

симметрии и физической защите биологических объектов от воздействия ионизирующего излучения. В лекционном курсе большое внимание уделяется генетическим аспектам радиационного воздействия, иным отдаленным последствиям облучения, а также вопросам защиты биологических систем с помощью радиопротекторов в дополнение к детальному анализу методов и средств физической защиты.

В конспекте к каждой лекции составлены вопросы для самоконтроля студентами степени освоения материала. В электронном виде студентам предоставляются методические разработки к данному лекционному курсу, входящие в учебно-методический комплекс (УМК):

- учебная программа лекционного курса;
- вопросы для самоконтроля студентами степени освоения лекционного материала;
- тестовые задания;
- методические разработки для лабораторных работ с заданиями по их выполнению;
- вопросы (задачи) для контрольных работ (несколько вариантов);
- списки основной и дополнительной литературы.

Для данного курса лекций подготовлены экзаменационные вопросы (предполагается проведение экзамена в письменной форме).

Освоение студентами материала данного лекционного курса при успешном выполнении лабораторного практикума и заданий контролируемой самостоятельной работы позволит выпускникам физического факультета БГУ, специализирующимся в области физики ядерных реакторов и атомных энергетических установок, ядерной физики и электроники, а также радиационного материаловедения, глубже понимать проблемы радиационной безопасности при выполнении непосредственных профессиональных (производственных) обязанностей.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАРДИОЛОГИИ

Крылов А.Б., Медведева А.С.

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск,
Беларусь, KrylovAndyB@bsmu.by*

В настоящее время компьютерное моделирование широко внедряется в различные области академической и прикладной науки, поэтому ак-

туальным является введение в курс «Основы информационных технологий» для аспирантов и магистрантов БГМУ лекций по компьютерному моделированию.

Важно ознакомить аспирантов и магистрантов с основными этапами разработки и исследования моделей на компьютере, которые включают в себя:

- первый этап: создание описательной модели (теории), которая выделяет существенные (с точки зрения цели проводимого исследования) параметры объекта, а несущественными параметрами пренебрегает;
- второй этап: создание компьютерной модели, которое состоит в построении алгоритма решения задачи и его кодирование на одном из языков программирования, в построении компьютерной модели с использованием одного из уже существующих приложений (электронных таблиц, СУБД, программ математического моделирования типа MathCAD, MathLab и т.д.) или в создании специализированного программного обеспечения для данной задачи с возможностью изменения большого числа значимых для модели параметров;
- третий этап: проведение компьютерного эксперимента и корректировка модели. На этом этапе результат анализируется, и исследуемая модель корректируется и уточняется.

Модель считается удачной, если хорошо описывает реальные процессы и эффекты. Принцип построения компьютерных моделей в виде схемы представлен на рисунке 1. Таким образом, главной задачей компьютерного моделирования является построение такой модели объекта или явления, при котором изменение параметров приводило бы к значимым прогнозам в поведении данного объекта или явления.

В качестве примера моделирования систем организма можно привести создание двух- и трёхмерных моделей сердца и сосудистой системы. В данных исследованиях обычно выделяют несколько групп моделей: модели, имитирующие механические сокращения; модели для изучения электрических явлений в сердце (модели проводящей системы и распределения потенциалов); гемодинамические модели; комплексные модели.

При создании моделей, имитирующих механические сокращения сердечной мышцы, необходимо принимать во внимание её первоначальную и конечную форму, а также форму во время возможных промежуточных стадий. При этом анатомическая структура, воссозданная с помощью этой модели, может быть представлена как в виде одного целостного элемента, так и в виде совокупности элементов, что приведено на рисунке 2а.

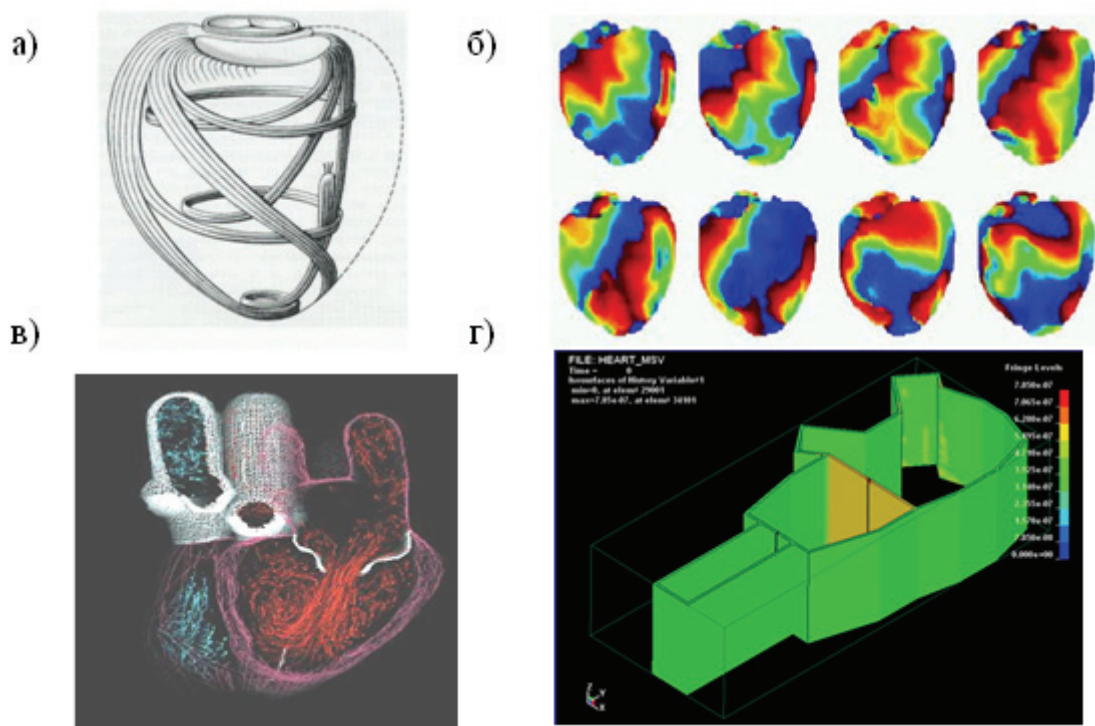


Рисунок 1 – Принцип построения компьютерной модели в виде схемы

Современные модели, применяемые для изучения электрических явлений в сердце, основаны на принципе двухмерного картирования электрических потенциалов сердца (рисунок 2б).

Гемодинамические модели, изучающие особенности движения крови внутри сердца, являются имитационными. Пример подобной модели приведён на рисунке 2в. Комплексные модели функционирования соче-

тают в себе все три вышеперечисленных направления создания моделей, поэтому являются наиболее перспективными. К недостаткам такой модели можно отнести наличие большого количества вычислений, и поэтому такие задачи обычно решаются на многопроцессорных компьютерах. Пример данной модели приведён на рисунке 2г.



а) модель, имитирующая механические сокращения сердечной мышцы; б) модели для изучения электрических явлений в сердце; в) гемодинамическая модель; г) комплексная модель

Рисунок 2 – Примеры компьютерных моделей

Компьютерное моделирование выходит на передний план в медицинских исследованиях, в частности, в кардиологии, т.к. не только описывают уже обнаруженные феномены, но и указывает направления дальнейших научных исследований. Поэтому важность и актуальность преподавания компьютерного моделирования для аспирантов и магистрантов не вызывает сомнений.