

СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Лавриненко С.Н., Кулинич Г.В., Лавриненко И.С.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

На сегодняшний день результаты компьютерной томографии (КТ) не только дают медику общее представление о состоянии внутренних органов и систем пациента, но и могут быть использованы для воссоздания на компьютере исследуемой области в виде 3D модели. Это дает возможность решать большое количество прикладных биоинженерных задач, а именно:

1. Создавать точные копии органов или отдельных участков костной системы. Полученный объект может носить информационный характер и использоваться для анализа строения и структуры кости, а также может выступать в качестве промежуточного технологического звена при создании литейной формы для изготовления индивидуального протеза или имплантата. Материализации предшествует несколько этапов – выделение выбранного участка, генерирование 3D модели и подготовка к изготовлению.

2. Изготавливать формы и приспособления для контроля направления движения медицинского инструмента. При этом полученные изделия отражают индивидуальные особенности конкретного пациента, что достигается без хирургического вмешательства при материализации копии поверхности кости.

3. Проводить прочностной анализ при необходимости расположения имплантата на потенциально опасных участках кости. Использование таких САД систем как Femap, Ansys, Solid Works и Autodesk Inventor дает возможность провести анализ напряженно деформированного состояния 3D моделей отдельных частей костной системы пациента с учетом всех анатомических особенностей и различных видов реконструкции. Это позволяет выбрать оптимальное размещение имплантата и удостовериться в безопасности и надежности выбранного решения.

Поскольку исследуемые объекты ограничены криволинейными поверхностями, то наиболее удобным будет представлять их в виде триангуляционных 3D моделей. Работа над описанными таким образом моделями костей или их участков, с учетом всех анатомических особенностей, влечет за собой потребность в значительных ресурсах компьютера. Для достижения наибольшей продуктивности при решении конкретной задачи имеет смысл выделять интересующий нас участок кости еще на этапе работы со снимками КТ и только после этого генерировать триангуляционную 3D модель с дальнейшим сохранением ее в формате STL. Такое решение позволяет получать и обрабатывать триангуляционные 3D модели с высоким уровнем разрешения.

Материализация моделей может быть реализована технологиями Rapid Prototyping, обработкой на пятикоординатных фрезерных станках или обрабатывающих центрах, а в простых случаях – распечаткой на 3D принтере.