

### 3.2. МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА КАК СТИМУЛЯТОРА РОСТА ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ РОССИИ И КИТАЯ)<sup>1</sup>

Егорова Н.Е., д.э.н., г.н.с.;  
 Сюань Ян, к.э.н.;  
 Бахтизин А.Р., к.э.н., с.н.с.;  
 Горлов А.В., соискатель

Центральный экономико-математический институт Российской Академии наук (ЦЭМИ РАН)

В статье исследуются основные тенденции становления и развития малого промышленного бизнеса в Китае и Российской Федерации на основе построения производственной функции и нейронных сетей. Выполнен корреляционный анализ взаимосвязей между факторами, влияющими на развитие китайского и российского малого бизнеса. Приводятся результаты сравнительного анализа и прогнозных расчетов.

## 1. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА РОЛИ МАЛОГО БИЗНЕСА КАК СТИМУЛЯТОРА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Развитие малого бизнеса (МБ) в Китайской Народной Республике на фоне высоких и устойчивых темпов роста экономики КНР позволяет сформировать гипотезу о роли МБ (включающего и сегмент значительного числа малых промышленных предприятий, МПП) как стимулятора экономического роста. При этом развитие МБ создает предпосылки:

- роста внутреннего спроса (через увеличение благосостояния населения и рост среднего класса);
- увеличения доли реального сектора экономики (через рост числа МПП);
- большего вовлечения природных и трудовых ресурсов (через освоения локальных сырьевых рынков и увеличение занятости населения);
- усиления мотиваций к труду (интенсивный фактор роста);
- повышения объемов инвестиций, вкладываемых в экономику (как за счет индивидуальных накоплений, так и за счет привлеченных в МБ средств, в т.ч. иностранных – франчайзинг, аутсорсинг и т. д.);
- притока дополнительных налоговых отчислений, которые в странах с развитой рыночной экономикой составляют 60-70% доходной части бюджета и являются источником долгосрочных инвестиций.

С другой стороны, общий экономический рост и рост налогового наполнения бюджетов различных уровней управления создают предпосылки для формирования институциональной рыночной среды и инфраструктуры для эффективной работы малых фирм. В том случае, если эти предпосылки реализуются (как например, в КНР, Венгрии и некоторых других странах), начинает работать механизм положительной самоподдерживающейся обратной связи: рост МБ – рост макроэкономического роста – рост МБ.

Концептуальная схема, отражающая данную положительную обратную связь и характеризующая стимулирующую роль МБ с точки зрения кибернетического подхода к проблеме, отражена на рис. 1.

<sup>1</sup> Статья выполнена при поддержке гранта РГНФ «Малый бизнес в России в контексте мирового опыта: анализ и моделирование стратегий бизнеса», проект № 08-02-00122а.



Рис. 1. Концептуальная схема роли МБ как стимулятора экономического роста

Таким образом, институциональный фактор развития МБ играл и продолжает играть преобладающую роль, что, по мнению авторов, и является, как правило, главной причиной успешного развития МБ в любой стране (что подтверждается также опытом Китая). Более того, именно этот фактор обеспечил феномен конгруэнтного (т.е. взаимосвязанного и согласованного) роста экономики КНР в целом и ее МБ, что принципиально отличает Китай от Российской Федерации. Так, проведенные специалистами исследования свидетельствуют о тесной связи между динамикой валового внутреннего продукта (ВВП) Китая и ростом числа малых фирм, а также такими показателями, как валовой выпуск МБ, доля МБ, отношение количества малых и средних предприятий (МСП) и др. В то же время сопоставление динамики ВВП РФ и роста числа малых фирм свидетельствует об отсутствии конгруэнтного роста.

Следует заметить, что с точки зрения системного подхода высокими темпами роста характеризуются обычно системы с положительной обратной связью, то есть такие, в которых выходные параметры усиливают действие входных. По мнению авторов, растущая экономика в Китае была создана в значительной степени на основе положительной обратной связи, реализуемой через МБ (см. рис. 1); и наоборот, отсутствие такого стимулирующего развитие экономического механизма обычно сопровождается снижением темпов экономического роста страны. При этом особую долю в формировании и эффективном действии положительной обратной связи играет институциональный фактор, уровень развития которого тесно коррелирован с величиной налоговых отчислений, идущих в преимущественной своей части на поддержку МБ.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ ИНДИКАТОРАМИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА

При помощи методов корреляционного анализа исследуются взаимосвязи между результатами деятельности малого промышленного бизнеса и факторами его развития. В качестве основных экономических индикаторов, характеризующих малый промышленный бизнес, далее рассматриваются:

- выпуск продукции;
- численность занятых;
- стоимость имущества (основных и оборотных фондов);
- величина инвестиций;
- величина налогов.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МПП В РАЗЛИЧНЫХ  
ПРОВИНЦИЯХ КИТАЯ ЗА 2002 г. [1, 5]<sup>2</sup>

Провинция	Валовая промышленная продукция $Y$ , млрд. юаней	Общее имущество $K$ , млрд. юаней	Численность работников $L$ , млн. чел.	Налоги $T$ , млрд. юаней
Китай в целом	5 964,8157	6173,5667	36,1511	9,5523
Пекин	128,3374	184,8406	0,6182	0,2451
Тяньзинь	142,1250	153,2583	0,7768	0,1271
Хэбэй	262,4833	255,2105	1,5826	0,3470
Шаньси	92,5964	158,1234	1,0409	0,2201
Внутренняя Монголия	52,3765	79,8538	0,4060	0,1469
Ляонин	174,6705	260,7320	1,2698	0,4433
Цзилинь	66,5990	108,1826	0,5427	0,1196
Хэйлунцзян	60,2145	94,3459	0,5585	0,0127
Шанхай	308,3631	308,5026	1,3090	0,5113
Цзянсу	894,2749	698,3522	4,0012	1,2438
Чжэцзян	783,9974	694,0066	3,6637	1,1430
Аньхуэй	93,3046	118,9159	0,8529	0,2297
Фуцзянь	202,0025	207,1450	1,3988	0,3599
Цзянси	53,7805	81,4939	0,6374	0,1412
Шаньдун	589,4093	44,7276	3,2580	0,7928
Хэнань	270,4831	278,3412	2,0562	0,3571
Хубэй	184,2471	186,1181	1,3043	0,3985
Хунань	109,2888	142,5879	1,0269	0,2780
Гуанси	56,5715	98,2656	0,5510	0,1695
Гуандун	985,3096	865,6240	5,3113	1,0652
Хайнань	15,5605	3,0828	0,0880	0,0282
Чунцин	59,6481	83,5071	0,5149	0,1396
Сычуань	126,9466	183,2659	1,0974	0,2321
Гуйчжоу	42,4025	65,6185	0,3848	0,1000
Юньнань	49,2276	103,1440	0,4328	0,1743
Тибетский авт. район	1,9481	9,0461	0,0276	0,0100
Шэньси	62,1085	115,1466	0,5687	0,2116
Ганьсу	45,0056	71,1985	0,4516	0,0572
Цинхай	7,5389	17,6749	0,0824	0,0158
Нинся	7,5306	13,6036	0,0729	0,0237
Синьцзян	36,4639	87,1062	0,2641	0,0999

При этом были приняты следующие обозначения:

- $Y$  – валовая промышленная продукция (ВПП);
- $K$  – общее имущество;
- $L$  – численность работников;
- $T$  – величина налогов.

Анализ табл. 1 свидетельствует о значительной неравномерности развития малого промышленного бизнеса в провинциях Китая. Большая часть МПП находится в восточных (68,6%) и центральных регионах (20,1%). Это промышленно развитые районы. В них производится соответственно 66% и 26% продукции малого промышленного бизнеса. Остальные 8% приходятся на южные, западные и северные регионы [4, 5].

Наибольшее развитие малый промышленный бизнес получил в следующих провинциях и региональных образованиях:

- Гуандун – ВПП 985,3 млрд. юаней (119,17 млрд. долл. США);
- Цзянсу – ВПП 894,27 млрд. юаней (108,16 млрд. долл.);
- Чжэцзян – ВПП 783,99 млрд. юаней (94,82 млрд. долл.);
- Шаньдун – ВПП 589,41 млрд. юаней (71,29 млрд. долл.);
- Шанхай – ВПП 308,36 млрд. юаней (37,3 млрд. долл.).

<sup>2</sup> Примечание: 1 долл. США = 8,268 юаня, 1 долл. США = 31,656 руб., 1 юань = 3,829 руб. по курсу 2002 г.

При этом предполагается, что набор используемых в корреляционном анализе экономических индикаторов для каждой страны может быть индивидуальным. В том случае, если на стадии предварительного анализа выявлено слабое влияние фактора на развитие МБ, то соответствующий ему индикатор может быть сразу же исключен из рассмотрения.

Цель излагаемого далее анализа состоит в выявлении наличия (или отсутствия) связи между выпуском продукции малого промышленного бизнеса и производственными факторами (труд, имеющиеся фонды, капитальные вложения), а также выпуском продукции и уровнем развития институциональной среды, косвенным измерителем которого могут являться налоги. На основе полученных корреляционных коэффициентов устанавливается также степень тесноты рассматриваемых связей. Данный анализ рассматривается при этом как предварительная стадия для построения производственной функции рассматриваемого сегмента МБ – МПП на примере двух стран – РФ и Китая.

## Корреляционный анализ для Китая

Из множества факторов, влияющих на развитие китайского МБ, для дальнейшего анализа авторами выделены следующие:

- стоимость наличного имущества в распоряжении МПП;
- объем привлеченных в малое производство трудовых ресурсов;
- действующая налоговая политика.

Задача исследования состояла в выявлении количественных зависимостей, характеризующих взаимосвязь перечисленных выше факторов с уровнем развития рассматриваемого сегмента китайского МБ, отражаемого, например, индикатором общего объема выпуска продукции. Подобные зависимости относятся к классу однофакторных производственных функций. Специфика поставленной задачи состоит в том, что в качестве аргументов одной из производственных функций МБ кроме традиционных производственных факторов (капитала, представленного в данном случае стоимостью имущества и труда) используется институциональный фактор – величина налоговых отчислений малых предприятий (рис. 2).

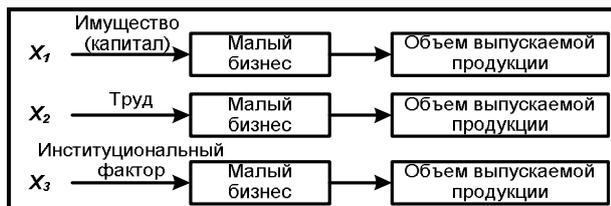


Рис. 2. Основные факторы, влияющие на объем продукции, выпускаемой МБ

Выбор информационной базы для решения поставленной задачи определялся наличием достаточно большого массива данных за 2002 г. как в региональном разрезе, так и по китайской экономике в целом, что обеспечивало большое число статистических наблюдений. Кроме того, выбранный год позволил осуществить проверку полученных результатов и сформулированных гипотез методом ретроспективного анализа за 2003–2006 гг. Для решения поставленной задачи были использованы ряды соответствующих статистических данных за 2002 г. по 31 провинции Китая, представленные в табл. 1.

Таблица 2

СРЕДНЕДУШЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА В КИТАЕ

Провинция	Численность населения, млн. чел.	Валовая промышленная продукция на душу населения Y/P, тыс. юаней / чел.	Общее имущество на душу населения K/P, тыс. юаней / чел.	Численность работников на 1 жителя Китая L/P, чел. / чел.	Налоги на душу населения T/P, тыс. юаней / чел.
Китай в целом	1 292,27	4,615765813	4,77730408	0,027974911	0,007392
Пекин	14,564	8,811958253	12,69161165	0,042444933	0,016832
Тяньзинь	10,113	14,05369425	15,15457886	0,076807278	0,012564
Хэбэй	67,6944	3,877473897	3,770038526	0,023378596	0,005126
Шаньси	33,1429	2,793852107	4,770957641	0,031407421	0,006641
Внутренняя Монголия	23,7961	2,201052525	3,355749514	0,017060821	0,006173
Ляонин	42,1	4,148942019	6,193159406	0,030161544	0,010529
Цзилинь	27,037	2,463253061	4,001279099	0,020074306	0,004423
Хэйлунцзян	38,15	1,578362962	2,473024351	0,014639921	0,000334
Шанхай	17,11	18,02239135	18,03054126	0,076505728	0,029883
Цзянсу	74,0582	12,07529948	9,429776014	0,054027576	0,016795
Чжэцзян	46,7955	16,75369247	14,83062651	0,078290947	0,024426
Аньхуэй	64,1	1,455609626	1,855162137	0,013305913	0,003583
Фуцзянь	34,88	5,791355361	5,938791198	0,040101778	0,01032
Цзянси	42,5423	1,264165689	1,915598005	0,014982876	0,003319
Шаньдун	91,25	6,459279737	0,490165721	0,035703945	0,008688
Хэнань	96,67	2,798004076	2,879292676	0,021269887	0,003694
Хубэй	60,017	3,069914724	3,101089208	0,021731409	0,00664
Хунань	66,628	1,640283289	2,140059119	0,015412784	0,004172
Гуанси	79,5422	0,711213557	1,235389315	0,006927153	0,002131
Гуандун	48,57	20,28638289	17,82219469	0,10935281	0,021932
Хайнан	8,1052	1,919819375	0,380346074	0,010857474	0,003485
Чунцин	31,3	1,905689297	2,667959872	0,016451406	0,00446
Сычуань	87,004	1,459089548	2,106408096	0,012612834	0,002668
Гуйчжоу	38,6966	1,095767587	1,69571642	0,00994307	0,002583
Юньнань	43,756	1,125048725	2,357254365	0,009891261	0,003984
Тибетский авт. Район	2,7017	0,721061184	3,348289225	0,010220232	0,003698
Шэньси	36,895	1,683384415	3,120926711	0,015412956	0,005737
Ганьсу	26,0334	1,728762167	2,734889719	0,017348598	0,002198
Цинхай	5,338	1,412307419	3,311146871	0,015430498	0,002954
Нинся	5,803	1,297712562	2,344231432	0,012556953	0,00408
Синьцзян	19,3395	1,88546343	4,504056258	0,013656506	0,005165

Таблица 3

Наименее развитыми по критерию малого промышленного предпринимательства являются:

- Тибетский авт. район – ВПП 1,95 млрд. юаней (0,24 млрд. долл.);
- Нинся – ВПП 7,531 млрд. юаней (0,911 млрд. долл.);
- Цинхай – ВПП 7,539 млрд. юаней (0,912 млрд. долл.);
- Хайнан – ВПП 15,56 млрд. юаней (1,88 млрд. долл.);
- Синьцзян – ВПП 36,46 млрд. юаней (4,41 млрд. долл.).

В табл. 2 приводятся среднедушевые показатели, характеризующие наличие рассматриваемых факторов в расчете на душу населения и полученные на основе данных табл. 1 путем деления их на численность населения в соответствующем регионе.

Статистический анализ данных проводился в несколько этапов.

**Этап 1**

Анализ тесноты связей между выходным показателем (объемом выпускаемой промышленной продукции малых предприятий) и рассматриваемыми факторами (имущество, труд, налоги) на основании табл. 1 и табл. 2.

В табл. 3 приведены результаты данного анализа; при этом вариант 1 рассчитан для абсолютных, а вариант 2 – для среднедушевых данных.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОФАКТОРНОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА<sup>3</sup>**

Вариант	Регрессионное уравнение	t-статистика (коэффициент Стьюдента)	Дисперсия	№ формулы
1	$Y = 0,971K + C_1$	50,023	$R^2 = 0,988$	1
	$Y = 166,48L - C_2$	85,51	$R^2 = 0,996$	2
	$Y = 629,74T - C_3$	75,615	$R^2 = 0,995$	3
2	$Yp = 1,033Kp - C_4$	15,553	$R^2 = 0,890$	4
	$Yp = 216,972Lp - C_5$	28,708	$R^2 = 0,965$	5
	$Yp = 730,467Tp - C_6$	15,409	$R^2 = 0,888$	6

Как следует из табл. 3, рассматриваемые переменные-регрессоры тесно коррелированы с объемом выпускаемой продукции, что свидетельствует о правильном выборе объясняющих факторов. Наиболее значимыми факторами по вариантам 1 и 2 оказались налоги и труд; в меньшей степени результаты работы малых предприятий обусловлены наличным имуществом.

<sup>3</sup> Примечание:  $C_1 = 110$ ,  $C_2 = 3,351263$ ,  $C_3 = 1,038126$ ,  $C_4 = 0,618$ ,  $C_5 = 1,488$ ,  $C_6 = 0,907$  – константы регрессионных уравнений.

**Этап 2**

Анализ возможностей использования многофакторной регрессии.

В ходе попытки непосредственного построения трехфакторной производственной функции (от факторов  $K$ ,  $L$  и  $T$ ) был получен отрицательный результат. Проведенное исследование свидетельствует о том, что ввиду тесной корреляции, наблюдаемой между факторами-регрессорами, и наличия циклической связи (налоги – выпуск – налоги) построение уравнения множественной регрессии вида:

$$y = f_1(K, L, T) \quad (1)$$

или

$$y_p = f_2(K_p, L_p, T_p), \quad (2)$$

где  $f_1$  и  $f_2$  – линейные или нелинейные функции, не является корректным в статистическом отношении.

**Этап 3**

Формулировка и анализ гипотез о виде производственной функции МБ (по вариантам 1 и 2) рассматриваются далее в следующем разделе работы.

**Корреляционный анализ для РФ**

Данный анализ проводится по схеме, аналогичной рассмотренной выше, но для условий РФ. При этом в соответствии со спецификой российского МБ (функционирующего в относительно неразвитой в инфраструктурном отношении и неблагоприятной рыночной среде), институциональный фактор не рассматривался. Кроме того, в официальной российской статистике не отражается показатель общего имущества (или общей стоимости основных и оборотных фондов малых фирм); однако имеется другой показатель,

влияющий на его величину, – объем инвестиций. В связи с этим рассматриваемые при анализе факторы полностью соответствуют перечню факторов, используемых в классических производственных функциях, которые характеризуются следующими экономическими показателями:

$Y$  – объем промышленного производства;

$I$  – инвестиции в основной капитал;

$L$  – общая численность работников малых предприятий;

$Y_p$  – объем промышленного производства на душу населения;

$I_p$  – инвестиции в основной капитал на душу населения;

$L_p$  – количество занятых на малых предприятиях работников на душу населения.

Еще одна особенность корреляционного анализа для условий РФ состоит в том, что имеющаяся статистическая база по российскому малому промышленному предпринимательству значительно более скудна по сравнению с Китаем. Так, по МПП не имеется данных о трудовых ресурсах, занятых в этом сегменте МБ, и об инвестициях в МПП в региональном разрезе. В связи с этим расчеты осуществлялись для российского МБ в целом. Однако с учетом того, что в последние годы выпуск продукции МПП составляет в выпуске МБ достаточно устойчивую долю ( $\approx 10$ -12%), полученные зависимости МБ могут быть скорректированы соответствующим коэффициентом (0,1-0,12), и таким образом приближенно получены зависимости для МПП.

Расчеты производились на период с 2002-2006 гг. по семи федеральным округам и по РФ в целом. Массив данных представлен в региональном и временном разрезе (что также отличает российский стадию исследований от китайской). Такой совмещенный подход позволил получить для статистического анализа 40 наблюдений. Данные представлены в табл. 4.

Таблица 4

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕГИОНАХ РОССИИ [2, 3]

Регион	Год	Абсолютные показатели				Среднедушевые показатели		
		$Y$	$I$	$L$	$P$	$Y/P$	$I/P$	$L/P$
		Объем продукции, млн. руб.	Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	Общая численность работников МБ, тыс. чел.	Общее население, тыс. чел.	Тыс. руб. / чел.	Тыс. руб. / чел.	Чел. / чел.
РФ	2002	1 160 837,1	51 002,3	7 976,1	145 649,0	7,070100	0,350173	0,054762477
	2003	1 685 957,8	67 301,6	8 254,8	144 964,0	11,630183	0,464264	0,056943793
	2004	2 229 583,9	99 231,3	8 667,2	144 168,0	15,465179	0,688303	0,06011875
	2005	9 612 570,0	120 469,1	8 933,7	143 474,0	67,145493	0,839658	0,062267031
	2006	12 099 232,3	171 321,7	9 468,6	142 754,0	84,755820	1,200118	0,066328089
ЦФО	2002	388 785,6	15 262,1	3 078,0	380 68,0	10,212924	0,400917	0,080855312
	2003	561 003,6	17 573,3	3 103,5	37 947,0	14,783872	0,463096	0,081785121
	2004	830 271,8	22 764,0	3 144,7	37 733,0	22,003864	0,603292	0,083340842
	2005	4 615 547,9	29 666,2	3 298,1	37 546,0	122,930483	0,790129	0,087841581
	2006	5 470 485,8	38 999,6	3 454,3	37 357,0	146,438038	1,043970	0,092467275
СЗФО	2002	173 237,6	3 993,1	1 151,5	14 073,0	12,309927	0,283735	0,08182335
	2003	256 481,7	6 423,2	1 182,7	13 948,0	18,388421	0,460510	0,084793519
	2004	290 751,1	10 988,2	1 221,9	13 832,0	21,021	0,794404	0,088338635
	2005	885 765,5	12 956,6	1 283,9	13 731,0	64,508448	0,943602	0,093503751
	2006	1 256 373,0	15 478,4	1 322,9	13 628,0	92,190563	1,135779	0,097072204
ЮФО	2002	112 868,1	8 032,0	780,2	22 853,0	4,938875	0,351464	0,034139938
	2003	181 244,8	14 244,7	888,7	22 892,0	7,917386	0,622257	0,038821422
	2004	222 538,2	17 832,4	911,2	22 850,0	9,739090	0,780411	0,039877462
	2005	784 957,7	23 926,8	901,0	22 821,0	35,319228	1,048455	0,039481118
	2006	1 034 080,8	31 686,2	949,4	22 790,0	45,374322	1,378260	0,041296216

Регион	Год	Абсолютные показатели				Среднедушевые показатели		
		Y	I	L	P	Y/P	I/P	L/P
		Объем про- дукции, млн. руб.	Инвестиции в основной капи- тал, млн. руб.	Общая числен- ность работни- ков МБ, тыс. чел.	Общее на- селение, тыс. чел.	Тыс. руб. / / чел.	Тыс. руб. / / чел.	Чел. / чел.
ПФО	2002	222 054,7	13 271,3	1384,4	31 316,0	3,604167	0,423787	0,044207434
	2003	283 749,6	13 344,4	1 376,0	31 104,0	9,122608	0,429025	0,044238683
	2004	376 230,8	22 961,4	1 635,9	30 902,0	12,174966	0,743043	0,052938321
	2005	1 522 101,3	24 119,9	1 664,6	30 710,0	49,563702	0,785409	0,054203842
	2006	1 849 367,0	38 440,6	1 843,2	30 511,0	60,613123	1,259893	0,060410999
УФО	2002	101 031,5	3 810,4	521,1	12 418,0	17,881680	0,306845	0,041963279
	2003	141 977,2	6 517,7	584,4	12 362,0	11,484970	0,527237	0,047273904
	2004	200 303,6	8 874,5	610,8	12 316,0	16,263690	0,720567	0,049594024
	2005	720 208,8	10 546,7	638,0	12 279,0	58,653701	0,858922	0,051958629
	2006	976 718,8	12 601,9	651,7	12 244,0	79,771219	1,029231	0,05322607
СФО	2002	101 661,7	5 101,8	747,1	20 178,0	5,007013	0,252840	0,037025473
	2003	175 685,2	7 552,8	805,5	20 031,0	8,770665	0,377051	0,04021267
	2004	200 647,1	12 894,1	809,6	19 901,0	10,082262	0,647912	0,040681373
	2005	775 428,8	14 616,6	812,0	19 794,0	39,174942	0,738436	0,041022532
	2006	1 164 959,5	27 251,2	894,6	19 677,0	59,204122	1,384927	0,045464248
ДФО	2002	61 197,9	1 531,6	313,9	6 743,0	9,075767	0,227139	0,04655198
	2003	85 815,7	1 645,9	314,1	6 680,0	12,846662	0,246362	0,047020958
	2004	108 841,3	2 916,7	333,1	6 634,0	16,406587	0,439659	0,050211034
	2005	308 560,0	4 636,3	343,4	6 593,0	46,80115	0,703216	0,052085545
	2006	347 247,3	6 863,9	352,5	6 547,0	53,039148	1,048404	0,053841454

Общий рост выпуска МБ по РФ в целом за 2002-2006 г. составил 25,6%.

Наибольшее развитие наблюдается в Центральном федеральном округе – объем продукции по этому региону в 2006 г. составил 5 470,5 млрд. руб. (195,4 млрд. долл.); наименьшее – в двух федеральных округах – Дальневосточном, объем продукции которого равен 347,2 млрд. руб. (12,4 млрд. долл.); и Уральском – с объемом продукции 976,7 млрд. руб. (34,9 млрд. долл.).

Более динамичное развитие МБ характерно для следующих регионов: Сибирского и Северо-Западного федеральных округов, в которых рост выпуска продукции за рассматриваемый период составил 50,2% и 41,8% соответственно.

Замедленная динамика и слабая активность малого предпринимательства характерна для Дальневосточного и Центрального федеральных округов, рост выпуска в которых был незначительным и составил 12,5% и 18,5% соответственно.

Поскольку между переменными Y, I, L наблюдается корреляционная зависимость (как и для условий Китая), были построены однофакторные регрессионные уравнения и осуществлен расчет t-статистики (коэффициента Стьюдента): между переменными Y<sub>p</sub>, I<sub>p</sub> и L<sub>p</sub> также наблюдается сильная корреляция, в связи с чем аналогичным образом были построены соответствующие однофакторные регрессионные уравнения. Результаты анализа по вариантам 1 и 2 представлены в табл. 5.

Таблица 5

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОФАКТОРНОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА**

Вариант	Регрессионное уравнение	t-статистика (коэффициент Стьюдента)	Дисперсия	№ формулы
1	$Y = 64,385I - 297 133$	11,576	$R^2 = 0,883$	(7)
	$Y = 678,263L - 128 118$	6,315	$R^2 = 0,716$	(8)
2	$Y_p = 73,095I_p - 16,073$	5,935	$R^2 = 0,694$	(9)
	$Y_p = 893,82L_p - 17,143$	3,435	$R^2 = 0,487$	(10)

Как это следует из данных, приведенных в табл. 5, наибольшее влияние на промышленный сегмент рос-

сийского МБ (по варианту 1) оказывает инвестиционной фактор ( $R^2 = 0,883$ ); при среднедушевом анализе (вариант 2) фактор производительности труда L<sub>p</sub> доминирует под фактором фондоотдачи (отдачи инвестиционных вложений) I<sub>p</sub> (0,694 > 0,487).

**3. ПОСТРОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ СЕКТОРА МАЛЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В данном разделе излагаются основные методические принципы построения производственной функции сегмента МПП для России и Китая. Для условий Китая из множества факторов, влияющих на развитие МБ, авторами были выделены следующие:

- стоимость наличного имущества в распоряжении малых предприятий;
- объем привлеченных в малое производство трудовых ресурсов;
- действующая налоговая политика.

Задача исследования состояла в выявлении количественной зависимости, характеризующей взаимосвязь между перечисленными выше факторами и уровнем развития МБ, например, индикатором общего объема выпуска продукции. Подобная зависимость относится к классу многофакторных производственных функций. Как уже указывалось, специфика поставленной задачи состоит в том, что в числе аргументов рассматриваемой производственной функции МБ кроме традиционных производственных факторов (капитала, представленного в данном случае стоимостью имущества и труда) имеется и институциональный фактор – величина налоговых отчислений малых предприятий (рис. 3).

Анализ возможностей использования многофакторной регрессии позволил сделать вывод о том, что ввиду тесной корреляции, наблюдаемой между факторами-регрессорами, построение уравнения множественной регрессии вида  $y = f_1(K, L, T)$  или  $y_p = f_2(K_p, L_p, T_p)$ , где  $f_1$  и  $f_2$  – линейные или нелинейные функции, не является корректным. В связи с этим возникает необхо-

димность формулировки гипотез о виде искомой производственной функции на основе результатов корреляционного анализа.

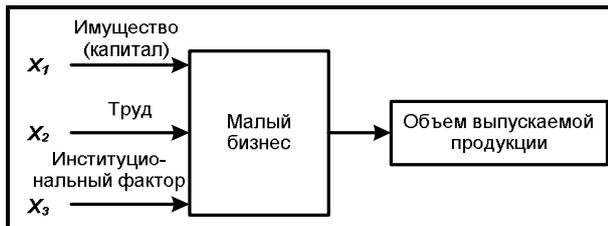


Рис. 3. Основные факторы, влияющие на объем продукции, выпускаемой малым бизнесом

Анализ гипотез о виде производственной функции малого бизнеса (варианты 1 и 2) проводился по рассматриваемым странам отдельно.

### Для условий Китая

Исходя из результатов расчетов по первому этапу, устанавливающему взаимосвязь показателей выпуска  $Y$  и  $Y_p$  с факторами  $K, L, T$  и  $K_p, L_p, T_p$ , могут быть сформулированы следующие рабочие гипотезы о виде производственной функции.

Сложив соотношения (1), (2) и (3), получаем для варианта 1:

$$Y = 0,324K + 55,493L + 209,913T + D, \quad (3)$$

где

$$D = (C_1 - C_2 - C_3) / 3 = 6,610611 / 3 = 2,203537. \quad (4)$$

Точно также, используя (4), (5) и (6) для варианта 2, получаем:

$$Y_p = 0,344K_p + 72,324L_p + 243,489T_p - E, \quad (5)$$

где

$$E = (C_4 + C_5 + C_6) / 3 = 1,004. \quad (6)$$

Так как зависимости (1) – (6) являются статистическими, а не функциональными, то проведенные выше алгебраические операции могут привести к ошибке. В связи с этим полученные результаты (5) и (6) требуют проверки. Проверка сформулированных гипотез осуществлена с использованием данных, имеющихся в табл. 1 и табл. 2. Было произведено сопоставление теоретических (рассчитанных по формулам (5) и (6)) и эмпирических рядов (данные статистики) и определена величина средней ошибки (табл. 6 и табл. 7).

Таблица 6

### ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ВИДЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КИТАЯ (вариант 1 – агрегированные показатели) [1, 5]

Провинция	Валовая промышленная продукция $Y^p$ , млрд. юаней	$Y^m$	$Y^p - Y^m$	$(Y^p - Y^m)^2$
Китай в целом	5 964,8157	6 013,716	-48,900	2 391,254
Пекин	128,3374	147,854	-19,516	380,890
Тяньцзинь	142,1250	121,634	20,491	419,881
Хэбэй	262,4833	245,559	16,924	286,418
Шаньси	92,5964	157,401	-64,805	4199,643
Внутренняя Монголия	52,3765	81,442	-29,065	844,787
Ляонин	174,6705	250,193	-75,523	5703,697
Цзяньцзинь	66,5990	92,476	-25,877	669,627

Провинция	Валовая промышленная продукция $Y^p$ , млрд. юаней	$Y^m$	$Y^p - Y^m$	$(Y^p - Y^m)^2$
Хэйлунцзян	60,2145	66,441	-6,226	38,768
Шанхай	308,3631	282,126	26,237	688,361
Цзянсу	894,2749	711,599	182,676	33370,617
Чжэцзян	783,9974	670,305	113,692	12925,972
Аньхуэй	93,3046	136,278	-42,973	1846,706
Фуцзянь	202,0025	222,497	-20,494	420,022
Цзянси	53,7805	93,619	-39,838	1587,077
Шаньдун	589,4093	363,912	225,498	50849,218
Хэнань	270,4831	281,439	-10,956	120,039
Хубэй	184,2471	218,531	-34,283	1175,358
Хунань	109,2888	163,736	-54,447	2964,525
Гуанси	56,5715	100,200	-43,628	1903,429
Гуандун	985,3096	801,006	184,304	33967,878
Хайнань	15,5605	14,015	1,545	2,388
Чунцин	59,6481	87,137	-27,488	755,617
Сычуань	126,9466	171,202	-44,255	1958,543
Гуйчжоу	42,4025	65,798	-23,396	547,363
Юньнань	49,2276	96,236	-47,008	2209,759
Тибетский авт. район	1,9481	8,764	-6,816	46,459
Шэньси	62,1085	115,496	-53,387	2850,187
Ганьсу	45,0056	62,346	-17,341	300,694
Цинхай	7,5389	15,811	-8,272	68,420
Нинся	7,5306	15,625	-8,095	65,524
Синьцзян	36,4639	66,051	-29,587	875,373

- Средняя ошибка по регионам =  $\sqrt{\frac{\sum (Y^p - Y^m)^2}{N}} = 6,366$  (млрд. юаней);
- относительная средняя ошибка по регионам = 3,3%;
- абсолютная ошибка по Китаю в целом = 48,9 (млрд. юаней);
- относительная ошибка по Китаю в целом = 0,82%.

Таблица 7

### ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ВИДЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КИТАЯ (вариант 2 – среднелюдиные показатели)

Провинция	Валовая промышленная продукция на душу населения $Y_p^p$ , тыс. юаней / чел.	Валовая промышленная продукция на душу населения (производственная функция $Y^p$ )	$Y_p^p - Y^p$	$(Y_p^p - Y^p)^2$
Китай в целом	4,6158	4,4625	0,1532	0,0235
Пекин	8,8120	10,5301	-1,7182	2,9520
Тяньцзинь	14,0537	12,8234	1,2303	1,5137
Хэбэй	3,8775	3,2319	0,6456	0,4168
Шаньси	2,7939	4,5257	-1,7319	2,9994
Внутренняя Монголия	2,2011	2,8873	-0,6863	0,4710
Ляонин	4,1489	5,8715	-1,7226	2,9674
Цзяньцзинь	2,4633	2,9012	-0,4380	0,1918
Хэйлунцзян	1,5784	0,9869	0,5915	0,3499
Шанхай	18,0224	18,0079	0,0145	0,0002
Цзянсу	12,0753	10,2367	1,8386	3,3803
Чжэцзян	16,7537	15,7075	1,0462	1,0945
Аньхуэй	1,4556	1,4689	-0,0133	0,0002
Фуцзянь	5,7914	6,4521	-0,6607	0,4365
Цзянси	1,2642	1,5467	-0,2826	0,0798
Шаньдун	6,4593	3,8623	2,5970	6,7443
Хэнань	2,7980	2,4242	0,3738	0,1397
Хубэй	3,0699	3,2512	-0,1813	0,0329

Провинция	Валовая промышленная продукция на душу населения $Y_p^s$ , тыс. юаней / чел.	Валовая промышленная продукция на душу населения (производственная функция $Y_p^T$ )	$Y_p^s - Y_p^T$	$(Y_p^s - Y_p^T)^2$
Хунань	1,6403	1,8627	-0,2224	0,0495
Гуанси	0,7112	0,4408	0,2704	0,0731
Гуандун	20,2864	18,3759	1,9105	3,6501
Хайнан	1,9198	0,7607	1,1592	1,3437
Чунцин	1,9057	2,1896	-0,2839	0,0806
Сычуань	1,4591	1,2824	0,1766	0,0312
Гуйчжоу	1,0958	0,9274	0,1684	0,0284
Юньнань	1,1250	1,4923	-0,3673	0,1349
Тибетский авт. район	0,7211	1,7874	-1,0663	1,1371
Шэньси	1,6834	2,5812	-0,8978	0,8061
Ганьсу	1,7288	1,7267	0,0021	0,0000
Цинхай	1,4123	1,9703	-0,5580	0,3114
Нинся	1,2977	1,7040	-0,4063	0,1651
Синьцзян	1,8855	2,7907	-0,9052	0,8195

- Средняя ошибка по регионам =  $\sqrt{\frac{\sum (Y_p^s - Y_p^m)^2}{N}}$  = 1,022 (тыс. юаней на человека);
- относительная средняя ошибка по регионам = 21,6%;
- абсолютная ошибка по Китаю в целом = 0,153 (тыс. юаней на человека);
- относительная ошибка по Китаю в целом = 3,32%.

Сравнение табл. 6 и 7 свидетельствует о том, что выдвинутые гипотезы о виде производственных функций в целом подтверждаются. Наиболее близка к эмпирическим данным производственная функция, полученная на основе абсолютных данных о стоимости имущества, численности работников и величине налогов; именно она дает наименьшую относительную ошибку в 0,82%, свидетельствуя о высокой точности и достоверности полученных результатов.

Производственная функция, полученная на основе среднедушевых данных, адекватно представляет ситуацию только лишь для Китая в целом. Что же касается регионов, то найденные параметры функций дают большую среднюю ошибку, что обусловлено значительной дифференциацией эффективности работы МПП по регионам. Например, провинции с высокой эффективностью рассматриваемого сегмента МБ (Гуандун, Шанхай, Чжэнсян, Тяньзинь) отличаются от провинций с низкой эффективностью (Гуанси, Тибетский автономный район, Гуанчжоу) по показателю валового регионального продукта (ВРП) на душу населения более чем в 20 раз. Так, в Гуандуне валовая промышленная продукция на душу населения составляет  $\approx 20,3$  тыс. юаней на одного человека, а в Гуанси всего лишь 0,7 тыс. юаней (2458 долл. и 85 долл. соответственно).

Проведенный анализ позволяет оценить значимость факторов, влияющих на развитие МБ в Китае, и сформулировать основные направления государственной политики в области малого предпринимательства. Так, для ускоренного развития китайского МБ следует обратить внимание прежде всего на два фактора – институциональный, содействующий развитию малых предприятий (и, в частности, налоговую политику), а также политику привлечения трудовых ресурсов к работе на малых производствах.

### Для условий РФ

Исходя из результатов расчетов по первому этапу, устанавливаемому взаимосвязь показателей выпуска  $Y$  и  $Y_p$  с факторами  $I, L$  и  $I_p, L_p$  соответственно, могут быть сформулированы следующие рабочие гипотезы о виде производственной функции. Сложив соотношения (7) и (8), получаем для варианта 1:

$$Y = 32,193I + 339,132L - 212625,5 \quad (7)$$

Точно также, используя (9) и (10) для варианта 2, получаем:

$$Y_p = 36,548I_p + 446,912L_p - 16,6 \quad (8)$$

С учетом того, что в последние годы выпуск продукции МПП составляет в выпуске МБ приблизительно 12%, построенные производственные функции могут быть скорректированы следующим образом:

$$Y^m = 3,86I + 40,7L - 25515; \quad (9)$$

$$Y_p^m = 4,39I_p + 53,63L_p - 1,99. \quad (10)$$

Проверка сформулированных гипотез осуществлена с использованием данных, имеющихся в табл. 4 и 5. Было произведено сопоставление теоретических (расчитанных по формулам (9) и (10)) и эмпирических рядов (данные статистики) и определена величина средней ошибки (табл. 8 и 9).

Таблица 8

### ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ВИДЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ РФ (вариант 1 – агрегированные показатели) [2]

Регион	Год	Объем продукция по регионам РФ, млн. руб.	$Y_m$	$Y_s - Y_m$	$(Y_s - Y_m)^2$
РФ	2002	1 160 837,1	4 134 242,3	-2973405,2	8,84114E+12
	2003	1 685 957,8	4 753 481,7	-3067523,9	9,4097E+12
	2004	2 229 583,9	5 921 252,6	-3691668,7	1,36284E+13
	2005	9 612 570,0	6 695 339,8	2938292,6	8,63356E+12
	2006	12 099 232,3	8 513 839,2	3585360,8	1,28548E+13
ЦФО	2002	388 785,6	1 322 555,6	-933770,0	8,71926E+11
	2003	561 003,6	1 405 601,5	-844597,9	7,13346E+11
	2004	830 271,8	1 586 684,4	-756412,6	5,7216E+11
	2005	4 615 547,9	1 860 909,7	2754638,2	7,58803E+12
	2006	5 470 485,8	2 214 352,3	3256147,7	1,06025E+13
СЗФО	2002	173 237,6	306 431,65	-133194,0	17740654156
	2003	256 481,7	395 247,99	-138766,3	19256084350
	2004	290 751,1	555 503,01	-264751,9	7,009E+10
	2005	885 765,5	639 897,9	245867,6	60 450 877 418
	2006	1 256 373,0	734 308,35	522091,6	2,7258E+11
ЮФО	2002	112 868,1	310 539,46	-197671,4	39 073 967 513
	2003	181 244,8	547 340,74	-366095,9	1,34026E+11
	2004	222 538,2	670 470,03	-447931,8	2,00643E+11
	2005	784 957,7	863 207,9	-75187,8	3 270 444 972
	2006	1 034 080,8	1 129 420,3	-95320,3	9085951471
ПФО	2002	222 054,7	684 111,8	-462057,1	2,13497E+11
	2003	283 749,6	683 616,4	-399866,8	1,59893E+11
	2004	376 230,8	1 081 360,1	-705129,3	4,97207E+11
	2005	1 522 101,3	1 128 385,6	393715,7	1,55012E+11
	2006	1 849 367,0	1 649 980,8	199419,2	39 768 002 093
УФО	2002	101 031,5	86 764,392	14267,1	203 550 359,3
	2003	141 977,2	195 387,56	-53410,4	2 852 666 224
	2004	200 303,6	280 213,1	-79909,5	6 385 528 846
	2005	720 208,8	343 270,63	376938,2	1,42082E+11
	2006	976 718,8	414 079,79	562620,2	3,16541E+11

Регион	Год	Объем продукция по регионам РФ, млн. руб.	$Y_m$	$Y_z - Y_m$	$(Y_z - Y_m)^2$
СФО	2002	101 661,7	204 982,26	-103320,6	10 675 139 069
	2003	175 685,2	303 689,4	-128004,2	16 385 074 475
	2004	200 647,1	477 035,53	-276388,4	76 390 563 409
	2005	775 428,8	533 301,89	242126,9	58 625 441 612
	2006	1 164 959,5	968 059,87	196940,1	38 785 415 277
ДФО	2002	61 197,9	-56 865,166	118063,1	13 938 887 648
	2003	85 815,7	-53 124,119	138939,8	19 304 273 220
	2004	108 841,3	-5 763,3077	114604,6	13 134 216 106
	2005	308 560,0	53 088,835	255471,3	65 265 567 393
	2006	347 247,3	127 888,06	219311,9	48 097 725 842

- Средняя ошибка по регионам = 703,9 (млрд. руб.);
- относительная средняя ошибка по регионам = 68,67%;
- абсолютная ошибка по РФ в целом = 3,25 (млрд. руб.);
- относительная ошибка по РФ в целом = 60,6%.

Таблица 9

### ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ВИДЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ РОССИИ (вариант 2 – среднедушевые показатели)

Регион	Год	Валовая продукция на душу населения, $Y_p^z$ , тыс. руб. / чел.	Валовая продукция на душу населения, (производственная функция $Y_p^m$ )	$Y_p^z - Y_p^m$	$(Y_p^z - Y_p^m)^2$
РФ	2002	7,970	20,672	-12,702	288,478
	2003	11,630	25,817	-14,187	289,826
	2004	15,465	35,424	-19,959	291,240
	2005	67,145	41,916	25,230	306,313
	2006	84,756	56,905	27,851	311,683
ЦФО	2002	10,213	34,188	-23,975	289,844
	2003	14,784	36,876	-22,092	291,445
	2004	22,004	42,695	-20,691	293,813
	2005	122,930	51,535	71,395	322,963
	2006	146,438	62,880	83,559	330,002
СЗФО	2002	12,310	30,338	-18,028	291,141
	2003	18,388	38,126	-19,738	293,189
	2004	21,02	51,913	-30,893	294,275
	2005	64,508	59,675	4,834	307,008
	2006	92,193	68,293	23,899	315,231
ЮФО	2002	4,939	11,503	-6,564	289,752
	2003	7,917	23,492	-15,575	290,928
	2004	9,739	29,744	-20,005	291,757
	2005	35,319	39,364	-4,044	299,389
	2006	44,980	52,228	-7,248	302,483
ПФО	2002	7,091	18,645	-11,555	291,093
	2003	9,123	18,851	-9,728	291,960
	2004	12,175	34,215	-22,041	293,164
	2005	49,564	36,329	13,234	304,138
	2006	60,614	56,445	4,169	307,650
УФО	2002	8,136	13,368	-5,233	292,089
	2003	11,485	23,797	-12,312	293363
	2004	16,313	31,899	-15,587	295,057
	2005	58,821	38,013	20,809	307,508
	2006	79,770	44,804	34,966	313,803
СФО	2002	5,038	9,188	-4,150	291,909
	2003	8,771	15,152	-6,381	293,280
	2004	10,082	25,261	-15,179	293,979
	2005	39,175	28,722	10,453	302,590
	2006	59,206	54,335	4,871	308,692
ДФО	2002	9,076	12,506	-3,430	293,775
	2003	12,847	13,418	-0,572	295,141
	2004	16,407	21,909	-5,502	296,472
	2005	46,801	32,379	14,422	305,480
	2006	53,032	45,779	7,252	288,478

- Средняя ошибка по регионам = 17,3 (тыс. руб. на чел.);
- относительная средняя ошибка по регионам = 50,42%;
- абсолютная ошибка по РФ в целом = 17,2 (тыс. руб. на чел.);
- относительная ошибка по РФ в целом = 46%.

Проведенный анализ гипотез о виде производственной функции МБ для российских условий свидетельствует об очень значительных отклонениях теоретических данных от эмпирических и о больших значениях получаемой при моделировании ошибки; причем для обоих вариантов – для абсолютных данных. Это позволяет авторам сделать следующие выводы.

1. Российский МБ развивается принципиально по иному пути, нежели китайский, и его производственная функция должна более существенно различаться по набору факторов по сравнению с тем, что было предусмотрено в проведенном анализе (где основным отличием было присутствие институционального фактора в производственной функции малого промышленного бизнеса для условий Китая).
2. Производственная функция российского МБ отличается от классической производственной функции, рассматриваемой в качестве своих аргументов два основных производственных фактора – труд и капитал. Проведенные расчеты свидетельствуют, что выбранные факторы (занятое в МБ население и инвестиции) не оказывают определяющего влияния на выпуск продукции (по крайней мере на рассматриваемом интервале времени). Величина получаемой ошибки, а также значения коэффициентов корреляции служат доказательством того, что принятые гипотезы о виде производственной функции должны быть отвергнуты, и следует рассмотреть возможности либо замены указанных факторов другими либо, дополнения их новыми факторами.
3. Поскольку анализ табл. 8 и 9 свидетельствует о том, что проведенные ретроспективные расчеты дают завышенную оценку выпуска продукции МБ в сравнении с реальными данными, можно сделать предположение, что существует некоторый фактор  $X$ , который ограничивает объемы производства. Наличие этого фактора означает, что никакое увеличение инвестиций или привлечение трудовых ресурсов в МБ не обеспечат его роста, пока данный фактор  $X$  является лимитирующим.
4. При формулировке гипотезы о том, что представляет собой фактор  $X$ , могут быть приняты во внимание следующие соображения, вытекающие из проведенного сравнительного анализа малого бизнеса КНР и РФ:
  - как уже указывалось, в качестве этого фактора не может выступать институциональный (как для китайской производственной функции), поскольку инфраструктура и институты поддержки МБ в РФ не развиты;
  - в качестве такого фактора не может выступать также теснота связей с крупным производством, и производственный спрос; об этом свидетельствует значительное исчерпание ресурса реструктуризации крупных предприятий, на базе которых формировались малые предприятия, получавшие заказы от крупных структур.
5. С точки зрения авторов, наиболее возможным претендентом на роль фактора  $X$  может являться фактор потребительского спроса.

В пользу данной гипотезы о составе факторов производственной функции российского МБ свидетельствуют также следующие факты:

- результаты опросов предпринимателей, работающих в сфере малого бизнеса, проведенные в 2003-2006 г., прямо указывают на этот фактор;
- относительно невысокий уровень среднедушевых доходов российского населения, который действительно сдерживает потребительский спрос;
- имеющаяся тенденция оживления МБ, наблюдавшаяся в последние годы (период 2004-2006 гг.) при росте среднедушевых доходов за этот же период.

Так, прирост выпуска российского малого промышленного бизнеса в последние годы составил  $\approx 20\%$ , прирост среднедушевых доходов  $\approx 18-20\%$ .

В том случае, если гипотеза о влиянии спроса и введении его в состав аргументов производственной функции для условий российского МБ принимается, данная функция для условий российского МБ (в отличие от классических канонов) примет модифицированный вид:

$$P = \min \{Y, Q\}, \tag{11}$$

где

$Q$  – величина спроса на продукцию МБ, ограничивающего ее производство;

$P$  – величина выпуска продукции МБ с учетом спроса.

#### 4. МЕТОД НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ КАК СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА

Важным этапом анализа любого разработанного экономико-математического инструментария является его проверка на адекватность и точность получаемых результатов. Эта проверка может осуществляться либо статистическими методами (на основе ретроспективного анализа), либо путем сравнения получаемых результатов с уже апробированными методами, к числу которых относится метод нейронных сетей.

В связи с этим для проверки вида и параметров производственных функций рассматривается альтернативный метод анализа МБ – нейронные сети. Применение данного метода обусловлено также тем обстоятельством, что при построении многофакторных производственных функций довольно часто наблюдается тесная коррелированность переменных, ограничивающая возможность регрессионного анализа.

Именно такая особенность статистического особенность наблюдалась при построении производственной функции китайского МБ, что было обусловлено, в частности, наличием циклических связей между переменными, характеризующими величину налогов и объемы выпуска. С одной стороны, налоги определялись выпуском; с другой – выпуск (в силу действия институтов поддержки МБ) зависел от величины налогов. Метод нейронных сетей зарекомендовал себя как эффективный инструмент анализа именно таких сложных и циклических связей.

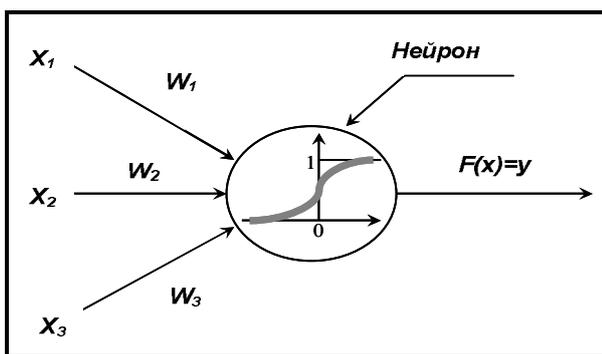


Рис. 4. Модель искусственного нейрона

Математическая формализация биологического нейрона была предложена в середине 1950-х гг. Модель искусственного нейрона задается в виде скалярной функции векторного аргумента. На рис. 4 представлена модель нейрона с тремя входами (дендритами), синапсы которых имеют веса  $w_1$ ,  $w_2$  и  $w_3$ . Пусть посту-

пающие к синапсам импульсы имеют силу  $x_1$ ,  $x_2$ , и  $x_3$ , тогда к нейрону поступает суммарный импульс с силой, характеризующей соотношением:

$$x = x_1 * w_1 + x_2 * w_2 + x_3 * w_3. \tag{12}$$

Если суммарный импульс превышает некоторый порог, то тогда нейрон преобразует его с помощью некоторой передаточной (активационной) функции  $y = f(x)$ . Хотя существуют и другие функции активации нейронов, на практике, как правило, чаще всего используется нелинейная логистическая функция, или сигмоид вида:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}. \tag{13}$$

При разработке нейронных сетей для решаемой нами задачи в данной работе использовался именно сигмоид, поскольку эта функция обладает свойством усиливать слабые сигналы и тем самым предотвращает насыщение от больших сигналов, которые соответствуют тем областям аргумента, где сигмоид имеет пологий наклон.

Выходное значение сигмоида лежит в интервале (0; 1), а область чувствительности для входов чуть шире интервала (-1; 1). Поскольку при решении реальных задач приходится иметь дело с различными значениями, то для подачи данных на вход сети используются алгоритмы шкалирования данных (к примеру, алгоритм минимакса). Такие алгоритмы, используемые на этапе предварительной обработки данных, называются препроцессированием, а на этапе заключительной обработки – пост-процессированием [6].

Если классифицировать большое количество существующих нейронных сетей, то их можно условно поделить на два пересекающихся множества:

- нейронные сети, различающиеся по топологии – полностью связанные, многослойные и слабосвязанные;
- нейронные сети, реализующие различные свойства биологических систем (перцептроны, сети Кохонена, Хопфилда, Хэмминга, когнитроны, неокогнитроны и т.д.).

Из всего этого многообразия, для решения своей задачи мы выбрали перцептроны (рис. 5) как наиболее часто используемый на практике вид нейронных сетей.

Каждый элемент перцептрона преобразует сумму своих входов с помощью функции активации. Все элементы сети организованы в послонную топологию с прямой передачей сигнала.

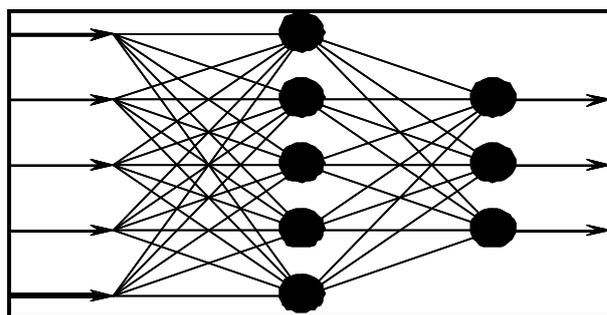


Рис. 5. Перцептрон (сеть с последовательными связями)

#### Построение нейронной сети для анализа малого бизнеса Китая

Для первого набора данных  $Y, K, L, T$  построенная нейронная сеть имела посредственные статистические

характеристики из-за «выброса» данных по всему Китаю. В этой связи для построения нейронной сети использовались данные, соотнесенные на душу населения  $Y_p, K_p, L_p, T_p$ . Статистические характеристики нейронной сети в этом случае получились очень хорошими – так, корреляция между предсказанными данными из контрольного множества (это часть данных, используемых для проверки прогностической силы сети) и фактическими значениями составила 0,995557, а производительность нейронной сети (отношение предсказанного и наблюдаемого стандартных отклонений) составила 0,034591.

На рис. 6 отображена архитектура полученной сети после перебора нескольких десятков других сетей по принципу оптимальности статистических характеристик. Как видно из рис. 5, данная сеть – это персептрон с двумя скрытыми слоями, содержащими по четыре нейрона каждый, с тремя входами  $K_p, L_p, T_p$  и одним выходом –  $Y_p$ .

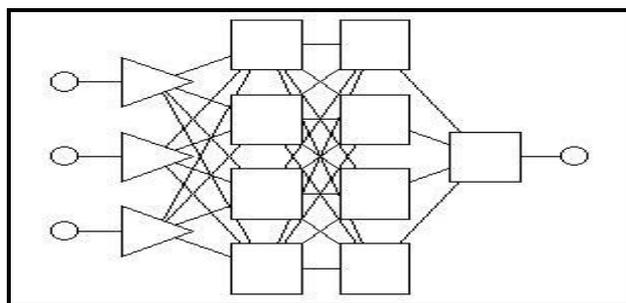


Рис. 6. Архитектура нейронной сети для анализа развития малого промышленного бизнеса Китая

### Построение нейронной сети сегмента МПП для условий РФ

По аналогичной методике осуществлялось построение производственной функции МБ для условий РФ. Специфика данного исследования состоит в том, что в соответствии с имеющейся российской статистикой исследовались взаимосвязи выбранных индикаторов для МБ в целом, с учетом того, что сегмент МПП по индикатору выпуска продукции составляет достаточно устойчивую долю в секторе МБ (а именно  $\approx 10-12\%$ ). Таким образом, величина выпуска может быть скорректирована на коэффициент 0,12.

Для построения нейронной сети использовались данные, соотнесенные на душу населения  $Y_p, I_p, L_p$  (вариант 2). Статистические характеристики нейронной сети получились хорошими – так, корреляция между предсказанными данными из контрольного множества (это часть данных, используемых для проверки прогностической силы сети) и фактическими значениями составила: 0,91.

На рис. 7 отображена архитектура выбранной сети (по принципу оптимальности статистических характеристик) после перебора нескольких десятков других сетей.

Как видно из рис. 7, нейронная сеть представляет собой персептрон с двумя скрытыми слоями, с двумя входами ( $I_p, L_p$ ) и одним выходом –  $Y_p$ ; состоит из 12 нейронов (второй скрытый слой – восемь нейронов, третий – четыре).

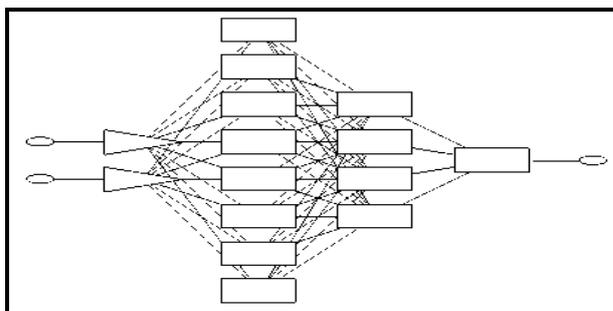


Рис. 7. Архитектура нейронной сети для анализа малого бизнеса РФ

В табл. 10, 11, 12, 13 представлены параметры, характеризующие данный персептрон.

Таблица 10

#### ПАРАМЕТРЫ ШКАЛИРОВАНИЯ ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

Показатель	Сдвиг	Масштаб
$I/P$	-0,322	1,049265
$L/P$	-0,6665	17,16715
$Y/P$	-0,08332	0,01175

Таблица 11

#### ВЕСА СИНАПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ВХОДНЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ И НЕЙРОНАМИ ВТОРОГО СКРЫТОГО СЛОЯ

Показатель	Нейрон 1	Нейрон 2	Нейрон 3	Нейрон 4	Нейрон 5	Нейрон 6	Нейрон 7	Нейрон 8
Параметры порога	0,2382	0,7968	0,9301	-2,6359	2,9838	0,4011	-0,6511	1,2373
Входная переменная 1	0,7734	0,1981	0,0647	-6,9462	3,2693	2,1316	0,3191	-0,7802
Входная переменная 2	-0,1813	0,1973	-3,7682	2,4135	-4,2895	2,9758	-0,1715	-0,0605

Таблица 12

#### ВЕСА СИНАПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ НЕЙРОНАМИ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО СЛОЕВ

Показатель	Нейрон 1	Нейрон 2	Нейрон 3	Нейрон 4
Параметры порога	1,5114	-0,1989	-0,6578	-0,3425
1-й нейрон 2-го слоя	0,4901	-0,4697	0,8252	-0,9326
2-й нейрон 2-го слоя	-0,4423	-0,2930	-0,7519	-0,8350
3-й нейрон 2-го слоя	-0,9186	-2,1504	-0,2606	-0,8401
4-й нейрон 2-го слоя	-1,5898	-4,0692	2,4674	-0,8663
5-й нейрон 2-го слоя	1,3327	-3,2133	-1,4692	0,5573
6-й нейрон 2-го слоя	1,9081	2,4037	0,1498	-0,5981
7-й нейрон 2-го слоя	-0,2820	-0,0506	0,3151	-0,7813
8-й нейрон 2-го слоя	-0,1128	0,9569	-0,0343	-0,7376

Таблица 13

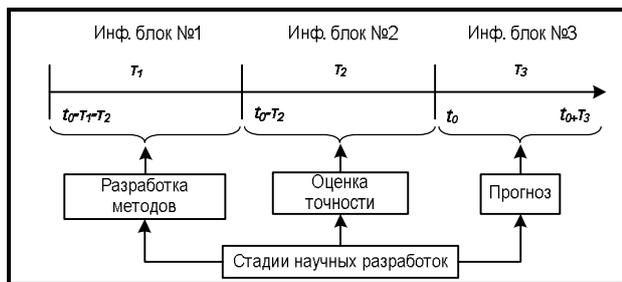
#### ВЕСА СИНАПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ НЕЙРОНАМИ ТРЕТЬЕГО СКРЫТОГО СЛОЯ И ВХОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Показатель	Значение
Порог	0,1209
1-й нейрон 2-го слоя	2,6689
2-й нейрон 2-го слоя	1,0508

### 5. ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА В РФ И КИТАЕ

Производственная функция и нейронные сети традиционно используются не только для анализа факторов развития рассматриваемых экономических объектов, но и для прогноза их деятельности. Разработанный инструментарий ориентирован применительно к условиям двух стран – РФ и Китая, то есть параметры рассматриваемых методов определены с учетом специфики МБ и МПП в этих странах. Данная сфера практического применения этих методов определяет сложную структуру информационной базы исследований, которая определяется стадиями научных разработок и состоит из трех частей (рис. 8).

1. Информационный блок для разработки методов исследования (производственных функций и нейронных сетей) и «отладки» их параметров применительно к конкретным условиям. Эта информация является ретроспективной, требует детализации и наиболее глубокого временного лага исследований относительно текущего момента. В том случае, если временной отрезок небольшой и данных недостаточно для полноценного статистического анализа, может быть осуществлен региональный «срез» информации.
2. Информационный блок для верификации применяемых методов и оценки их аналитических и прогностических возможностей. Данная часть информационной базы располагается между двумя временными отрезками: временем текущего исследования и прогноза и временным периодом разработки модели. Данный верификационный блок может быть не полностью насыщен информацией. В этом случае оценка точности методов либо осуществляется по реперным точкам, либо информация доставляется экспертом.
3. Информационный блок для подготовки прогнозных расчетов на перспективу. При разработке этой части информационной базы требуется непосредственное участие лица, принимающего решение (ЛПР), который формирует разумные гипотезы о ходе будущих событий и на этой основе планирует численные эксперименты.



**Рис. 8. Временная структура информационной базы исследования:  $t_0$  – начальный (текущий) период времени,  $t_1$  и  $t_2$  – интервалы разработки методов (или моделей) и оценки их точности,  $t_3$  – горизонт прогнозирования**

При этом при прогнозе:

- формируются сценарии на основе предположений о возможном (наиболее реализуемом) изменении факторов на выбранной временной перспективе;
- осуществляются расчеты ожидаемой величины выпуска продукции в секторе МБ или МПП.

Прогнозирование с помощью рассматриваемых методов обычно осуществляется на небольшой перспективе в связи с тем, что многие статистические связи с

течением времени изменяются ввиду возможных (но неучтенных в инструментарии) изменениях структуры. Наиболее часто используемый в таких случаях горизонт прогнозирования – один-два года.

При разработке сценариев, предполагающих осознанный и обоснованный выбор экзогенных переменных (в данном случае – факторов роста выпуска в сегменте МПП), обычно применяется методика, предполагающая построение трех опорных вариантов (сценариев):

- инерционного;
- пессимистического;
- оптимистического.

В основе инерционного сценария лежит принцип status quo, то есть сохранения прежнего положения. Это может пониматься двояким образом:

- неизменность условий, когда факторы (и экзогенные переменные, их отображающие) принимаются константами;
- неизменность тренда, когда выявляются усредненные (сглаженные) тенденции в динамике экономических индикаторов, их отображающих, а затем выявленный тренд продлевается на период прогнозирования. Далее полученный тренд «обрамляется» некоторым коридором, одной из сторон которого является наиболее благоприятной для рассматриваемого объекта динамикой факторов; а другая – наименее благоприятной. Таким образом формируются оптимистический и пессимистический сценарии.

Описанные методические принципы могут быть расширены и трансформированы. Например, прогнозирование может осуществляться на более короткий (квартал) или длительный срок (пять лет). Каждый из трех основных сценариев может быть дополнен семейством вариантов, близких по концепции развития МБ и т.д. Могут использоваться комбинированные сценарии, при которых максимальное значение одной из экзогенных переменных сочетается с минимальным значением другой.

При моделировании экономических процессов важным является тот факт, что новые разработанные (или модифицированные) методы (или модели) должны пройти верификацию, что могут осуществляться двумя путями:

- на основе ретроспективного анализа с использованием второго блока информационной базы. Например, если производственная функция формировалась на основе статистической информации 2002 г., то у исследователя будут фактические (реальные) данные за 2003-й, 2004-й, 2005-й и 2006 г., для того чтобы сопоставить действительное развитие МБ с его модельным отображением (сценарными расчетами);
- на основе сопоставления с известным и апробированным методом (например, метод нейронных сетей считается достаточно тонким и может служить своеобразным мериллом точности для других моделей).

Сопоставляя методы производственных функций и нейронных сетей и разграничивая сферу их использования, можно отметить следующее:

- что касается вопросов прогнозирования малого предпринимательства, то проведенный статистический анализ в этой сфере и построенные производственные функции могут и должны быть дополнены более мощным и точным инструментом, к числу которых относятся нейронные сети;
- что же касается вопросов анализа, то здесь предпочтительнее использование производственных функций, поскольку метод в явном виде отражает зависимости между переменными (факторами влияния), и позволяет проводить не только численные расчеты, но и аналитические исследования. В то же время нейронная сеть представляет собой «черный ящик» со «скрытыми» слоями взаимосвязей,

которые не поддаются прямой экономической интерпретации; однако метод нейронных сетей может быть использован в сценарных расчетах, полностью идентичных по своей информационной базе расчетам, осуществляемым с помощью метода производственных функций.

Таким образом, информационная база расчетов у данных методов общая. Изложенные выше методические принципы формирования информационной базы и организации сценарных расчетов были применены при подготовке данных для реализации предложенных методов исследования.

#### **А. Подготовка экономической информации для расчетов по прогнозированию сектора МПП Китая**

1. Подготовка информации по блоку 1 информационной базы (для разработки методов и оценки их параметров) с помощью данных по основным индикаторам развития МПП за 2002 г. в целом для страны и с детализацией их по 31 провинции КНР. Данный информационный блок характеризуется насыщенностью статистическими данными и полностью соответствует требованиям данной стадии исследования.

2. Подготовка информации по блоку 2 (для проведения верификации методов, моделирующих сегмент МПП китайского МБ) на основе ретроспективной информации за 2002-2006 гг. На основании известной динамики производственных факторов были произведены расчеты, дающие теоретические (модельные) оценки выпуска продукции сегментом МПП, которые далее сопоставлены с динамикой фактического выпуска. Расчеты свидетельствуют о достаточно хороших прогностических свойствах полученной производственной функции, поскольку ошибка (отклонение) составила  $\approx 7-8\%$ .

3. Подготовка информации по блоку 3. В этом блоке были разработаны сценарии, отражающие различную динамику факторов развития сегментов МПП Китая. В данных сценариях рассматривались два доминирующих фактора – трудовой (индикатор – численность занятых) и институциональный (индикатор – величина налогов); фактор капитализации (индикатор – стоимость имущества), не рассматривался ввиду его относительно слабого влияния.

Сформулировано пять сценариев:

- 1-к инерционный – очень малое изменение обоих факторов, соответствующее принципу сохранения состояния;
- 2-к трудоемкий А (умеренный) – преимущественное, но относительно небольшое изменение трудового фактора при незначительном изменении второго (институционального) фактора;
- 3-к трудоемкий В (интенсивный) – преимущественное и достаточно значительное изменение трудового фактора при малом изменении второго фактора;
- 4-к институциональный – преимущественное изменение фактора, содействующего развитию МПП, при малом изменении трудового фактора;
- 5-к оптимистический (институционально-трудоемкий) – преимущественное изменение обоих факторов: трудового и институционального.

Все рассматриваемые изменения факторов осуществлялись в сторону увеличения силы их воздействия на объект (сегмент МПП), что отражалось вариацией соответствующих экономических индикаторов в сторону их возрастания (табл. 14).

Таблица 14

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА КИТАЯ (2006-2008 гг.)**

№	Наименования сценариев	Варьируемые факторы (увеличение, % в год)	
		L	T
1-к	Инерционный	1	1
2-к	Трудоемкий (умеренный)	5	1
3-к	Трудоемкий (интенсивный)	10	1
4-к	Институциональный	1	10
5-к	Оптимистический	28	20

#### **Б. Подготовка информационной базы прогнозных расчетов для условий РФ**

Эта часть подготовки информации включала в себя те же этапы, что и для Китая; однако информационная база для российских условий оказалась менее детализированной. Как уже упоминалось, не было достаточной информации о факторах развития МПП (о числе занятых и инвестициях в МПП). В связи с этим сначала изучались тенденции развития МБ в целом, а затем полученные результаты корректировались с учетом особенностей развития сегмента российских МПП (в частности, учитывалась его относительно постоянная доля в валовом выпуске МБ в целом).

Другое отличие состояло в том, что информационная база для ретроспективного статистического анализа (блоки 1 и 2 информационной базы расчетов) была в большей степени (по сравнению с исследованиями по Китаю) приближена к текущему моменту времени. Ретроспективный статистический анализ для российских условий проводился для 2002-2006 гг. При этом (так же как и в Китае) рассматривались данные по РФ в целом и была сделана детализация по регионам (рассматривалось семь федеральных округов).

Таким образом, этапы подготовки расчетов были следующими:

- подготовка информационного блока 1. Данный этап предполагал сбор информации об абсолютных и среднестатистических индикаторах развития российского МБ за 2002-2006 гг. Число наблюдений для статистического анализа составило 40;
- подготовка информационного блока 2. Данная часть работы состояла в сборе информации о развитии российского МБ за 2007 гг. Блок 2 включал в себя данные о выпуске продукции МБ и основных рассматриваемых факторах: величине инвестиций в основной капитал и числе занятых;
- подготовка информационного блока 3. Данная стадия работы включала в себя разработку следующих трех сценариев (табл. 15):
  - 1-р инвестиционный;
  - 2-р трудовой;
  - 3-р инвестиционно-трудовой.

Таблица 15

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА РФ (2007-2008 гг.)**

№	Наименования сценариев	Варьируемые факторы (увеличение, % в год)	
		I	L
№1-р	Инвестиционный	38	4,4
№2-р	Трудовой	35,75	6
№3-р	Инвестиционно-трудовой	38	6

### 6. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ ПО СЦЕНАРИЯМ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА В РФ И КИТАЕ

На основе рассмотренного инструментария и разработанных сценариев были осуществлены прогнозные расчеты на 2007-2008 гг. для Китая и РФ. При этом применялись две методики расчетов:

- методика 1 – предполагает использование метода производственной функции (выбрана производственная функция для абсолютных показателей как обеспечивающая меньшую ошибку);
- методика 2 – предполагает использование метода нейронных сетей.

#### Результаты расчетов по Китаю

Расчеты по анализу и прогнозированию развития промышленного сегмента МБ Китая осуществлялись с использованием двух информационных блоков: 2 и 3. Расчеты с целью верификации модели осуществлялись на основе информационного блока 2 для временного периода 2002-2006 гг. При этом были выявлены темпы роста трех исследуемых факторов (имущество, трудовой фактор и налоги), соответствующие общему тренду развития рассматриваемого сегмента МПП китайского МБ.

Данные темпы составили соответственно:

- имущество – 24%;
- трудовой фактор – 20%;
- институциональный фактор (налоги) – 26,5%.

Расчеты, произведенные по двум методикам, дали очень близкие результаты (расхождение в пределах 1%, причем по методу нейронных сетей показатель выпуска МБ был незначительно выше). Полученные результаты были сопоставлены с фактическими данными о развитии сегмента МПП китайского МБ, что позволило оценить общую ошибку прогноза по обеим методикам в пределах 7-8%. Верификационные расчеты, проведенные для сегмента МПП, позволили определить, что полученные расчетные величины по показателю ВПП Китая за 2002-2006 гг. незначительно отклоняются от фактических данных, что свидетельствует о надежности выбранного инструментария. Таким образом, полученный в расчетах результат характеризует высокую прогнозную точность применяемых методов и позволяет перейти к этапу собственно прогнозирования развития рассматриваемого сегмента МПП китайского МБ на период 2007-2008 гг.

Расчеты по прогнозированию сегмента МПП проводились на основании рекомендованных методик I и II и с использованием информационного блока 3:

- оценка ВПП малого промышленного бизнеса Китая на 2007 г.;
- прогноз ВПП на 2008 г.

Результаты прогнозных расчетов представлены в табл. 16, где в двух правых столбцах приведены усредненные годовые темпы роста ВПП.

Прогноз показал, что в случае реализации интенсивно трудоемкого сценария 3-к (как наиболее вероятного), ВПП сегмента МПП китайского МБ в 2008 г. составит 7 775,33 млрд. юаней (или 1 023,07 млрд. долл.); для сценария 5-к результат составит 152 69,37 млрд. юаней (или 2 009,13 млрд. долл. США). Иллюстрация сценариев представлена на рис. 9.

Таблица 16

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ СЦЕНАРИЯМ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА КИТАЯ НА 2006-2008 гг.

№	Характеристика сценариев	Варьируемые факторы (увеличение, % в год)		Валовая продукция МПП, Y	
		L	T	Методика 1: Y=0,324K+55,493L+209,913T+2,204	Методика 2: нейронные сети
1-к	Инерционный	1	1	1,49	1,51
2-к	Трудоемкий (умеренный)	5	1	2,84	3,02
3-к	Трудоемкий (интенсивный)	10	1	4,52	4,92
4-к	Институциональный	1	10	4,52	4,87
5-к	Оптимистический	28	20	16,96	17,12

Сопоставление результатов расчетов по методикам 1 (предполагает использование метода производственных функций) и 2 (предполагает использование метода нейронных сетей) позволяет сделать следующие выводы:

- метод нейронных сетей (как и на этапе верификации методов) дает в целом немного более оптимистический прогноз, чем метод производственной функции;
- 1. наиболее предпочтительными сценариями развития, рассчитанными по обеим методикам (1, 2) являются 5-к (оптимистический), а также 3-к (интенсивно-трудоемкий) и 4-к (институциональный); причем при использовании метода нейронных сетей более предпочтительным является сценарий 3-к по сравнению со сценарием 4-к (рост ВВП, более чем на 4,9%), а в методе производственных функций – наоборот, сценарий 4-к (рост ВВП более чем на 4,5%) является более предпочтительным, чем сценарий 3-к;
- 2. сценарии развития 3-к и 4-к рассматриваемому сегменту МПП Китая дают достаточно осторожную оценку перспективам роста этого сегмента МБ. На фоне ежегодного роста ВВП Китая на 8-10% в ретроспективе следует ожидать и больший рост выпуска МПП в 2007-2008 гг.

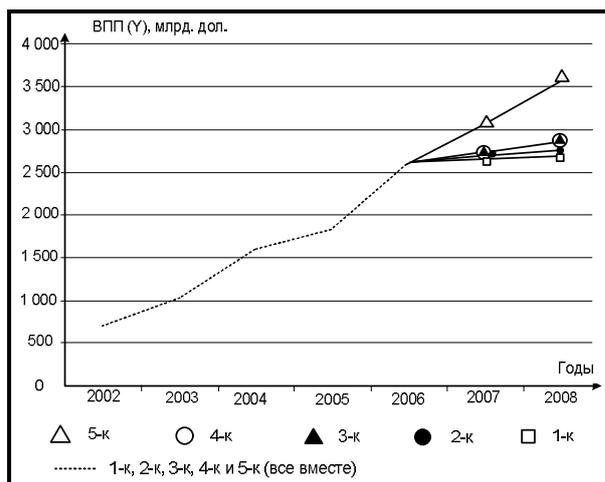


Рис. 9. Результаты прогнозных расчетов по сценариям развития сегмента МПП китайского МБ: динамика выпуска промышленной продукции (ВПП) в зависимости от сценариев 1-к, 2-к, 3-к, 4-к и 5-к на фоне ретроспективы за 2002-2006 гг.

Таблица 17

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ  
СЦЕНАРИЯМ РАЗВИТИЯ МАЛОГО  
ПРОМЫШЛЕННОГО БИЗНЕСА РФ ЗА 2007-2008 гг.**

№	Характеристика сценариев	Варьируемые факторы (увеличение % в год)		Валовая продукция МБ: Y	
		I	L	Методика 1: $Y^t = 3,86 I + 40,7 L - 25515$	Методика 2: нейронные сети
1-р	Инерционный	35,75	4,4	11,2	11,27
2-р	Трудоемкий	35,75	6	11,73	11,82
3-р	Инвестиционный	47	4,4	17,69	17,76

%

Данные сценарии (также как и сценарий 1-к – инерционный) следует рассматривать в качестве экспериментальных, исследующих показателя выпуска промышленной продукции при увеличении степени привлечения трудового фактора. В этих сценариях использование институционального фактора предполагается одинаковым (рост 1%), а трудовой фактор возрастает (соответственно рост 1%, 5% и 10%). При этом выпуск промышленной продукции хотя и возрастает, но с замедленной эффективностью: соответственно 1,5%; 3%; 4,9%. Таким образом, увеличение трудового фактора на 10% дает в две раза меньший прирост ВПП (приблизительно 5%).

Наилучшим по показателям роста МБ является оптимистический сценарий (5-к), который предполагает комбинированное (комплексное) использование доминирующих факторов роста сегмента МПП – институционального и трудового. При реализации этого сценария будет обеспечен рост выпуска в этом сегменте МБ Китая на 16,9%, вовлечено дополнительно 28% незанятого населения, а объем средств, направляемых на различные формы поддержки китайского МБ, увеличится на 20%.

При отборе сценариев следует обратить внимание на эффективность использования средств, предназначенных для развития рыночной инфраструктуры и институтов поддержки МБ. В том случае, если «ресурсы» по данному фактору уже исчерпаны, дальнейшее увеличение его инвестирования может оказаться нецелесообразным (существуют риски недостаточной эффективности инвестиционных вложений). Что же касается трудового фактора, то здесь ресурсы далеко не исчерпаны: по-прежнему доля незанятого китайского населения остается очень высокой.

В качестве рекомендаций по совершенствованию государственной политики в сфере МБ (и, в частности, в сегменте МПП) следует сделать акцент прежде всего на привлечение трудовых ресурсов в малое предпринимательство. Трудовые ресурсы (и в особенности незанятое население) следует рассматривать как главный резерв роста реального сектора китайского МБ.

### Результаты расчетов по РФ

Расчеты для анализа и прогнозирования сегмента МПП российского МБ осуществлялись по той же схеме, что и для сегмента МПП китайского МБ, поэтому они не требуют развернутых пояснений. Верификационная стадия расчетов (произведенных за период 2002-2006 гг.) показала необходимость дальнейшей доработки полученного инструментария; средняя ошибка превысила 40%; причем ошибка для всего периода была в сторону увеличения показателя выпуска промышленной продукции (ВПП).

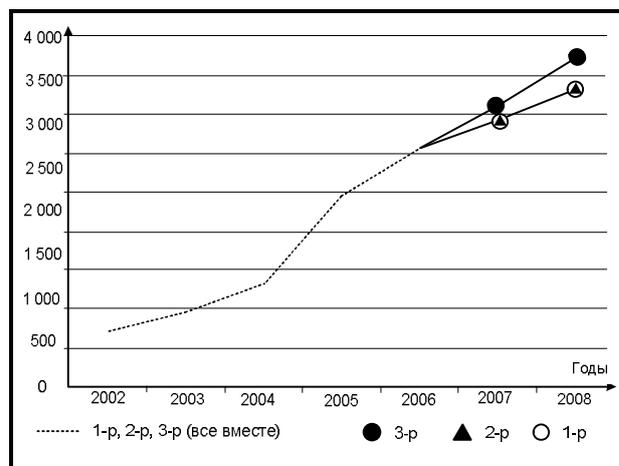
Как уже указывалось, это может свидетельствовать о наличии неучтенного сдерживающего фактора (некоторого неизвестного фактора X), которым, по мнению авторов, с большой вероятностью может оказаться ограничение по потребительскому спросу. Таким образом, расчеты, проведенные на следующей (прогнозной) стадии, можно (с известной условностью) считать как экспериментальные, характеризующие варианты развития российского МБ (и, в частности, МПП) в том случае, если бы сдерживающего фактора X не существовало (внутренний спрос не ограничивал бы производство промышленного малого предпринимательства).

Результаты условного сценарно-прогнозного расчета для условий РФ представлены в табл. 17, а также графически отражены на рис. 10.

Проведенные расчеты свидетельствуют о том, что наиболее предпочтительным является инвестиционный сценарий, который дает наибольшие темпы роста выпуска ВПП.

Динамика выпуска ВПП на рис. 10, представленная по различным сценариям, характеризуемым различным сочетанием величины производственных факторов (труда и капитала), свидетельствует о том, что наиболее предпочтительный сценарий (3-р) существенно изменяет общий тренд развития данного сегмента МБ РФ.

Таким образом, для успешного развития МПП в РФ на краткосрочной перспективе следует рекомендовать активную инвестиционную политику (однако с оговоркой на условие ослабления ограничения по внутреннему спросу).



**Рис. 10. Результаты прогнозных расчетов по сценариям развития малого промышленного бизнеса РФ: динамика выпуска промышленной продукции (ВПП) в зависимости от сценариев 1-р, 2-р и 3-р на фоне ретроспективы за 2002-2006 гг.**

В долгосрочной перспективе для эффективного развития малого промышленного бизнеса следует рекомендовать использование и адаптацию опыта Китая. Китайский МБ удачно нашел свою рыночную «нишу» – это производство сравнительно дешевых, и, как правило, новых промышленных товаров – и вышел с ними на мировой рынок, имеющий практически неограниченный спрос. Конечно, по многим своим техническим характеристикам китайские товары уступают европейским образцам; но они значительно дешевле и всегда

находятся в русле последних тенденций потребительского спроса. Найденное соотношение цена – качество позволяет китайскому МБ успешно развиваться, используя всестороннюю государственную поддержку и вовлекая в этот сектор все новые массы дешевого трудового ресурса.

Следуя этим тенденциям, российскому МБ также необходимо расширить свою рыночную нишу относительно недорогих товаров и лучше реагировать на конъюнктуру спроса. При этом государственная политика спроса МБ (и МПП в частности) в долгосрочной перспективе должна обеспечить развитие рыночных институтов всесторонней поддержкой МБ, в том числе и в инвестиционной сфере; а проводимая социальная политика должна обеспечить рост среднедушевых доходов и расширение емкости внутреннего рынка.

**Литература**

1. Китайский годовой статистический выпуск. 2000-2005. – Пекин, Китайское отделение государственной статистики, 2001-2006.
2. Малое предпринимательство в России – 2004-2006: Стат. сб. – М.: ФСГС, 2006.
3. Российский статистический ежегодник, 2000-2005. – М.: Госкомстат России, 2001-2006.
4. Найсин Ч., Сяньчжи Ф. Развитие и прогнозирование малых и средних предприятий в Китае // Пекин: Финансы и экономика, 2005.
5. Тьюнси Ч., Тьюн М., Юли Ч. и др. Отчет о развитии малого и среднего бизнеса в Китае // Социальные науки. – Пекин, 2005. – №1.
6. Bishop C. Neural Networks for Pattern Recognition. – Oxford: University Press, 1995.

*Егорова Наталья Евгеньевна*

*Ян Сюань*

*Бахтизин Альберт Рауфович*

*Горлов Александр Владимирович*

**РЕЦЕНЗИЯ**

Несмотря на то, что в современной научной литературе имеется достаточно много работ, посвященных проблемам малого предпринимательства, вопросам разработки адекватных методов его анализа уделяется значительно меньше внимания. В связи с этим, рецензируемая работа представляется особенно актуальной.

Задача исследования авторов состояла в выявлении количественных зависимостей, характеризующих взаимосвязи между факторами и уровнем развития малого бизнеса в России и Китае, например, индикатором общего объема выпуска продукции. Подобная зависимость относится к классу производственных функций. Специфика поставленной авторами задачи заключалась в том, что в числе аргументов рассматриваемой производственной функции малого бизнеса кроме традиционных производственных факторов (инвестиции в основной капитал, человеческие ресурсы) имеется и институциональный фактор – величина налоговых отчислений малых предприятий (для Китая). Решение сформулированной задачи осуществлялось на основе методики, предполагающей построение производственной функции на основе выдвинутых в результате проведенного статистического анализа гипотез, и методики, предполагающей неявную форму построения производственной функции на основе метода нейронных сетей.

Научная новизна положений и рекомендаций заключается в проведении корреляционного анализа и построении производственной функции сектора малого промышленного бизнеса для России и Китая, и на основании результатов, получена количественная оценка факторов роста малого промышленного бизнеса для условий России и Китая; установлено наличие положительной обратной связи между результатами функционирования малых промышленных предприятий и уровнем развития институтов их поддержки; выполнены прогнозные расчеты по разработанным сценариям развития малого промышленного бизнеса в России и Китае.

Основные положения статьи представляют собой определенный вклад в развитие теорий менеджмента и экономико-математического моделирования в части выработки стратегических направлений развития малого промышленного бизнеса в России и Китае.

Практическая значимость рассматриваемого исследования заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы в сфере малого и среднего производственного бизнеса в Китае, и в сфере малого промышленного бизнеса в России. Некоторые положения исследования могут быть реализованы в учебном процессе ВУЗов и при проведении дальнейших научных исследований по данной проблематике.

Заключение. Рецензируемая статья представляет теоретический и практический интерес для читателей. Рекомендую ее к опубликованию в журнале «Аудит и финансовый анализ».

*Брагинский О.Б., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник Центрального экономико-математического института РАН*

**3.2. METHODS ANALYSIS OF DEVELOPMENT A SMALL INDUSTRIAL BUSINESS – HOW FACILITATOR GROWING OF ECONOMY (FOR INSTANCE RUSSIA AND CHINA)**

N.E. Egorova, Doctor of Science (Economic), Professor, Chief Member of Staff of CEMI RAS;  
 Yang Xuan, Candidate of Science (Economic);  
 A.R. Bahtizin, Candidate of Science (Economic), Senior Researcher;  
 A.V. Gorlov, Competitor

In the article research main trends of formation and development a small industrial business in China and Russia, by way of production function construction and neural networks. Execution analysis of correlation between factors, influence for chinese and russian a small business developments. Are set up of results comparative analysis and forecast calculations.

**Literature**

1. Chinese every year statistical report 2000-2005. – Pekin, Department of state statistics on China, 2001-2006.
2. Small business in Russia 2004 – 2006. / Statistic collection. – M.: FSGS, 2006.
3. Russian every year statistical report 2000-2005. – M., Rosstat, 2001-2006.
4. Chen Naysin, Fu Sianchi. Development and prognosis small and medium enterprises in China. // Pekin, Finance and Economics, 2005.
5. Chjan Tunsii, Ma Tun, Chjan Uli and other. A report about development small and medium business in China. – Pekin, Social sciences, 2005, № 1.
6. Bishop C. Neural Networks for Pattern Recognition. – Oxford: University Press, 1995.