

## О ТРЕХМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА

Павленко А.В., Павленко Д.В., Дацок О.М.

*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, г. Харьков*

Актуальность задачи реконструкции потенциалов на поверхности сердца человека по измеренным электрокардиографическим потенциалам его тела (обратная задача кардиографии – ОЗК) не вызывает сомнений. Работа над ее решением требует создания анатомически точных трехмерных моделей торса человека и его внутренних органов, графической визуализации и задания необходимых электрофизических параметров и способа их трактовки в численной модели прямой задачи электрокардиографии (ПЗК).

Решение ПЗК является одним из этапов решения ОЗК, а также средством контроля правильности результатов ОЗК. Графическая визуализация необходима для качественной оценки корректности получаемых результатов, а также обратной связи при формировании исходных данных программы-решателя. Разработка программных средств качественной трехмерной визуализации и проектирования очень трудоемка, и отвлекает от основной задачи. Наш опыт свидетельствует о возможности применения для указанных целей современных редакторов трехмерной графики общего назначения (Blender, 3ds Max) путем использования стандартного открытого формата файлов описания геометрии и материалов. Реалистичные модели торса и внутренних органов, подготовленные в приложении 3D графики, экспортируются в OBJ файл, содержащий позиции вершин сетки и связь координат текстур с вершинами. Он имеет простой текстовый формат и считывается для заполнения исходных данных о геометрических свойствах моделируемых объектов программой-решателем. Помимо геометрии задачи, необходимо задавать (и контролировать в ходе решения) распределения удельной электропроводности тканей и потенциалов, что осуществляется через файл-спутник OBJ файла – MTL, содержащий параметры материалов и имена файлов изображений текстур. Используя сведения о связи координат текстуры и трехмерного объекта, с помощью специально составленной палитры выполняется преобразование значений электрофизических параметров к значениям цвета пикселей текстуры. Так подготавливаются исходные данные об электропроводности и измеренных потенциалах в точках наложения кардиографических электродов, необходимые для проведения вычислений. Программа-решатель выполняет обратное преобразование цвета пикселей в условленные значения, производит вычисления и экспортирует результаты в виде измененных изображений текстуры. Для визуальной оценки результата достаточно открыть OBJ файл в любой программе для просмотра 3D сцен.

Применение предложенного подхода позволяет использовать высококачественные инструменты создания и отрисовки трехмерных объектов для ввода исходных данных и визуализации электрической активности сердца, и таким образом уделить максимум внимания проектированию, реализации и исследованию соответствующих численных моделей.