

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лацётко Р. А., Квартальный М.А.

Давыдов М.В. – канд. техн. наук, доцент

В настоящее время разработаны и экспериментально обоснованы методы магнитной терапии для лечения заболеваний организма человека. Однако на сегодняшний день отсутствует информация о возможных долгосрочных последствиях воздействия на здоровье людей статических магнитных полей. Поэтому для теоретического обоснования взаимодействия этих полей с биологическими организмами и прогнозирования отсроченных последствий их применения широко используется компьютерное моделирование.

В основе метода магнитотерапии лежит воздействие на организм с лечебно-профилактической целью постоянным, переменным или импульсным низкочастотным магнитным полем. Среди методов физиотерапии магнитотерапия — один из наиболее безопасных, эффективных и легко выполнимых.

Попытки исследователей объяснить магнитобиологические эффекты привели к появлению гипотез, основанных на ориентационных, магнитогидродинамических, концентрационных, жидкокристаллических, ферромагнитных эффектах. Обилие гипотез о механизмах взаимодействия магнитных полей с биологическими объектами, свидетельствует о том, что эта проблема полностью не решена. Чтобы решить данную задачу, необходимо использовать методы, предоставляющие комплексные, достоверные результаты воздействия магнитных полей на организм человека.

Эффективным способом изучения влияния магнитных полей является научный эксперимент. Однако проведение эксперимента по изучению их влияния на человека может привести к нежелательным последствиям. В этом случае исследуемый объект заменяют компьютерной моделью и исследуют её поведение.

Моделирование биологических систем является сложным процессом, требующим анализа большого количества параметров и характеристических величин, определяющих состав и назначение создаваемых объектов. При создании компьютерной модели такой сложной биологической системы, как организм человека, необходимо учитывать биомеханические, биофизические, электрогидродинамические и другие особенности состава и функционирования органов человека [2].

Современное программное обеспечение позволяет создавать практически любые сложные системы, однако организмы людей представляют собой индивидуальные неповторимые системы похожие только внешне и общими принципами их функционирования.

Процесс моделирования можно условно разделить на следующие основные этапы: 1. Создание объемной модели; 2. Формализация, т.е. придание модели свойств, отражающих сущность исследуемого объекта; 3. Разработка алгоритма действий, которые позволяют решить поставленную задачу; 4. Планирование и выполнение вычислений на ЭВМ [1].

Теоретический и экспериментальный анализ показал, что для реализации первого этапа на основании результатов магниторезонансной диагностики, компьютерной томографии или, в элементарном случае, рентгенограммы возможно использование такой системы автоматизированного проектирования как SolidWorks, с помощью которой возможно создать твердотельные объемные объекты из двумерного эскиза.

На рисунке 1, а и 1, б приведены соответственно внешний вид позвонка человека и компьютерная модель этого позвонка, созданная в программе SolidWorks.

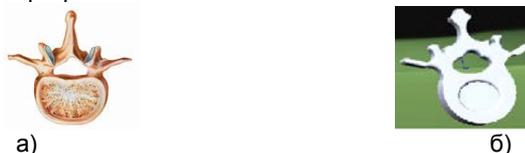


Рис. 1 – Внешний вид позвонка человека (а), твердотельная компьютерная модель позвонка (б)

Анализ компьютерных программ для численного моделирования показал, что для реализации второго этапа наиболее подходит использование программного прикладного пакета COMSOL Multiphysics в котором возможно моделирование физических процессов, добавления собственных уравнений и достаточно просто реализуется процесс импортирования объемных моделей, созданных в SolidWorks.

Таким образом, на основании проведенной работы можно сделать вывод о том, что прикладной пакет автоматизированного проектирования SolidWorks применим для создания объемных компьютерных моделей отдельных частей организма человека, а программа COMSOL Multiphysics позволит изучить поведение этих моделей, как объектов с определенными физическими и биологическими свойствами, в магнитных полях.

Список использованных источников:

1. Давыдов, М.В. Моделирование магнитотерапевтического воздействия на ткани мозга человека / А.Н. Осипов, О.В. Кистень, В.В. Евстигнеев и др. / Доклады БГУИР. Минск. №3(65). –2012. С. 85–90.
2. Паничев В. В., Соловьев Н. А. Компьютерное моделирование: учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. С. 6–20.