

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ И ОТ ИНВЕСТИЦИЙ ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Введение.** Одной из главных проблем экономики Украины остается проблема высокого уровня затрат на производство и реализацию продукции. Эта же проблема характерна и для предприятий малого бизнеса. Снижение затрат на производство связано с привлечением инвестиций. Инвестиции являются важным фактором развития малых предприятий. Источником инвестиций может быть как собственная прибыль предприятия, так и внешняя финансовая поддержка.

Одной из форм поддержки малых предприятий, которая широко применяется в странах с недостаточным уровнем развития малого и среднего бизнеса, являются инвестиции в виде разовых беспроцентных кредитов, или кредитов с фиксированной (низкой) процентной ставкой. При этом важно иметь математическую модель динамики развития малого предприятия, которая позволит связать эффект от инвестиций с основными параметрами предприятия, а также учесть экономическую эффективность от снижения операционных затрат малого предприятия.

**Анализ литературы.** Основные принципы применения экономико-математического анализа к деятельности малых предприятий заложены в работах [1; 2]. Предложенные методы позволяют исследовать динамику развития предприятия с помощью дифференциальных уравнений, содержащих набор наиболее существенных переменных, которые отражают влияние как внешних факторов (например, динамики инвестиций), так и внутренних характеристик предприятия (себестоимость, фондоотдача и т.д.). При этом предприятие описывается с использованием интегрированных показателей: принимаются гипотезы о монопродуктовости предприятия, неизменности и единственности применяемой технологии и т.д., что требует в ряде случаев специального обоснования достоверности и применимости получаемых результатов.

Анализ инвестиционных проблем развития малого предпринимательства, как правило, ограничивается качественными методами. В работе [1] представлены экономико-математические модели, использующие аппарат дифференциального исчисления и учитывающие различные способы инвестирования малого бизнеса (самофинансирование, государственная

поддержка, кредитование). Модели позволяют исследовать динамику развития малых предприятий в зависимости от различных инвестиционных стратегий, предполагающих различные комбинации способов инвестирования. В работе [2] представлен целый спектр концептуальных экономико-математических моделей развития малого предприятия, использующих аппарат теории дифференциальных уравнений. Взаимосвязи между переменными этих моделей представлены системой функций, непрерывных от фактора времени. При этом основными операционными понятиями являются производственные функции экономических объектов, а также концепции динамики экономических систем, согласования краткосрочных и долгосрочных экономических интересов. Фактор неопределенности внешней среды малого предприятия, функционирующего в условиях реформируемой экономики, учитывается в этих моделях с помощью вариантного подхода. В работе [2] производится обзор моделей динамики малого предприятия и рассматривается обобщенная модификация модели рассматриваемого класса, что учитывает более широкий комплекс факторов, влияющих на динамику исследуемого экономического объекта. Так, изучаются комбинированные схемы финансирования малых предприятий, условия доступности кредитов, определяется оптимальная стратегия финансирования малого предприятия внешним инвестором. В указанных работах в основном исследуется аналитическая структура полученных решений. Количественный и численный анализ применительно к реальным параметрам малого предприятия практически не выполнялся.

**Целью данной работы** является численное исследование динамики развития предприятий малого бизнеса, относящихся к различным видам производственной деятельности. Поставлена задача — выполнить сравнительный анализ экономической эффективности от снижения затрат и от инвестиций для малых предприятий.

**Основное содержание исследований.** Будем рассматривать следующую модель малого предприятия [1]. Считаем, что малое предприятие может развиваться за счет как внутренних источников (прибы-

ли), так и внешней финансовой поддержки. Основные производственные фонды — единственный фактор, определяющий выпуск продукции. Производственная деятельность описывается однофакторной производственной функцией, а темпы развития предприятия определяются динамикой развития основных производственных фондов. Темп развития малого предприятия непосредственно зависит от его внутренних ресурсов, то есть от капитала, формируемого в результате осуществляемой им производственно-хозяйственной деятельности. Таким образом, прибыль малого предприятия является внутренним источником, формирующим фонды его развития и определяющим силу действия положительной обратной связи. В этом контексте фонды развития будут рассматриваться как внутренний инвестиционный фактор развития малого предприятия.

Для данной задачи зависимость между основными переменными модели малого предприятия представляется следующей системой уравнений:

$$P(t) = f \cdot A(t), \quad (1)$$

$$A(0) = A_0, \quad (2)$$

$$M_{tot}(t) = (1 - c) \cdot P(t), \quad (3)$$

$$M(t) = M_{tot}(t) - N(t), \quad (4)$$

$$N(t) = \tau \cdot (1 - \xi) M(t), \quad (5)$$

$$\frac{dA}{dt} = I_C(t) + I_B(t), \quad (6)$$

$$I_C(t) = \xi \cdot M(t), \quad (7)$$

где  $P(t)$  — выпуск продукции в момент  $t$  в стоимостном выражении;

$f$  — показатель фондоотдачи;

$A(t)$  — стоимость основных производственных фондов;

$A_0$  — стоимость основных производственных фондов в момент  $t = 0$ ;

$c$  — удельная себестоимость выпуска продукции в стоимостном выражении;

$M_{tot}(t)$  — общая прибыль малого предприятия;

$M(t)$  — чистая прибыль малого предприятия за вычетом налоговых отчислений;

$N(t)$  — сумма налоговых отчислений;

$\tau$  — ставка налогообложения на прибыль;

$\xi$  — доля чистой прибыли, отчисляемой на реинвестирование ( $0 \leq \xi \leq 1$ );

$I_B(t)$  — внешние инвестиции;

$I_C(t)$  — собственные инвестиции предприятия.

Из (1) – (7) находим:

$$M(t) = a_0 \cdot P(t),$$

где

$$a_0 = \frac{(1 - c)}{1 + \tau \cdot (1 - \xi)}.$$

Теперь уравнение (6) может быть записано в виде:

$$\frac{dA}{dt} = a \cdot P + I_B(t), \quad (8)$$

где

$$a = \xi \cdot a_0. \quad (9)$$

Скорость роста основных фондов определяется правой частью уравнения (8). В дальнейшем будем исследовать именно функцию в правой части уравнения (8):

$$Z(t, c) = \frac{(1 - c) \cdot \xi}{1 + \tau \cdot (1 - \xi)} \cdot P(t) + I_B(t). \quad (10)$$

Поскольку функция  $Z(t, c)$  линейна по производительности  $P(t)$  и по инвестициям  $I(t)$ , то ее можно рассчитывать как для статистически усредненного предприятия, так и для суммарных характеристик выборочной совокупности предприятий (как это обычно делается в математической статистике). Прежде всего заметим, что параметр  $\xi$  (доля чистой прибыли, отчисляемой на реинвестирование) для каждого малого предприятия является величиной субъективной, т.е. предприятие выбирает его в каждый момент времени исходя из текущих потребностей. Поскольку в дальнейшем мы будем рассматривать совокупности больших количеств предприятий, то для величины  $\xi$  примем ее среднее значение:  $\xi = 0,5$ . Ставка налогообложения на прибыль для малых предприятий есть:  $\tau = 0,25$ . Остальные параметры в правой части выражения (10), т.е.  $c$ ,  $P(t)$  и  $I(t)$  определяем исходя из статистических данных [3], представленных в табл. 1. В заголовке табл. 1 в скобках приведены математические обозначения соответствующих величин. Величины  $P(t)$ ,  $I(t)$  и т.д. являются функциями времени (годов), т.е. аргумент  $t$  принимает значения 2000, 2001, ..., 2005. В формуле (10) удельная себестоимость  $c$  определяется как:

$$c = \frac{B(t)}{P(t)}, \quad (11)$$

где  $B(t)$  — затраты на производство (реализацию). Фактически себестоимость  $c$  также является функцией времени.

Выше было отмечено, что формулу (10) мы будем применять к суммарным показателям для отдельных отраслей: промышленность, сельское хозяйство, транспорт и строительство.

## Данные по малым предприятиям, млн грн

Года	Объем произведенной (реализованной) продукции ( $P$ )	Основные средства и нематериальные активы ( $A$ )	Затраты на производство (реализацию) ( $B$ )	Валовые инвестиции ( $I_C + I_B$ )
Промышленность				
2000	394	212	333	26
2001	456	216	379	25
2002	537	457	454	57
2003	716	522	591	45
2004	833	533	848	76
2005	877	438	902	67
Сельское хозяйство				
2000	79	698	80	3
2001	130	520	120	8
2002	134	364	124	20
2003	141	326	154	21
2004	200	233	198	23
2005	233	216	232	35
Транспорт				
2000	79	42	59	6
2001	100	52	84	12
2002	124	54	105	15
2003	166	72	136	19
2004	225	183	231	20
2005	247	194	246	41
Строительство				
2000	218	67	183	9
2001	266	63	221	14
2002	321	140	225	22
2003	495	132	326	35
2004	654	165	642	32
2005	751	137	756	46

Внешние инвестиции  $I_B(t)$  будем считать постоянными. Рассмотрим, как изменится значение  $Z(t, c)$  при уменьшении затрат  $B(t)$  на 10%:

$$dZ(t) = Z(t, 0.9c) - Z(t, c) = \frac{0.1 \cdot c}{2(1 + 0.5 \cdot \tau)} \cdot (12)$$

Величина  $dZ(t)$  представляет собой увеличение темпов развития отрасли при уменьшении затрат  $B(t)$  на 10%. Результаты расчета  $dZ(t)$  для указанных отраслей по выражениям (11), (12), с использованием данных приведенных в таблице 1, показаны на рис. 1.

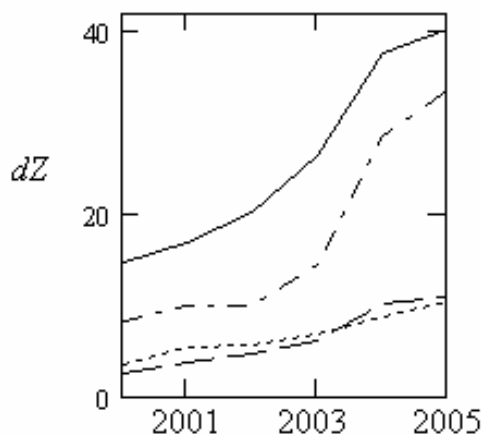


Рис. 1. Зависимость  $Z$  от  $t$  для различных отраслей: сплошная линия — промышленность, точечная — сельское хозяйство, пунктирная — транспорт, штрихпунктирная — строительство

На рис. 2 показана динамика величины

$$z(t) = \frac{dZ(t)}{I(t)}, \quad (13)$$

где  $I(t) = I_C(t) + I_B(t)$ .

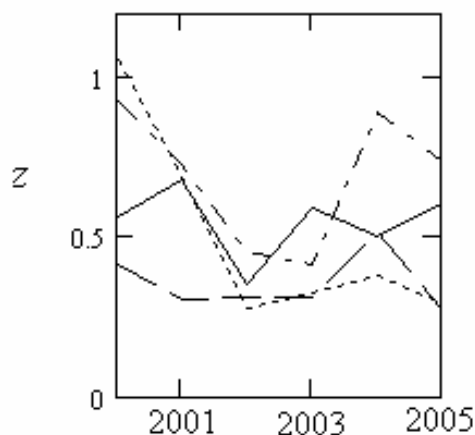


Рис. 2. Зависимость  $z$  от  $t$  для различных отраслей. Соответствие линий и отраслей то же, что и на рис. 1

Величина  $z(t)$  показывает относительное влияние снижения затрат и инвестиций на темпы развития отраслей. Из рис. 2 видно, что снижение затрат всего лишь на 10% приводит к увеличению темпов развития, сравнимых по величине с темпами развития, которые обусловлены суммарными валовыми инвестициями.

**Выводы.** 1. Построена экономико-математическая модель, позволяющая выполнить сравнительный анализ влияния снижения операционных затрат и инвестиций на темпы развития отраслей малого бизнеса. 2. Показано, что десятипроцентное снижение затрат приводит к эффекту сравнимому по величине с эффектом от валовых инвестиций. Это означает, что предприятиям малого бизнеса следует, прежде всего, обращать внимание на внедрение низкочастотных технологий, в частности, энергосберегающих технологий.

#### Литература

1. Егорова Н.Е., Хачатрян С.Р. Динамические модели развития малых предприятий, использующих кредитно-инвестиционные ресурсы / Препринт # WP/2001/118. — М.: ЦЭМИ РАН, 2001. — 44 с.
2. Егорова Н.Е., Беленький В.З., Хачатрян С.Р. Моделирование динамики развития малых предприятий с учетом инвестиционного фактора / Препринт # WP/2003/157. — М.: ЦЭМИ РЛН, 2003. — 58 с.
3. Статистичний збірник: Малі підприємства Дніпропетровської області у 2005 році. / Головне управління статистики у Дніпропетровській області. — Дніпропетровськ, 2006. — 165 с.