

УДК 548.552.24

Г.Р.Насырова (асп., каф. РЭСЗИ), А.Д.Викторов, к.т.н., д.э.н., проф.

## ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ВИБРОДАТЧИКОВ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗА ОБЪЕКТА

Данная работа является составной частью проекта, по разработке метода и программно-аппаратного комплекса на базе вибродатчиков для диагностики ортопедических заболеваний у детей, который может быть применен в широкой клинической практике. Работа может быть отнесена к области междисциплинарных научных исследований, так как позволяет применить современные методы и средства измерения и обработки сигналов к решению медицинской проблемы.

Принципиальная новизна работы в том, что разрабатываемый программно-аппаратный комплекс позволяет оценить параметры естественной походки человека путем обработки сигналов вибрации опоры (например, пола), по которой он проходит. Одно из достоинств данного комплекса в том, что он, в отличие от существующих на сегодняшний день комплексов, не требует для своей реализации дорогостоящего оборудования. Данный метод диагностики позволяет оценить параметры естественной походки, так как пациент не имеет контакта с измерительной системой.

Основная научная проблема, возникающая при разработке метода, – найти соответствие между параметрами зарегистрированного сигнала, параметрами походки и признаками заболевания и создать образы больного и здорового ребенка в пространстве параметров сигнала. Решение этой проблемы требует совместной работы врачей-ортопедов и специалистов в области обработки сигналов и распознавания образов.

Целью данной работы является обработка сигналов вибродатчиков, позволяющая сформировать вектор параметров сигнала, по которому можно делать выводы о наличии/отсутствии патологии опорно-двигательного аппарата. Решение поставленной задачи предполагает следующие этапы: сбор экспериментальных данных; статистическая обработка данных; формирование образа объекта в пространстве параметров сигнала; определение вектора параметров сигнала (выделение параметров сигнала, несущих информацию о наличии/отсутствии патологии опорно-двигательного аппарата).

Объектом исследования является походка человека. Использование походки, как интегрального двигательного теста, позволяет производить диагностику заболевания, сделать вывод о динамике течения заболевания или о правильности проводимого лечения.

При исследовании сигналов вибрации опоры от прохода человека были использованы методы и алгоритмы анализа многомерных временных рядов, спектрального анализа, анализа информативности параметров сигналов и выбора вектора наиболее информативных параметров. Исследования проводились с использованием пакета Matlab 5.0.

В результате выполнения работы были решены следующие научные и практические задачи:

- проведена регистрация сигналов вибродатчиков при проходе пациентов с различными патологиями;
- обработаны полученные сигналы с целью оценки их параметров;
- найдено соответствие параметров сигнала параметрам походки;
- определен вектор параметров сигналов, соответствующих параметрам походки и различным патологиям, данный вектор содержит четыре временных и три энергетических параметра.

Проделанная работа является важным этапом проекта разработки аппаратно-программного комплекса на базе вибродатчиков для диагностики ортопедических заболеваний у детей. В рамках данной работы показана возможность использования программно-аппаратного комплекса на основе вибродатчиков и разработана методика его применения для диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей.

В дальнейшем предполагается сформировать классы патологий в пространстве параметров сигналов, произвести анализ полученных классов (определить расстояния между классами, вероятности ошибок при распознавании, сформировать правила принятия решения по распознаванию патологии).

В заключение нужно добавить, что разработанная в результате выполнения проекта методика, алгоритмы обработки сигналов и программные средства имеют универсальный характер. Они могут быть использованы не только в медицине, но и в других областях, если возникает необходимость решения задач связанных с формированием образов объектов, их сравнением и классификацией, например, для создания системы охраны объектов диагностики систем, источников вибросигналов (турбины и пр.).