

## АТТРАКТОРЫ МГНОВЕННОГО СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Кудинов А.Н., Михеев С.А., Рыжиков В.Н., Цветков В.П., Цветков И.В.

Тверской государственный университет, Россия, 170100, Тверь, ул. Желябова, 33,  
(4822) 34-16-84, [mancu@mail.ru](mailto:mancu@mail.ru)

Под аттрактором мы будем понимать, как общепринято, компактное подмножество фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему с течением времени.

Одним из наиболее эффективных методов визуализации динамики мгновенного сердечного ритма (МСР) является применение расширенного фазового пространства (РФП) МСР. В этом пространстве состояние МСР описывается точкой в  $R^3$  с координатами  $y(t)$ ,  $v(t)$ ,  $n(t)$ . Здесь  $y(t)$  – частота МСР,  $v(t)$  – скорость изменения МСР,  $n(t)$  – числа повторяемости одинаковых значений  $y$  и  $v$  в разные моменты времени. В дальнейшем мы будем приводить значения  $y$  и  $v$  в следующих единицах:  $\text{мин}^{-1}$  и  $\text{мин}^{-1}\text{сек}^{-1}$  соответственно.

Составлены и реализованы программы в системе MAPLE, позволяющие наблюдать динамику фазовой точки в РФП МСР в режиме реального времени. Демонстрируются конкретные примеры данной динамики по результатам холтеровского мониторинга пациентов Тверского областного кардиологического диспансера, которые представлены на Рис. 1, 2.

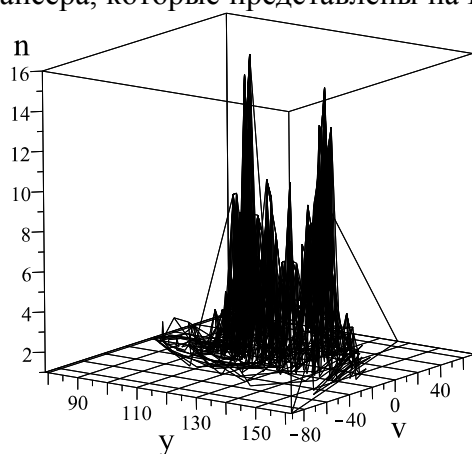


Рис. 1

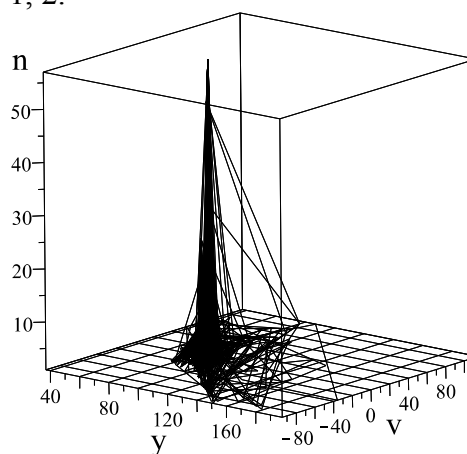


Рис. 2

Выявлено наличие в РФП МСР особых точек, представляющих собой центры притяжения фазовой траектории, свойства которых согласуются с общим определением аттракторов и вполне могут быть названы аттракторами МСР. Через эти точки и вблизи них фазовая траектория проходит много тысяч раз за сутки. Аттракторы РФП МСР представленные на рисунках имеют координаты  $(y, v)$ : Рис. 1 –  $(113; 2)$ ,  $(139; 0)$ ,  $(120; -2)$ ,  $(127; 0)$ ; Рис. 2 –  $(88; 1)$ .

Положение и характер аттракторов МСР определяются особенностями состояния сердечно-сосудистой системы и, несомненно, могут быть ее маркерами состояния.