

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ И ПОДАВЛЕНИЯ ХАОСА СПИРАЛЬНЫХ ВОЛН В МОДЕЛИ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Е. А. Павлов, Е. В. Жужома, Г. В. Осипов

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

В работе исследуется динамика в сетях элементов, описываемых уравнениями модели Луо–Руди. Изучается влияние различных параметров на свойства хаоса спиральных волн. Анализируется зависимость длительности отклика потенциала действия от (i) малого постоянного внешнего тока, подаваемого в систему, (ii) проводимости кальциевого канала, (iii) проводимости калиевого канала. Приводятся гистограммы средних частот элементов Луо–Руди в 2D-решетке и способы регуляризации хаоса спиральных волн с помощью изменения этих параметров. Исследуется возможность подавления спирального хаоса с помощью комбинированного воздействия. Изучается возможность подавления хаоса спиральных волн с помощью высокочастотного сигнала с экспоненциальным спаданием его амплитуды (такая форма является более близкой к реально реализуемой).

Ключевые слова: Сердечная динамика, модель Луо–Руди, спиральные волны, фибрилляция, высокочастотное воздействие, спиральный хаос.

ALTERNATIVE METHODS FOR SPIRAL WAVE CHAOS CONTROL AND SUPPRESSING IN CARDIAC MODELS

E. A. Pavlov, E. V. Zhuzhoma, G. V. Osipov

Nizhny Novgorod State University

We investigate elements, which describes the Luo–Rudy model equations. We analyze the influence of different parameters for the spiral wave chaos properties. We analyze the effect of (i) constant current influence, (ii) calcium channels blocking, (iii) potassium channels activating. We present the histograms of the middle frequencies of elements, when the spiral wave chaos takes place. We describe the ability of using complex impact for suppressing spiral wave chaos and the ability of using high-frequency signal with exponential reverse amplitude for suppressing (which is more really for using in in-vitro experiments).

Keywords: Cardiac dynamics, Luo–Rudy model, spiral waves, fibrillation, overdrive pacing, spiral chaos.