

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))**

Одобрено кафедрой
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

Протокол № 2 от 8 сентября 201 8 г.

Автор: Карпухин Владимир Борисович, д.ф.-м.н., доцент

**ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ С МЕТОДИЧЕСКИМИ
УКАЗАНИЯМИ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Моделирование транспортных процессов

Уровень ВО: *Бакалавриат*

Форма обучения: *Заочная*

Курс: *5*

Направление: *23.03.01 Технология транспортных процессов (ТПб)*

Профиль: *(ТЕ) Организация перевозок и управление в единой транспортной системе*

Москва

Задача 1

На уровне значимости $\alpha = 0,01$ принять решение о целесообразности проведения капитального ремонта изделия железнодорожного транспорта по результатам его эксплуатации:

- 1) изделие эксплуатируется q раз, $i = 1, \dots, q$ на p уровнях времени работы $T, j = 1, \dots, p$,
- 2) в каждом испытании подсчитываются, числа отказов n_{ij} ,
- 3) результаты испытаний представлены в таблице при $q = 5, p = 4$.

Для принятия решения исследовать влияние времени работы изделия на число появления отказов n_{ij} . Использовать метод однофакторного дисперсионного анализа.

1	i	T_1	T_2	T_3	T_4	2	i	T_1	T_2	T_3	T_4
	1	190	175	200	150		1	155	210	190	160
	2	140	150	190	155		2	150	170	210	150
	3	150	160	230	175		3	170	200	230	170
	4	200	210	210	180		4	200	205	240	180
	5	170	200	240	170		5	140	150	200	175

3	i	T_1	T_2	T_3	T_4	4	i	T_1	T_2	T_3	T_4
	1	200	150	190	150		1	205	210	190	155
	2	140	205	240	180		2	180	170	220	150
	3	150	100	200	160		3	160	205	230	170
	4	190	210	210	170		4	170	150	240	160
	5	180	160	195	180		5	140	190	200	180

5	i	T_1	T_2	T_3	T_4	6	i	T_1	T_2	T_3	T_4
	1	140	150	190	150		1	140	150	190	150
	2	150	190	230	155		2	150	190	230	155
	3	195	210	240	170		3	195	210	240	170
	4	200	205	200	180		4	200	205	200	180
	5	190	170	205	160		5	190	170	205	160

7	i	T_1	T_2	T_3	T_4	8	i	T_1	T_2	T_3	T_4
	1	145	210	195	155		1	140	210	240	150
	2	140	200	190	150		2	145	150	200	170
	3	150	190	240	180		3	200	190	230	180
	4	190	195	210	175		4	180	195	235	165
	5	200	150	230	160		5	195	180	190	155

9	i	T_1	T_2	T_3	T_4	10	i	T_1	T_2	T_3	T_4
	1	140	150	190	150		1	140	150	190	180
	2	160	190	220	180		2	160	200	220	150
	3	200	210	200	170		3	175	190	200	170
	4	190	180	240	160		4	200	185	240	160
	5	180	170	230	170		5	190	210	230	175

Задача 2

Имеются три пункта отправления однородного груза и пять пунктов его назначения. На пунктах отправления груз находится в количестве a_1, a_2, a_3 , в пункты назначения требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 груза. Известна стоимость перевозки единицы груза из каждого пункта отправления в каждый пункт назначения (матрица D). Найти такой план перевозок, при котором необходимо вывезти все запасы груза, полностью удовлетворить все потребности и обеспечить при этом минимум общих затрат на перевозку. Задачу решить методом потенциалов.

1. $a_1 = 50, a_2 = 70, a_3 = 110,$
 $b_1 = 50, b_2 = 50, b_3 = 50, b_4 = 50, b_5 = 30,$
 $D = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 6 & 4 & 5 \\ 6 & 4 & 5 & 8 & 9 \\ 3 & 4 & 7 & 5 & 9 \end{pmatrix}.$
2. $a_1 = 90, a_2 = 70, a_3 = 110,$
 $b_1 = 70, b_2 = 20, b_3 = 70, b_4 = 40, b_5 = 70,$
 $D = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 3 & 8 & 2 \\ 6 & 8 & 5 & 8 & 3 \\ 9 & 2 & 9 & 7 & 9 \end{pmatrix}.$
3. $a_1 = 60, a_2 = 40, a_3 = 80,$
 $b_1 = 10, b_2 = 50, b_3 = 60, b_4 = 50, b_5 = 10,$
 $D = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 & 1 & 7 \\ 5 & 7 & 5 & 8 & 6 \\ 6 & 6 & 5 & 6 & 4 \end{pmatrix}.$
4. $a_1 = 80, a_2 = 60, a_3 = 100,$
 $b_1 = 40, b_2 = 60, b_3 = 40, b_4 = 50, b_5 = 50,$
 $D = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 7 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 4 & 9 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 2 & 6 \end{pmatrix}.$
5. $a_1 = 50, a_2 = 30, a_3 = 70,$
 $b_1 = 20, b_2 = 30, b_3 = 50, b_4 = 30, b_5 = 20,$
 $D = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 7 & 1 & 9 \\ 7 & 6 & 4 & 8 & 4 \\ 5 & 3 & 4 & 9 & 9 \end{pmatrix}.$
6. $a_1 = 100, a_2 = 70, a_3 = 50,$
 $b_1 = 60, b_2 = 10, b_3 = 30, b_4 = 70, b_5 = 50,$
 $D = \begin{pmatrix} 3 & 11 & 6 & 8 & 8 \\ 2 & 10 & 1 & 5 & 9 \\ 6 & 3 & 8 & 6 & 1 \end{pmatrix}.$
7. $a_1 = 70, a_2 = 50, a_3 = 90,$
 $b_1 = 10, b_2 = 40, b_3 = 70, b_4 = 20, b_5 = 70,$
 $D = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 5 & 1 & 3 \\ 3 & 3 & 8 & 5 & 7 \\ 8 & 1 & 9 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$
8. $a_1 = 90, a_2 = 30, a_3 = 110,$
 $b_1 = 10, b_2 = 60, b_3 = 50, b_4 = 40, b_5 = 70,$
 $D = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 1 & 7 & 6 \\ 6 & 4 & 7 & 8 & 9 \\ 2 & 9 & 3 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$
9. $a_1 = 60, a_2 = 40, a_3 = 80,$
 $b_1 = 50, b_2 = 20, b_3 = 30, b_4 = 40, b_5 = 40,$
 $D = \begin{pmatrix} 9 & 8 & 3 & 5 & 2 \\ 7 & 7 & 8 & 5 & 6 \\ 4 & 2 & 12 & 8 & 11 \end{pmatrix}.$
10. $a_1 = 70, a_2 = 50, a_3 = 90,$
 $b_1 = 60, b_2 = 10, b_3 = 10, b_4 = 60, b_5 = 70,$
 $D = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 7 & 4 & 9 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 5 \\ 5 & 6 & 6 & 8 & 2 \end{pmatrix}.$

Задача 3

Задана матрица транспортной сети $G(X, U, C(U))$.

Построить диаграмму и найти максимальный поток и минимальный разрез.

Таблица 3

Варианты									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$G(X, U, C(U))$									
		(1,3) 15				(1,2) 36	(1,2) 10		
		(1,4) 24				(1,4) 30	(1,3) 16		(1,2) 10
		(1,5) 13		(1,2) 4		(1,5) 13	(2,3) 22		(1,3) 10
(1,2) 4	(1,2) 5	(2,3) 11	(1,2) 2	(1,5) 7	(2,6) 5	(2,5) 28	(2,5) 14	(1,3) 8	10
(1,4) 6	(1,5) 4	(2,5) 14	(1,4) 6	(2,5) 9	(3,2)	(2,7) 32	(2,5) 18	(1,5) 4	(1,6) 7
(1,6)	(1,7)	(2,5) 14	(1,5) 3	(3,6)	18	(2,7) 32	14	(2,5) 3	(2,5) 8
12	19	(2,5) 14	(2,5) 3	15	(3,7) 4	(3,6) 28	(3,6) 14	(3,2) 1	(2,7) 11
(2,3) 3	(3,2) 2	(3,6) 13	(3,2) 3	(4,7) 7	(4,7)	(3,6) 28	(4,3) 14	(3,6) 3	(3,4) 6
(2,5) 3	(3,5) 6	(3,7) 14	(3,6) 4	(5,3)	25	(4,3) 28	(4,7) 8	(4,6) 2	(3,6) 12
(2,7) 7	(4,3) 3	(4,2) 19	(3,7) 5	16	(5,2)	(4,5) 38	(5,3) 12	(4,7) 1	(3,4) 6
(3,7) 2	(4,6) 7	(4,2) 19	(4,3) 2	(5,4) 8	15	(4,5) 38	(5,4) 20	(5,4) 6	(3,6) 12
(4,2) 3	(4,7) 6	(4,5) 17	(4,7) 2	(5,7) 5	(5,4) 7	(4,7) 14	(5,7) 12	(5,7) 7	(4,7) 9
(4,6) 3	(5,4) 8	(4,5) 17	(5,3) 4	(6,4) 7	(6,3)	(4,7) 14	(6,2) 4	(6,2) 4	(5,4) 5
(4,7) 1	(5,6) 5	(4,5) 17	(5,6) 2	-	10	(4,7) 14	(6,7) 2	(6,7) 2	(6,5) 12
(5,6) 2	(6,3) 9	(5,6) 10	(6,4) 3	-	-	(6,7) 14	-	-	12
(6,7) 5	(6,7) 3	(5,6) 10	(6,7) 4	-	-	(5,6) 52	(5,7) 12	-	(6,7) 20
-	-	(5,7) 18				(6,7) 38	(6,4) 8		-
		(6,7) 11				-	(6,7) 10		-
		-				-	-		-

Задача 4

В депо по ремонту вагонов работает n бригад. В среднем в течение дня поступает в ремонт λ вагонов и при семичасовом рабочем дне каждая из бригад ремонтирует μ вагонов. Рассматривая депо как систему массового обслуживания, требуется:

1. Проверить исходные данные на адекватность условиям применения математической модели системы массового обслуживания.
2. В случае неадекватности принять решение по управлению параметрами работы депо с целью приведения в соответствие с условиями применения описывающей математической модели, а именно, выбрать необходимый уровень значений n , λ , μ .
3. Рассчитать характеристики эффективности
 - 1) среднее время ремонта 1-го вагона,
 - 2) среднее время ожидания начала ремонта для каждого вагона,
 - 3) среднюю длину очереди.

Варианты исходных данных.

- | | | | |
|----|----------------------------------|----|--------------------------------|
| 1. | $n = 3, \lambda = 10, \mu = 2,5$ | 2. | $n = 5, \lambda = 12, \mu = 2$ |
| 3. | $n = 5, \lambda = 14, \mu = 2$ | 4. | $n = 3, \lambda = 10, \mu = 2$ |

5. $n = 6, \lambda = 12, \mu = 1,5$

7. $n = 2, \lambda = 10, \mu = 2,5$

9. $n = 4, \lambda = 14, \mu = 2$

6. $n = 6, \lambda = 14, \mu = 1,5$

9. $n = 4, \lambda = 12, \mu = 2$

10. $n = 3, \lambda = 14, \mu = 3$