

В.А.Ефремов (5 курс, каф. ФЭ), Т.М.Перчанок, к.ф.-м.н., н.с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБРАЗ СЕРДЕЧНОЙ АРИТМИИ И РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ЕГО ФОРМИРОВАНИЮ

Постоянный рост сердечно-сосудистых заболеваний и появление сложных и опасных патологий в работе сердца (фибрилляция, смещенные пейсмекеры) привело к объединению усилий медиков, физиков и математиков в процессе анализа нарушения сердечного ритма. Математическое моделирование сердечной аритмии позволяет определять эволюцию болезни и способы стабилизации работы сердца, в связи с чем тема работы чрезвычайно актуальна. Так как динамика физиологических процессов в организме человека, в основном, хаотическая, методы математического моделирования основаны на теориях нелинейной хаотической динамики. Объект моделирования - сердце, как генератор электрических сигналов, как водитель ритма. В ритмограмме здорового человека уже наблюдается некая хаотичность, при патологии степень хаотичности меняется. Исследование сердечного ритма по электрокардиограмме и ритмограмме на основании критерия перенормированной энтропии согласно S-теореме Ю.Л.Климонтовича показывает возможность определения состояния сердечного ритма, как с помощью теоретических расчетов, так и с использованием экспериментальных данных - временного ряда, отражающего электрическую активность сердца.

Задачами данной работы является построение математической модели, адекватно описывающей временную реализацию электрической активности сердца, составление алгоритма решения и оптимальной программы вычислений. В случае удачной модели возможно определение эволюции нарушения ритма и разработка методов стабилизации работы сердца. Для успешного моделирования динамической системы необходимо тщательное изучение различных подходов к построению моделей в зависимости от поставленной цели. Такой целью может быть ранняя диагностика предрасположенности к внезапной остановке сердца, изучение динамики развития патологии, контроль работы здорового сердца при различных нагрузках и т.д. В каждом конкретном случае выбирается теория колебаний или флуктуаций, статистический метод или алгоритм глобальной реконструкции Такенса-Паккарда. В работе также обсуждаются проблемы, возникающие при создании математического образа сердечного ритма.