

УДК 519.86

Ю.С. Пиньковецкая

Двухфакторная модель для решения некоторых задач управления малым бизнесом в регионах

Рассматривается построение производственной функции, описывающей объемы производства малого бизнеса в регионах Российской Федерации. Предложена математическая модель, отражающая зависимость между оборотом малых предприятий и двумя факторами: затратами на заработную плату работников и инвестициями в основной капитал малых предприятий. Итоги исследования могут быть использованы для повышения эффективности управления малым бизнесом.

Ключевые слова: математическая модель, производственная функция, малый бизнес, регрессионный анализ.

Введение

В условиях выхода из кризиса малые предприятия могут стать точками роста, обеспечить структурные изменения в экономике страны. Малый бизнес позволяет реализовать универсальный подход к улучшению таких важных аспектов социально-экономического развития, как создание новых рабочих мест, замещение импортных товаров, пополнение бюджетов всех уровней.

Цель ускоренного развития малого бизнеса и пути ее достижения определены законодательной базой Российской Федерации, при этом большинство вопросов управления этим сектором экономики возложено на регионы (области и республики). В них присутствуют малые предприятия различных отраслей, внутри регионов находятся рынки сбыта, малый бизнес, как правило, имеет замкнутый цикл внутри соответствующего региона. На региональном уровне решаются задачи определения стратегии развития малых предприятий, оказание им необходимой помощи, выделение кредитов, обеспечение налоговых преференций, инвестиционная поддержка, подготовка и обучение кадров, развитие необходимой инфраструктуры. Для этого необходимы научно обоснованные данные о состоянии малого бизнеса, основных факторах, характеризующих уровень его развития. При решении вышеуказанных задач, как показывает отечественный и зарубежный опыт [1], могут применяться производственные функции.

Производственная функция является математической моделью процесса производства продукции в данной экономической системе. Производственные функции лежат в основе моделирования деятельности самых разнообразных производственных структур и систем от отдельных предприятий и организаций до регионов, отраслей и экономики страны в целом [2, 3]. К сожалению, до настоящего времени для описания малого бизнеса в российских регионах производственные функции практически не использовались.

Таким образом, построение производственных функций, отображающих устойчивую, закономерную количественную зависимость между объемами производства и влияющими на них факторами представляется актуальным для малого бизнеса.

1. Построение производственной функции

К настоящему времени накоплен большой опыт построения производственных функций для различных объектов [1, 2].

Классический метод построения производственной функции основывается на применении двухфакторной функции, отражающей зависимость объемов производства от таких факторов, как труд и капитал [4]. Такой подход применим, по мнению автора, и для малых предприятий.

При этом в качестве исходных данных могут использоваться как абсолютные значения показателей, так и относительные (индексы). Видимо, для характеристики малого бизнеса более приемлемо использование абсолютных величин, поскольку малые предприятия в нашей стране появились относительно недавно и динамика, отражаемая индексами, не всегда корректна.

Наиболее целесообразно описывать параметры, входящие в производственную функцию в стоимостном выражении. В этом случае функция будет описывать зависимость оборота малых предприятий региона от затрат на заработную плату всех работников, занятых на малых предприятиях (как характеристика затрат труда), и инвестиций в основной капитал малых предприятий. Отметим, что затраты на заработную плату работ-

ников являются комплексным показателем затрат труда, поскольку учитывают не только трудозатраты, но и сложившийся в регионе уровень средней заработной платы.

В процессе построения производственной функции автором проведен анализ статистических данных, характеризующих значения оборота, инвестиций и затрат малых предприятий. Поскольку в регионах удельный вес малых предприятий, относящихся к различным отраслям, достаточно близок, при построении производственной функции рассматривались суммарные показатели, относящиеся ко всем предприятиям региона в целом. Соответствующие данные по малым предприятиям за 2007 г. представлены в сборниках Федеральной службы государственной статистики [5, 6]. Использование данных за этот год представляется логичным, поскольку в 2008 г. начался кризис, внесший значительные коррективы в показатели деятельности малого бизнеса.

На основе этих данных был сформирован массив информации, отражающий значения оборота, затрат на заработную плату работников и инвестиций в основной капитал малых предприятий в разрезе всех регионов Российской Федерации.

В процессе математического моделирования рассматривались различные виды производственных функций (линейная, степенная, логарифмическая, экспоненциальная) и производился анализ их качества по принятым критериям. При построении производственных функций использовалась прикладная программа «Microsoft Excel». Соответствующие расчеты аналогичны построению уравнений регрессии. При этом для нелинейных функций проводилась линеаризация.

Итоги расчетов показали, что лучше всего аппроксимируют исходные данные линейная и степенная производственные функции. Вместе с тем линейная функция не всегда применима для регионов с небольшим оборотом малых предприятий. Кроме того, в линейной функции величина стандартной ошибки намного больше аналогичного показателя степенной функции.

Итоги оценки полученной степенной функции приведены в табл. 1.

Производственная функция имеет вид:

$$y(x_1, x_2) = 7,766 \times x_1^{0,139} \times x_2^{0,930}, \quad (1)$$

где y – оборот малых предприятий по региону за год, млрд руб.; x_1 – инвестиции в основной капитал малых предприятий за год, млрд руб.; x_2 – затраты на заработную плату работников малых предприятий по региону за год, млрд руб.

Проверка качества полученной модели, проведенная на основе регрессионного анализа (табл. 1), показала, что полученная зависимость (1) является тесной и значения коэффициентов детерминации и корреляции близки к единице. Дисперсионный анализ подтвердил, что уравнение значимо, поскольку табличное значение критерия Фишера–Снедекора ($F_{\text{табл}} = 3,15$) значительно меньше значения, рассчитанного для полученной функции ($F_{\text{набл}} = 1172,41$).

Таким образом, в процессе исследования было доказано наличие зависимости между объемами производства малых предприятий региона и такими факторами, как инвестиции в основной капитал и затраты на заработную плату всех работников малых предприятий по региону за год. Полученная производственная функция (1) в полной мере аппроксимирует исходные данные на всем диапазоне их изменений.

Существенно, что аналогичные исследования, посвященные построению производственной функции, проведенные на основе статистических данных за 2006 г. [5], показали, что параметры этой функции достаточно близки к параметрам функции (1).

2. Математические модели, основанные на производственной функции

На основе полученной производственной функции (1) были построены изокванты, отражающие зависимость между факторами, входящими в производственную функцию при постоянном значении самой функции. Уравнение изокванты, с учетом принятых выше условных обозначений, имеет вид

$$x_2 = \frac{y^{1,075}}{9,062 \times x_1^{0,149}}. \quad (2)$$

Для построения таких изоквант была произведена группировка регионов Российской Федерации в зависимости от значений оборота малых предприятий в конкретных регионах. Таким образом, было выделено шесть групп регионов:

Таблица 1

Проверка качества функции

Регрессионная статистика	Значение
Множественный R	0,962
R -квадрат	0,925
Нормированный R -квадрат	0,923
Стандартная ошибка	0,391
Наблюдения	78

- первая группа – республики Ингушетия, Калмыкия, Тыва, Алтай, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Адыгея и Еврейская автономная область;
- вторая группа – республики Северная Осетия–Алания, Мордовия, Хакасия, Бурятия, Саха (Якутия), Марий Эл, области Новгородская, Орловская, Смоленская, Псковская, Ивановская, Амурская, Курганская, Читинская, Костромская, Магаданская, Тамбовская и Хабаровский край;
- третья группа – республики Дагестан, Карелия, Чувашская, Удмуртская, области Астраханская, Тверская, Курская, Брянская, Сахалинская, Владимирская, Оренбургская, Архангельская, Тульская, Ульяновская, Пензенская, Кировская, Белгородская;
- четвертая группа – края Приморский, Ставропольский, области Мурманская, Липецкая, Вологодская, Калужская, Рязанская, Воронежская, Ленинградская, Саратовская, Томская, Ярославская и Республика Коми;
- пятая группа – республики Татарстан, Башкортостан, области Волгоградская, Омская, Тюменская, Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Калининградская, Челябинская, края Камчатский, Красноярский, Алтайский, Пермский;
- шестая группа – области Ростовская, Московская, Нижегородская, Самарская, Свердловская, г. Санкт-Петербург и Краснодарский край.

На основе средних значений оборота малых предприятий для каждой из полученных групп (приведенных в табл. 2) по формуле (2) были построены изокванты.

К каждой из изоквант была построена изокоста, представляющая собой касательную к изокванте, в точке, соответствующей минимуму суммы затрат на заработную плату и инвестиций. Прямая – формула (3), соединяющая точки касания полученных изоквант и изокост, определяет траекторию расширения оборота малых предприятий:

$$x_2(x_1) = 6,7098 \times x_1 + 0,0041. \quad (3)$$

Полученные модели позволили обосновать предполагаемый оборот малых предприятий, соответствующий оптимальным соотношениям инвестиций в основной капитал и затрат на заработную плату работников для шести вышеуказанных групп регионов. Итоги расчетов приведены в табл. 2.

Таблица 2
Оптимальные затраты и оборот сферы малого бизнеса

Группа регионов	Средние значения по группам регионов в год, млрд руб.		
	инвестиции в основной капитал	затраты на заработную плату	оборот малых предприятий
1	0,109	0,73	4,267
2	0,51	3,418	22,184
3	0,981	6,58	44,667
4	1,675	11,243	79,168
5	3,567	23,938	177,533
6	9,108	61,125	483,426

Заключение

В настоящей статье рассмотрена актуальная на сегодняшний момент проблема построения производственной функции, отображающей деятельность малых предприятий на региональном уровне. Показано наличие устойчивой связи между оборотом малых предприятий в регионах и двумя факторами – затратами на заработную плату работников и инвестициями в основной капитал малых предприятий, построены соответствующие математические модели: степенная производственная функция, уравнения изоквант, изокост и траектории расширения.

Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд важных для управления малым бизнесом в регионах выводов, в частности:

- возможен существенный рост объемов производства, так как производственная функция непрерывная, возрастающая и не достигает максимума на всем рассматриваемом диапазоне значений;
- имеет место возрастающая отдача от масштаба, поскольку сумма значений степеней переменных в производственной функции больше единицы;
- эффективность вложения инвестиций и повышения затрат на заработную плату достаточно высока, каждый рубль расходов обеспечивает увеличение оборота на 5–6 руб.;
- наилучшее соотношение факторов достигается при синхронном их увеличении, т.е. когда увеличение происходит на одинаковое число процентов.

Полученные результаты подтверждают тезис о том, что наращивание инвестиций и трудовых ресурсов требуют гармоничного сочетания этих двух факторов, поскольку инвестиции связаны с ростом затрат на заработную плату. В свою очередь увеличение численности работников требует новых производственных фондов, оборудования, помещений, что связано с необходимостью инвестиций.

Возможное увеличение объемов производства в сфере малого бизнеса, как и рост числа малых предприятий, в нашей стране пока далеки от предельных значений, определяемых экономической целесообразностью. До насыщения малыми предприятиями практически всех регионов еще далеко, что подтверждают зарубежные данные. Малых предприятий в расчете на сто тысяч человек у нас меньше в шесть раз, чем в странах Европейского союза, и в девять раз, чем в США [7].

Разработанная модель может быть использована при решении таких задач, как сравнительный анализ показателей, достигнутых малым бизнесом в отдельных регионах, оценки различных вариантов дальнейшего развития этого сектора экономики, разработки перспективных планов роста оборота малых предприятий на основе оптимальных соотношений величин инвестиций в основной капитал и затрат трудовых ресурсов.

Литература

1. Клейнер Г.Б. Производственные функции: Теория, методы, применение. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 239 с.
2. Бессонов В.А. Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике / В.А. Бессонов, С.В. Цухло // Анализ динамики российской переходной экономики. – М.: Институт экономики переходного периода, 2002. – С. 5–89.
3. Вэриан Х.Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход. – М.: ЮНИТИ, 1997. – 767 с.
4. Пиндайк Р.С. Микроэкономика / Р.С. Пиндайк, Д.Л. Рубинфельд. – М.: ДЕЛО, 2001. – 808 с.
5. Малое предпринимательство в России. 2008: Статистический сборник. – М.: Росстат, 2008. – 164 с.
6. Российский статистический ежегодник. 2008: Статистический сборник. – М.: Росстат, 2008. – 847 с.
7. Смирнов С.А. Малое предпринимательство: общественная поддержка и содействие развитию. – М.: ТОО «КОНТУР», 1999. – 290 с.

Пиньковецкая Юлия Семеновна
Заведующая отделом ОАО «ПИКАП»
Тел.: 8-905-349-03-94
Эл. почта: judy54@yandex.ru

U.S. Pinkovetskaya

Two-factor model for solving some tasks of small business management in the regions

The article discusses the construction of the production function, describing the volume of small business production in the regions of the Russian Federation. Suggested mathematical model shows the relationship between the turnover of small enterprises and two factors: the wage costs and investment in small enterprises basic capital. The results of the research can be used to improve the management of small business.

Keywords: mathematical model, production function, small business, regression analysis.
