

УДК 004

## ОБЗОР ПРОГРАММ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Агибайлов Е.В., студент гр. ПИБ-211, IV курс

Научный руководитель: Тайлакова А.А., к.т.н.

Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Сегментация медицинских изображений играет важную роль в диагностике и анализе анатомических структур. Данный процесс позволяет выделить области интереса на снимках, полученных с помощью различных методов визуализации, таких как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и ультразвуковое исследование (УЗИ). Для этих задач используются специализированные программы, которые можно разделить на коммерческие и некоммерческие решения.

Коммерческие программы, такие как «**Mimics Research 21.0**», от компании Materialise, обладают широким функционалом, высокой точностью и возможностью интеграции с профессиональным оборудованием. Приложение позволяет проектировать и разрабатывать сердечно-сосудистые устройства, соответствующие сложной анатомии, а также создавать точные трехмерные модели для визуализации и измерения. Они широко применяются в медицинских учреждениях и научных исследованиях, однако их высокая стоимость может ограничивать доступность для небольших организаций и независимых исследователей.

С другой стороны, существуют бесплатные программы с открытым исходным кодом, такие как «**3D Slicer**». Они предоставляют мощные инструменты для анализа и сегментации медицинских изображений, а также поддерживают модульную архитектуру, позволяя пользователям адаптировать их под свои задачи. Однако их функциональные возможности могут уступать коммерческим решениям, а освоение требует времени и технической подготовки.

«Mimics Research 21.0» – это мощное программное обеспечение, разработанное компанией Materialise, предназначенное для работы с медицинскими изображениями и создания 3D-моделей (рис. 1).

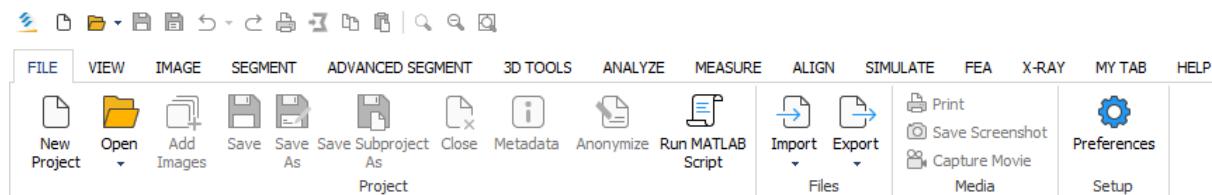


Рисунок 1 – Основной интерфейс программы

Основные возможности:

- улучшенные алгоритмы сегментации, включая автоматическое выделение анатомических структур. Но требует внимательного контроля и правки со стороны специалистов (рис. 2, 3);



Рисунок 2 – Режим автоматического сегментирования сердца

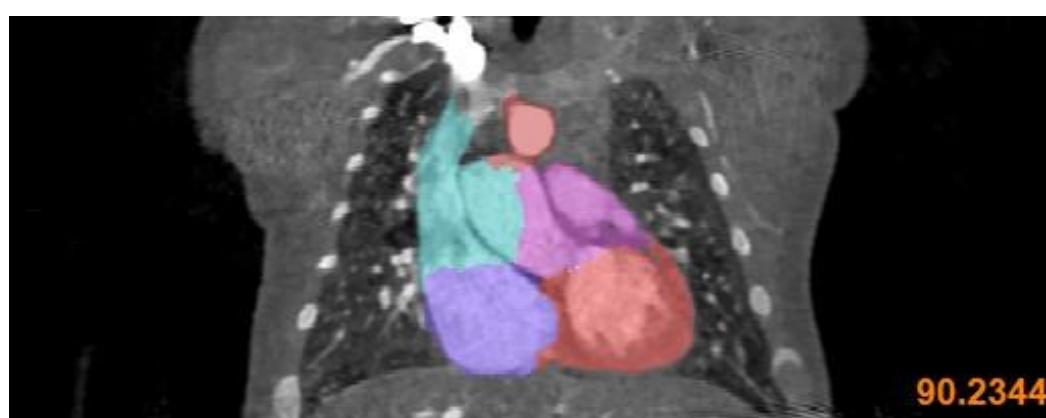
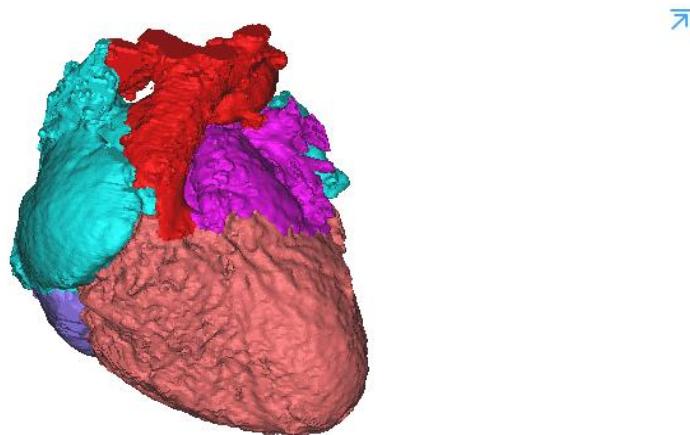


Рисунок 3 – Результат сегментирования сердца

- поддержка формата медицинских изображений DICOM;
- поддержка инструментов измерения и оценки параметров сегментированных структур;

- возможность экспорта данных в CAD-программы для последующей модификации;
- сохранение снимков в различных форматах (.jpeg, .bmp и другие);
- возможность просматривать снимки одновременно в разных плоскостях;
- инструменты для 3D-реконструкции и анализа геометрии объектов (рис. 4);

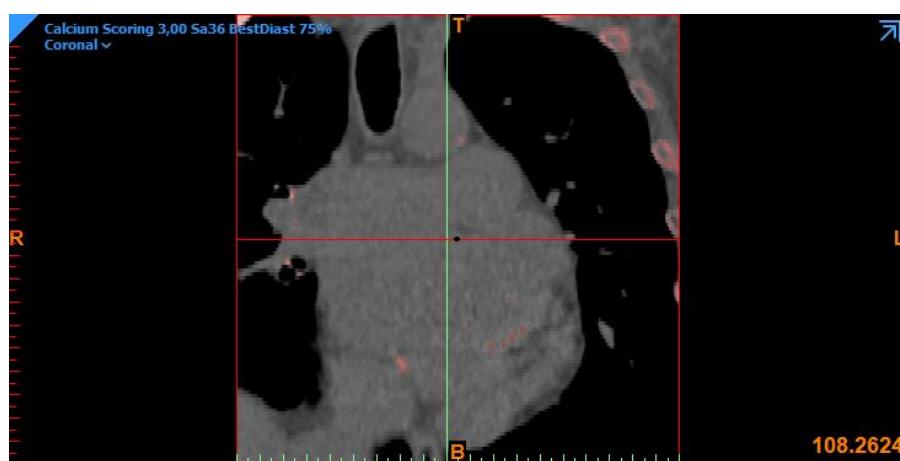


*Рисунок 4 – Сгенерированная трехмерная модель сердца*

- интеграция с 3D-принтерами для изготовления моделей на основе медицинских снимков.

*Преимущества:*

- высокая точность сегментации. Требует высокое качество снимков, в противном случае возможен сбой сегментирования или полное отсутствие разметки (рис. 5);



*Рисунок 5 – Снимок низкого качества*

- возможность работы с внутренними структурами органов;
- поддержка командной работы и совместного использования данных;
- длительная поддержка разработчиками;
- наличие демоверсии;
- круглосуточная техническая поддержка клиентов.

### *Недостатки:*

- высокая стоимость лицензии, что может ограничивать доступ к программе;
- требовательность к аппаратному обеспечению;
- достаточно сложный процесс освоения для начинающих пользователей;
- нет поддержки русского языка.

**3D Slicer** – это бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом для визуализации, обработки, сегментации, регистрации и анализа медицинских, биомедицинских и других 3D-изображений и сеток, а также для планирования и навигации при проведении процедур, управляемых изображениями (рис. 6).



*Рисунок 6 – Основной интерфейс приложения*

### *Основные возможности:*

- поддержка множества форматов медицинских изображений, включая DICOM, DICOMweb и DIMSE;
- развитая модульная архитектура с возможностью расширения функционала;
- инструменты для 3D-визуализации и реконструкции моделей;
- возможность интеграции с методами машинного обучения и нейросетями;
- поддержка плагинов для расширенного анализа изображений;
- автоматизированные и полуавтоматизированные методы сегментации.

### *Преимущества:*

- бесплатное использование;
- поддержка скриптов на языке Python;
- гибкость благодаря модульной архитектуре;
- более 150 расширений увеличивающие функционал программы;
- сообщество разработчиков и активная поддержка пользователей;
- возможность использования методов машинного обучения;
- поддержка виртуальной реальности.

### *Недостатки:*

- сложен в освоении для новых пользователей;
- ограниченные возможности по автоматической сегментации;
- меньшая точность в сравнении с коммерческими решениями;
- возможные проблемы с производительностью при обработке больших объемов данных.

Выбор программы для сегментации медицинских изображений зависит от конкретных задач, финансовых возможностей и уровня подготовки

пользователя. Коммерческие решения, такие как «**Mimics Research 21.0**», обеспечивают высокую точность, удобство и интеграцию с профессиональным оборудованием, но требуют значительных вложений. Бесплатные программы, такие как «**3D Slicer**», предоставляют гибкие возможности для исследований и обучения, но могут потребовать больше времени на освоение. Современные технологии машинного обучения постепенно упрощают процесс сегментации, что делает анализ медицинских изображений более доступным и эффективным. Таким образом, выбор подходящего программного обеспечения должен основываться на сбалансированном сочетании требований к функционалу, стоимости и удобству работы.

Список литературы:

1. Materialise Mimics Innovation Suite: // Интернет-ресурс. – 2025. – URL: <https://www.materialise.com/en/healthcare/mimics/mimics-core> (дата обращения: 28.03.2025).
2. 3D Slicer: // Интернет-ресурс. – 2025. – URL: <https://www.slicer.org/> (дата обращения: 28.03.2025).
3. Best DICOM Viewers for Medical Imaging in 2024: // Интернет-ресурс. – 2025. – URL: <https://encord.com/blog/best-dicom-viewers/> (дата обращения: 28.03.2025).