

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ МАГИСТРАНТОВ В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

А. Б. Крылов, А. С. Медведева

*Белорусский государственный медицинский университет
Минск, Беларусь,
E-mail: KrylovAndyB@bsmu.by*

Введение магистратуры в высших учебных медицинских заведениях Беларуси потребовало разработки курса «Основы информационных технологий» для магистрантов. В настоящее время одним из наиболее актуальных и востребованных разделов этого курса является «Компьютерное моделирование биообъектов». В работе рассматриваются этапы обучения магистрантов данному разделу, которые включают теоретические основы разработки и исследования моделей на компьютере, особенности использования моделей в реконструкции анатомических структур, ортодонтии, кардиологии. Компьютерное моделирование в кардиологии описано более подробно, так как оно наиболее актуально и достигло выдающихся успехов в кардиодиагностике.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, статические и динамические модели, модели в кардиологии.

В последние годы широко внедряются информационно-образовательные технологии в учебный процесс вузов. Это связано с возросшими требованиями к уровню знаний студентов и их профессиональным умениям. В настоящее время внедряются методы диагностики, основанные на все более сложном компьютерном моделировании функционирования биосистем. Поэтому знание современных информационных технологий является необходимым элементом подготовки магистрантов в высших медицинских учебных заведениях Беларуси.

В Белорусском государственном медицинском университете разработан и внедрен курс «Основы информационных технологий» для магистрантов, одним из разделов которого является компьютерное моделирование, лежащее в основе высокоинформативной медицинской диагностики.

Главной задачей компьютерного моделирования является такое построение модели объекта или явления, при котором изменение параметров биосистемы приводило бы к диагностически значимым прогнозам в поведении данного объекта или явления.

Важным этапом процесса обучения является ознакомление магистрантов с основными этапами разработки и исследования моделей на компьютере, которые включают в себя три этапа:

первый этап – создание описательной модели (теории), которая выделяет существенные (с точки зрения цели проводимого медицинского исследования) параметры такого сложного объекта, как биосистемы, а несущественными параметрами пренебрегает;

второй этап – создание компьютерной модели, которое состоит в построении алгоритма решения задачи и его кодировании на одном из языков программирования, в построении компьютерной модели с использованием одного из уже существующих приложений или в создании специализированного программного обеспечения для данной задачи с возможностью изменения большого числа значимых для биообъекта параметров;

третий этап – проведение компьютерного эксперимента и корректировка модели. На этом этапе результат анализируется и исследуемая модель биообъекта корректируется и уточняется.

Модель считается удачной, если хорошо описывает реальные физиологические процессы, протекающие в тканях и органах.

На начальном этапе преподавания основ моделирования приводится общая терминология с элементами теории. Далее на примерах реконструкции анатомических структур рассматриваются возможности статического компьютерного моделирования. Динамическое моделирование изучается на примере имплантации зубов и зубных протезов. Но наиболее выдающиеся успехи в комплексном использовании статического и динамического подходов к компьютерному моделированию достигнуты в кардиологии.

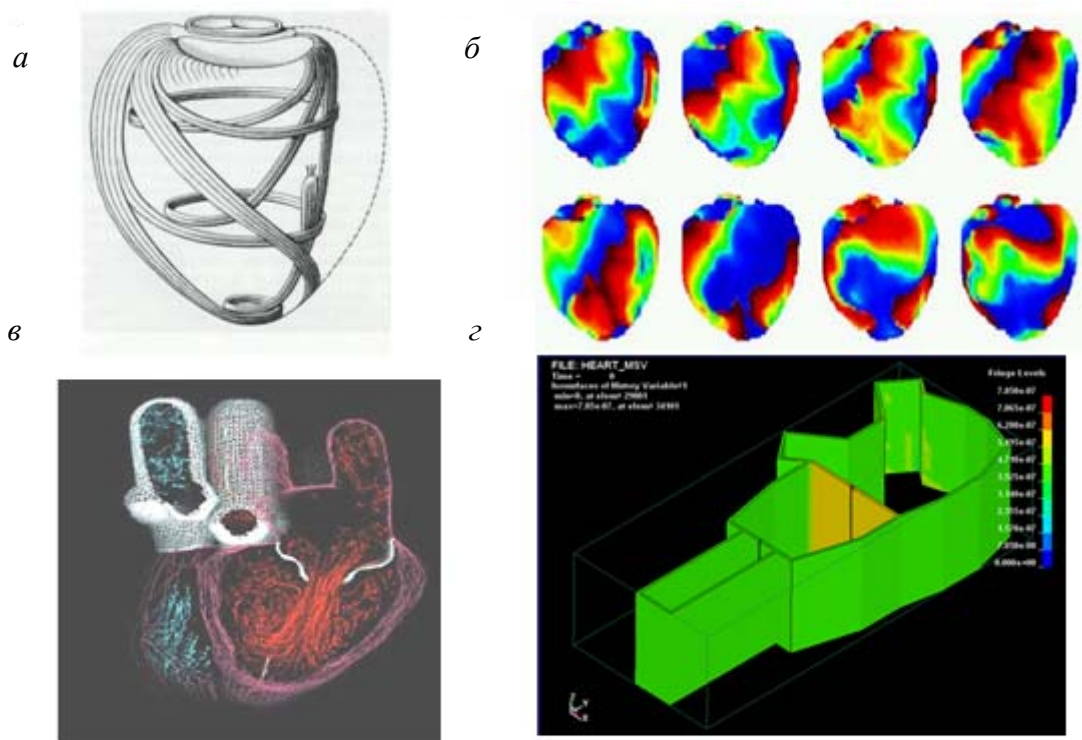


Рис. 1. Примеры компьютерных моделей:

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

Поэтому, несомненно, важно в процессе обучения магистрантов особое внимание обратить на современные информационно-технологические возможности создания двух- и трехмерных моделей сердца и сосудистой системы с целью глубокой диагностики. В процессе ознакомления обычно рассматриваются несколько групп моделей: модели, имитирующие механические сокращения сердца; модели для изучения электрических

явлений в сердце (модели проводящей системы и распределения потенциалов); гемодинамические модели; комплексные модели.

На занятиях с магистрантами подчеркивается, что при создании моделей, имитирующих механические сокращения сердечной мышцы, необходимо принимать во внимание ее 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 рис. 1, *а*.

Современные модели, применяемые для изучения электрических явлений в сердце, основаны на принципе двух- и трехмерного картирования электрических потенциалов сердца (рис. 1, *б*) [1; 2]. Гемодинамические модели, изучающие особенности движения крови внутри сердца, являются имитационными. Пример подобной модели приведен на рис. 1, *в*.

Комплексные модели функционирования сочетают в себе все три вышеперечисленных направления создания моделей, поэтому являются наиболее перспективными. К недостаткам такой модели можно отнести большое количество вычислений, и поэтому такие задачи обычно решаются на многопроцессорных компьютерах. Пример данной модели приведен на рис. 1, *г*.

В процессе обучения компьютерному моделированию магистранты не только знакомятся с этим методом, но и осознают перспективы его использования как в фундаментальном (научные исследования), так и в практическом (медицинская диагностика) аспектах.

Поэтому важность и актуальность преподавания компьютерного моделирования для магистрантов являются очевидными в подготовке высококвалифицированного современного врача.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Noble, D.* Modelling the Heart- from Genes to Cells to the Whole Organ / D. Noble // Science. 2002. V. 295. P. 1678–1682.
2. *Fitz-Clarke, J.D.* Body Surface Potential Mapping and Computer Simulation of Human Ventricular Fibrillation / J. D. Fitz-Clarke [et al.] // Computers in Cardiology. 2006. V. 33. P. 397–400.