

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ

**Кочина Е.В.**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск*

В настоящее время современные технологии находят все большее практическое значение в медицине. Так, любая часть человеческого организма может быть воспроизведена при помощи 3D принтера. Воссозданию подлежат также индивидуальные имплантаты и медицинские инструменты, учитывающие индивидуальные особенности пациентов [1]. Обязательным элементом 3D печати является наличие цифрового трехмерного изображения заинтересованной анатомической области, которое будет являться прототипом напечатанной 3D модели. В качестве основы чаще всего используются файлы, полученные при проведении компьютерной или магнитно-резонансной томографии пациенту. Полученные хирургические модели анатомических областей могут выполнять различные задачи: обучение, планирование и моделирование хирургических вмешательств. Одним из перспективных направлений использования 3D моделей в оториноларингологии является предоперационное планирование с определением минимально допустимого для выполнения успешного оперативного вмешательства размера костного дефекта передних стенок околоносовых пазух при использовании наружного доступа. Такой принцип позволит учитывать индивидуальные анатомические особенности строения лицевого скелета пациента, индивидуальные размеры пазух и локализацию патологического процесса. Поиск методов изучения анатомических объектов без нарушения их целостности на значительном количестве материалов является актуальным направлением современной науки. В настоящее время существует значительное количество программных пакетов по созданию 3D моделей на основе данных компьютерной или магнитно-резонансной томографии. Они отличаются внешним интерфейсом, набором выполняемых функций, техническими особенностями. Некоторые из них являются свободно распространяемыми, то есть доступными любому пользователю. Наиболее часто используемыми приложениями в медицине являются ITK-SNAP, 3D Slicer, InVesalius.

**Материалы и методы.** В процессе исследования проведен сравнительный анализ программных продуктов ITK-SNAP, 3D Slicer, InVesalius, освоена методика

построения 3D модели фрагмента лицевого черепа. Изучены преимущества и недостатки вышеуказанных программ для 3D моделирования, выбрано оптимальное программное обеспечение для решения поставленных нами задач.

**Результаты и обсуждение.** Среди характеристик программного продукта 3D Slicer можно отметить возможность поддержки стандарта DICOM для передачи данных изображений, удобство и простоту применения графического интерфейса. В основу программы заложена модель лицензирования без ограничений на использование его исходного кода в выполнении моделирования. Это направлено на расширение сообщества пользователей и упрощение перехода в коммерческий продукт. Программный продукт ITK-SNAP представляет собой бесплатное мультиплатформенное программное приложение с открытым исходным кодом, используемое для сегментации структур на 3D и 4D биомедицинских изображениях; позволяет пользователям перемещаться по трехмерным медицинским изображениям, вручную определять интересующие анатомические области и выполнять автоматическую сегментацию изображений [3]. Полученная при помощи программы InVesalius 3D модель сохраняется в формате STL, пригодным для печати на 3D принтере. Программа представлена на нескольких языках. К преимуществам этого программного продукта можно отнести удобный интерфейс; быстрое обучение работе с программой; возможность моделирования как на платформе Mac OS, так и на Windows; программа бесплатная и находится в открытом доступе [3].

**Заключение.** Все 3D модели фрагментов лицевого скелета, полученные в вышеперечисленных программных продуктах, удовлетворяли запросам нашего исследования: не имели дефектов передних стенок ОНП, масштаб по отношению к реальным анатомическим параметрам соответствовал 1:1, визуализирована полость верхнечелюстной пазухи внутри фрагмента лицевого скелета. Следует отметить, что все вышеперечисленные программные продукты находятся в свободном доступе, т.е. являются бесплатными. По нашему мнению, модель, смоделированная в 3D Slicer, является наиболее подходящей для печати, так как реальнее отображает костный рельеф данного участка лицевого скелета.

### **Литература**

1. Жорова, А. А. Возможности существующих технологий 3D печати в медицине / А. А. Жорова // Смоленский медицинский альманах. – 2018. – № 1. – С. 106-109.
2. DICOM to STL (Перевод MPT или KT в 3D модель). – URL: <https://st3d.ru/blog/dicomstl/> (дата обращения 25.05.2023).
3. Аналоги InVesalius 3. – URL: <https://ruprogi.ru/software/invesalius-3> (дата обращения 25.05.2023).

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра оториноларингологии

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЯ**  
научно-практическая конференция с международным участием  
(Витебск, 5-6 октября 2023 г.)

*сборник материалов*

Витебск, 2024