

После изменения коэффициентов целевой функции и анализа изменений констант в правой части не-

равенств ограничений мы получим стоимость ресурсов, которая выглядит следующим образом:

Стоимость ресурсов		
Дефицитные ресурсы		Недефицитные ресурсы
b_2	b_3	b_1
Интервал устойчивости		
$[-8;6]$	$[9,5;∞)$	$[0;50/7]$
Оптимальное значение целевой функции		
$L_{max} ∈ [14;64]$	$L_{max} ∈ [21;∞)$	$L_{max} = 292 / 7$
Мера устойчивости (условная стоимость)		
$y_2 = 52 / 14$	$y_3 = 290 / 203$	$y_1 = 0$

В итоге, мы получаем следующий вывод: максимальное значение L равно $292/7$, достигающееся при величинах $X_1 = 18/7$, $X_2 = 32/7$.

Интервалы устойчивости активных запасов:

$$b_2 ∈ [-8;6]; L_{max} ∈ [14;64]$$

$$b_3 ∈ [9,5;∞); L_{max} ∈ [21;∞)$$

Пассивных запасов:

$$b_1 ∈ [0;50/7]; L_{max} = L\left(\frac{18}{7}; \frac{32}{7}\right) = 292/7$$

Стоимость ресурсов:

$$y_1 = 0; y_2 = 52/14; y_3 = 290/203.$$

С учётом проведения анализа устойчивости, производитель будет производить продукцию на основании полученного плана, что, несомненно, будет положительно сказываться на его ведении дел.

Линейное программирование позволяет исследовать и находить экстремальные значения линейных функций, на неизвестные которых наложены линейные ограничения. Основы данной научной дисциплины были заложены в 1939 г. Л. В. Канторовичем, опубликовавшим работу «Математические методы организации и планирования производства», в которой он сформулировал новый класс экстремальных задач с ограничениями и разработал эффективный метод их решения. Как мы видим, эта наука ещё совсем молодая, однако она нашла своё применение во многих сферах промышленности, планирования и финансов, облегчая ведение подсчётов. Примером тому служит то, что ни одну современную банковскую систему невозможно представить без использования линейной модели программирования, позволяющей им управлять своими фондами и проводить финансовое планирование.

ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СГЛАЖИВАЮЩЕЙ КРИВОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Давыдов А.С., Дьяконова К.С., Матвеева Т.А.,
Светличная В.Б.

Волжский политехнический институт, филиал, ФГБОУ
ВПО Волгоградский государственный технический
университет», Волжский, e-mail: alex_davidoff@mail.ru

Экспериментальное исследование зависимости физических величин, влияния условий на свойства и поведение исследуемых систем является весьма важной задачей в области инженерных исследований.

Одним из наиболее разработанных и часто используемых для аппроксимации экспериментальных данных является метод наименьших квадратов.

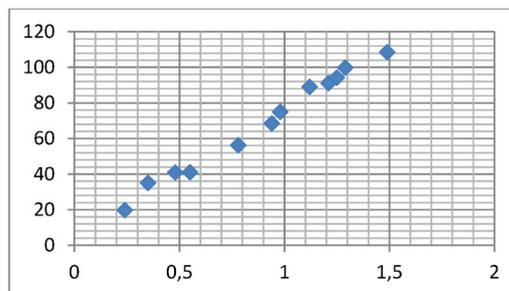
В первую очередь при использовании этого метода необходимо выбрать вид функциональной зависимости между экспериментальными данными. Универсального способа выбора вида сглаживающей кривой нет. В некоторых случаях анализ графического изображения имеющихся данных, а также понимания механизма процесса помогают установить вид аналитической зависимости.

Значительное число зависимостей, встречающихся в практике научных исследований, можно описать следующими уравнениями: $y = ax + b$ (линейная), $y = ax^2 + bx + c$ (квадратичная), $y = ab^x$ (показательная), $y = ax^b$ (степенная) и $y = \frac{x}{ax + b}$ (об-

ратная зависимость). Показательную и степенную зависимости приводят к линейному виду путем логарифмирования обеих частей уравнений, обратную – с помощью замены.

Квадратичная зависимость обычно определяется из графических соображений. Для выбора между линейной, показательной и степенной или обратной зависимостями можно воспользоваться тем фактом, что для прямой величина $\Delta y / \Delta x$ есть постоянная и равная угловому коэффициенту прямой.

Технику выбора функциональной зависимости мы применили к решению следующей задачи. Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов. Необходимо установить зависимость размера годового товарооборота y (млн.руб) от торговой площади магазина x (тыс.м²).



Используя имеющиеся статистические данные, произвели следующие вычисления с помощью программы Excel.

n	x	y	$\Delta y / \Delta x$	$\Delta \lg y / \Delta x$	$\Delta \lg y / \Delta x$	$\Delta(x/y) / \Delta x$
1	0,24	19,76	–	–	–	–
2	0,35	35,09	139,36364	2,26724	1,522039	-0,01974
3	0,48	40,95	45,076923	0,515927	0,488948	0,01344
4	0,55	41,08	1,8571429	0,019665	0,023283	0,023813
5	0,78	56,29	66,130435	0,594786	0,901596	0,002036
6	0,94	68,51	76,375	0,533267	1,052935	-0,00085
7	0,98	75,01	162,5	0,98413	2,175086	-0,01639
8	1,12	89,05	100,28571	0,532248	1,284916	-0,00348
9	1,21	91,13	23,111111	0,111416	0,298726	0,007784
10	1,25	94,26	78,25	0,366652	1,038332	-0,00041
11	1,29	99,84	139,5	0,624428	1,825855	-0,00851
12	1,49	108,6	43,55	0,181626	0,580308	0,004029
Вид зависимости:			линейная	показательная	степенная	обратная

Из таблицы видно, что наиболее близким к константе является столбец $\Delta \lg y / \Delta x$, отвечающей показательной зависимости. Следовательно, зависимость товарооборота от площади может быть описана уравнением: $y=ab^x$.

Таким образом, если неизвестен характер зависимости между данными величинами x и y , то вид сглаживающей кривой является произвольным. Удачный выбор эмпирической формулы в значительной мере зависит от знаний исследователя в предметной области, используя которые он может указать класс функций из теоретических соображений. В других случаях одним из вариантов выбора является графическое изображение полученных данных и установления сходства с образцами известных кривых (визуальный способ). Другой вариант, как теоретически обоснованный выбор функциональной зависимости – это предложенный выше метод. Главным достоинством данной техники выбора сглаживающей кривой является ее простота и удобность использования.

Список литературы

1. Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс: Учебник. 3-е изд., тер. – СПб.: Лань, 2006. – 960 с.
2. Агишева Д.К., Зотова С.А., Матвеева Т.А., Светличная В.Б. Математическая статистика. Учебное пособие. ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – 160 с.
3. Агишева Д.К., Зотова С.А., Светличная В.Б., Матвеева Т.А. Методы принятия оптимальных решений. Часть 1: учебное пособие / ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 155 с.

**СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ
В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ**

«ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ ОСЛИКА ИА»

Карижский С.А., Лашенев С.А., Агишева Д.К.,
Матвеева Т.А.

*Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: mathemat@volpi.ru*

Цель работы: описать, что представляет собой сетевое планирование и управление (СПУ); познакомить учащихся с подготовкой проекта; дать представление о методах СПУ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: познакомить учащихся с задачами СПУ и методами их решения; дать представление о графах и их применении; сформировать необходимые знания и умения для построения сетевых графиков простейших проектов и расчёта их отдельных параметров.

Для полноценного усвоения материала школьники должны знать основные элементы сетевого планирования и управления (сетевая модель, работа, событие, критический путь) и наглядные способы изображения проекта (граф, сетевой график, таблица).

Сетевая модель – это план выполнения некоторого комплекса взаимосвязанных работ, заданного в форме сети, графическое изображение которой называется сетевым графиком.

Главными элементами сетевой модели являются работы и события.

Термин работа в СПУ имеет несколько значений. Во-первых, это действительная работа – протяжённый во времени процесс, требующий затрат ресурсов (например, сборка изделия, испытание прибора и т.п.). Во-вторых, это ожидание – протяжённый во времени процесс, не требующий затрат труда (например, процесс сушки после покраски, старения металла, твердения бетона и т.п.). В-третьих, это зависимость, или фиктивная работа – логическая связь между двумя или несколькими работами (событиями), не требующими затрат труда, материальных ресурсов или времени. Продолжительность фиктивной работы равна нулю.

Событие – это момент завершения какого-либо процесса, отражающий отдельный этап выполнения проекта. Событие может являться частным результатом отдельной работы или суммарным результатом нескольких работ. Событие может свершиться только тогда, когда закончатся все работы, ему предшествующие. Последующие работы могут начаться только тогда, когда событие свершится. При этом предполагается, что событие не имеет продолжительности и свершается как бы мгновенно.

Сначала планируемый процесс разбивается на отдельные работы, составляется перечень работ и событий, продумываются их логические связи и последовательность выполнения. Затем составляется сетевой график.

В качестве наглядного примера модели сетевого планирования и управления выбрана задача из известного всем детям произведения:

Ослик Иа решил пригласить на день рождения Винни-Пуха, Пятачка и Кролика. Однако Иа смог передать приглашение лично только Кролику, как самому умному и ответственному. Ослик решил, Кролик передаст приглашения остальным и приведёт их ко времени начала праздника. Гости приглашены на 1700. А так как Кролик был очень умный и не хотел опаздывать, то решил всё хорошо продумать. План его действий представлен в табл. 1.