

ISSN 2073-039X

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
**ФИНАНСЫ
и КРЕДИТ**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Выходит 4 раза в месяц

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

теория и практика

- ABC-анализ как инструмент оперативного планирования
- Управление результативностью деятельности организации
- Оптимизация эффективности и рыночной стоимости компании
- Лизинг в аграрном секторе экономики
- Методические основы оценки энергетической безопасности регионов
- Многопараметрическая оптимизация управления ресурсами проекта

38 (293) – 2012
октябрь

<http://www.fin-izdat.ru> e-mail:post@fin-izdat.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Научно-практический и аналитический журнал
Периодичность – 4 раза в месяц

38 (293) – 2012 октябрь

Подписка во всех отделениях связи:

- индекс 81287 – каталог агентства «Роспечать»
- индекс 83874 – каталог УФПС РФ «Пресса России»
- индекс 34142 – каталог российской прессы «Почта России»

Доступ и подписка на электронную версию –
www.elibrary.ru, www.dilib.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № 77-11740

Учредитель:

ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ И КРЕДИТ»

Издатель:

ООО «Финанспресс»

Главный редактор:

Н.П. Любушин, доктор экономических наук, профессор

Зам. главного редактора:

Д.А. Ендовицкий, доктор экономических наук, профессор

М.В. Мельник, доктор экономических наук, профессор

О.О. Зинченко, Л.А. Мункуева

Редакционный совет:

Т.Н. Агапова, доктор экономических наук, профессор

В.И. Бариленко, доктор экономических наук, профессор

С.А. Бороненкова, доктор экономических наук, профессор

Б.И. Вайсблат, доктор физико-математических наук, профессор

Ю.А. Дорошенко, доктор экономических наук, профессор

В.Г. Когденко, доктор экономических наук, доцент

О.П. Коробейников, доктор экономических наук, профессор

Л.Г. Макарова, доктор экономических наук, профессор

М.Ю. Малкина, доктор экономических наук, профессор

В.И. Петрова, доктор экономических наук, профессор

Е.А. Федорова, доктор экономических наук, профессор

А.Д. Шеремет, доктор экономических наук, профессор

Б.А. Шогенов, доктор экономических наук, профессор

Верстка: М.С. Гринильщикова

Корректор: А.М. Лейбович

Редакция журнала:

111401, Москва, а/я 10.

Телефон/факс: (495) 721-85-75

Адрес в Internet: <http://www.fin-izdat.ru>

E-mail: post@fin-izdat.ru

© ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ И КРЕДИТ»

© ООО «Финанспресс»

Подписано в печать 10.10.2012. Формат 60x90 1/8.

Цена договорная. Объем 8,0 п.л. Тираж 12 900 экз.

Отпечатано в ООО «КТК», г. Красногорск Московской области.

Тел.: (495) 993-16-23

Журнал рекомендован ВАК Минобрнауки России для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций.

Журнал реферируется в ВИННИТИ РАН.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Статьи рецензируются.

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Экономический анализ: теория и практика», допускается только с письменного разрешения редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Морковина С.С., Фурсова С.В. ABC-анализ как инструмент оперативного планирования основной деятельности организаций	2
Морозова Е.В. Использование аналитических процедур при внутренней проверке подразделения вуза	10

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Салимова Т.А., Лещанкина Е.К. Управление результативностью деятельности организации на основе применения информационных технологий менеджмента качества	17
---	----

АНАЛИЗ РЫНКА

Пономарева С.В. Экономический анализ и оценка способов оптимизации эффективности и рыночной стоимости компании	24
--	----

РАЗВИТИЕ АПК

Воронов Е.В. Лизинг в системе воспроизводства технической базы аграрного сектора экономики	29
--	----

ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНА

Борталевич С.И. Методические основы оценки энергетической безопасности регионов	33
---	----

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Вайсблат Б.И., Любушин Н.П. Многопараметрическая оптимизация управления ресурсами проекта	42
Молодецкая С.Ф. Формирование продуктового портфеля на основе нечетко-множественного моделирования	46
Кузьмин Е.А. Модель оценки уровня благоприятствования в вопросе адекватного подбора основополагающих условий ведения деятельности экономических агентов	55

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Ответственность за достоверность информации в рекламных объявлениях несет рекламодатели.

Экономико-математическое моделирование

УДК 65.012.26; 65.012.27

МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТА

Б. И. ВАЙСБЛАТ,

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры финансового менеджмента
E-mail: classic_14@mail.ru

Нижегородский филиал

Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Н. П. ЛЮБУШИН,

доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой антикризисного управления
E-mail: lubushin@fnf.unn.ru

Нижегородский государственный университет
имени Н. И. Лобачевского –

Национальный исследовательский университет

В статье рассмотрены вопросы оптимизации управления ресурсами в проектных работах. Реализован алгоритм решения модели оптимизации использования ресурсов в управлении проектами на примере трудовых ресурсов.

Ключевые слова: управление ресурсами, теория графов, проектные работы, трудовые ресурсы.

Рост сложности и разнообразия систем приводит к использованию различных технологий, в том числе и достаточно эффективной управленческой технологии – управление проектами [1; 2]. Анализ причин срывов проектных заданий и других нежелательных последствий показал, что в их основе лежит дефицит ресурсов (материальных, трудовых, финансовых, информационных и др.). Поэтому одной из важнейших задач проектного управле-

ния является организация управления ресурсами (ресурсное планирование), цель которого – формирование результата проекта с запланированными показателями. Другими словами, планирование ресурсов сводится к определению вида ресурсов и их оптимального количества для выполнения работ проекта.

Анализ литературы по проектному управлению [1; 2 и др.] показывает, что вопросы оптимизации ресурсного планирования практически не решаются. В работе [1, с. 301] отмечается: «... после построения сетевого графика его необходимо оптимизировать. При этом следует признать, что само слово «оптимизация» в данном случае не является удачным, так как в рамках разработки сетевого графика проекта не ставится задача оптимизации в истинном смысле этого слова. Этот процесс точнее

было бы назвать перепланированием или приведением параметров сетевого графика к заданным ограничениям». Таким образом, в процессе перепланирования решается вопрос, как уложиться в заданные ограничения по времени с минимальными дополнительными затратами.

Считаем, что результатом решения задачи оптимизации ресурсного планирования проекта должен быть ответ на вопрос: какое число исполнителей использовать на каждой работе проекта, чтобы обеспечить достижение поставленных целей.

Рассмотрим алгоритм решения разработанной экономико-математической модели оптимизации ресурсного планирования проекта на примере использования трудовых ресурсов.

Рассматриваемый проект состоит из набора операций (a_1, a_2, \dots, a_N), продолжительность которых составляет соответственно (t_1, t_2, \dots, t_N). Обозначим через n_i число исполнителей, выполняющих операцию a_i , считаем, что продолжительность t_i зависит от числа исполнителей n_i , K_1, K_2, \dots, K_m – возможные значения числа исполнителей, а Z_1, Z_2, \dots, Z_m – соответствующие значения времени выполнения операции.

При этом зависимость продолжительности операции от числа исполнителей будет следующей: если $n = K_1$, то $t = Z_1$; если $n = K_2$, то $t = Z_2$... если $n = K_m$, то $t = Z_m$.

Используя метод наименьших квадратов с помощью полиномов Лагранжа, отобразим модель зависимости продолжительности операции от числа исполнителей в виде:

$$t = b_1 n^{m-1} + b_2 n^{m-2} + \dots + b_m.$$

Если обозначить через S_i оплату труда исполнителя i -й работы за единицу времени, то суммарные затраты на оплату труда исполнителям проекта определим по следующей формуле:

$$U = \sum_{i=1}^N S_i t_i n_i = f_i(n_1, n_2, \dots, n_i). \quad (1)$$

На основе технологии реализации проекта с помощью программы MS Project [3] построим сетевой график проекта. Для определения продолжительности T проекта воспользуемся методом преобразования сети. Этот метод позволяет получить зависимость продолжительности проекта T от числа исполнителей (n_1, n_2, \dots, n_N):

$$T = f_2(n_1, n_2, \dots, n_N). \quad (2)$$

На основе полученных формул (1), (2) задачу оптимизации управления ресурсами проекта представим в виде ряда моделей, приведенных ниже.

Модель 1. Найти $\{n_i^*\}$, обеспечивающее мини-

мальную продолжительность проекта при ограничениях

$$n_{i\min} \leq n_i \leq n_{i\max}; n \geq 0; n_i - \text{целые}; U \leq U_0,$$

где U_0 – сумма допустимых затрат на реализацию проекта.

Модель 2. Найти $\{n_i^*\}$, обеспечивающие минимальное значение суммы затрат на реализацию проекта при ограничениях:

$$n_{i\min} \leq n_i \leq n_{i\max}; n_i \geq 0; n_i - \text{целые}; T \leq T_0,$$

где T_0 – плановая продолжительность проекта.

Предлагаемые модели оптимизации управления ресурсами проекта являются задачами целочисленного нелинейного программирования и могут быть решены с использованием надстройки «Поиск решения» MS Excel. Для иллюстрации разработанной методики оптимизации управления ресурсами проекта рассмотрим пример.

Пусть имеется проект, фрагмент сетевого графика которого представлен на рис. 1.

Ниже представлена форма характеристики проекта.

С помощью метода наименьших квадратов отобразим зависимость времени выполнения операций от числа исполнителей:

$$\begin{aligned} t_1 &= -2n_1 + 8; \\ t_2 &= -0,5n_2^2 - 0,5n_2 + 11; t_2 = -0,5; \\ t_3 &= -1,5n_3^2 - 5,5n_3 + 6; \\ t_4 &= 1,5n_4^2 - 17,5n_4 + 59,1; \\ t_5 &= -3n_5 + 16; \\ t_6 &= 0,5n_6^2 - 7,5n_6 + 33; \\ t_7 &= 0,5n_7^2 - 5,5n_7 + 19; \\ t_8 &= 0,5n_8^2 - 6,5n_8 + 22. \end{aligned}$$

Рассмотрим алгоритм преобразования сети:

1. Выделим три последовательных подпроекта (часть проекта) (рис. 2).

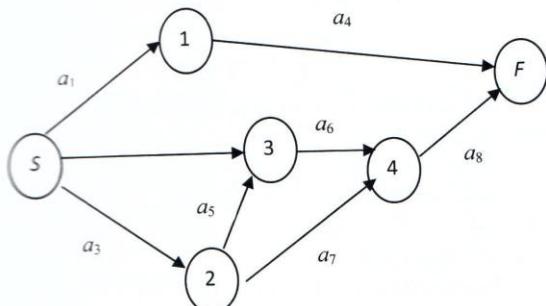


Рис. 1. Фрагмент сетевого графика проекта:
S – начало проекта;
F – окончание проекта

Форма характеристики проекта

Операция	Число исполнителей n_i и время t_p дни			S_p руб./чел.-дни
	n_1	1	2	
a_1	t_1	6	4	500
	n_2	1	2	
a_2	t_2	10	8	350
	n_3	2	3	
a_3	t_3	11	9	300
	n_4	4	5	
a_4	t_4	13	9	400
	n_5	2	3	
a_5	t_5	10	7	300
	n_6	3	4	
a_6	t_6	15	11	200
	n_7	1	2	
a_7	t_7	14	10	150
	n_8	1	2	
a_8	t_8	16	11	
			7	100

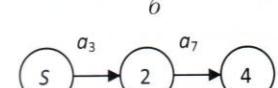
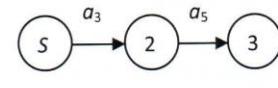
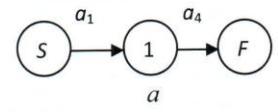


Рис. 2. Последовательные подпроекты:
а – № 1; б – № 2; в – № 3

Продолжительности указанных подпроектов будут равны:

$$T_1(A_1) = t_1 + t_4;$$

$$T_2(A_2) = t_3 + t_5;$$

$$T_4(A_4) = t_3 + t_7.$$

Представим выделенные подпроекты на сетевом графике в виде работ A_1, A_2, A_4 (рис. 3).

2. Выделим параллельный подпроект A_3 (рис. 4).

Продолжительность подпроекта A_3 будет равна $A_3 = \max\{t_2, T_2\}$. Представим работу A_3 на исходном сетевом графике (рис. 5).

3. Рассмотрим подпроект A_5 (рис. 6).

Продолжительность подпроекта A_5 будет равна $T_5(A_5) = T_3 + t_6$. Представим подпроект A_5 на сетевом графике (рис. 7).

- Агрегируем работы A_5 и A_4 в работу A_6 , продолжительность которой $T_6 = \max\{T_5, T_4\}$, и представим на сетевом графике (рис. 8).
- Агрегируем A_6 и A_8 в работу A_7 , продолжительность которой будет равна $T_7 = T_6 + t_8$, и представим на сетевом графике (рис. 9).

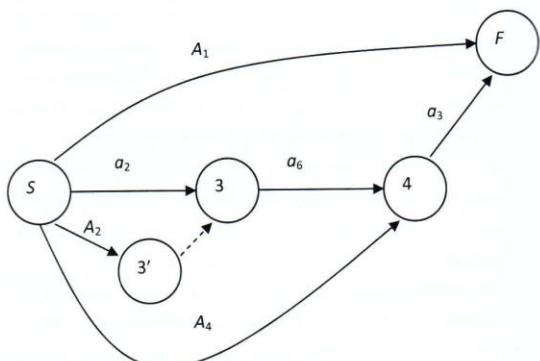


Рис. 3. Преобразованный график проекта № 1

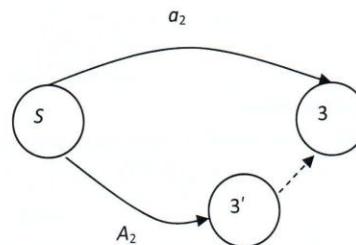


Рис. 4. Параллельный подпроект A_3

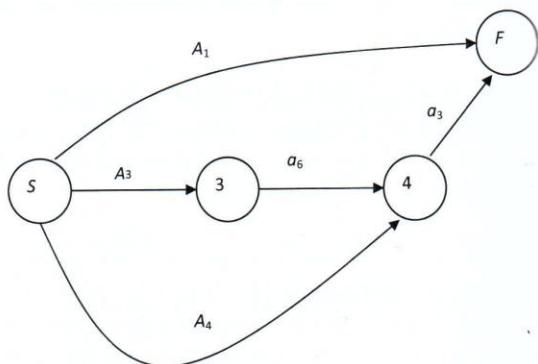


Рис. 5. Преобразованный график проекта № 2

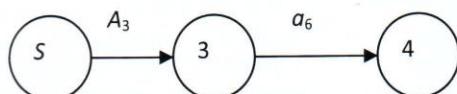


Рис. 6. Последовательный подпроект A_5

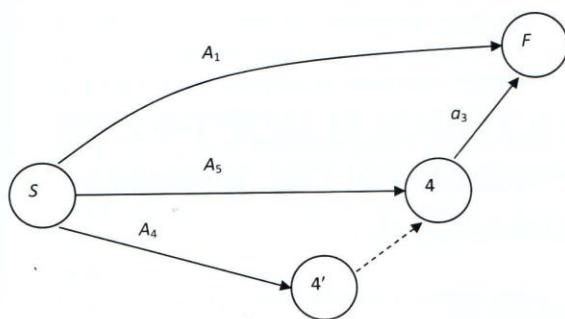


Рис. 7. Преобразованный график проекта № 3

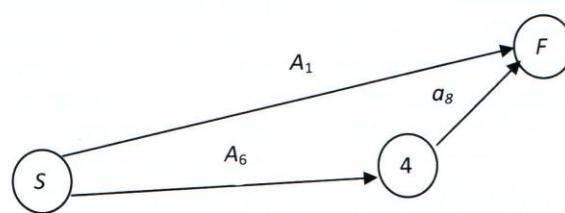


Рис. 8. Преобразованный график проекта № 4

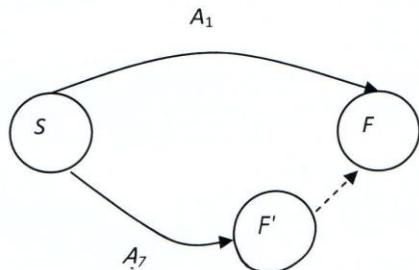


Рис. 9. Преобразованный график проекта № 5

Тогда продолжительность проекта T будет равна:
 $T = \max \{T_1, T_7\}$

На основе рассмотренного алгоритма продолжительность проекта составит:

- 1) $T_1 = t_1 + t_4;$
- 2) $T_2 = t_3 + t_5;$
- 3) $T_4 = t_3 + t_7;$
- 4) $T_3 = \max \{t_2, T_2\};$
- 5) $T_5 = T_3 + t_6;$
- 6) $T_6 = \max \{T_5, T_4\};$
- 7) $T_7 = T_6 + t_8;$
- 8) $T = \max \{T_1, T_7\}.$

Используя представленный алгоритм вычисления T и U , с помощью надстройки «Поиск решения» получим следующие результаты решения задач по оптимизации управления ресурсами проекта:

Модель 1 (при $U_0 = 50\ 000$ руб.):

$$n_i^* = 1 - 1 - 4 - 5 - 3 - 5 - 1 - 3;$$

$$T_{\min} = 26; U = 48\ 000;$$

$$t_i = 6 - 10 - 6 - 9 - 7 - 8 - 14 - 7.$$

Модель 2 (при $T_0 = 48$ дней):

$$n_i^* = 1 - 1 - 4 - 6 - 3 - 5 - 1 - 3;$$

$$U_{\min} = 49\ 240; T = 26;$$

$$t_i = 6 - 10 - 6 - 8 - 7 - 8 - 14 - 7.$$

Таким образом, предлагаемые модели позволяют производить оптимизацию управления трудовыми ресурсами проекта и могут быть использованы в проектной деятельности организаций.

Основным преимуществом теории графов (сетевых моделей) является то, что пакет прикладных программ обработки информации на графах успешно применяется для решения задачи большой размерности. В рассмотренной задаче «усечение графа» происходит путем объединения параллельно выполняемых работ. Однако возможны и другие варианты усечения графа. Для обеспечения направленного перебора путей графа дуги, лежащие на путях, достигнутые показатели которого не удовлетворяют заданным показателям исключаются из рассмотрения, т. е. происходит последовательно усечение графа. Данный алгоритм успешно применялся при отработке изделий на технологичность, а также при объемном планировании помещений проектируемых судов [4].

Список литературы

1. Мазур И. И., Шапиро Б. Д., Ольдерогге Н. Г. Управление проектами: учеб. пособие / под общ. ред. И. И. Мазура. М.: Экономика, 2011.
2. Сингаевская Г. И. Управление проектами в Microsoft Project 2007. М.: Диалектика, 2008.
3. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник / колл. авт.; под ред. проф. М. А. Разу. М.: КНОРУС, 2006.
4. Экономическое обоснование проектных решений: пособие для конструктора-судостроителя: справочник / Н. И. Третников, Н. П. Любушкин, В. А. Бирюля, А. Ф. Иконников; под общ. ред. Н. П. Любушкина. Л.: Судостроение, 1990.