

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ: ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ

Наумюк Е. П., Завадская В. М.

Гродненский государственный медицинский университет

Математическое моделирование в настоящее время – одно из актуальных направлений в научных исследованиях. Необходимость использования методов математического моделирования определяется тем, что довольно часто многие объекты исследовать непосредственно или практически невозможно, или данный тип исследования требует значительных временных и финансовых затрат. Математический подход облегчает точное количественное описание определенной задачи путем построения той или иной подходящей модели и дает средство к решению поставленной задачи. В последние годы в программу дисциплины «медицинская и биологическая физика» для специальностей «лечебное дело» и «медико-диагностическое дело» введена тема «Основы математического моделирования биофизических процессов».

Поскольку выбор тех или иных математических моделей при описании и исследовании математических объектов зависит от индивидуальных знаний специалиста и от особенностей решаемых задач, наша цель – поделиться опытом внедрения в учебный процесс задач оптимизации, формулировка которых не предъявляет особых требований к математической подготовке студентов первого курса медицинского университета, и решение которых может быть выполнено в среде популярного Windows-приложения Microsoft Office Excel с использованием встроенной процедуры «Поиск решения».

Математические методы оптимизации применяются при исследовании и решении задач распределения ресурсов, планирования производства, запасов и перевозок медикаментов, организации медицинского обслуживания населения, снабжения его лекарственными препаратами и т. д. Суть их заключается в том, что из множества возможных вариантов необходимо выбрать оптимальный. Оптимальный обозначает наилучший. Критерий оптимальности – это, по сути, критерий выбора элемента из некоторого множества. Выбранный элемент должен наилучшим образом удовлетворять некоторым условиям.

Задачи оптимизации многообразны. Для их решения разработан ряд методов, к которым относятся в том числе и методы линейного программирования. Линейное программирование представляет собой методы исследования и отыскания экстремальных значений линейной

Среди задач линейного программирования в учебном процессе мы использовали так называемую транспортную задачу, которая заключается в нахождении оптимального плана срочных поставок медикаментов, где критерием служит минимальное время их доставки от поставщика к потребителю. В нашем примере расчетов имеется четыре поставщика с запасами однородного груза, количества которого для каждого поставщика заданы. Данный груз необходимо доставить четырем потребителям в заданных объемах. Известно значение времени, за которое груз доставляется от каждого поставщика каждому потребителю. Требуется составить такой план перевозок груза, при котором запасы всех поставщиков вывозятся полностью, запросы всех потребителей удовлетворяются полностью и наибольшее время доставки всех грузов – минимальное.

К транспортной задаче сводятся разнообразные распределительные задачи: распределение врачей разной специальности по разным группам пациентов в условиях массового заболевания, доставка средств помощи в районы стихийных бедствий, срочная доставка вакцины в период быстро распространяющейся эпидемии.

Второй пример использования задач линейного программирования – задача о диете. Выбрано несколько популярных видов продуктов, содержащих питательные вещества в известных количествах, а также их калорийность. Незвестные переменные – масса каждого продукта для употребления в течение дня. На основании требования определенной калорийности для определенного рода деятельности молодого человека составлено уравнение общей калорийности питания в день – целевая функция. На основании минимальной суточной потребности человека в белках, жирах и углеводах составлена система ограничений в виде неравенств. Подобная задача может возникнуть при составлении смеси для питания новорожденных.

Решение обеих задач рекомендовано получить с помощью электронных таблиц MS Excel.

Выводы. Как показал опыт внедрения задач линейного программирования в учебный процесс, студенту, получившему базовый уровень знаний школьной математики, вполне по силам самостоятельно построить математическую модель задачи и решить ее с использованием надстройки «Поиск решения» в среде электронных таблиц MS Excel из пакета MS Office. Приобретая навыки составления моделей и решения достаточно простых задач, студенты в будущем могут использовать свои знания на практике при решении задач более сложных.

Литература

1. Палий, И. А. Линейное программирование. Учебное пособие / И. А. Палий. – М. : Эксмо, 2008. – 256 с.