

вания состоит в том, что материалы исследования и его результаты могут быть использованы психолого-педагогическими службами учреждений образования.

Литература:

1. Медик, В.А. Токмачев, М.С. Математическая статистика в медицине / В.А. Медик, М.С. Токмачев. М.: Финансы и статистика, 2007. – 800 с.
2. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. / А.Д. Наследов. Санкт-Петербург: Речь – 2008. – 392с .

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АППАРАТОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ И ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ

Иоскевич М.С., Насмунова Ю.С.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – ст. преподаватель Лукашик Е.Я.

Актуальность. Современные компьютерные технологии позволяют моделировать электронные схемы аппаратов медицинской техники, которые в условиях дефицита приборной и элементной базы дают возможность эффективно изучать их принцип работы.

Одним из наиболее наглядных и представительных примеров реализации концепции виртуального инструмента по электронике является программный продукт Electronics Workbench, предназначенный для моделирования и анализа электронных схем.

Цель исследования: изучение упрощенных электрических схем аппаратов высокочастотной физиотерапии и электрохирургии, изучаемых в пределах программы предмета «Медицинская и биологическая физика» с помощью электронного симулятора Electronics Workbench (EWB).

Панель инструментов EWB состоит из кнопок запуска и приостановки схем, набора радиоэлектронных аналоговых и цифровых деталей, индикаторов, элементов управления и инструментов. При создании электронной схемы EWB позволяет выбирать, перемещать элементы и схемы в любое место рабочего поля, копировать, вставлять или удалять элементы, фрагменты схем, одновременно подключать несколько измерительных приборов и наблюдать их показания на экране монитора, присваивать элементам условные обозначения, изменять параметры элементов.

Исследуемая схема собирается на рабочем поле с использованием мыши и клавиатуры. При построении и редактировании схем выполняются следующие операции: выбор компонента из библиотеки, выделение объекта, перемещение объекта, копирование объектов, удаление объектов, соединение компонентов схемы проводниками, установка значений компонентов, подключение измерительных приборов.

При использовании программы создается впечатление, что работаешь с реальной схемой и приборами, затрачивая минимум времени на сборку виртуальной схемы.

Разработаны базовые электронные схемы устройств высокочастотной физиотерапии и электрохирургии (виртуальные медицинские устройства), изучаемые в курсе «Медицинская и биологическая физика». На основе базовых схем изучаются практические упрощенные схемы для измерения характеристик параллельного колебательного контура, генератора гармонических колебаний, аппарата для диатермии и электрохирургии, аппаратов для ультравысокочастотной терапии и индуктотермии. Базовая схема представляет упрощенную электронную схему устройства с элементами управления параметрами выходного сигнала: амплитуды, частоты, длительности. К выходу базовой схемы подключен двухканальный осциллограф для визуализации и определения параметров выходного сигнала. Манипулируя элементами управления устройств, можно изменять параметры сигнала, отображаемого на экране осциллографа, т.е. можно видеть изменения формы сигнала и определять его параметры. При работе с виртуальной схемой можно активно влиять на ход моделирования, немедленно получая результаты, с возможностью пошагового контроля и анализа данных.

Результаты и выводы. Таким образом, виртуальные медицинские приборы можно рассматривать как инструментарий, используемый для эффективного интерактивного взаимодействия пользователя со средой моделирования. Несомненным достоинством их является использование в сетевом варианте образовательной среды Moodle.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЛИФЕРАЦИИ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПУХОЛИ

Качук Д. Н., Чилеко Т. В., Унанян В. В.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Клинецвич С.И.

Актуальность. Во всем мире в последние годы увеличилось число онкологических заболеваний. Вместе с ростом числа заболеваний растет и число летальных исходов от данного заболевания. Поэтому в настоящее время актуальной является проблема ускорения разработки адекватных методов диагностики и терапии. Одним из путей решения данной проблемы является применение в онкологии таких высокотехнологичных методов исследования, как имитационное и математическое моделирование. Математическое моделирование медико-биологических процессов имеет почти вековую историю [1-2]. В настоящее время известны различные математические модели роста опухоли - от простых, точечно-экспоненциальных, до сложных пространственно-стохастических моделей. Однако применение современных математических моделей в медицинских университетах при изучении курса онкологии проблематично, как из-за их сложности, так и по причине недостаточной математической подготовки студентов-медиков.

Целью данной работы является построение простой, наглядной, доступной для применения в учебных целях математической модели пролиферации раковой опухоли на базе общедоступных методов компьютерного моделирования. Термин пролиферация в медицину ввел немецкий врач и ученый Рудольф Людвиг Карл Вирхов (1821-1902) для обозначения процесса разрастания ткани организма путём размножения клеток делением.

Для достижения этой цели нами были сформулированы и решались следующие **задачи:**

1. Создание математической модели пролиферации опухоли с использованием аппарата дифференциальных уравнений. Причем, уравнения, должны быть достаточно простыми и понятными для студентов-медиков, изучающими в вузе высшую математику на минимальном уровне.
2. Проектирование численного алгоритма решения дифференциальных уравнений классическими разностными методами.
3. Адаптация математического алгоритма к среде компьютерной математики MathCad.
4. Численное решение разностных уравнений разработанной модели в среде MathCad.
5. Анализ полученных результатов расчетов, поиск закономерностей и обобщений.

Результаты. Программная среда пакета MathCad корпорации Parametric Technology Corporation на сегодняшний день является уникальной по доступности в применении и наличию в пакете широкого спектра математических методов.

Полученные результаты показали, что разработанная нами модель, будучи простой и наглядной, отражает основные и наиболее характерные закономерности динамики пролиферации раковых опухолей. В рамках созданной модели установлено влияние параметров модели на размеры онкологической опухоли. Так, в рамках предлагаемой модели установлено, что при определенных значениях одного из параметров модели существует ограничение на размер опухоли, т.е. с течением времени размер опухоли не изменяется.

Выводы. Разработанная нами математическая модель отражает основные закономерности роста опухоли. Модель может быть использована, как в учебных целях, так и в качестве фундамента, на котором можно создавать более адекватные и более сложные модели роста раковых опухолей.