на фазовой траектории;
- форма фазового портрета отличается большей симметрией после задержки дыхания.

Что касается фазового портрета ЭКГ человека с заболеванием (аритмия) [2], то в сравнение с нормой такой портрет отличается большей ассиметрией и менее выраженным характерным пятнообразным сгустком экспериментальных точек в зоне расположения их максимума.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вишневский В.В. и др. Влияние солнечной активности на морфологические параметры ЭКГ сердца здорового человека//Биомедицинские технологии и радиоэлектроника.2003, №3. стр.3-12.

2. Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б. Аритмии и блокады сердца. Атлас электрокардиограмм//Ленинград “Медицина”. Ленинградское отделение. 1983.