

УДК 69:658(476)

**Применение экономико-математических методов  
в строительстве для увеличения суммарной  
производительности рабочих и для уменьшения суммарной  
стоимости выполнения работ**

Мартынова В.Е., Казимирчик П.А.  
(научный руководитель – Казакова Л.А.)

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Производительностью труда Беларусь серьезно уступает европейским странам. Главная проблема — низкая эффективность экономики. Устойчиво снижается отдача от инвестиций. Так, ВВП на душу населения составляет только 12,2% от соответствующего показателя рассматриваемых государств ЕС.

Для предприятия не маловажной проблемой является снижение затрат на производство для получения прибыли в дальнейшем. Поэтому данные проблемы являются актуальными на сегодняшний день. [1]

Задачей данной статьи является необходимость найти оптимально решение, распределив работы между работниками таким образом, чтобы:

1. минимизировать денежные затраты на выполнение работ
2. увеличить их производительность с помощью двух матриц о назначении.

Решением данной проблемы является правильная организация работы. Одним из факторов является корректное распределение работников на разные виды работ, таким образом, чтобы получить максимальную производительность труда и минимизировать затраты на производство. Для решения этой задачи будем использовать транспортную задачу о назначении. [1]

Транспортная задача -математическая задача линейного программирования о поиске оптимального распределения однородных объектов с минимизацией затрат на перемещение. Рассмотренная нами задача носит название «задача о назначениях» и является частным случаем более общей транспортной задачи. Если число исполнителей равно числу выполняемых работ, то такая задача явля-

ется сбалансированной, в противном случае – не сбалансированной. В случае сбалансированной задачи о назначениях выполняются два условия: каждый исполнитель выполняет только одну работу и каждая работа выполняется только одним исполнителем, где может использоваться только два значения: 1 и 0. 1-выполняет данную работу, 0- не выполняет. [2]

Рассмотрим 2 матрицы производительности и стоимости работ. На основе данных строительного треста № 14 г. Гомеля были получены следующие данные: представлены следующие работы, исходя из локальной сметы строительного управления СУ №14 г. Гомеля строительной бригады №3: укладка плитки, штукатурные работы, нанесение лака на пол, поклейка обоев, устройство полов.

Данные работы могут выполнять 5 рабочих: №1, №2, №3, №4, №5.

Необходимо найти оптимальное выполнение пяти работ, расставив рабочих таким образом, чтобы была достигнута максимальная производительность и потрачены минимальные средства на их выполнение.

Первая матрица представлена в таблице 1 - это матрица производительности труда в чел.-ч, которую нам нужно максимизировать, где цифры по столбцам – это работы, а по строкам – рабочие.

Таблица 1 – Матрица производительности труда в чел.-ч.

40	45	35	37	42
43	47	37	37	47
47	50	42	40	48
38	40	30	45	32
39	37	32	30	39

При этом у нас есть вторая матрица затрат, представленная в таблице 2, которые пойдут на выполнение работ, в млн. руб.

В свою очередь, значения этой матрицы должны быть минимизированы.

Таблица 2 – Матрица затрат на выполнение работ

5	1,5	10	7	6
3	5	6	5	2
4	4	8	6	6
4	2	6	2,5	5
1	1,5	5	3	5

При решении этих матриц мы получаем следующие результаты, представленные в таблицах 3 и 4:

Таблица 3 – Матрица производительности

	Укладка плитки	Штукатурные работы	Нанесение лака на пол	Поклейка обоев	Устройство полов
Рабочий №1	0	1	0	0	0
Рабочий №2	0	0	0	0	1
Рабочий №3	0	0	1	0	0
Рабочий №4	0	0	0	1	0
Рабочий №5	1	0	0	0	0

Таблица 4 – Матрица затрат

	Укладка плитки	Штукатурные работы	Нанесение лака на пол	Поклейка обоев	Устройство полов
Рабочий №1	0	1	0	0	0
Рабочий №2	0	0	0	0	1
Рабочий №3	0	0	1	0	0
Рабочий №4	0	0	0	1	0
Рабочий №5	1	0	0	0	0

В данной ситуации обе матрицы получились одинаковые.

Т.е. для получения максимальной производительности и минимальных затрат нужно, чтобы:

- Укладку плитки делал рабочий №5
- Штукатурные работы- рабочий №1
- Нанесение лака на пол- рабочий №3
- Поклейка обоев- рабочий №4
- Устройство полов- рабочий №2

Если распределить рабочих таким образом, то будет достигнута максимальная производительность, равная 218 чел-ч., а минимальные затраты- 15 млн. руб.

Для любой организации имеет значение плодотворность работы, т.е. количество произведенной продукции (услуг) за единицу рабочего времени (час, день, год). И чем выше этот результат, тем эффективнее работа организации, таким образом благодаря ТЗ о назначениях можно:

1. Эффективно распределять работников на работы
2. Достигается максимальная производительность
3. Минимизируется общая стоимость выполненных работ. [3]

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. / И.Л. Акулич. - Минск: Высшая школа. - 2004.
2. Алесинская, Т.В. Учебно-методическое пособие по курсу «Экономико-математические методы и модели. Линейное программирование» / Т.В. Алесинская, В.Д. Сербин, А.В. Катаев. -2006.
3. Павлова Т.Н., Ракова О.А. Решение задач линейного программирования средствами EXCEL. Учебное пособие / Т.Н. Павлова, О.А. Ракова. -Дмитровград. - 2002.

УДК69:658(476)

### **Применение модели Межотраслевого баланса в исследовании и прогнозировании деятельности строительной отрасли**

Рогатень М.С.

(научный руководитель – Казакова Л.А.)

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Межотраслевой баланс (МОБ, таблица «затраты-выпуск») – экономико-математическая балансовая модель, характеризующая межотраслевые производственные взаимосвязи в экономике страны. Характеризует связи между выпуском продукции в одной отрасли и затратами, расходом продукции всех участвующих отраслей, необходимым для обеспечения этого выпуска. Межотраслевой баланс составляется в денежной и натуральной формах. Межотраслевой баланс представлен в виде системы линейных уравнений. [1]

Автор модели «затраты-выпуск» - Василий Леонтьев. За разработку этой модели был удостоен Нобелевской премии. Первыми аналогами подобной модели выступали с– экономическая таблица Франсуа Кенэ и модель Леона Вальраса.

Таблица «затраты-выпуск» позволяет определить удельные затраты какого-либо ресурса на выпуск конечного продукта.