

дубликат открытого ключа, создана библиотека сертификатов открытых ключей.

Использование электронной цифровой подписи позволит создать условия для дальнейшего развития электронного документооборота, в том числе электронного декларирования, повысить эффективность механизмов реализации принципа «одно окно».

УДК 339.18:519.8

Д. Башко

(Республика Беларусь)

Научный руководитель: Е.И. Подашевская, ст. преподаватель
Белорусский государственный аграрный технический университет

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ

В распределительной логистике наряду с задачами распределения материальных потоков выделяются задачи распределения трудовых ресурсов. Это актуально, поскольку даёт возможность экономии как временных, так и денежных ресурсов. Рассмотрим применение методологии экономико-математического моделирования для решения по распределению рабочих.

Требуется собрать бригаду рабочих для работы, состоящей из нескольких операций. Каждый рабочий может выполнять любую операцию, но затраты времени на ее выполнение различаются. Цель задачи – обеспечить выполнение заданного объема работ с минимальными затратами времени.

В рассматриваемом примере требуется 2 раза выполнить 5 операций. Количество операций, выполняемых одним работником, можно ограничить – не более 3 операций. Общее время выполнения работ – 96 часов.

Алгоритм выполнения задачи следующий.

1. В Excel заносятся исходные данные о времени выполнения рабочими (P1...P14) требуемой операции (O1...O5). В примере используются ячейки C3...G16.

2. Создаётся рабочая матрица (рис. 1), в которой будет отображаться распределение рабочих по выполняемым операциям и суммарное время выполнения операций каждым работником, а также общее время выполнения операции (96 часов). Целевая функция (H32) – это сумма произведений рабочей матрицы B18...F31 на матрицу исходных данных C3...G16.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
17		O1	O2	O3	O4	O5		СуммПр		
18	P1						0	=СУММПРОИЗВ(B2:F2;B18:F18)		
19	P2						0	0		
20	P3						0	0		
21	P4						0	0		
22	P5						0	0		
23	P6						0	0		
24	P7						0	0		
25	P8						0	0		
26	P9						0	0		
27	P10						0	0		
28	P11						0	0		
29	P12						0	0		
30	P13						0	0		
31	P14						0	0		
32		0	0	0	0	0	0		96	

Рисунок 1 – Рабочая матрица

3. Применяется команда Поиск решения. Требуется минимизировать целевую функцию. Ячейки переменных — рабочая матрица B18...F31. Ограничения задачи: рабочая матрица должна содержать только целочисленные значения, каждая операция должна быть выполнена 2 раза ($\$B\$32:\$F\$32=2$), количество операций на одного работника — не больше 3 ($\$G\$18:\$G\$31\leq 3$), общее время выполнения работ всеми работниками (H18...H31) – не более заданного времени (I32).

Результат решения задачи представлен на рис. 2. Для выполнения операций будут привлечены работники P3, P4, P7, P9, P13. На выполнение операций они затратят соответственно 84, 88, 86, 90, 92 ч. Суммарное время выполнения составит 440 ч. Каждый работник выполняет свою операцию 2 раза.

		O1	O2	O3	O4	O5		СуммПр
18	P1	0	0	0	0	0	0	0
19	P2	0	0	0	0	0	0	0
20	P3	0	0	0	2	0	2	84
21	P4	0	2	0	0	0	2	88
22	P5	0	0	0	0	0	0	0
23	P6	0	0	0	0	0	0	0
24	P7	2	0	0	0	0	2	86
25	P8	0	0	0	0	0	0	0
26	P9	0	0	0	0	2	2	90
27	P10	0	0	0	0	0	0	0
28	P11	0	0	0	0	0	0	0
29	P12	0	0	0	0	0	0	0
30	P13	0	0	2	0	0	2	92
31	P14	0	0	0	0	0	0	0
32		2	2	2	2	2	2	440

Рисунок 2 – Рекомендуемое распределение работ

Можно изменить требования (например, уменьшить время выполнения работы до 88 ч.) – в этом случае потребуется бригада из 7 рабочих, и проанализировать, какой вариант выгоднее.