



Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2016)

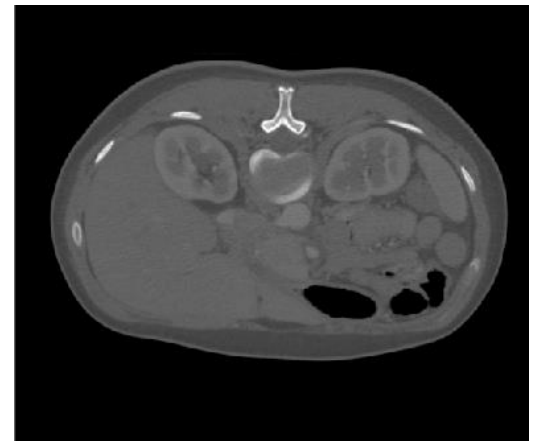
# Параллельный алгоритм 3D реконструкции внутренних органов по данным томографии на основе метода активного контура

Е.П. Васильев, А.А. Белокаменская, М.М. Новожилов, В.Е. Турлапов  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Архангельск  
2016 г.

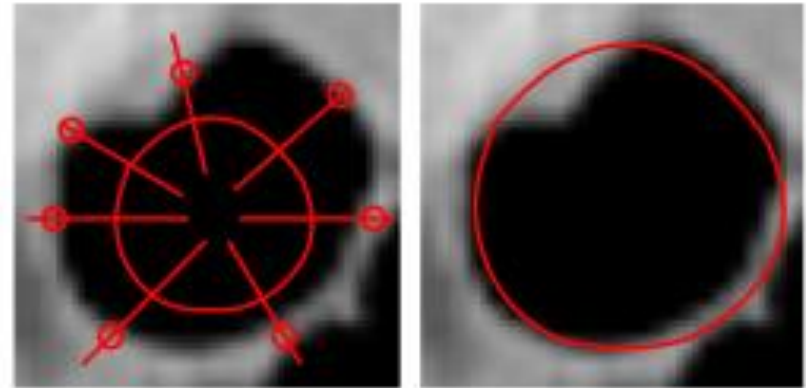
## Постановка задачи

1. Сегментация и 3D реконструкция медицинских томограмм становится неотъемлемой частью при постановке диагноза;
2. Ручная сегментация требует значительных временных затрат, при массовой обработке сложно поддерживать качество;
3. Альтернативой методу ручной сегментации является полуавтоматическая сегментация;



## Метод активного контура (Snake)

1. Механизм работы алгоритма стоит на минимизации энергии контура;
2. Внешняя энергия контура способна детектировать границы изображения;
3. Внутренняя энергия контура заставляет его сжиматься и сглаживаться;



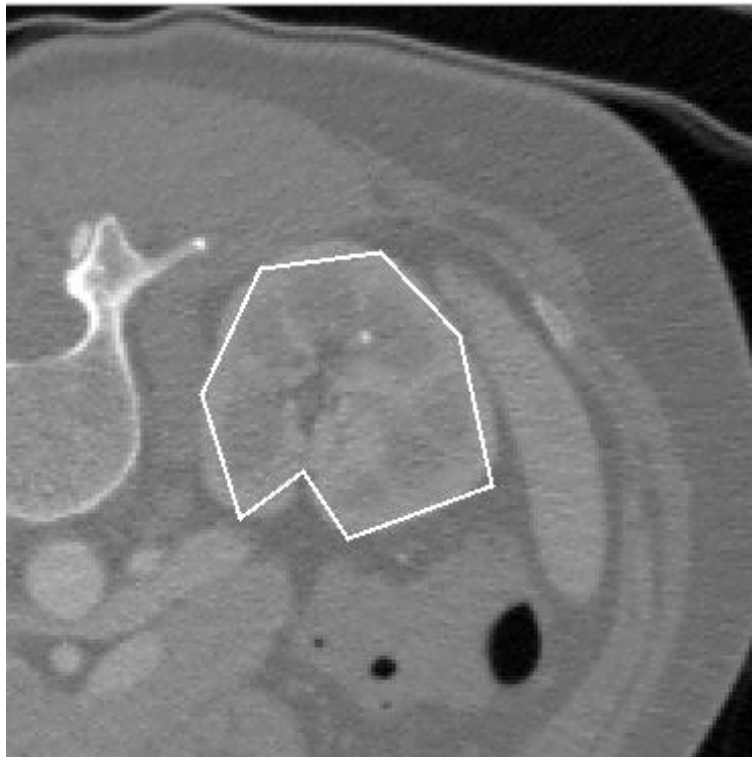
Erik Smistad, Thomas L. Falch, etc.  
Medical image segmentation on GPUs

## Алгоритм, работающий на основе упрощенного начального приближения контура

1. Задается верхняя и нижняя граница (начальный слой и конечный слой) исследуемого органа;
2. Задается приближенный контур органа на одном слое;
3. Алгоритм уточняет контур в текущем слое;
4. Алгоритм копирует точный контур на соседний слой, и уточняет;
5. Когда алгоритм обработает все слои, расположенные выше стартового, алгоритм обрабатывает нижние слои;

Параллельная версия обрабатывает орган в два потока параллельно: вверх и вниз от стартового слоя.

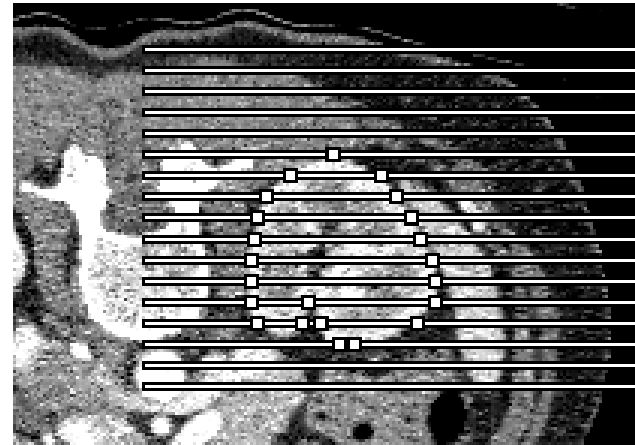
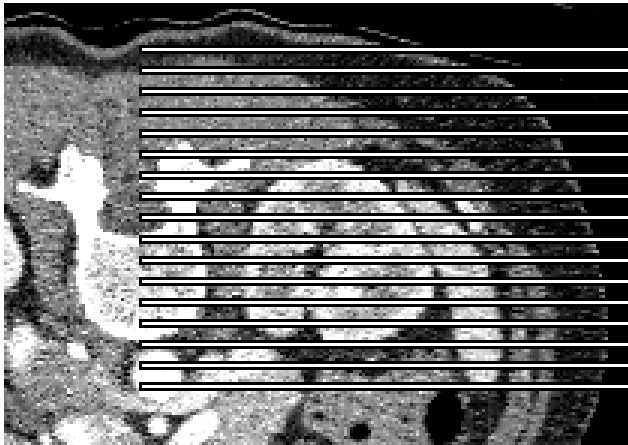
## Алгоритм, работающий на основе упрощенного начального приближения контура



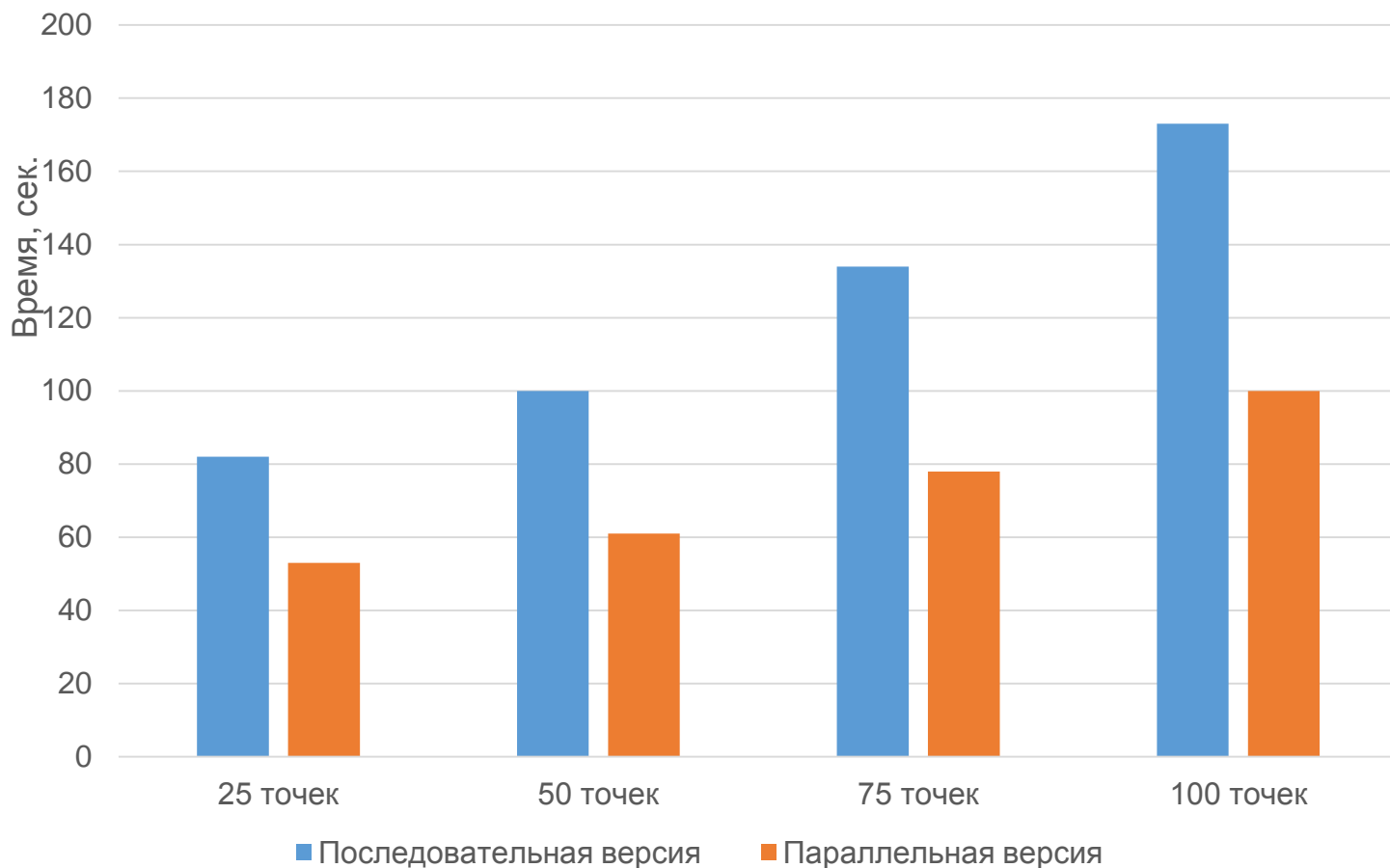
## Алгоритм, работающий на основе лучевого препроцессинга или опорной модели

1. По данным томограммы определяется локализация сегментов позвоночника (пороговые значения плотности) и положение почек относительно него;
2. Область почки трассируется пучком параллельных лучей, определяются точки, принадлежащие границе почки;
3. Из этих точек строится начальное приближение контура. Если размеры контура сильно отличаются от соседей, то выбирается размер на основании соседних слоев;
4. Алгоритм параллельно уточняет контур на каждом слое;

## Алгоритм, работающий на основе лучевого препроцессинга или опорной модели

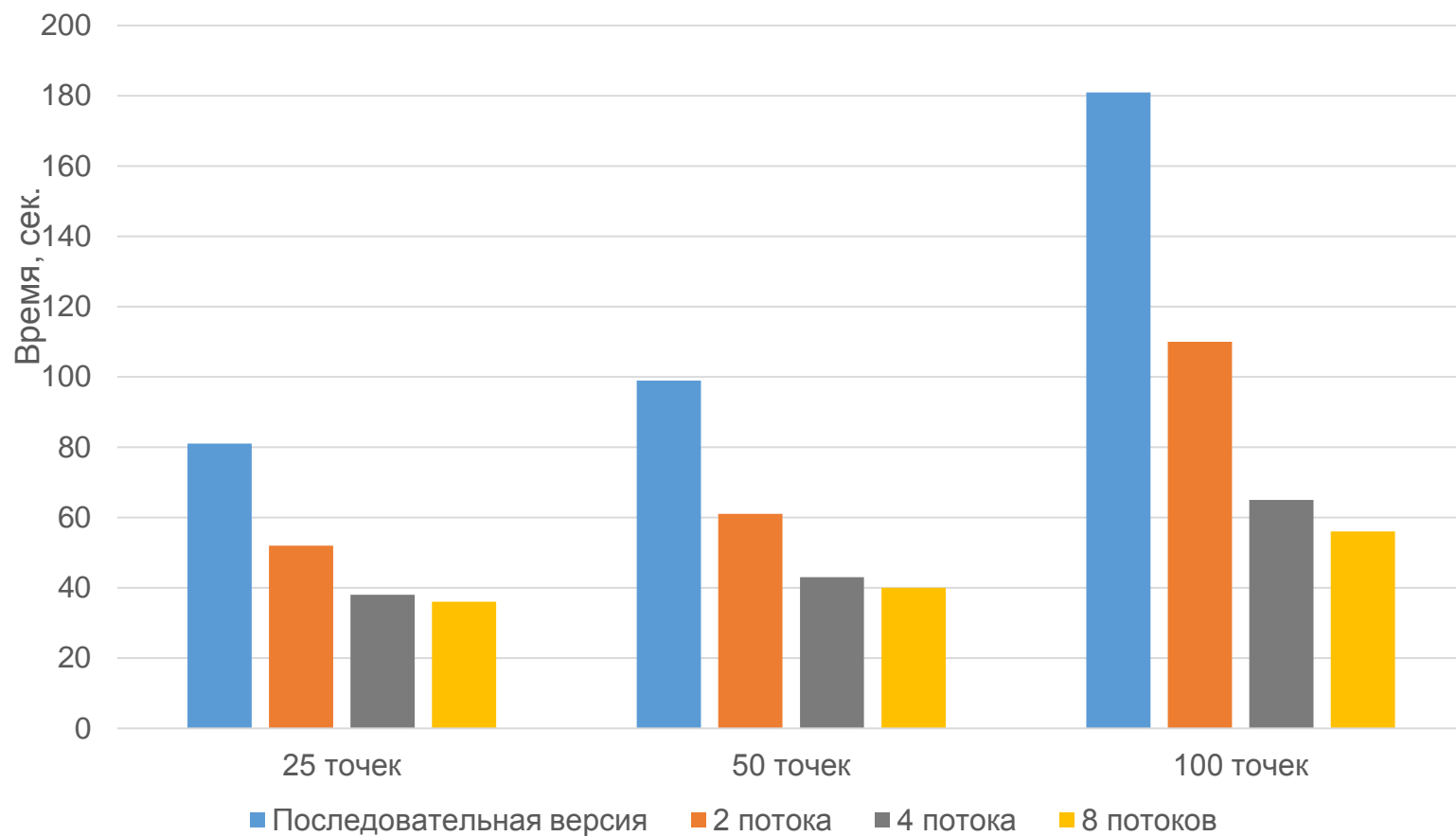


## Алгоритм на основе упрощенного начального приближения контура





## Алгоритм на основе препроцессинга опорной модели



**Спасибо за внимание**