

Математические модели в производственно-экономических системах
Контрольная работа № 1

23

1. 2. Проведен эксперимент.

X	1	2	3
Y	5	6	11

Из теории известно $y = \exp(x + b_0) + \frac{b_1}{\sin x}$. Требуется решить задачу параметрической идентификации, то есть определить b_0 и b_1 . Для решения использовать стандартную подпрограмму, которая с помощью МНК решает избыточную систему линейных уравнений вида $Ax=B$. Надо выписать вектор B и матрицу A .

23

2. 2. То же для $y = \frac{x}{\exp(x + b_0) + b_1 \sin x}$. Дать предложения по выбору варианта "линеаризации".

23

3. 2. Проведен эксперимент.

X	1	2	3
Y	4	11	19

Из теории известно $y = \frac{x}{b_0 + b_1 \ln x} + \ln x$. Требуется решить задачу параметрической идентификации, то есть определить b_0 и b_1 . Написать систему "нормальных" уравнений. Можно не приводить подобные члены.

23

4. 2. То же для $y = \exp(x + b_0) - \frac{b_1}{\sin x}$. Дать предложения по выбору варианта "линеаризации".

23

5. 3. Для производства стали определенной марки требуется подготовка шихты с содержанием химических элементов: Cr=17 %, Ni=8-9 %, Mn[8 %. Для получения шихты использовали следующие материалы:

Материал	% Cr	% Ni	% Mn	Стоимость 1 т
1	19	13	10	350
2	9	11	12	450
3	16	9	11	400

Требуется рассчитать оптимальный состав шихты с использованием стандартной программы решающей задачу линейного программирования в канонической форме вида: $Ax=B, (C;x) \rightarrow \max$. Сформулировать физический смысл всех переменных.

23

6. 3. Есть участок производства, на котором из 3-х видов ресурсов по 4-м технологиям производится продукция. Характеристика участка приведена в таблице.

Ресурс/технология	1	2	3	4	Склад
	Расходные коэффициенты				
1	10	8	9	0	120
2	0	2	4	6	200
3	6	3	0	7	180
Прибыль	10	15	12	14	

Требуется: а) Составить оптимальный план работы данного участка; б) дать предложение по алгоритму решения вопроса о целесообразности приобретения 10 единиц одного из видов ресурса за 3 единицы стоимости.

Для решения задачи можно использовать стандартную программу, аналогично предыдущей задаче.

23

7. 3. Есть 3 параллельно работающих агрегата с общим подводом исходного ресурса, его объём 4 единицы. Зависимость производительности каждого агрегата от объёмов подаваемого ресурса приведена в таблице.

Агрегат/ресурс	1	2	3	4
1	4	5	6	12
2	3	3	9	14
3	7	8	10	15

- Рассчитать оптимальный план распределения ресурсов.
- Определить каково будет это распределение при уменьшении исходного потока до 3-х единиц.
- Определить оптимальное распределение при выходе из строя первого агрегата.

8. 2. По $n=30$ экспериментальным данным рассчитано: оценка уравнения регрессии $\hat{y}=3,01+2,7x$, оценка общей дисперсии $S^2_{\text{общ}}=2,5$, оценка остаточной дисперсии $S^2_{\text{ост}}=0,08$, парный коэффициент корреляции $r_{xy}=0,89$, значение критерия Фишера $F_{0,95}(29,28)=14,5$, значение критерия Стьюдента $t_{0,95}(29)=2,8$. Что можно сказать по полученным данным?

9. 2. По экспериментальным данным ($n=25$) получена оценка уравнения регрессии $\hat{y}=1,08+3,2x$, оценки дисперсий $S_y=0,3$ и $S_x=0,6$, оценка остаточной дисперсии $S^2_{\text{ост}}=0,02$, парный коэффициент корреляции $r_{xy}=0,7$, значение критерия Стьюдента $t_{0,95}(24)=2,1$. Может ли быть принята гипотеза о равенстве $\beta_0=0,8$ и $\beta_1=3$. Если да, то с какой формулировкой, если нет, то почему?

10. 2. По экспериментальным данным рассчитано: оценка уравнения регрессии $\hat{y}=1,27+0,38x_1+2,5x_2$, коэффициент детерминации $D=0,53$, частные коэффициенты детерминации $d_1=0,2$, $d_2=0,43$, парный коэффициент корреляции $r_{b_1b_2}=0,78$. Что можно сказать по полученным данным?

11. 3. Два цеха производят продукцию из 3-х видов ресурсов. Расходные коэффициенты и количество ресурсов на складе заданы в таблице.

Рассчитать оптимальный план производства с учётом того, что затраты при изменении плана по сравнению с предыдущим, равны пятикратной сумме отклонений от старого плана. Старый план был: $x^0_1=3$, $x^0_2=1$.

Ресурс /Цех	1	2	Склад
1	3	5	5
2	5	8	8
3	2	3	10
Прибыль	3	4	

12. 3. Требуется составить оптимальный план производства не менее 100 т продукции для участка из трех агрегатов, использующих три вида сырья. Расходные коэффициенты и фонды рабочего времени агрегатов заданы в таблице.

При этом существует следующий список целей (в порядке убывания приоритетов):

1. Максимально использовать материал № 2.
2. Избежать недоиспользования фонда рабочего времени агрегата № 1.

3. Не допустить перепроизводства (особенно дорогой) продукции.

Ресурс\Агрегат	Расход материалов на единицу продукции			Наличие ресурсов
	1	2	3	
1	3	6	9	1900
2	6	12	30	1000
3	12	24	18	2400
Производительность агрегата, т/ч	10	11	12	
Фонд св. времени	6	5	7	
Прибыль от единицы продукции	35	18	29	

23

13. 3. Задача на балансовую модель. Дана таблица "затраты-выпуск".

	P ₁	P ₂	Y [^]	X [^]
P ₁	120	100	140	250
P ₂	200	30	195	500

Рассчитать матрицы коэффициентов прямых и полных затрат (A и S).

Составитель: проф. Калашников Е.А.