

**ПРИНЦИПЫ 3D СКАНИРОВАНИЯ
ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА
ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

Московская А.М., Ибрагим Юнусс Абделхамид, Носова Я.В.

Научный руководитель – д.т.н, проф. Аврунин О.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, просп. Науки,14, каф. БМИ, тел. (057) 702-13-64)

anna.moskovskaya14@gmail.com

The work is aimed at studying the visualization of the structure of the external parts of the human body in a digital 3D model, considering the prospects of using such systems in planning a surgery and studying the biomechanics of the body. This allows us to open up the possibilities in planning surgical interventions, correcting the anatomical model to obtain an aesthetically functional effect. It is determined that using this technology it is possible to study the features of the anatomical changes in the biomechanics of the body of a particular patient.

Введение. На современном этапе пластическая хирургия становится все более востребованной и область ее применения существенно расширяется. Однако, успешность пластической операции зависит от многих факторов, связанных, в том числе, и с биофизическими свойствами тканей [1]. Также при пластических вмешательствах одним из важнейших является эстетический результат операции, связанный с обеспечением определенных общепринятых показателей, таких как асимметрия, гладкость поверхности и прочих, характерных для определенной области и типа вмешательства [2, 3]. Здесь на помощь специалисту приходят методы компьютерного планирования хирургических вмешательств. Долгое время при планировании пластических операций использовались данные с плоских фотографий, сделанных, как правило, в прямой (фронтальной) и боковой (сагиттальной) проекциях. После получения цифровых изображений в соответствующих проекциях выполнялся двухмерный морфинг или варпинг полученных контуров анатомических объектов и по отклонению ключевых, или опорных точек от исходных координат можно было судить о возможности пропорционального наращивания или удаления тканей в соответствующих областях. Данный подход практически не позволял учитывать объемность данных и не обеспечивал взаимосвязанные перемещения точек в разных проекциях. Появление в последние несколько лет технологий воссоздания поверхностей с помощью 3D-сканирования позволяет получить истинно пространственные данные об исследуемой анатомической области.

Поэтому, целью работы является изучение возможностей современных технологий 3D-сканирования для создания компьютерных пространственных моделей анатомических объектов и использование их при

планировании хирургических вмешательств. Первоначально для получения пространственных компьютерных моделей использовался принцип фотограмметрии – стереозрения на основе получения изображений, снятых с нескольких разных ракурсов, что позволяло определить местоположение точек объектов в трехмерном пространстве – обеспечить триангуляцию.

Современные технологии 3D сканирования используют принцип структурированного освещения. Устройства, основанные на этом принципе, представляют собой одну или две регистрирующие видео камеры и одну проекционную камеру. При проецировании на сканируемый объект определенного структурированного рисунка регистрирующие камеры анализируют искривления полученного изображения и на основе этих данных строят пространственную модель. Такой подход наиболее часто применяется в медицине, так как обладает достаточно высокой точностью и позволяет сканировать объекты *in vivo*. Также регистрирующие камеры позволяют с фотографической точностью воссоздать текстуру поверхности сканируемого объекта. В результате сканирования формируется пространственная модель объекта в виде полигональной сетки, или облака точек. Изменение положения вершин приводит к модификации пространственной формы объекта. При этом для высокоточного виртуального моделирования пластического оперативного вмешательства необходимо знать биофизические характеристики модифицируемых тканей. В противном случае, адекватность модели реальным условиям будет невысокой.

Выводы: Для высокоточного моделирования пластических хирургических вмешательств целесообразно объединять подходы геометрического и биофизического моделирования. Перспективой работы является изучение принципов, улучшающих результаты 3D сканирования биологических объектов, и создания комплексных функционально-эстетических моделей для их использования при планировании пластических вмешательств.

Список литературы:

1. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодяньський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань. – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 224 с
2. Книгавко Ю.В. Расчет функциональных параметров, определяющих показания к проведению ринопластики / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин, Х. Фарук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 2/10 (62). – С. 24 – 27.
3. Книгавко Ю.В., Аврунин О.Г. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации // Технічна електродинаміка, тематичний випуск «Силова електроніка та енергоефективність», частина 1, с. 258-261.