



УДК 330.3(571.620)

© *И. В. Брянцева, Н. В. Воронина, 2012*

## **ЭФФЕКТИВНАЯ ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

*Брянцева И. В.* – д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Экономика и управление в строительстве», тел. (4212) 22-44-05, e-mail: ivb@eco.khstu.ru; *Воронина Н. В.* – канд. экон. наук, доц. кафедры «Экономика и управление в строительстве», тел. (4212) 22-44-05, e-mail: vnv@eco.khstu.ru (ТОГУ)

Приведены результаты исследования взаимозависимости между основными показателями, характеризующими влияние инвестиционно-инновационной деятельности на социально-экономическое развитие Хабаровского края с помощью пакета программ Statgraphics.

The article deals with the results of research on interrelation between basic parameters describing influence of investment and innovative activities on socio-economic development of Khabarovsk region by means of the Statgraphics software package.

*Ключевые слова:* инвестиционно-инновационная деятельность, социально-экономическое развитие, инвестиции, валовый региональный продукт, уравнение регрессии, корреляция.

Государственная политика в области инвестиционной деятельности России в целом и Дальнего Востока, в частности, определяется геополитическим положением и принятой концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации [1]. Президентская стратегия социально-экономического развития России до 2020 года (далее Стратегия) по сути, является политическим решением о переводе Российской экономики с инерционного энерго-сырьевого на инновационный путь развития. Реализация этой стратегии основывается на Концепции социально-экономического развития страны, разработанной правительством России.

Задачами стратегии инновационного развития экономики России являются: формирование высокотехнологического сектора экономики, внедрение наукоемких и информационных технологий, повышение качества человеческого потенциала с целью существенного подъема уровня жизни населения.



В связи с существенным экономическим отставанием развития дальневосточных регионов, проблема активизации и обеспечения эффективности инвестиционно-инновационной деятельности для них особо актуальна.

Авторами уже проведен экономики-статистический анализ динамики инновационно-инвестиционной деятельности в Хабаровском крае [2]. Поскольку экономический рост региона отражается в увеличении валового регионального продукта (ВРП), а основным фактором, определяющим рост ВРП, являются инвестиции в основной капитал (ОК), нами исследована зависимость и влияние инвестиций на валовый региональный продукт в Хабаровском крае с помощью программы Statgraphics (исходные статистические данные представлены в табл. 1).

Таблица 1

Исходная статистическая информация, в текущих ценах\*

Год	Инвестиции в ОК, млн. руб. <sup>1)</sup>	ВРП, млн. руб. <sup>1)</sup>	Прирост инвестиций в ОК, в % к пред. году <sup>2)</sup>	Прирост ВРП, в % к пред. году <sup>2)</sup>	ВРП на душу населения, руб. <sup>1)</sup>	Средне-душевые денежные доходы населения, руб. в мес. <sup>1)</sup>	Затраты на технологические инновации, млн. руб. <sup>1)</sup>
1999	5791,4	40306,9	38,3	9,2	27162,8	1908,3	нет данных
2000	11605	64794,8	39,1	11,6	44171,2	2500,4	383,013
2001	14875,8	79891,5	21,8	8,1	54983,9	3395,7	335,115
2002	20095,6	101048,6	18	6,4	70162,9	4689,1	534,352
2003	25116	116318,1	10,4	4,1	81301,6	6205,3	1378,345
2004	34591,9	133330,5	23,7	5,5	93654,7	7596,9	2401,901
2005	39166,1	161194,4	1,8	4,2	113818,2	9451,5	1588,9
2006	47281,4	194259,6	8,7	5,3	137884,7	11998,6	1086,0
2007	64543,8	231293,2	22,9	5,1	164670,5	14574,1	1153,0
2008	83675	269178,6	9,9	2,6	191884,8	15705,1	720,1
2009	96974,1	274983,5	8,1	-7,0	196252,8	19071,0	2140,4
2010	144833,6	351261,3	40,6	нет данных	нет данных	22407,2	3871,7

\* Составлено по данным официальной статистической отчетности [3]

<sup>1)</sup> в текущих ценах<sup>2)</sup> в сопоставимых ценах

Расчеты показали, что зависимость между рассмотренными показателями линейная, тесная, т. к. парный линейный коэффициент корреляции равен 0,976.

Полученное уравнение регрессии

$$\hat{y} = 56906,65 + 2,268 \cdot x \quad (1)$$



является надёжным, поскольку критерий Фишера  $F_p=197,99 > F_t(\alpha=0,05; k_1=m=1; k_2=n-m-1=12-1-1=10)=4,96$ , что подтверждает так называемый эффект мультипликатора инвестиций, который заключается в том, что некоторое увеличение инвестиций приводит к значительно большему приросту ВРП (в наших расчетах в 2,26 раза).

Далее, с целью определения показателя акселератора, демонстрирующего влияние ВРП на рост инвестиций, нами построена функция зависимости инвестиций от ВРП. Полученное уравнение регрессии

$$\hat{y} = -21524 + 0,4197 \cdot x \quad (2)$$

является надёжным, поскольку критерий Фишера  $F_p=197,99 > F_t(\alpha=0,05; k_1=m=1; k_2=n-m-1=12-1-1=10)=4,96$ . Полученный коэффициент равный 0,4197, говорит о том, что около 42% ВРП сберегается и направляется на инвестирование, что существенно выше общероссийских данных.

Для определения временного лага распределения влияния инвестиций на рост валового регионального продукта использован концептуальный подход, предложенный Зарецкой В.Г. [4], который заключается в установлении корреляционных связей между приростом инвестиций и приростом ВРП с постепенным смещением временных рядов. Таким образом, сначала проверяется корреляционный коэффициент между названными факторами при временном смещении равном 0, затем 1, 2, 3 и 4 года.

Полученные результаты.

При  $t=0$ , линейный коэффициент корреляции ( $K_k$ ) равен 0,681, зависимость заметная. Уравнение регрессии надежное.

При  $t=1$ ,  $K_k = 0,53$ , зависимость между анализируемыми показателями снижается, но остается заметной. Уравнение регрессии не надежно.

При расчете со сдвигом в два года коэффициент корреляции снизился до 0,196, что свидетельствует о слабой зависимости. Линейные и нелинейные модели статистически не значимы.

При сдвиге в три года коэффициент корреляции возрастает до 0,47, но остается статистически незначимым, все рассчитанные модели не надежны.

При  $t=4$ ,  $K_k$  возрастает до 0,625, но остается статистически незначимым. Наиболее надежными являются для этих данных логарифмическое уравнение ( $K_k = 0,868$ ) и модель гиперболы ( $K_k = 0,961$ ).

Следовательно, можно сделать вывод о том, что временной лаг между приростом инвестиций и приростом ВРП, вызванным этими инвестициями равен 4 годам, а это значит, что насыщенность региона инвестициями достаточно высокая, в регионе реализуется существенная доля долгосрочных инвестиционных проектов, в которых эффективная отдача наступает через четыре года.

Поскольку конечной целью инвестирования в экономику является социально-экономическое развитие, т. е. улучшение качества жизни населения, важнейшим показателем которого являются среднедушевые денежные дохо-

ды, нами исследовано влияние инвестиций на среднедушевые денежные доходы, которое описано следующим уравнением регрессии:

$$\hat{y} = 0,07452 + 0,0000014 \cdot x \quad (3)$$

Уравнение (3) является надёжным, т.к.  $F_p=6,5 > F_t(\alpha=0,05; k_1=m=1; k_2=n-m-1=12-1-1=10)=4,96$ . Зависимость между рассмотренными показателями заметная, т.к. парный линейный коэффициент корреляции равен 0,628.

Полученное уравнение позволяет сделать вывод: инвестирование одного миллиона рублей в основной капитал приводит к росту среднедушевых денежных доходов на 1,4 рубля.

Рассчитанный коэффициент эластичности ( $\bar{\varepsilon} = 0,47$ ) показывает, что при росте инвестиций в ОК на 1 %, среднедушевые денежные доходы увеличились в среднем за исследуемый период на 0,47 %.

Также нами исследовано влияние объема валового регионального продукта на среднедушевые денежные доходы населения. Полученное уравнение (4):

$$\hat{y} = -1643,01 + 0,0979 \cdot x \quad (4)$$

является надёжным, т. к.  $F_p=253,9 > F_t(\alpha=0,05; k_1=m=1; k_2=n-m-1=11-1-1=9)=5,12$ . Зависимость между рассмотренными показателями тесная, т. к. парный коэффициент корреляции равен 0,992.

Результаты расчетов показывают, что рост ВРП на душу населения на 1 рубль приводит к росту среднедушевого денежного дохода на 9,79 копеек.

Коэффициент эластичности ( $\bar{\varepsilon} = 0,47$ ) позволяет сделать вывод: увеличение ВРП на душу населения на 1 % приводит в среднем к росту среднедушевого денежного дохода на душу населения на 1,18 %.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило наличие тесной зависимости между инвестициями в основной капитал, валовым региональным продуктом и среднедушевыми денежными доходами населения.

Для выявления влияния инвестиций в инновации на ВРП нами исследована зависимость между затратами на технологические инновации и валовым региональным продуктом с временным лагом от 1 до 4 лет. Зависимость между показателями подтвердилась только при  $t = 0$  ( $K_k = 0,673$ ) и  $t = 4$  ( $K_k = 0,771$ ). Надёжным явилось только уравнение, полученное при смещении рядов на 4 года, выразившееся степенной функцией

$$\hat{y} = e^{9,39} \cdot x^{0,416}, \quad (5)$$

поскольку  $F_p=8,8 > F_t(\alpha=0,05; k_1=m=1; k_2=n-m-1=8-1-1=6)=5,99$ .

Полученный результат позволяет сделать вывод об отдалении эффекта от вложений в инновации на 4 года.

Следует отметить, что полученные результаты имеют некоторую погрешность, обусловленную:

1) достаточно малой выборкой, что особенно важно при расчетах моделей множественной регрессии;



2) тем, что использованные показатели носят номинальный, а не реальный характер, что приводит к некоторому завышению мультипликатора и акселератора.

Тем не менее, на наш взгляд, полученные результаты позволяют глубже понять динамику процессов происходящих в развивающейся экономике России.

Активизация инновационной деятельности является важнейшим фактором, обеспечивающим экономическую, политическую, социальную безопасность страны. В связи с этим разработка методов и механизмов, способствующих развитию инновационной деятельности на всех уровнях хозяйствования, является одной из главных задач современной экономики.

Для того, чтобы объективно оценить эффективность предлагаемых методов воздействия на инновационную систему необходимо наличие индикаторов, позволяющих характеризовать ту или иную подсистему, затрагиваемую данным воздействием. Попытки разработки таких индикаторов предпринимаются постоянно [5, 6, 7, 8]. Это в свою очередь свидетельствует как об актуальности данной проблемы, так и о ее дискуссионности по многим формальным и неформальным подходам, предложенных их авторами. Одним из самых дискуссионных моментов является набор показателей, включаемых в данные модели. Одни из авторов, такие как Кузнецова Е., Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А. предлагают работать только с показателями и их производными, которые присутствуют в перечне официальной статистики. Другие (Трифилова А.А., Анисимов Ю.П., Пешкова И.В., Солнцева Е.В.), обоснованно заявляют, что статистические показатели не охватывают все подсистемы инновационного процесса, поэтому для объективной оценки необходимо привлекать и данные управленческого и первичного бухгалтерского учета организаций. Трудно не согласиться с подобным суждением авторов. Однако, следует заметить, что данные первичного учета далеко не всегда могут быть доступны для исследователя, особенно это касается оценки инновационного развития на мезо и макроуровнях.

В рамках данного исследования авторы сделали попытку с помощью экономико-математических моделей выявить факторы, которые объективно влияют на инновационный процесс в регионе и могут быть оценены конкретными показателями. По нашему мнению, включение в модели этих факторов позволит объективно оценить уровень инновационного развития территории и сделать прогноз относительно дальнейшего развития данного процесса.

Основой для проведения подобного исследования явились данные официальной статистики по Хабаровскому краю с 2003 по 2010гг.

В качестве результирующего признака выбрана вновь введенная продукция инновационного характера собственного производства.

В качестве факторных показателей выбраны:

- инвестиции в основной капитал;
- затраты на технологические инновации;
- доля занятых в экономике с высшим образованием;



- затраты на выполнение научных исследований и разработок;
- число организаций, занимавшихся инновационной деятельностью.

Отбор данных факторов осуществлялся на основе экспертных оценок специалистов. Исходные данные представлены в табл. 2.

Таблица 2

Исходная статистическая информация, в текущих ценах

Год	Инвестиции в основной капитал, млн.р. $X_1$	Затраты на технологические инновации, млн.р. $X_2$	Затраты на выполнение научных исследований и разработок, млн.р., $X_3$	Число организаций, занимавшихся инновационной деятельностью, ед., $X_4$	Вновь введенная продукция инновационного характера собственного производства, млн.р., $Y$
2003	25116,0	1378,4	458,6	46	666,4
2004	34591,9	2401,9	417,1	36	492,2
2005	39166	1588,9	458,5	32	273,2
2006	47281,4	1086,0	535,9	31	1184,3
2007	64543,8	1153,0	1138,3	23	1286,6
2008	83675,0	720,1	961,7	26	356,1
2009	96974,1	2140,4	841,2	26	1530,5
2010	144833,6	3871,7	117,7	27	4025,3

Далее проведем анализ факторов на мультиколлениарность. Матрица парных коэффициентов корреляции представлена в табл. 3.

Таблица 3

Матрица парных коэффициентов корреляции

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$Y$
$X_1$	1	0,6143 0,1051	0,8191 0,0129	-0,6500 0,0810	0,8383 0,0093
$X_2$	0,6143 0,10510	1	0,2397 0,5675	-0,0567 0,8939	0,7935 0,0188
$X_3$	0,8191 0,0129	0,2397 0,5675	1	-0,7725 0,0246	0,6310 0,0934
$X_4$	-0,6500 0,0810	-0,0567 0,8939	-0,7725 0,0246	1	-0,3466 0,4002
$Y$	0,8383 0,0093	0,7935 0,0188	0,6310 0,0934	-0,3466 0,4002	1

В таблице парных линейных коэффициентов корреляции первое число – это коэффициент корреляции, второе число – его уровень значимости.



Как видно из представленной матрицы, все факторы, включаемые в модель, имеют зависимость с результативным признаком. Но следует заметить, что статистическая значимость силы связи подтверждается только с двумя факторами: инвестиции в ОК, млн. руб.  $X_1$  и затраты на технологические инновации, млн. руб.,  $X_2$ .

Анализ матрицы позволил выявить мультиколлениарные факторы, которые в дальнейшем нам нежелательно включать в модель. Фактор "Затраты на выполнение научных исследований и разработок" ( $X_3$ ) мультиколлениарен факторам  $X_1$  и  $X_4$ . Исключение его из модели позволит увеличить степень ее достоверности. Однако это может привести к тому, что роль других существенных факторов, отражающих другие зависимости будет при этом занижена. Попытаемся решить данную проблему выбора, построив дополнительно матрицу частных коэффициентов, отражающих связь между факторами (табл. 4).

Таблица 4

Матрица частных коэффициентов корреляции

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	У
$X_1$	1	0,3749	0,4562	-0,3854	0,3291
$X_2$	0,3749	1	-0,5313	0,0840	0,6174
$X_3$	0,4562	-0,5313	1	-0,4103	0,4060
$X_4$	-0,3854	0,080	-0,4103	1	0,3114
У	0,3291	0,6174	0,4060	0,3114	1

Матрица частных коэффициентов корреляции подтверждает наличие тесной связи между вновь внедрённой продукцией инновационного характера собственного производства (У) и затратами на технологические инновации ( $x_2$ ). С учетом анализа на мультиколлениарность (табл. 3) и выявленной тесноты связей (табл. 4) построим линейное уравнение множественной регрессии с включением всех факторов.

$$\hat{y}_t = -2738,69 + 0,01 \cdot x_1 + 0,6 \cdot x_2 + 1,46 \cdot x_3 + 34,44x_4 \quad (6)$$

По результатам расчета с использованием пакета программ Statgraphics видно, что уравнение множественной регрессии с включением всех факторов строить нельзя, т.к. все коэффициенты регрессии не являются статистически значимыми.

Бетта-коэффициенты позволяют проранжировать факторы по силе их влияния на результативный признак. Чем выше бета-коэффициент, тем большее влияние оказывает на результативный признак рассматриваемый фактор. Таким образом, каждый фактор по степени влияния на результативный признак можно расположить следующим образом:

$$X_2 > X_3 > X_1 > X_4 \quad (0,492 > 0,377 > 0,362 > 0,228 > 0,208)$$

Построим уравнение множественной регрессии методом пошагового исключения. В результате нет ни одной комбинации, при котором линейное уравнение множественной регрессии получилось бы значимым. Нелинейные регрессионные модели с несколькими факторами также не принесли удовле-

творительных результатов. Поэтому мы остановились на представленных ниже парных моделях следующих видов:  $y(x_1)$  и  $y(x_2)$ .

$$\hat{y}_t = -488,783 + 0,026 \cdot x_1 \quad (7)$$

Коэффициент детерминации равен 0,70, а коэффициент Фишера 14,19 и он больше его табличного значения, на основании чего модель можно признать надёжной.

$$\hat{y}_t = -500,418 + 0,964 \cdot x_2 \quad (8)$$

Коэффициент детерминации равен 0,57, а коэффициент Фишера 10,20, что также свидетельствует о надёжности модели.

Полученный результат подтверждает наличие временного лага между вложением инвестиционных ресурсов и получением от них результата. Проверить эту гипотезу будет возможно лишь при увеличении выборки наблюдений. Так как часть данных используемых в модели появилась в официальной отчетности только с 2003 года, то проверить эту гипотезу в данный момент времени не представляется возможным.

Перспективы применения подобных моделей заключаются в том, что мы можем выявлять факторы, которые в наибольшей степени влияют на изменение результирующего показателя. Эти факторы следует выявлять и осуществлять их мониторинг. При этом можно использовать различные аналитические процедуры, такие как анализ эластичности, чувствительности и иные. Полученные модели могут быть использованы при построении прогнозов развития инновационных систем регионов.

### Библиографические ссылки

1. *Концепция* долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р.
2. *Брянцева И.В., Воронина Н.В.* Управление инвестиционно-инновационной деятельностью в регионе // Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос.ун-та, 2011.
3. *Паспорт* Хабаровского края. 1999 – 2010 годы: Стат. сб./Хабаровскстат – г. Хабаровск, 2011. – 91 с.
4. *Зарецкая В. Г.* Оценка влияния инвестиций на размер валового регионального продукта (на примере Курской области) / В. Г. Зарецкая, Л. М. Осиневиц // Региональная экономика: теория и практика.– 2010.–№ 46
5. *Анисимов Ю.П., Пешкова И.В., Солнцева Е.В.* Методика оценки инновационной деятельности предприятия // *Инновации* № 11, 2006 г. С. 88-90
6. *Бухонова С. М., Дорошенко Ю. А.* Методика оценки инновационной активности организации // *Экономический анализ: теория и практика.* № 1. 2005. С. 2-8.
7. *Трифилова А. А.* Оценка эффективности инновационного развития предприятия. – М.: МирКниг, 2006. – 192 с.
8. *Кузнецова Е.* Методика диагностики инновационной активности предприятий на основе статистических индикаторов // *Человек и труд* . 2009 № 9 С. 60-61.