



Моделирование сердечной активности

- Осипов Г., Петров В., Костин В., Мееров И.
- Козинов Е., Бастраков И., Гаврилова К.,
Носова С.
- Соколов М., Комин А., Шульгина Я.

Задача визуализации сердечной мышцы

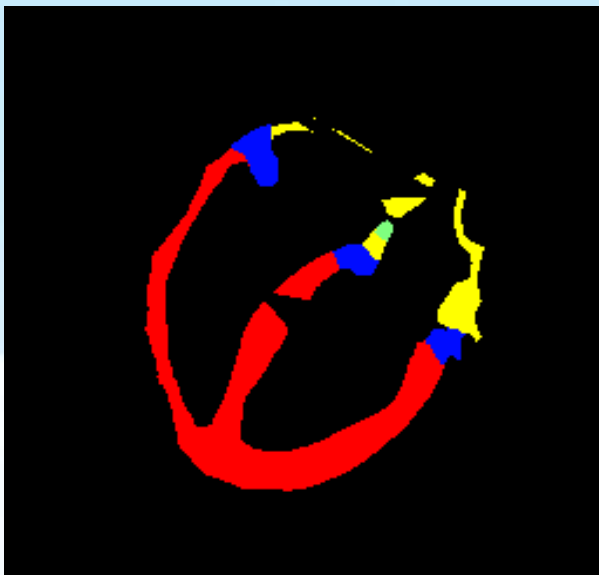
- Визуализация сердечной мышцы осуществляется по слайсам, полученным при помощи МРТ;
- Исходные данные: 42 слайса, разрешением 256x256 пикселей;
- Проблема: качество визуализации неудовлетворительное;
- Задача: улучшить качество визуализации.

Способы решения задачи

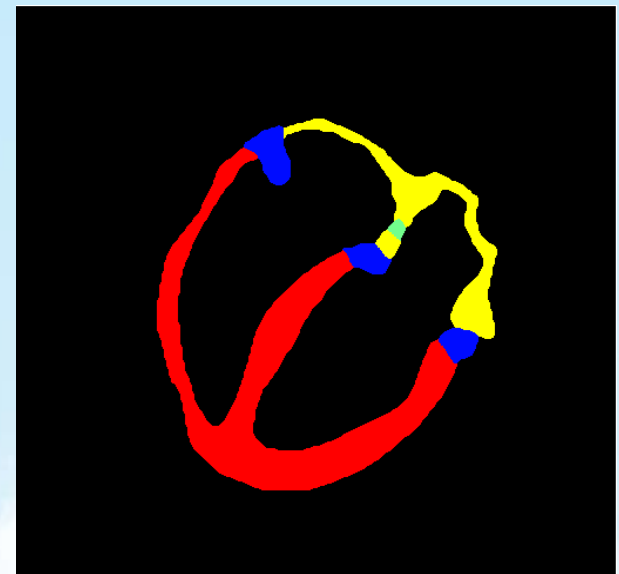
- Сглаживание границ:
 - Увеличение разрешения слайсов (512x512 пикселей вместо исходных 256x256);
 - Ручное редактирование (исправление дефектов, образовавшихся из-за неточностей МРТ).
- Добавление промежуточных слайсов.

Сглаживание границ

- Для увеличения разрешения слайсов был реализован модифицированный алгоритм ближайшего соседа.



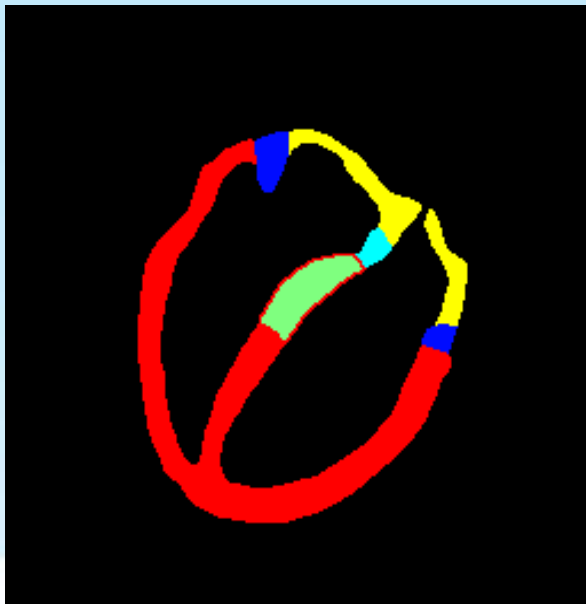
До



После

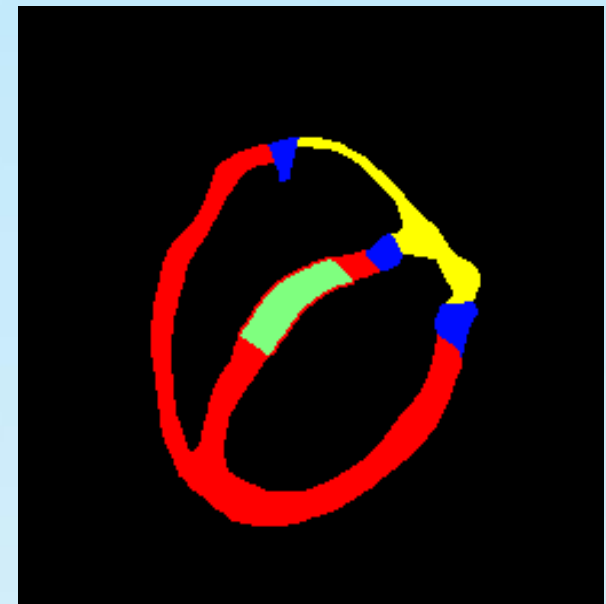
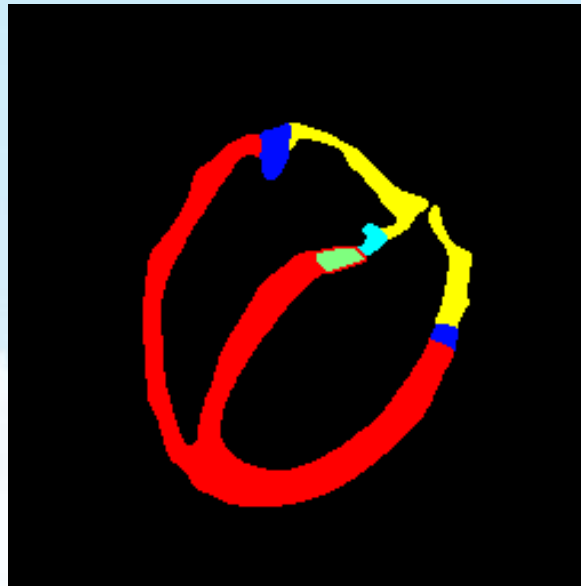
Добавление промежуточных слайсов

- Алгоритм Region Growing



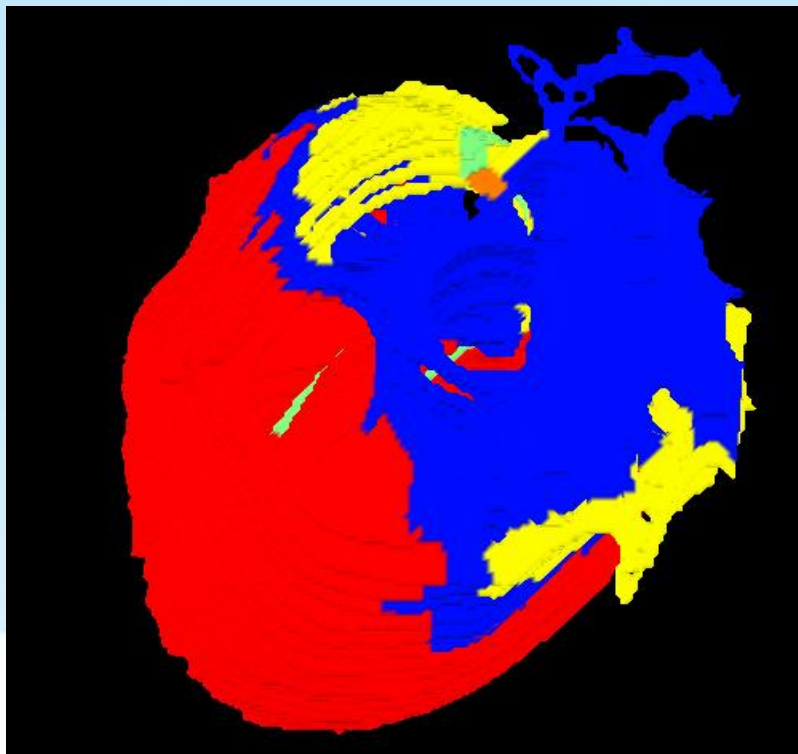
Верхний слайс

Промежуточный слайс

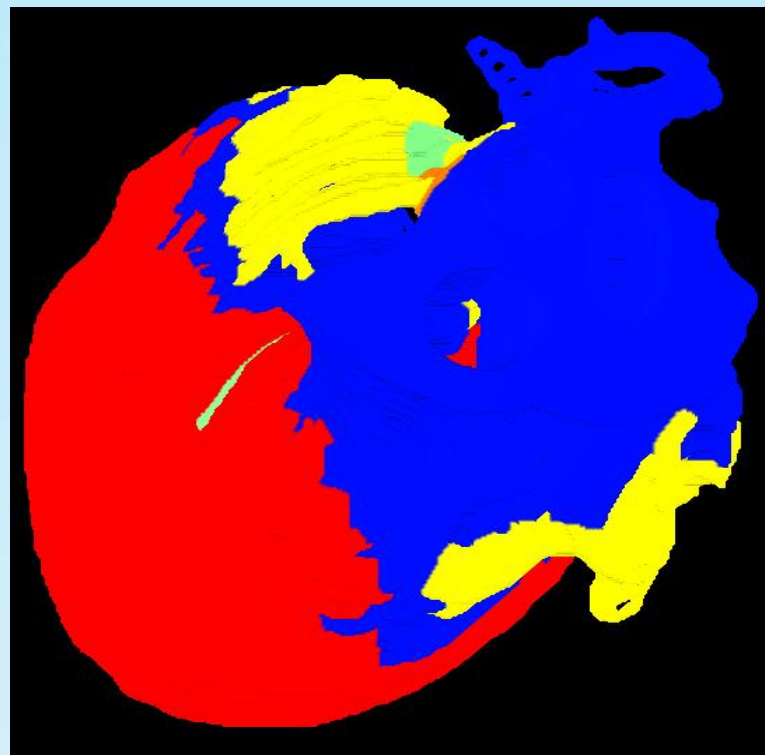


Промежуточный слайс

Результат

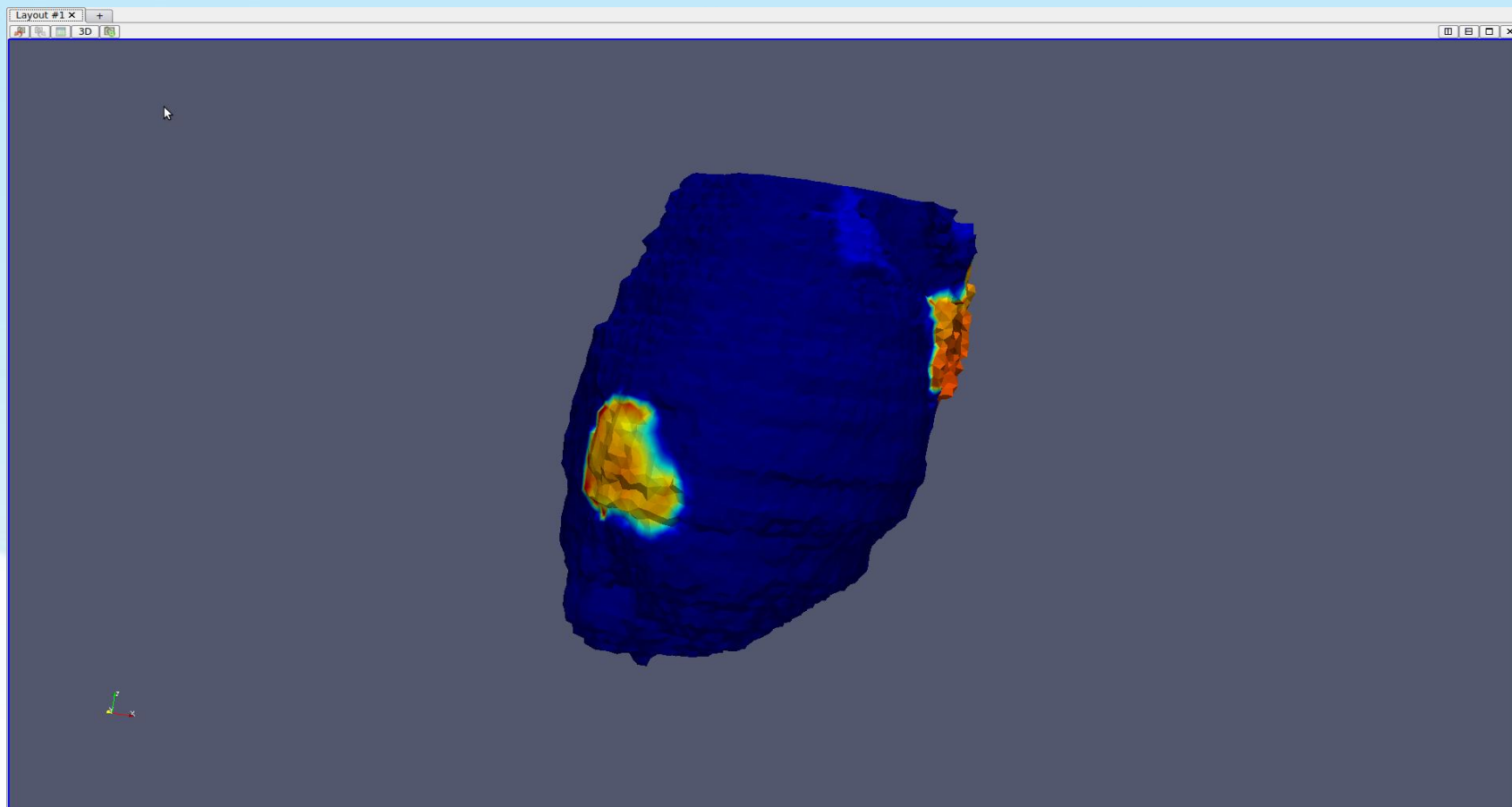


До



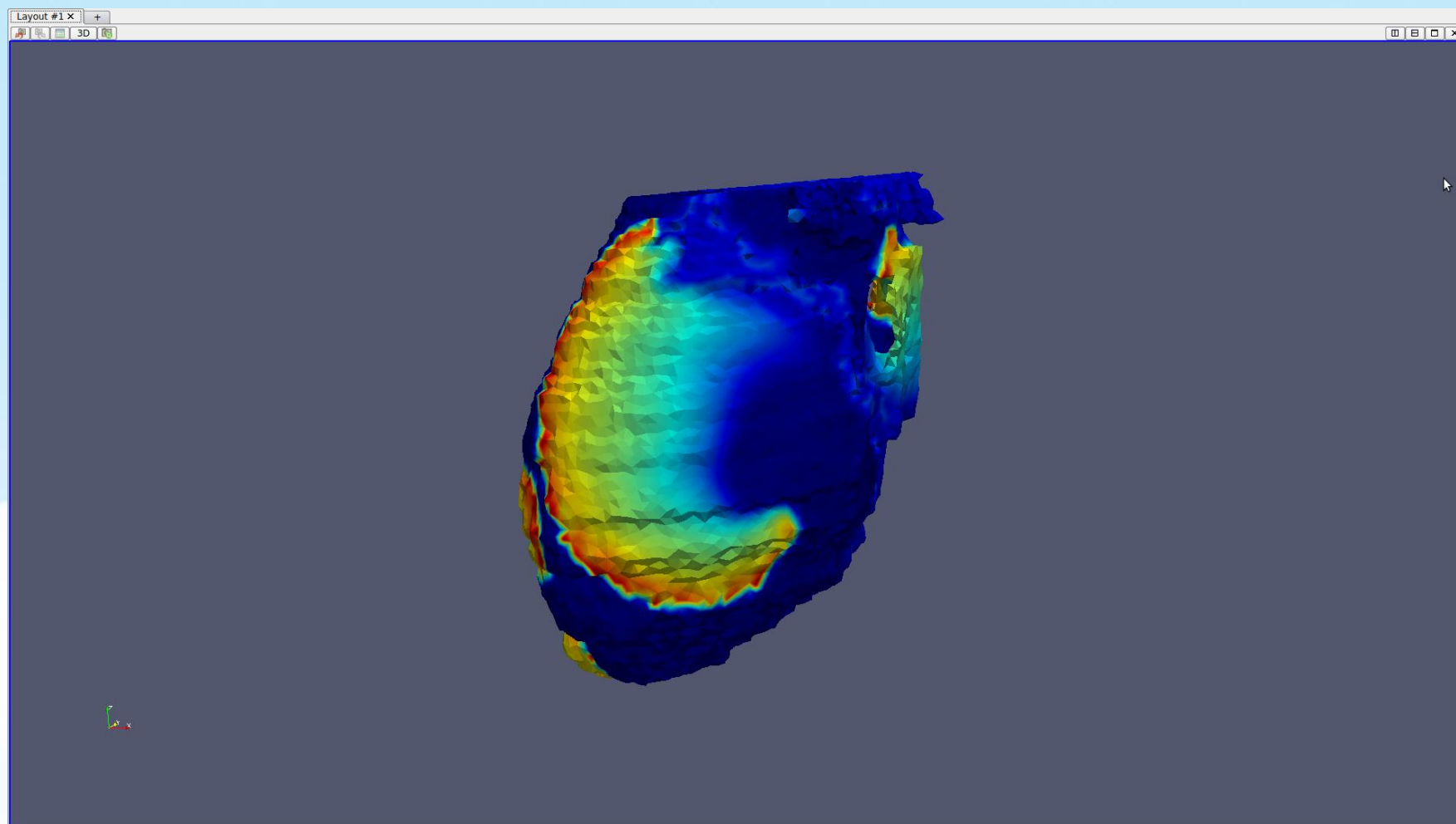
После

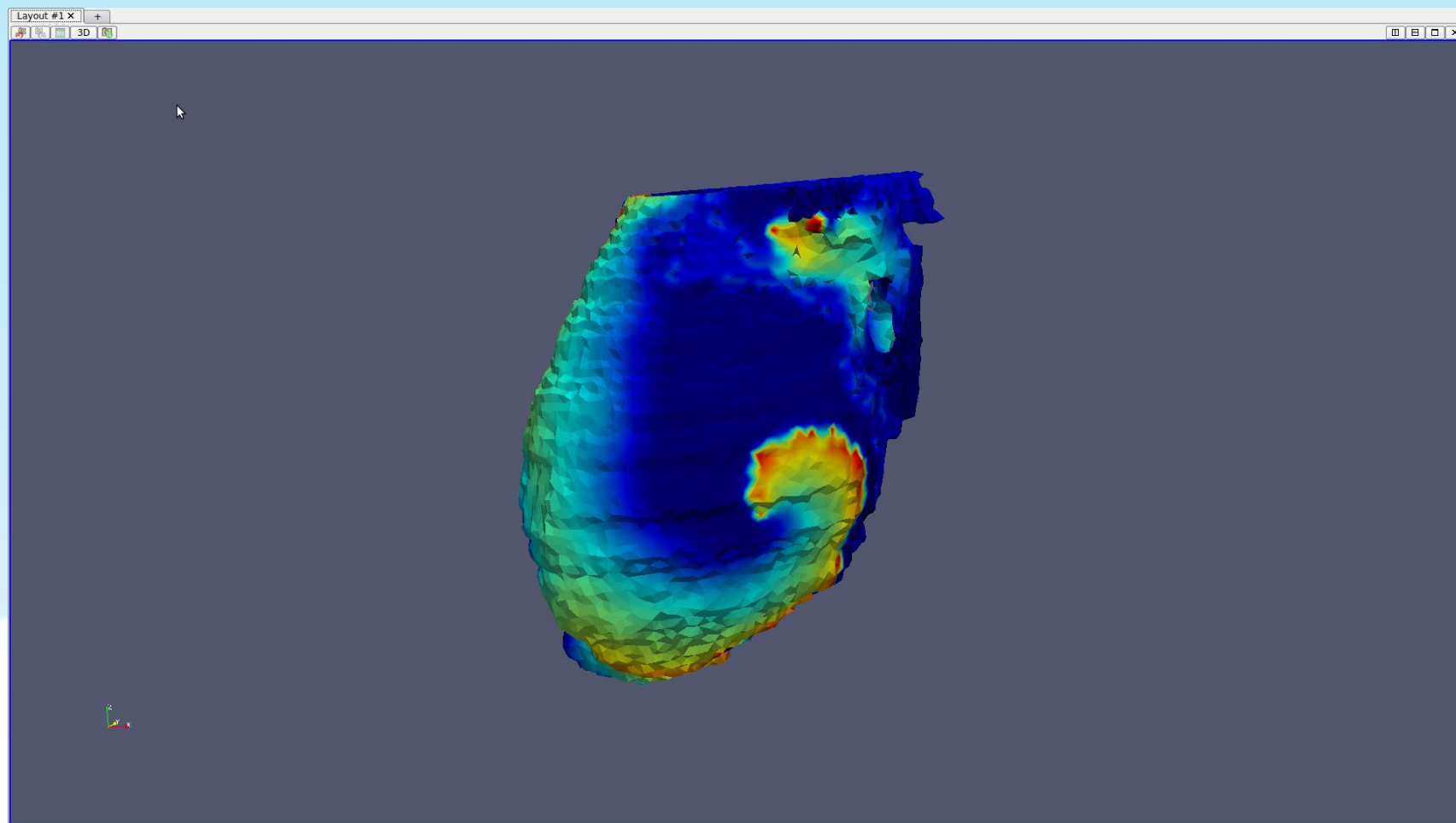
Нормальное распространение возбуждений

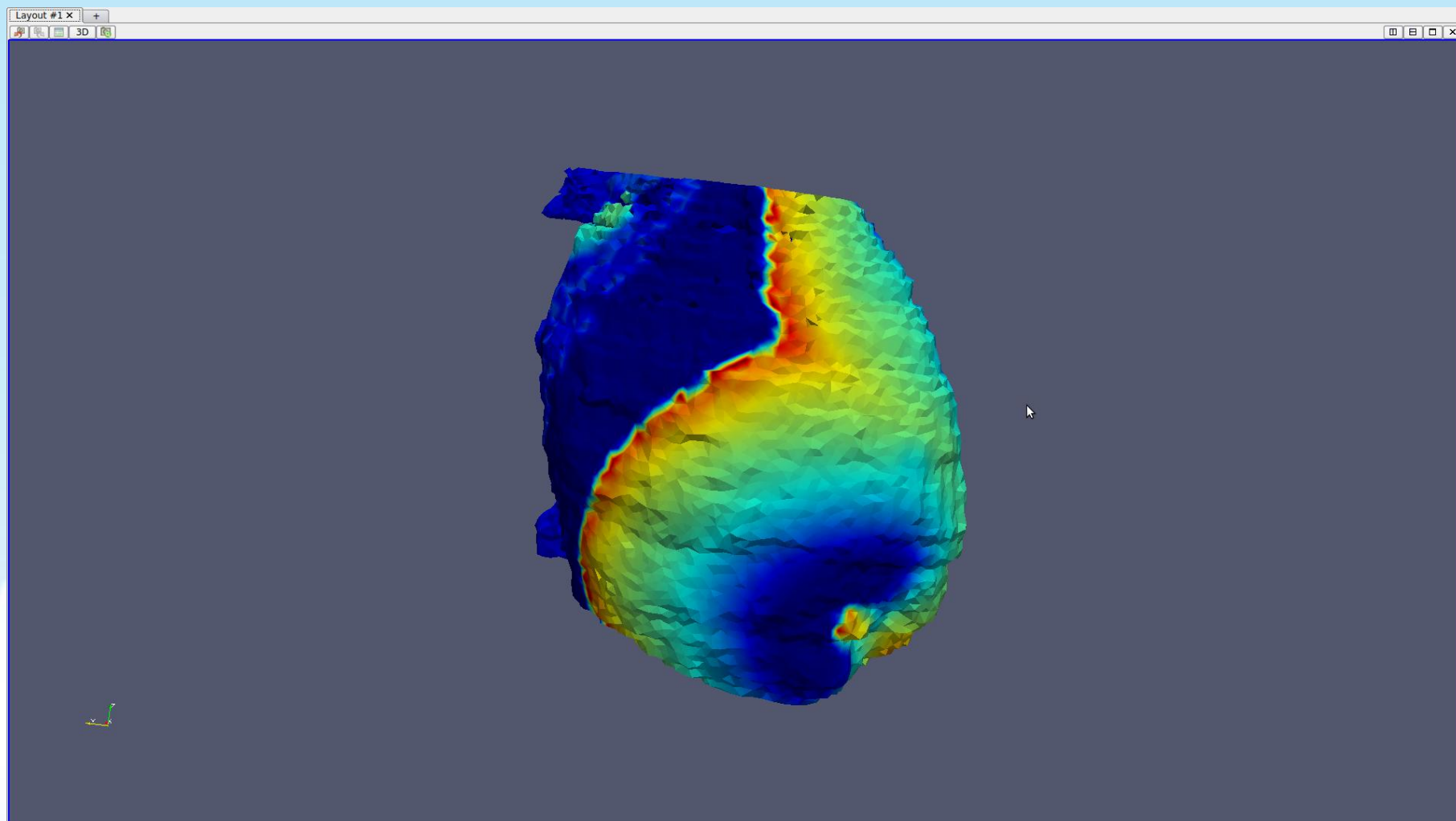


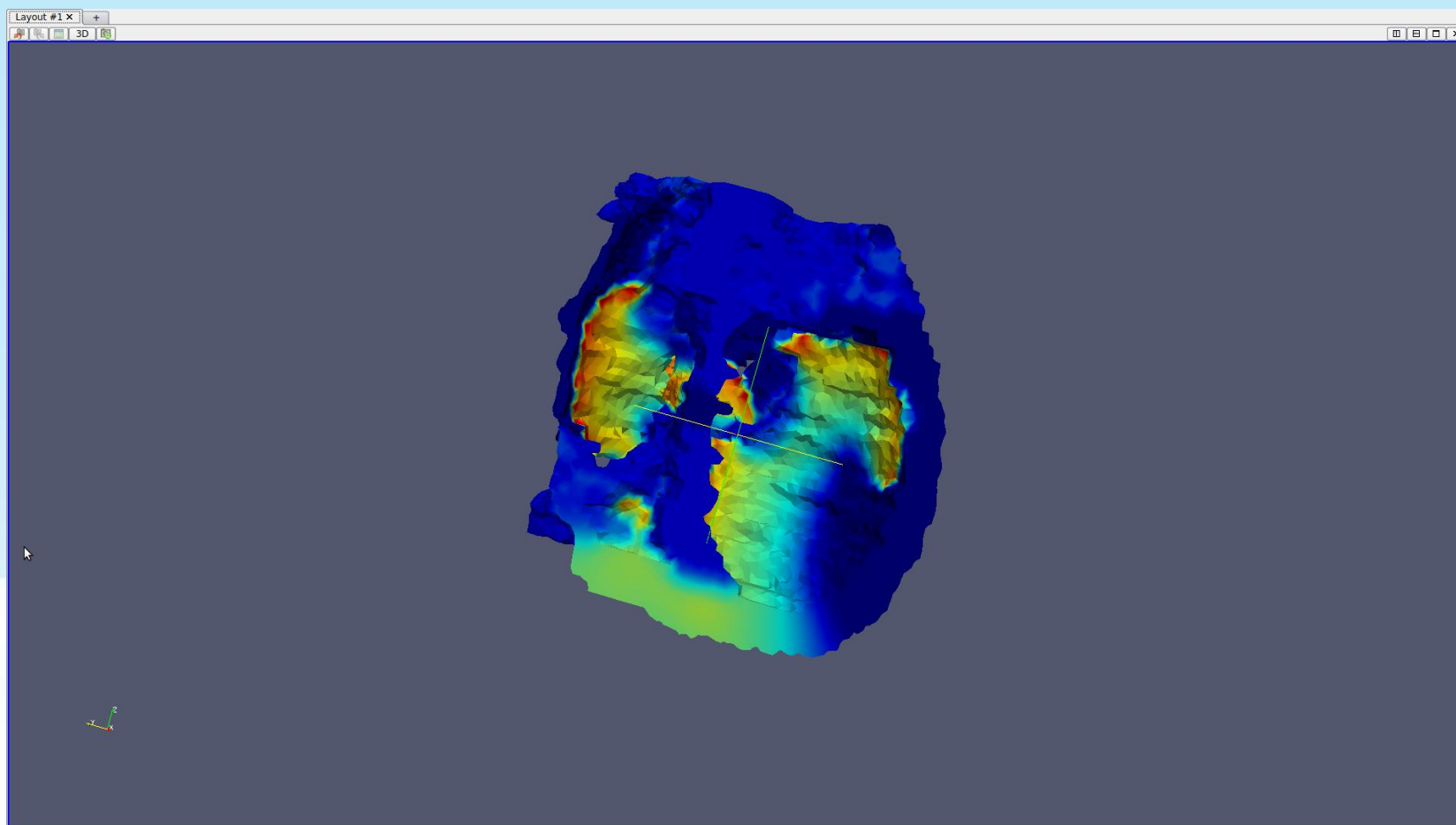


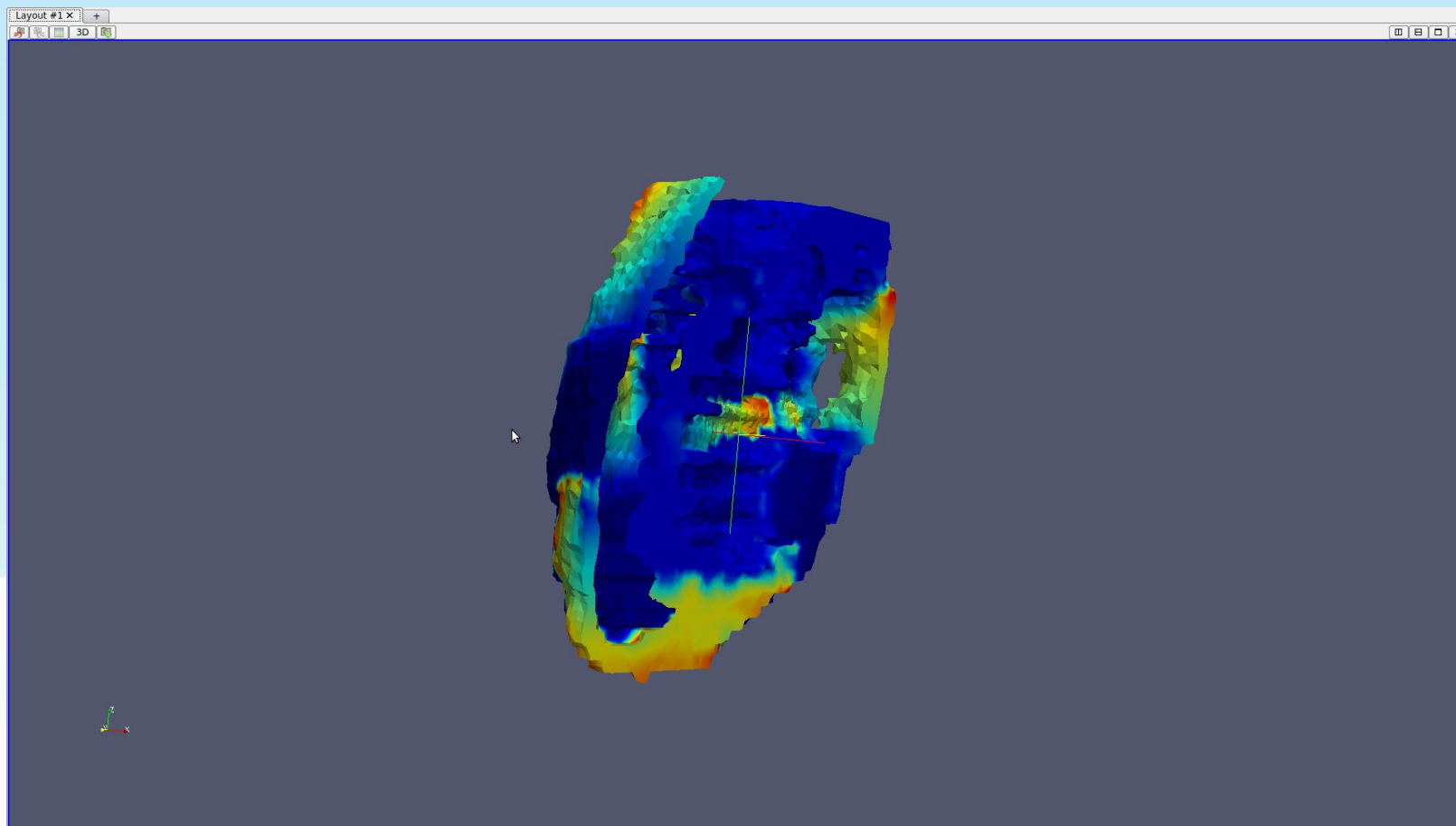
Развитие аритмии



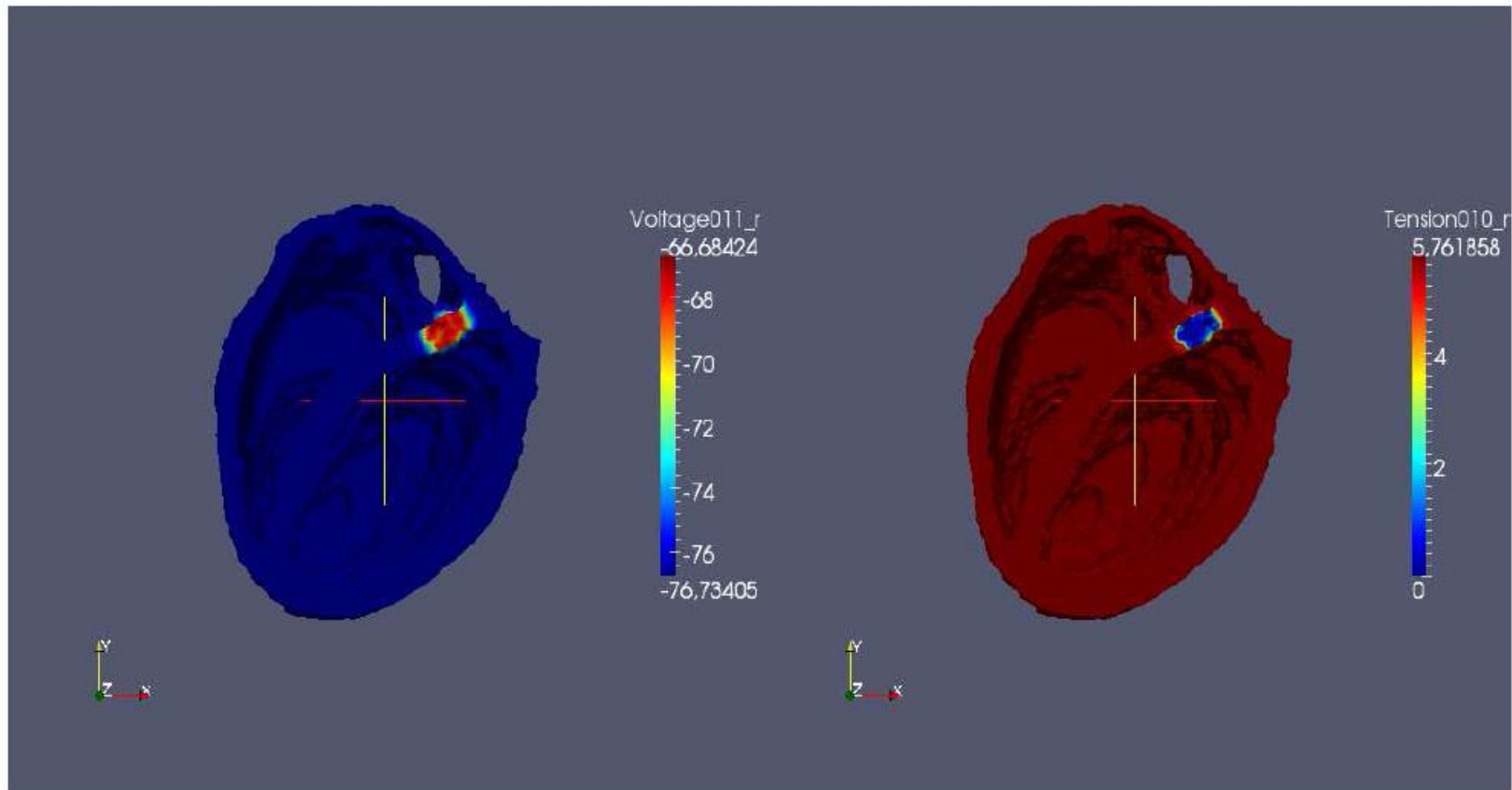




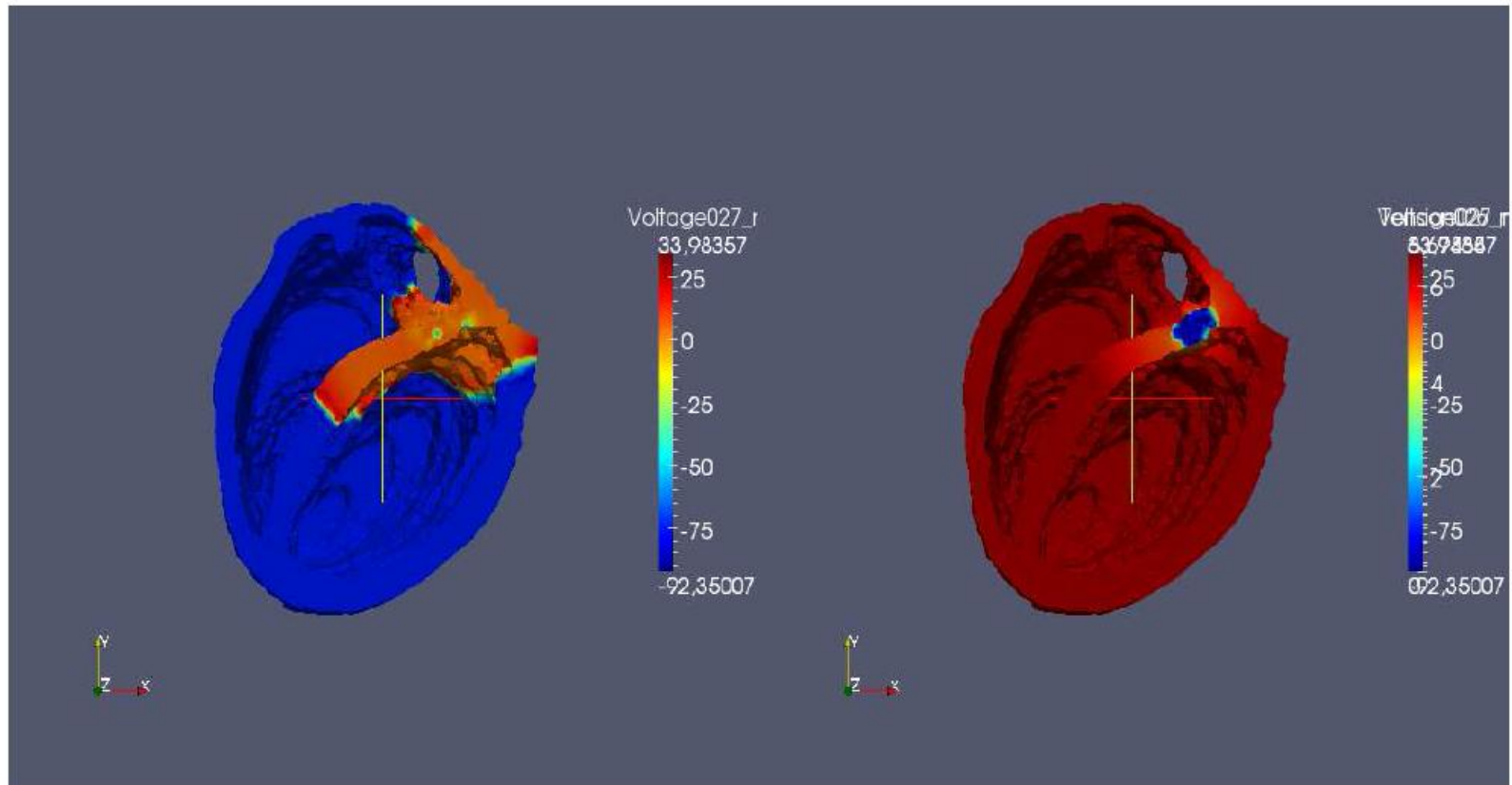




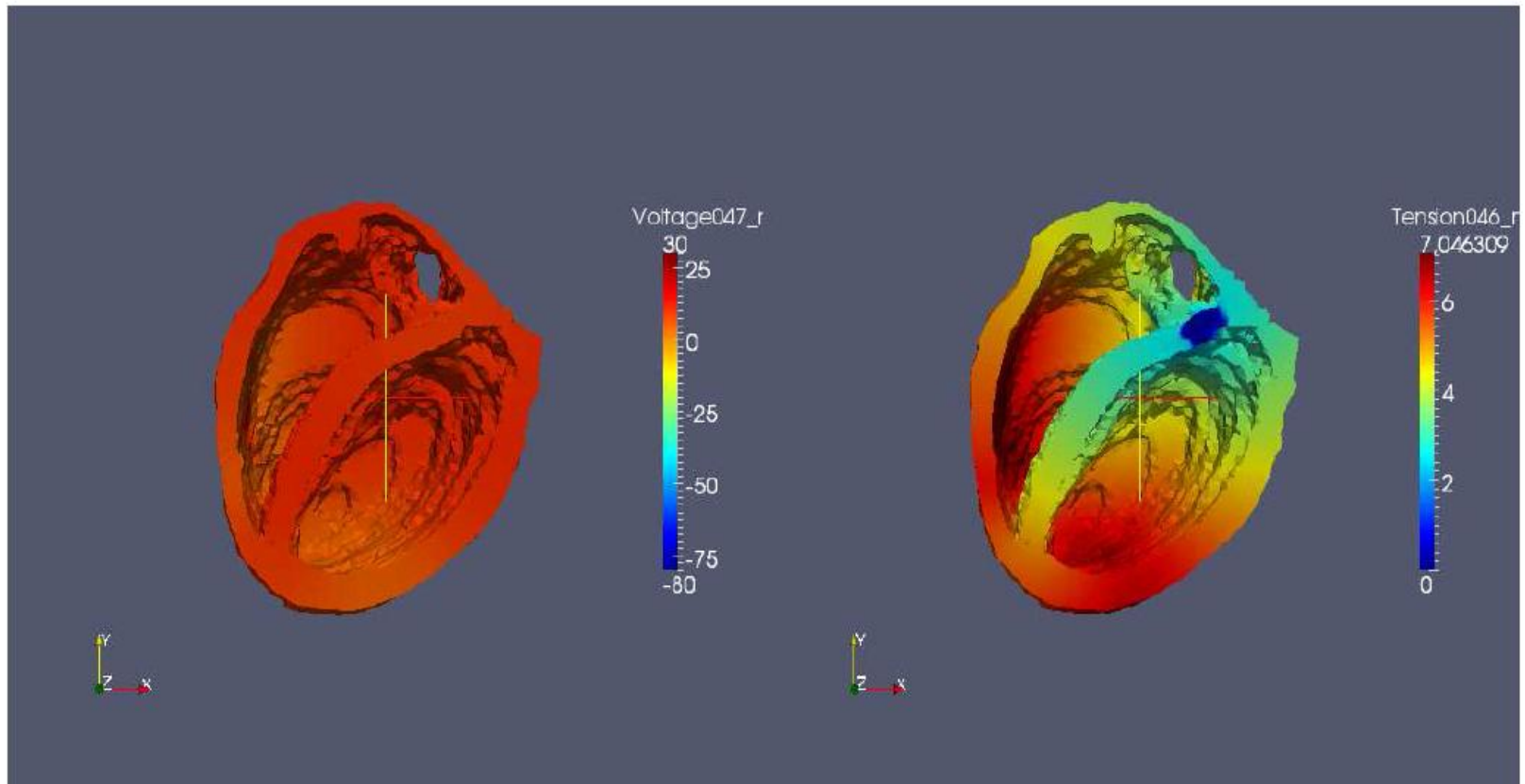
Электромеханическая активность



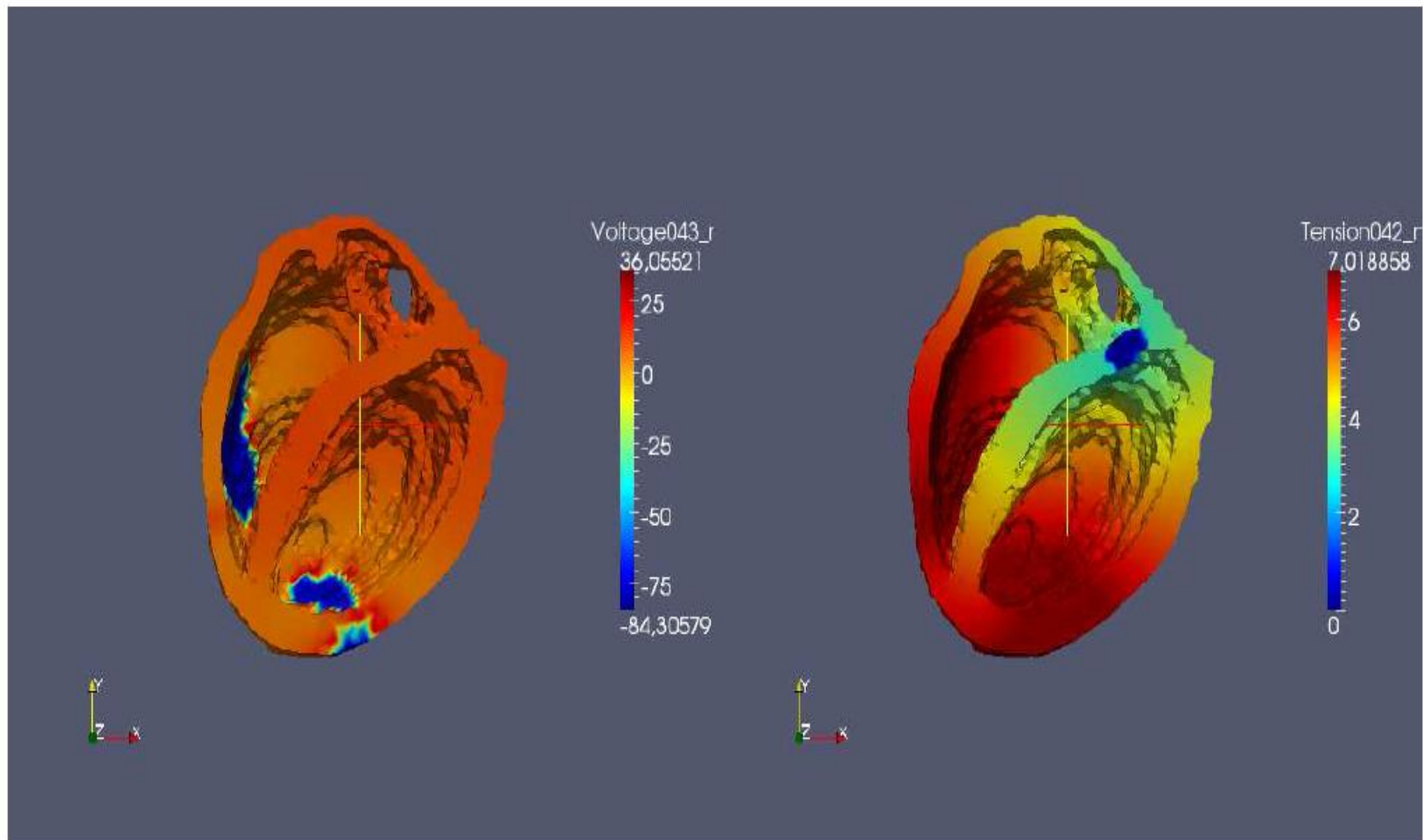
Возбуждение предсердий



Возбуждение желудочков



Заключительная фаза возбуждений



Interaction-based transition from passivity to excitability

V. S. Petrov and G. V. Osipov

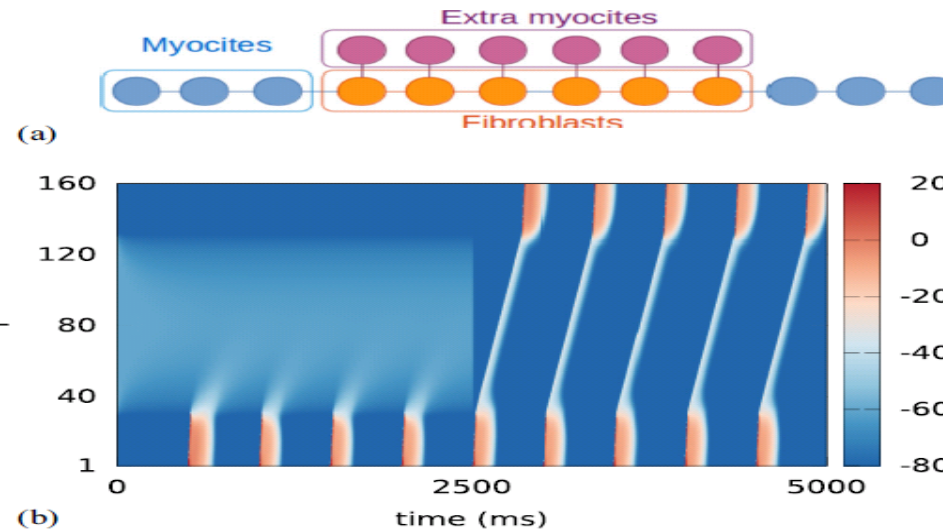


FIG. 4. (Color online) (a) Schematic representation of the experiment setup (see text for details). (b) Space-time diagram of the chain pulse propagation experiment. Horizontal axis represents time. Vertical axis represents space. The color (brightness) encodes the membrane voltage of cells. There are 160 cells forming the chain: the first 30 and last 30 are excitable myocytes; the 100 middle units are passive fibroblasts. Each fibroblast has an extra excitable myocyte. Interaction with extras is switched on at time moment $t = 2500$ ms. Then the passive medium starts to propagate pulses. Note the changes in the pulse speed and width (see text for details).

Two-dimensional lattice

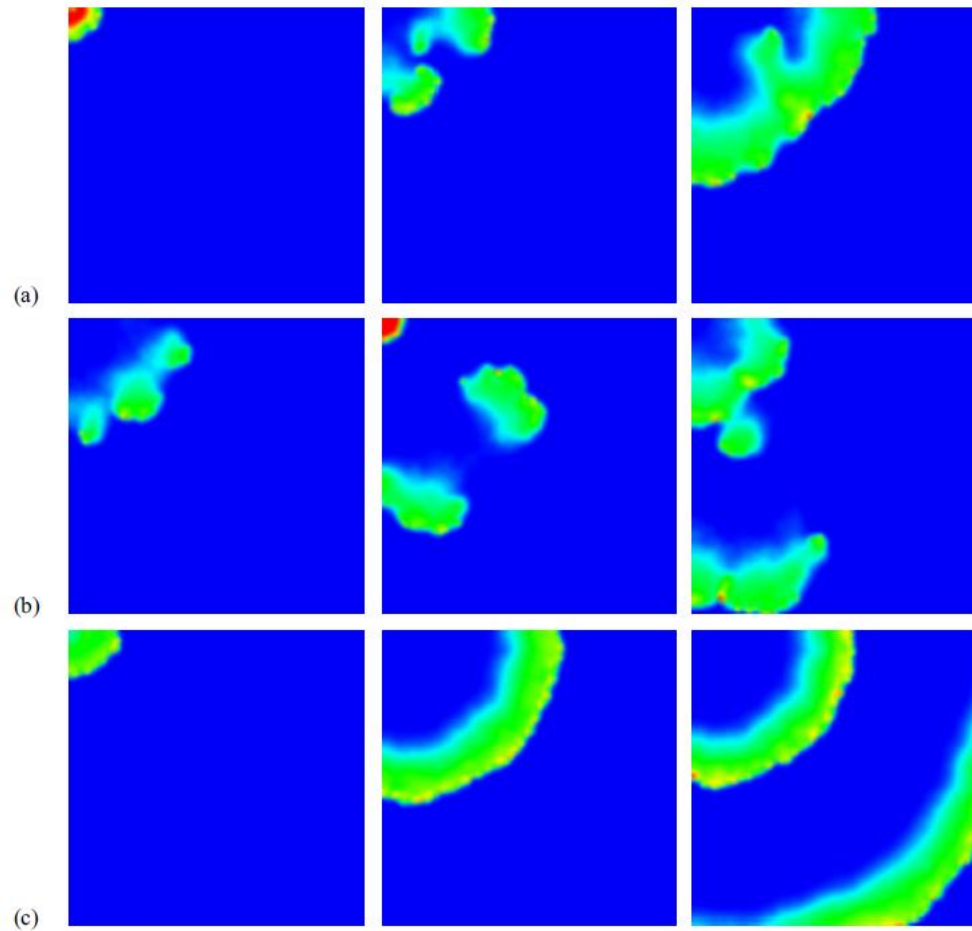


FIG. 9. (Color online) (a) Lattice with 50% of fibroblasts and $D_{ep} = 0$ at three consecutive moments of time—wave front break up with formation of free ends. (b) Same for 55% of fibroblasts—wave breaks up and fails to propagate to the other side. (c) Same as (b) but with $D_{ep} = 1$ —passive elements became excitable and wave is propagated without breaking up.

Ускорение вычислений для двумерной среды

LR 2D Scaling

