

Описание модели финансовой деятельности предприятия на основе теоретико-графового подхода

Тезисы посвящены разработке теоретико-графовой динамической однопродуктовой модели финансовой деятельности малого предприятия. Так как именно организация денежных потоков оказывает существенное влияние на конечные результаты хозяйственной деятельности предприятия.
Ключевые слова: финансовая деятельность предприятия, денежный поток, модель, граф, матрица сечений.

Анализ динамики и финансового кругооборота малых предприятий является основным элементом моделирования и оценки их деятельности. Исследованию этих вопросов посвящены работы таких ученых как С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В.П. Буянов, М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас, Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас и др.

Малое предприятие может развиваться как за счет внутренних источников и за счет внешней финансовой поддержки в виде инвестиций. Основные производственные фонды единственный лимитирующий фактор, определяющий выпуск продукции. Рассмотрим динамику развития малого предприятия и финансовый кругооборот на нем с помощью построение сетевой модели работы предприятия [4,5,7]. Движение финансовых потоков на предприятии может быть представлено схемой:

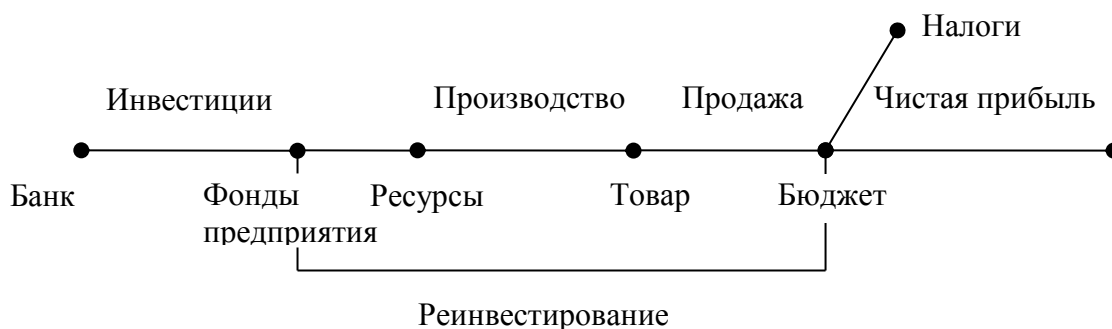


Рис. 1. Финансовый кругооборот малого предприятия.
 Эту систему можно представить следующим образом:

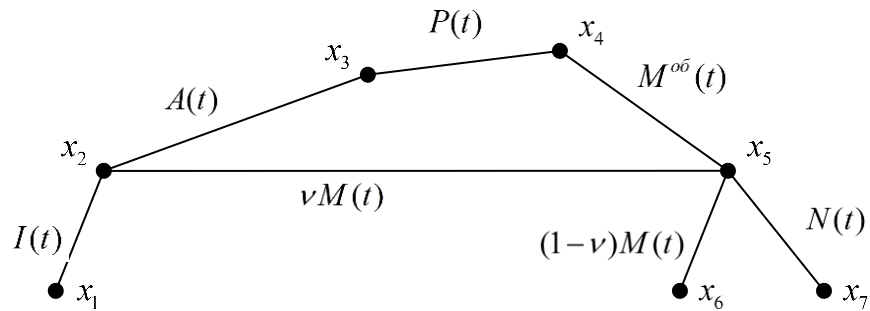


Рис. 2. Финансовые потоки малого предприятия.

Таким образом, финансовую деятельность предприятия можно рассматривать как связный ориентированный граф, на котором определен первый закон Кирхгофа [1,2,6]. Этот граф содержит X вершин, Y дуг, каждой из которых ставится в соответствие ряд активных и пассивных элементов, а также последовательная переменная величина. Совокупность этих величин характеризуют состояние потокораспределения в сети.

Узлы графа G : x_1 – банк; x_2 – основные фонды предприятия; x_3 – ресурсы предприятия (сырье, оборудование, трудовые кадры); x_4 – произведенные товары; x_5 – бюджет предприятия (расчет баланса); x_6 – налоги;

Переменные и параметры имеют следующий экономический смысл: $I(t)$ – внешние инвестиции, полученные малым предприятием на безвозмездной основе; $A(t)$ – стоимость основных производственных фондов; $P(t)$ – выпуск продукции в момент t в стоимостном выражении; $M^{об}(t)$ – общая прибыль малого предприятия; $M(t)$ – чистая прибыль малого предприятия за вычетом налоговых отчислений; $N(t)$ – сумма налоговых отчислений; ν – доля чистой прибыли, отчисляемой на реинвестирование.

Для того, чтобы в полученной системе выполнялись законы сохранения Кирхгофа, введем фиктивный узел x_8 (внешнюю среду), который соединим с источником (x_1) и стоками (x_6, x_7). В новообразованном графе G выделим каркас T и найдем фундаментальные сечения $s_1, s_2, \dots, s_6, s_7$ по дереву:

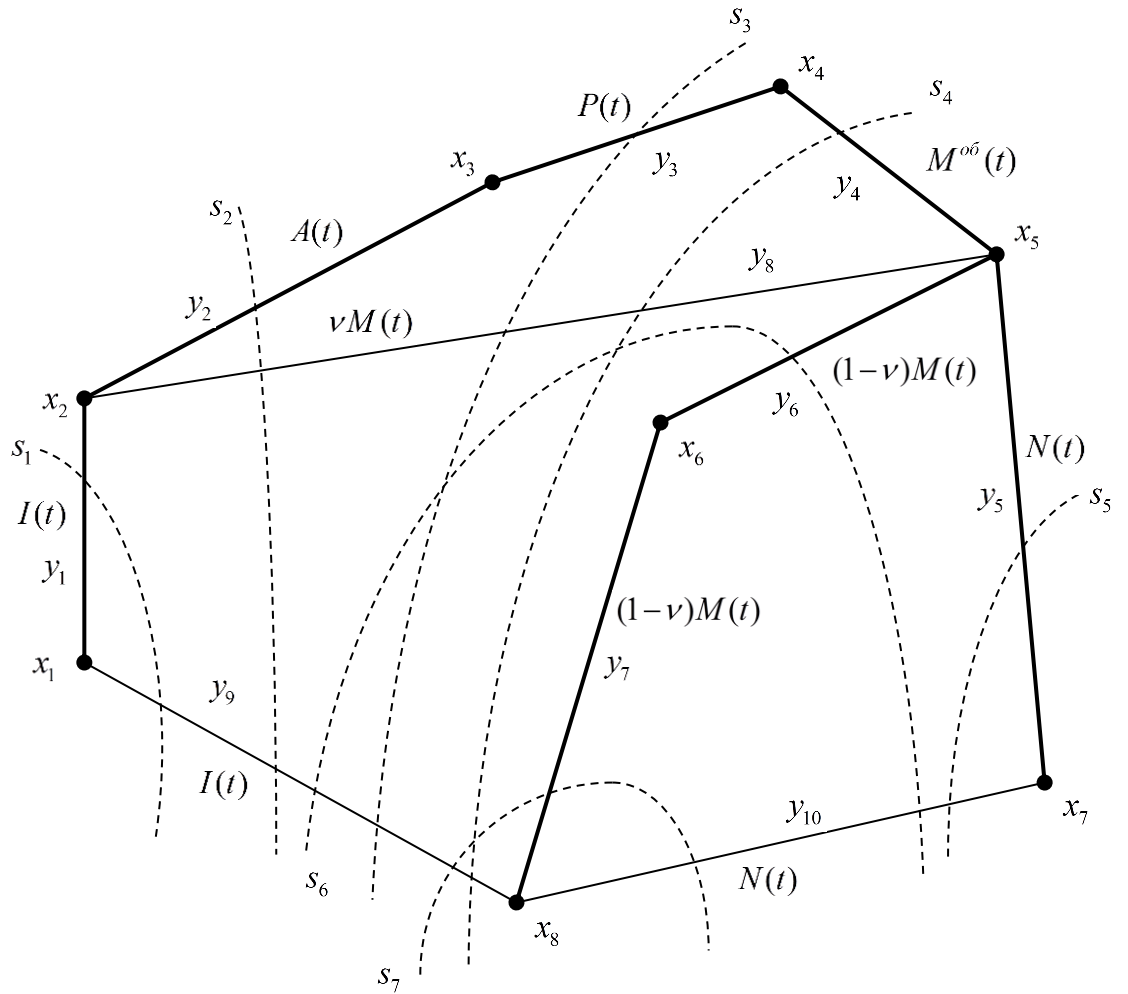


Рис. 3. Представление финансовой сети посредством графа G .

Соответствующая фундаментальная матрица сечений S_T будет иметь вид [3]:

$$S_T = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{matrix} & \left[\begin{array}{cccccccc|cc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{array} \right] \end{matrix},$$

а вектор-поток:

$$L(t) = \left[I(t) \quad A(t) \quad P(t) \quad M^{ob}(t) \quad N(t) \quad (1-v)M(t) \quad (1-v)M(t) \quad vM(t) \quad I(t) \quad N(t) \right]^T$$

Применим закона Кирхгофа для токов:

$$S_T \cdot L(t) = \left[\begin{array}{cccccccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{c} I(t) \\ A(t) \\ P(t) \\ M^{ob}(t) \\ N(t) \\ (1-\nu)M(t) \\ (1-\nu)M(t) \\ \nu M(t) \\ I(t) \\ N(t) \end{array} \right] = 0$$

Получим следующие законы сохранения финансовых потоков на предприятии:

$$A(t) - \nu M(t) - I(t) = 0;$$

$$P(t) - \nu M(t) - I(t) = 0;$$

$$M^{ob}(t) - \nu M(t) - I(t) = 0.$$

Таким образом разработана модель, описывающая движения финансовых потоков и кругооборот денежных средств на малом предприятии, основанная на теоретико-графовом подходе. Она дает возможность осуществить прогноз реальных характеристик производственно-экономической системы, чтобы руководителям было легче принимать решения на основании анализа, произведенного с помощью информационных технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы: монография : Москва : Лаборатория Базовых Знаний, 2011. 376 с.
2. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика. Харків: Компанія СМІТ, 2004. 480 с.
3. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. Москва : Наука. 1988. 552 с.
4. Евдокимов А. Г., Тевяшев А. Д., Дубровский В. В. Моделирование и оптимизация в инженерных сетях. Москва : Стройиздат, 2010. 368 с.
5. Свами М. Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. Москва : Мир, 1984. 455 с.
6. Руткас А. Г. Введение в теорию графов: Учебное пособие. Харьков : ХНУ, 2005. – 64 с.
7. Филлипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей. Москва: Мир, 1994. 496 с.