ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В. В. Игнатенко

Белорусский государственный технологический университет

Для эффективного управления производством все большее значение имеют научные методы управления, основанные на построении и исследовании математических моделей объектов управления. Поэтому, особенно в последнее время, при подготовке студентов технических специальностей большое внимание уделяется математическому моделированию.

В Белорусском государственном технологическом университете для студентов лесотехнических специальностей читается курс «Высшая математика. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ». Преподаватели кафедры высшей математики совместно с преподавателями выпускающих кафедр подбирают круг производственных задач, определяющих специфику будущей работы студентов, которые могут решаться с использованием математических моделей. Все модели лесопромышленного комплекса условно можно разбить на два класса: детерминированные и стохастические. В детерминированных моделях, например, задачи решаемые методами линейного и динамического программирования параметры задаются однозначно. Модели, содержащие случайные величины, называются стохастическими. Особенностями лесопромышленного комплекса является его зависимость от многих случайных факторов: погодные условия, неоднородность разрабатываемых лесосек, состояние лесовозных дорог и подъездных путей и т. д. Поэтому многие задачи лесопромышленного комплекса решаются с использованием стохастических моделей.

В стохастических задачах исследования операций часто затруднительно построение математической модели, не говоря уже об оптимизации. Однако, в некоторых частных случаях такую математическую модель можно построить. Это возможно, когда операция представляет собой (точно или) приближенно так называемый марковский процесс. Поэтому студенты первоначально изучают основные понятия теории массового обслуживания: случайные процессы; потоки случайных событий и их характеристики; пуассоновский и простейший потоки; марковские процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем; размеченный граф состояний системы; вероятности состояний системы; уравнения Колмогорова для состояний системы; финальные вероятности; переходной и стационарный режимы работы системы.

При построении математической модели конкретной производственной задачи нужно выделить следующие основные моменты.

Во-первых, правильно выбрать количество состояний системы. С одной стороны выбранные состояния должны как можно более полно отражать специфику решаемой задачи, с другой стороны их должно быть как можно меньше, что облегчает процесс решения.

Во-вторых, нужно показать, что процесс протекаемый в системе есть марковский, если же процесс не марковский то путем «обогащения настоящего состояния системы» свести к марковскому.

В- третьих, правильно нарисовать и разметить граф состояний.

В-четвертых, по графу состояний, записать систему уравнений Колмогорова.

В-пятых решить систему для нахождения финальных вероятностей и истолковать физический смысл финальных вероятностей состояний для конкретной производственной задачи .

Приведенный алгоритм, как правило, приводит к построению стохастических математических моделей, которые достаточно хорошо решают производственные задачи.

Литература

1. *В. В. Игнатенко, И. В. Турлай, А. С. Федоренчик.* Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок. Мн., 2004.

ХАРАКТЕР ОСОБЫХ ТОЧЕК РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ ЭЙЛЕРА В СЛУЧАЕ БОБЫЛЕВА-СТЕКЛОВА

С. А. Мызгаева, А. Ф. Корзюк

Минский институт управления,

Белорусский государственный экономический университет

Рассмотрим систему шести дифференциальных уравнений Эйлера, описывающую движение твердого тела вокруг неподвижной точки в случае Бобылева-Стеклова, т. е. $B = 2A$, $x_0 = z_0 = 0$. Тогда характеристическое уравнение соответствующей системы Брио и Буке примет вид:

$$\nu^2 - \nu + \frac{2\Phi - C}{C} = 0.$$

Корни ν_1 и ν_2 могут быть только тогда целыми, если $\frac{2A-C}{C} = -n(n-1)$, т. к. $\nu + \nu_2 = 1$. Тогда

$$A = \frac{C}{2}\left(1 - n(n-1)\right)$$

и т. к. $A > 0$, то $n = 1$. Имеем $C = 2A$, т. е. случай С. В. Ковалевской $B = C = 2A$. При всех остальных значениях A и C корни не могут быть целыми. Если $1 - 4\frac{2A-C}{C} = \frac{5C-8A}{C} \geq 0$ – корни действительные, т.е. $C \geq \frac{8}{5}A$. Если $0 < C < \frac{8}{5}A$, то корни уравнения мнимые.