

Исследование взаимосвязи социально-экономического развития и малого инновационного предпринимательства Самарской области

© 2010 М.И. Пиканов

Самарский государственный экономический университет

E-mail: Pikanov85@mail.ru

В статье исследуется влияние малого инновационного предпринимательства на социально-экономическое развитие региона (в частности, Самарской области); для данного вычисления используется программный продукт “Многофакторный регрессионный анализ”; отображаются основные факторные признаки, характеризующие инновационный потенциал региона; сделаны основные выводы.

Ключевые слова: малое инновационное предпринимательство, инновационный фактор регионального развития, коэффициент линейной корреляции Пирсона, многофакторный регрессионный анализ, коэффициент детерминации, валовой региональный продукт, оборот малых предприятий инновационной сферы, отраслевой метод измерения ВРП.

Опыт стран с развитой рыночной экономикой показывает, что уровень их социально-экономического развития напрямую зависит от ряда факторов, главным из которых является инновационный. Именно он может оказать наибольшее влияние на динамичное и устойчивое развитие региона.

Необходимо подчеркнуть, что понятие “инновационный фактор регионального развития” употребляется нами в данном контексте в том смысле, что малые предприятия являются одним из важных элементов региональной инновационной системы в силу внутренне присущих малому бизнесу оперативности в принятии управленческих решений и высокой мотивированности предпринимателя в результатах своего труда.

Очевидно, что необходима оценка взаимосвязи социально-экономического развития и малого инновационного предпринимательства региона, позволяющая определять и изменять его траекторию. Важным элементом такой оценки является определение тесноты связи показателей, характеризующих социально-экономическое и инновационное развитие региона. По нашему мнению, методика данного исследования должна отвечать следующим требованиям:

- легко поддаваться формализации и верификации, т.е. опираться на существующую систему экономических показателей;
- объективно отражать состояние факторов развития территории;
- использовать небольшое количество показателей;
- иметь удобную графическую интерпретацию.

Одним из важных методологических моментов исследования взаимосвязи социально-эконо-

мического развития и малого инновационного предпринимательства региона выступает обоснование принципов анализа исследуемого явления, к главным из которых можно отнести следующие:

- принцип системности, т.е. экономика региона рассматривается как целостная, управляемая, открытая система;
- принцип динамичности, т.е. рассмотрение социально-экономических и инновационных процессов в их постоянном развитии, как с учетом уже сформировавшихся тенденций, так и новой экономической ситуации;
- принцип специфичности, т.е. учет специфики развития региона: неравномерность размещения производительных сил, ресурсов и инфраструктуры, определяющих специализацию региона и его зависимость от межрегиональных связей;
- принцип устойчивости, выражающийся в учете факторов инвестиционно-инновационной деятельности и структурных сдвигов в регионе.

Теснота связи между факторными и результативными признаками измеряется с помощью коэффициента линейной корреляции Пирсона, который является результатом деления ковариации на стандартные отклонения обеих переменных:

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{e (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{e (x_i - \bar{x})^2 e (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

где s_{xy} - ковариация между переменными x и y ;
 s_x, s_y - стандартные отклонения для переменных x и y ;
 x_i, y_i - значения переменных x и y для объекта с номером i ;
 \bar{x}, \bar{y} - средние арифметические для переменных x и y .

Коэффициент Пирсона r может принимать значения из интервала $[-1; +1]$. Значение $r = 0$ означает отсутствие линейной связи между переменными x и y (но не исключает статистической связи, нелинейной). Положительные значения коэффициента ($r > 0$) свидетельствуют о прямой линейной связи; чем ближе его значение к $+1$, тем она сильнее. Отрицательные значения коэффициента ($r < 0$) свидетельствуют об обратной линейной связи; чем ближе его значение к -1 , тем сильнее обратная связь. Значения $r = \pm 1$ показывают наличие полной линейной связи, прямой или обратной. В случае полной связи все точки с координатами (x, y) лежат на прямой $y = a + bx$. Коэффициент Пирсона применяется также для измерения тесноты связи в модели парной линейной регрессии.

Исследование взаимосвязи между развитием малого инновационного предпринимательства и социально-экономическим развитием региона проведем с помощью многофакторного регрессионного анализа. Для вычислений воспользуемся программным продуктом “Многофакторный регрессионный анализ”, разработанным В.А. Цыбаковым¹. Данная программа предназначена для анализа и прогнозирования динамики показателей, заданных в виде динамических рядов по выбранному виду регрессии при наличии линейной, степенной или линейно-логарифмической корреляции.

В качестве основных факторных признаков выбраны следующие показатели, характеризующие инновационный потенциал региона: число малых предприятий инновационной сферы, среднесписочная численность работников малых инновационных предприятий, оборот малых предприятий инновационной сферы, в качестве резульативного параметра - величина валового регионального продукта (ВРП) (показатель социально-экономического развития региона). В итоге решения были получены коэффициенты корреляции Пирсона, показывающие тесноту взаимосвязь выбранных показателей (табл. 1).

Исследование тесноты связи показателей, характеризующих развитие малого инновационного предпринимательства в регионах ПФО и ВРП, показывает, что наиболее существенной является зависимость между показателем оборота малых инновационных предприятий и валового регионального продукта, здесь коэффициент корреляции близок к единице - 0,868.

Величина влияния фактора на исследуемый отклик может быть оценена при помощи коэффициента линейной парной корреляции, характеризующего тесноту (силу) линейной связи между двумя переменными.

Коэффициент можно определить по формуле

Таблица 1. Расчет корреляционной зависимости показателей, характеризующих развитие малого инновационного предпринимательства в регионах Приволжского федерального округа (ПФО) и ВРП в 2008 г.

Показатели	Число малых предприятий инновационной сферы, ед.	Среднесписочная численность работников малых инновационных предприятий, тыс. чел.	Оборот малых предприятий инновационной сферы, млрд. руб.	Валовой региональный продукт, млрд. руб.
Регионы ПФО:				
Республика Башкортостан	251	2,5	2,1	749,48
Республика Марий Эл	20	0,2	0,1	67,4
Республика Мордовия	22	0,1	0,2	94,6
Республика Татарстан	276	1,6	1,9	923,2
Удмуртская Республика	77	0,1	0,2	240,3
Чувашская Республика	32	0,2	0,2	157,62
Пермский край	64	0,7	0,9	609,2
Кировская область	19	0,1	0	150,9
Нижегородская область	415	2	1,6	598
Оренбургская область	55	0,1	0,1	425
Пензенская область	50	1	0,3	145,1
Самарская область	230	0,5	0,8	706,51
Саратовская область	119	0,5	0,3	330,6
Ульяновская область	52	0,4	0,3	151,1
Коэффициент корреляции Пирсона	0,786	0,697	0,868	
Коэффициент детерминации	0,6180	0,4857	0,7535	

$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2)$$

Коэффициент обладает следующими свойствами:

1) не имеет размерности, следовательно, сопоставим с величинами различных порядков;

2) изменяется в диапазоне от -1 до +1. Положительное значение свидетельствует о прямой линейной связи, отрицательное - об обратной. Чем ближе абсолютное значение коэффициента к единице, тем теснее связь. Считается, что связь достаточно сильная, если коэффициент по абсолютной величине превышает 0,7, и слабая, если он менее 0,3. В нашей задаче коэффициенты парной корреляции рассчитываются программой "Многофакторный регрессионный анализ" автоматически. Результаты показывают, что самая высокая связь между показателями среднесписочной численности работников малых инновационных предприятий и оборотом малых предприятий инновационной сферы (см.табл. 2).

В результате проведенного анализа программа отбирает наиболее существенные факторные признаки и составляет уравнение множественной линейной регрессии, которое показывает, на какую величину изменится значение результирующего параметра с изменением значений каждого факторного признака на 1% при фиксированных значениях остальных факторов-аргументов.

Множественная линейная модель регрессионного анализа в нашем случае будет иметь следующий вид:

$$Y = 157,873 + 0,542 \cdot X_1 + (-318,132) \cdot X_2 + 594,367 \cdot X_3, \quad (3)$$

где Y - ВРП (в текущих ценах), млрд. руб.;

X_1 - число малых предприятий инновационной сферы, ед.;

X_2 - среднесписочная численность работников малых инновационных предприятий, тыс.чел.;

X_3 - оборот малых предприятий инновационной сферы, млрд. руб.

Общий коэффициент корреляции = 1, что больше 0,8, а значит, взаимосвязь сильная.

Средняя ошибка аппроксимации, % = 26,8. Высокая ошибка аппроксимации показывает, что качество модели не очень хорошее; это объясняется подходом к формированию модели, поскольку значения результирующего признака взяты не в динамике, а по регионам.

Общий коэффициент детерминации = 1, частные: 0,618 (для X_1), 0,485 (для X_2), 0,754 (для X_3), что свидетельствует о сильной значимости оборота малых инновационных предприятий (X_3) для величины валового регионального продукта.

Существует возможность динамического анализа корреляционной связи показателей, характеризующих развитие малого инновационного предпринимательства и динамику валового регионального продукта Самарской области в 1999-2008 гг., основанного на статистических данных Самарстата (см. табл. 3). Для проведения данного анализа также воспользуемся программой "Многофакторный регрессионный анализ". Исходные данные, показатели корреляции Пирсона и коэффициенты детерминации показаны в табл.3.

Множественная линейная модель регрессионного анализа в данном случае будет иметь следующий вид:

$$Y = 1098588,000 + (-1629,227) \cdot X_1 + (-180,123) \cdot X_2, \quad (4)$$

где Y - ВРП (в текущих ценах), млн. руб.;

X_1 - число малых предприятий инновационной сферы, ед.;

Таблица 2. Коэффициенты парной корреляции

Параметры	Число малых предприятий инновационной сферы, ед.	Среднесписочная численность работников малых инновационных предприятий, тыс.чел.	Оборот малых предприятий инновационной сферы, млрд. руб.	Валовой региональный продукт, млрд. руб.
Число малых предприятий инновационной сферы, ед.	1	0,812	0,851	0,786
Среднесписочная численность работников малых инновационных предприятий, тыс.чел.	0	1	0,932	0,697
Оборот малых предприятий инновационной сферы, млрд. руб.	0	0	1	0,868
Валовой региональный продукт, млрд. руб.	0	0	0	1

Таблица 3. Корреляционная зависимость показателей, характеризующих развитие малого инновационного предпринимательства и динамику ВРП в 1999-2008 гг.

Показатели	Число малых предприятий инновационной сферы, ед.	Объем продукции (работ, услуг) по основному виду деятельности малых предприятий инновационной сферы, млн. руб.	Валовой региональный продукт, млн. руб.
Год			
1999	579	115,4	105581,3
2000	555	262,4	140407,4
2001	551	209	180049,3
2002	478	501,6	206320,2
2003	451	955,4	256554,6
2004	352	1088,8	327118,5
2005	264	1277,5	401812,2
2006	239	772,5	487713,5
2007	176	1123,8	600367,9
2008	230	689,9	706513,7
Коэффициент корреляции	-0,93835	0,600124	
Коэффициент детерминации	0,8805	0,3601	

X_2 - объем продукции (работ, услуг) по основному виду деятельности малых предприятий инновационной сферы, млн. руб.

Общий коэффициент корреляции = 1, что больше 0,8, а значит, взаимосвязь сильная.

Средняя ошибка аппроксимации, % = 14,149.

Общий коэффициент детерминации = 1, частные: 0,88 (для X_1), 0,36 (для X_2), что свидетельствует о сильной значимости количества малых предприятий инновационной сферы для ве-

личины валового регионального продукта и средней - для объема производимой ими продукции.

Наглядно взаимосвязь факторов представлена на рисунке.

Исходя из проведенных выше расчетов, можно сделать следующие выводы:

- существует тесная взаимосвязь между показателями, характеризующими социально-экономическое и инновационное развитие региона. Наиболее существенная зависимость выявлена

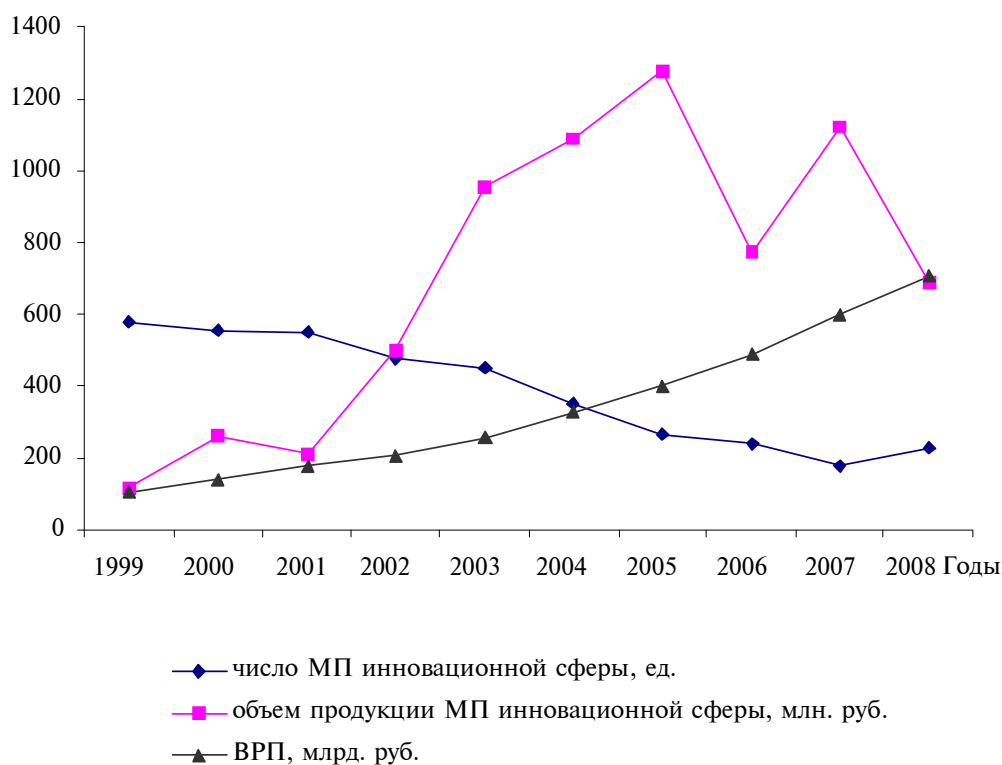


Рис. Анализ взаимозависимости показателей, характеризующих развитие малого инновационного предпринимательства в Самарской области и ВРП за 1999-2008 гг.

между обобщающим показателем социально-экономического развития региона - ВРП и показателем оборота малых инновационных предприятий. Правильность данного вывода подтверждается исходя из определения оборота малых предприятий инновационной сферы, в который включаются стоимость отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, а также выручка от продаж приобретенных на стороне товаров (без налога на добавленную стоимость, акцизов и аналогичных обязательных платежей). В свою очередь, стоимость отгруженных товаров собственного производства характеризует некоторый объем отгруженных товаров, который произведен хозяйствующим субъектом и фактически в отчетном периоде отгружен или отпущен в порядке продажи, а также прямого обмена на сторону (другим юридическим и физическим лицам), независимо от того, поступили ли деньги на счет продавца или нет.

Данные по последнему показателю представляют совокупность предприятий с соответствующим основным видом деятельности (фактически - "отрасли", в которую входят инновационные предприятия региона) и отражают коммерческую деятельность предприятия.

Общеизвестно, что одним из способов измерения ВРП является суммирование валовых добавленных стоимостей по отраслям экономики региона (так называемый отраслевой метод), следовательно, и по тем отраслям, в которых присутствуют малые инновационные предприятия;

- наибольшая теснота связи выявлена между такими факторами развития малого инновационного предпринимательства в регионе, как среднесписочная численность работников малых инновационных предприятий, и оборотом малых предприятий инновационной сферы. Справедливость данного вывода подтверждается опреде-

лениями оборота малого инновационного предприятия (приведенного в предыдущем пункте) и среднесписочной численности работников, которая рассчитывается на основании списочной численности на конкретную дату и включает работников, осуществлявших деятельность по трудовому договору и выполнявших постоянную, временную или сезонную работу один день и более;

- при динамическом анализе корреляционной связи между показателями ВРП, числом малых предприятий инновационной сферы и объемом продукции по основному виду деятельности малых предприятий инновационной сферы выяснено, что на величину ВРП наиболее сильное влияние оказывает количество малых предприятий в регионе, а объем производимой ими продукции - среднее.

Логично предположить, что в долгосрочном периоде (с 1999 по 2008 г.) именно количество малых инновационных предприятий будет оказывать сильное влияние на величину ВРП, так как чем активнее в регионе ликвидируются неэффективные малые инновационные предприятия и поощряется создание новых, тем интенсивнее развивается инновационное малое предпринимательство.

Проведенное исследование позволяет сделать следующее заключение. Оценка взаимосвязи показателей, характеризующих социально-экономическое развитие и малое инновационное предпринимательство Самарской области, позволит региональным органам управления, используя ограниченные ресурсы, наиболее оптимальным образом совершенствовать инновационную политику и сформировать на ее основе мощную инновационную экономику.

¹ Цыбатов В.А., Дубровин Д.В. Методы, модели и системы прогнозирования регионального развития: учеб. пособие / под ред. Г.Р. Хасаева. Самара, 2003. С. 112-126.

Поступила в редакцию 03.09.2010 г.