Концепция электрического портрета сердца

Григорьев М. Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

По данным всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) от болезней сердца и сосудов каждый год в мире погибают более 17 миллионов человек. Более того, согласно прогнозу ВОЗ к 2030 году умрет ещё около 23,6 миллионов человек. В России, в 2008 году от сердечно–сосудистых заболеваний (ССЗ) погибли 1 млн. 232 тыс. 182 человека [1].

Основным наиболее распространенным в медицинских учреждениях различного уровня является электрокардиографический (ЭКГ) метод исследования состояния сердечно-сосудистой системы человека. ЭКГ метод является методом функциональной диагностики с количественной оценкой результатов исследования. Впервые кардиографические исследования были проведены в конце 19-го века шотландским ученым Александром Мьюхэдом [2].

Для моделирования распространения возбуждения предложена одна из простейших моделей возбудимых сред [3], двухкомпонентная модель Алиева-Панфилова. Модель реализована в виде уравнений типа «реакция – диффузия». Связи между клетками сердечной мышцы описываются диффузионными членами уравнений, а динамика отдельной клетки – реакционными нелинейными членами уравнений. Проведя ряд экспериментов, были определены параметры модели, при которых система лучше всего соответствует свойствам сердечной мышцы: .

Использование модели электрической активности сердца позволяет определить «электрический портрет» сердца пациента в течении кардиоцикла, что дает возможность извлечения диагностических признаков при анализе косвенных параметров, определяемых на основе моделирования электрических процессов в сердце и выходных данных с электрокардиографа на наносенсорах.

1. Баранов В.А., Авдеева Д.К., Пеньков П.Г., Южаков М.М., Максимов И.В., Балахонова М.В., Григорьев М.Г. Структурный подход к обратным задачам вычислительной диагностики в кардиологии // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №50.

2. Alexander Muirhead. Wikipedia.com: [Электронный ресурс]: URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_Muirhead

3. Простейшие модели возбудимых сред. Mathematical Cell: [Электронный ресурс]: URL: http://www.mathcell.ru/ru/obzors/obzor_Elkin2.