

Баранов Марк Анатольевич

аспирант

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследователь-
ский университет»

г. Пермь, Пермский край

СВЯЗЬ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ РОСТОМ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

***Аннотация:** в статье проведен эконометрический анализ связи между количеством малых предприятий Пермского края и уровнем ВРП на душу населения. Выявлены коэффициенты множественной и парной корреляции. Построена регрессионная модель.*

***Ключевые слова:** малое предпринимательство, экономический рост, эконометрический анализ, оценка.*

В данной статье гипотезой исследования является то, что количество малых предприятий в Пермском крае имеет положительную связь с экономическим ростом региона.

Проведем эконометрический анализ с целью выявления связи между количеством малых предприятий в Пермском крае и экономическим ростом региона.

В целях проведения исследования были использованы данные:

Y – ВРП на душу населения в Пермском крае (руб.);

X1 – количество малых предприятий в Пермском крае (тыс. штук);

X2 – количество средних и крупных предприятий в Пермском крае (тыс. штук);

X3 – число организаций с участием иностранного капитала в Пермском крае (тыс. штук).

Эконометрический анализ основан на данных из таблицы 1, которые были взяты за ряд лет (2000–2014).

Таблица 1.

Год	Y (руб.)	X1 (тыс.)	X2 (тыс.)	X3 (тыс.)
2000	43273,2	8,2	36,982	0,063
2001	58570,7	8,2	39,38	0,08
2002	63032,2	9,2	41,209	0,076
2003	74677,3	8,7	45,912	0,076
2004	95786,2	10,7	43,916	0,086
2005	118619,4	10,6	50,402	0,102
2006	140084,5	12,1	49,295	0,143
2007	175365,6	12,6	46,26	0,042
2008	223844,6	14,8	50,961	0,137
2009	201324,3	18,2	52,584	0,147
2011	319149,5	36,4	40,904	0,14
2012	326782,7	34,2	41,005	1,846
2013	339015,3	35,3	42,251	2,05
2014	367087	35,5	41,23	1,914

*составлено автором на основании данных Росстата

При проведении оценки характера совокупности исходных данных было выявлено, что каждую совокупность данных (Y, X1, X2, X3) можно охарактеризовать средней величиной (таблица 2).

Таблица 2.

Средние величины совокупностей данных

Совокупность	Среднее значение
Y	181900,89
X1	18,19
X2	44,44
X3	0,49

Множественный коэффициент корреляции $R_{y,x}$ используется в целях измерителя статистической связи между результирующим показателем Y и набором объясняющих переменных $X_1, \dots, X_k$ (линейная форма зависимости Y от набора $X_1, \dots, X_k$).

$R_{y,x}$ вычисляется по матрице парных коэффициентов корреляции Q по следующей формуле [1, с.33]:

$$R_{y,x} = \sqrt{1 - \frac{|Q|}{Q_{YY}}} \quad (1)$$

где $|Q|$ – определитель матрицы корреляций Q , а Q_{YY} – алгебраическое дополнение.

Множественный коэффициент корреляции измеряется в пределах от 0 до 1.

Множественный коэффициент корреляции $R_{yx}=0,98$. Наблюдается сильная взаимосвязь. Множественный коэффициент корреляции считается значимым, т.е. имеет место статистическая зависимость между Y и остальными факторами X , если $K_{\text{выч}} \geq K_{\text{таб}}$.

$K_{\text{таб}} = 3,86$ (с вероятностью 95%) находим с помощью F-критерия Фишера с (k) и $(n-k-1)$ степенями свободы.

$$K_{\text{выч}} = R^2 / (1 - R^2) * (n - k - 1) / k = 97,19$$

Вывод: $K_{\text{выч}} \geq K_{\text{таб}}$. Следовательно, на уровне значимости 5% можно утверждать, что множественный коэффициент корреляции значим, т.е. между Y и факторами X имеет место сильная статистическая зависимость.

Парный коэффициент корреляции характеризует тесноту линейной связи между случайными переменными X_i и X_j .

Парный коэффициент корреляции характеризует взаимосвязь между двумя переменными на фоне действия остальных показателей и является самым распространенным показателем тесноты связи при статистическом анализе данных.

Парный коэффициент корреляции находится по следующей формуле [1, с.12]:

$$R_*(X, Y) = \frac{K_*(X, Y)}{S_X * S_Y} = \frac{K_*(X, Y)}{\sqrt{S_X^2 * S_Y^2}} \quad (2)$$

где $S_X^2 = \overline{X^2} - (\bar{X})^2$, $S_Y^2 = \overline{Y^2} - (\bar{Y})^2$ – выборочные дисперсии переменных X и Y , а $K_*(X, Y) = \overline{XY} - \bar{X} * \bar{Y}$ – выборочная ковариация или выборочный ковариационный момент.

Свойства парного коэффициента корреляции:

- Если $|r^*(x_i, x_j)| > 0,7$, то наблюдается сильная линейная связь;
- Если $|r^*(x_i, x_j)| < 0,3$, то наблюдается слабая линейная связь;
- Если $|r^*(x_i, x_j)| = 1$, то данные представляют собой совокупность точек, которые можно расположить на одной прямой;
- Если $|r^*(x_i, x_j)| = 0$, то линейная связь отсутствует;
- Если значение $r^*(x_i, x_j)$ положительное, то связь прямая, если значение $r^*(x_i, x_j)$ отрицательное, то связь обратная.

Представим парные коэффициенты корреляции в таблице 3.

Таблица 3

Матрица парных коэффициентов корреляции

	Y (руб.)	X1 (тыс.)	X2 (тыс.)	X3 (тыс.)	Определитель матрицы
Y	1	0,95	-0,02	0,77	0,010812
X1	0,95	1	-0,24	0,80	
X2	-0,02	-0,24	1	-0,30	
X3	0,77	0,80	-0,30	1	

Из матрицы парных коэффициентов видно, что наиболее тесная связь наблюдается между переменной Y и переменными X1, X3. То есть количество малых предприятий, а также организаций с участием иностранного капитала имеют сильную связь с ВРП на душу населения в Пермском крае (экономическим ростом). Зависимость между переменной Y и переменной X2 обратная (слабая отрицательная связь – 0,02), это означает, что с ростом количества средних и крупных предприятий, ВРП на душу населения понижается.

При этом можно отметить, что количество малых предприятий в Пермском крае имеет положительную сильную связь (0,8) с количеством организаций с участием иностранного капитала.

Количество средних и крупных предприятий в Пермском крае имеет отрицательную связь (-0,30) с количеством организаций с участием иностранного капитала.

Проверим парные коэффициенты корреляции на значимость.

$H_1: r^*(x_i, x_j) = 0$, т.е. коэффициент незначим.

$H_2: |r^*(x_i, x_j)| \neq 0$, т.е. коэффициент значим.

Находим табличное (критическое) значение статистики критерия Стьюдента с помощью распределения Стьюдента с $(n-2)$ степенями свободы (с вероятностью 95%): $K_{\text{таб}} = 2,17$.

Далее получим вычисленное (фактическое) значение t-статистики критерия Стьюдента (табл.4).

Таблица 4.

Вычисленное (фактическое) значение t-статистики критерия Стьюдента

Квыч	Y	X1	X2	X3
Y		11,49173064	-0,072541	4,264413446
X1	11,49173064		-0,858347	4,620096042
X2	-0,072541861	-0,85834707		-1,114480068
X3	4,264413446	4,620096042	-1,114480	

Если $|K_{\text{выч}}| > K_{\text{таб}}$, то коэффициент значим. В таблице выделены значимые коэффициенты.

Вывод: на уровне значимости 0,05 можно утверждать, что значимыми являются коэффициенты корреляции между переменными Y и X1, Y и X3.

Построим уравнение регрессии:

$$Y = 9313,41 \cdot X1 + 5607,92 \cdot X2 + 15116,37 \cdot X3 - 244257,68$$

Параметры модели в модели регрессии:

Y – ВРП на душу населения в Пермском крае (руб.);

X1 – количество малых предприятий в Пермском крае (тыс. штук);

X2 – количество средних и крупных предприятий в Пермском крае (тыс. штук);

X3 – число организаций с участием иностранного капитала в Пермском крае (тыс. штук).

При увеличении количества малых предприятий в Пермском крае на 1000 шт., ВРП на душу населения в Пермском крае увеличивается на 9313,41 руб.

Увеличение количества средних и крупных предприятий в Пермском крае на 1000 шт. приводит к увеличению ВРП на душу населения на 5607,92 руб.

Увеличение числа организаций с участием иностранного капитала в Пермском крае на 1000 шт. приводит к увеличению ВРП на душу населения на 15116,37 руб.

Исходя из имеющихся данных, найдем частные коэффициенты эластичности, которые покажут, на сколько процентов изменится уровень ВРП на душу населения в крае (таб. 5).

Таблица 5.

Частные коэффициенты эластичности

<i>Коэффициенты</i>		<i>Среднее</i>	<i>Эі среднее</i>
У-пересечение	-244257,68	181900,8	
X1	9313,4186	18,192	0,93148
X2	5607,9216	44,4493	1,3703
X3	15116,37902	0,493	0,04096

Результаты исследования показывают, что при увеличении количества малых предприятий на 1%, ВРП на душу населения в Пермском крае увеличится на 0,93%.

При увеличении количества средних и крупных предприятий на 1%, ВРП на душу населения в Пермском крае увеличится на 1,37%.

При увеличении числа организаций с участием иностранного капитала в Пермском крае на 1%, ВРП на душу населения в Пермском крае увеличится на 0,04%.

Коэффициенты эластичности в случаях с X1 и X3 меньше 1. Следовательно, при изменении X1 и X3 на 1%, Y в среднем изменится менее, чем на 1%. Другими словами, X1, X2 не столь существенно влияют на результативный признак Y.

Коэффициент эластичности в случае с X_2 больше 1, следовательно, при изменении X_2 на 1%, Y в среднем изменится более, чем на 1%.

При проверке качества модели был вычислен *коэффициент детерминации* (0,966), а *скорректированный коэффициент детерминации* получился равным 0,956, что говорит о том, что полученная модель является достаточно качественной (показатели велики и несильно отличаются друг от друга).

Таким образом, гипотеза исследования подтвердилась, количество малых предприятий в Пермском крае имеет положительную связь с уровнем ВРП на душу населения региона, т.е. развитие сектора малого предпринимательства положительно сказывается на экономическом росте края.

Список литературы

1. Андрианов Д.Л. Эконометрика: методические указания к практической работе студентов дневного отделения экономического факультета / Д. Л. Андрианов, М.В. Радионова. – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2012. – 74 с.
2. Грачева М.В. Моделирование экономических процессов / М. В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. – М.: Юнити, 2013. – 543 с.
3. Грачева М.В. Количественные методы в экономических исследованиях / М. В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова – М.: Юнити, 2014. – 687 с.
4. Росстат [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gks.ru/> (дата обращения: 1.10.2016)
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://permstat.gks.ru/> (дата обращения: 1.10.2016)