

Шишкина А.И. Эконометрическая модель зависимости организаций, выполнявших научные исследования и разработки по регионам России от факторов, оказывающих на них влияние по регионам Российской Федерации // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №2 (февраль). – АРТ 159-эл. – 0,3 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 311:33

Шишкина Анна Ивановна

студентка 1 курса магистратуры, экономический факультет

Научный руководитель: Бакуменко Л.П., д.э.н., профессор

ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"

г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

e-mail: timeledy@gmail.com

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАВИСИМОСТИ
ОРГАНИЗАЦИЙ, ВЫПОЛНЯВШИХ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗРАБОТКИ ПО РЕГИОНАМ РОССИИ ОТ ФАКТОРОВ,
ОКАЗЫВАЮЩИХ НА НИХ ВЛИЯНИЕ ПО РЕГИОНАМ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Аннотация: В статье проведено исследование количества организаций, выполнявших научные исследования и разработки, и факторов, оказывающих на них влияние, при помощи методов статистического анализа.

Ключевые слова: эконометрическое моделирование, ОКВЭД 73, научные исследования и разработки

Shishkina Anna Ivanovna

1st year undergraduate student, faculty of economics

Superisor: L. P. Bakumenko, DeS, Professor

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga

State University of Technology»

Yoshkar-Ola, Russian Federation

e-mail: timeledy@gmail.com

**ECONOMETRIC MODEL OF THE DEPENDENCE OF
ORGANIZATIONS THAT PERFORM RESEARCH AND
DEVELOPMENT IN RUSSIA'S REGIONS FROM FACTORS
RELATING TO THEM BY REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Annotation: The article conducted a study of the number of organizations that carried out research and development, and the factors that influence them, using statistical analysis methods.

Keywords: econometric modeling, OKVED 73, research and development

Научные исследования и разработки – творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе с целью увеличения суммы научных знаний, в том числе о человеке, природе и обществе, а также поиска новых областей применения этих знаний.

Научные исследования и разработки охватывают: фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки.

Эконометрическое моделирование — мощный аналитический инструмент. Он позволяет на основе математического и статистического моделирования решить ряд задач. Эконометрические методы сейчас

являются не только мощным инструментарием для получения новых знаний в экономике, но и широко применяемым аппаратом для принятия практических решений в прогнозировании.

Социально-экономические процессы и явления зависят от большого количества характеризующих их параметров, что обуславливает трудности, связанные с выявлением структуры их взаимосвязей. В подобных ситуациях, когда решение принимается на основе анализа стохастической, неполной информации необходимо применение методов многомерного статистического анализа.

Задача анализа выявить влияния различных факторов на организации, выполняющие, научные исследования и разработки по всем регионам России. Эти задачи важны при принятии управленческих решений в области экономики, инноватики и для правильного понимания социально-экономических процессов. Организации, выполняющие научные исследования и разработки - один из ключевых показателей, характеризующий состояние и уровень развития научного потенциала России.

Для реализации поставленной задачи была выбрана система STATISTICA, проведен регрессионный и кластерный анализ.

Анализ проводился по следующим показателям:

y — организации, выполнявшие научные исследования и разработки;

x_1 — численность персонала занятого научными исследованиями и разработками (чел.);

x_2 — численность исследователей с учеными степенями (чел.);

x_3 — внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн. рублей);

x_4 — выпуск из аспирантуры (человек);

- x_5 — выпуск из докторантуры (человек);
- x_6 — выдано патентов на изобретения;
- x_7 — выдано патентов на полезные модели;
- x_8 — разработаны передовые производственные технологии;
- x_9 — используемые передовые производственные технологии;
- x_{10} — затраты на технологические инновации (млн. рублей);
- x_{11} — объем инновационных товаров, работ, услуг (млн. рублей).

Переменная Y (организации, выполнявшие научные исследования и разработки) рассматривается, как зависимая (критериальная) переменная, а все остальные переменные являются независимыми (предикторы).

Рассмотрим построение регрессионной модели с учетом всех факторов, как значимых, так и незначимых. Результаты представлены на рисунке 1 (стандартный метод).

Итоги регрессии для зависимой переменной: y (Таблица)						
R= ,99539668 R2= ,99081456 Скорректир. R2= ,98935021						
F(11,69)=676,63 $p < 0,0000$ Станд. ошибка оценки: 9,4631						
N=81	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	B	Стд. Ош. B	t(69)	p-уров.
Св. член			9,041657	1,653047	5,46969	0,000001
x1	0,899006	0,215038	0,002886	0,000690	4,18069	0,000084
x2	0,491485	0,146292	0,009083	0,002704	3,35961	0,001275
x3	-0,720991	0,166626	-0,001625	0,000376	-4,32699	0,000050
x4	0,377654	0,140119	0,040391	0,014986	2,69525	0,008828
x5	0,050372	0,079645	0,108972	0,172298	0,63246	0,529176
x6	-0,402688	0,090089	-0,036973	0,008272	-4,46990	0,000030
x7	0,102721	0,088944	0,038420	0,033267	1,15490	0,252115
x8	0,002041	0,029128	0,005316	0,075867	0,07007	0,944343
x9	0,092234	0,028270	0,002429	0,000744	3,26258	0,001718
x10	0,055282	0,056533	0,000136	0,000139	0,97787	0,331553
x11	0,081783	0,048233	0,000061	0,000036	1,69558	0,094473

Рисунок 1 – Итоговая таблица регрессии (стандартный метод)

Регрессионная статистика показывает, что коэффициент корреляции равен 0,995, а коэффициент детерминации 0,990, что говорит о том, что модель является качественной и 99 % факторов были учтены в модели.

С учетом всех факторов при проведении анализа данных получается следующая модель:

$$\bar{Y}_x = 9,042 + 0,003x_1 + 0,009x_2 - 0,002x_3 + 0,04x_4 - 0,037x_6 + 0,002x_9$$

О данной модели можно сказать то, что каждый коэффициент регрессии при факторном признаке показывает, на сколько единиц изменится количество организаций, выполнявших научные исследования и разработки при аналогичном изменении какого-либо из исследуемых факторных признаков на 1 соответствующую ему единицу измерения.

Значение 9,042 отражает усредненное влияние всех факторных признаков, не входящих в модель.

Чтобы исключить факторы, которые не являются значимыми, воспользуемся методом исключения факторов.

При использовании стандартного метода получилось 6 значимых фактора ($x_1, x_2, x_3, x_4, x_6, x_9$), представленных на рисунке 1.

Воспользуемся методом исключения (рисунок 2).

Итоги регрессии для зависимой переменной: y (Таблица)						
R= ,99519267 R2= ,99040844 Скорректир. R2= ,98948871						
F(7,73)=1076,8 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: 9,4013						
N=81	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	В	Стд. Ош. В	t(73)	p-уров.
Св.член			8,843544	1,635525	5,40716	0,000001
x1	1,067271	0,184264	0,003426	0,000592	5,79208	0,000000
x2	0,449691	0,140824	0,008311	0,002603	3,19330	0,002077
x3	-0,807938	0,148397	-0,001821	0,000334	-5,44445	0,000001
x4	0,530245	0,062964	0,056711	0,006734	8,42134	0,000000
x6	-0,437589	0,082589	-0,040178	0,007583	-5,29839	0,000001
x9	0,098432	0,027036	0,002592	0,000712	3,64079	0,000505
x11	0,129461	0,036930	0,000096	0,000027	3,50553	0,000783

Рисунок 2 – Итоговая таблица регрессии (метод с исключением)

Данный метод позволил сделать вывод, что значимыми являются семь факторов: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_6, x_9, x_{11}$

По регрессионной статистике можно сделать вывод, о том, что модель является качественной, так как коэффициент детерминации близок к единице ($R^2 = 0,99$) и значительно превышает критическую отметку 0,7. Из этого следует, что 99% факторов были учтены в модели. Наблюдаемое значение F велико ($F_{\text{набл.}} = 1076,8$) и превышает F критическое, следовательно, можно сделать вывод, о том, что гипотеза о статистической значимости и надежности уравнения принимается при уровне значимости 0,05. Показатель множественной корреляции, равный 0,995 превышает отметку 0,7 и близок к единице, т.е. связь организаций, выполнявших научные и исследовательские разработки с совокупностью факторов очень сильная.

Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\bar{Y}_x = 8,843 + 0,003x_1 + 0,008x_2 - 0,002x_3 + 0,057x_4 - 0,04x_6 + 0,003x_9 + 0,00009x_{11}$$

По данной модели можно сделать вывод, что наибольшее влияние на организации, выполнявшие научные и исследовательские разработки оказывает численность персонала занятого научными исследованиями и разработками, а также внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн. руб.)

Интерпретируем данную модель:

При увеличении численности персонала занятого научными исследованиями на 1 чел., количество организации, выполняющие научные исследования и разработки увеличатся на 0,003 ед.

При увеличении численности исследователей с учеными степенями на 1 чел., количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, увеличится на 0,008 ед.

При увеличении внутренних затрат на научные исследования и разработки на 1 млн. руб., количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, уменьшится на 0,002 ед.

При увеличении выпуска из аспирантуры на 1 человека, количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, вырастет на 0,057 ед.

При увеличении количества выданных патентов, на изобретения, количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, уменьшится на 0,040 ед.

При увеличении использования передовых производственных технологий, количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, увеличится на 0,003 ед.

При увеличении, объема инновационных товаров, работ, услуг на 1 млн. руб., количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки, увеличится на 0,00009 ед.

Для проведения классификации регионов России по исходным показателям используется кластерный анализ.

Воспользуемся агломеративным иерархическим алгоритмом классификации. В качестве расстояния между объектами примем обычное евклидово расстояние. По правилу объединения можно использовать следующие методы: метод одиночной связи, метод полной связи, метод Варда.

Наиболее наглядным методом объединения в данном случае является метод Варда, рисунок 3.

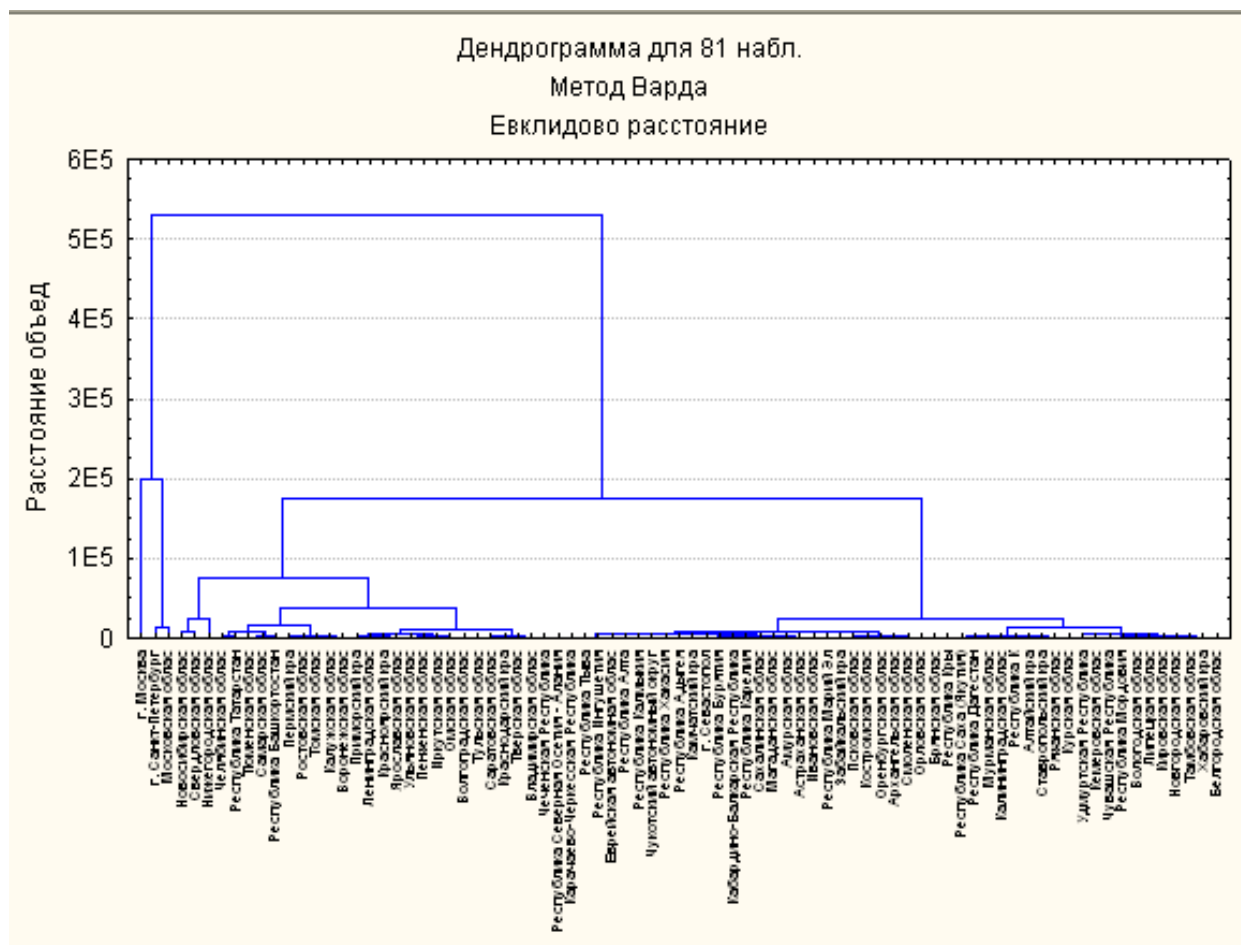


Рисунок 3 – Дендрограмма классификации регионов при помощи метода Варда

Разделим все страны на 5 кластеров и проведем кластеризацию данных методом k-средних для более подробного анализа.

Регионы с расстояниями, входящие в 1 кластер – г. Москва

Регионы с расстояниями, входящие в 2 кластер – Московская область, г. Санкт-Петербург.

Регионы с расстояниями, входящие в 3 кластер – Нижегородская область, Свердловская и Новосибирская области.

В четвертый кластер вошли 16 регионов России

В пятый кластер вошли 57 регионов России.

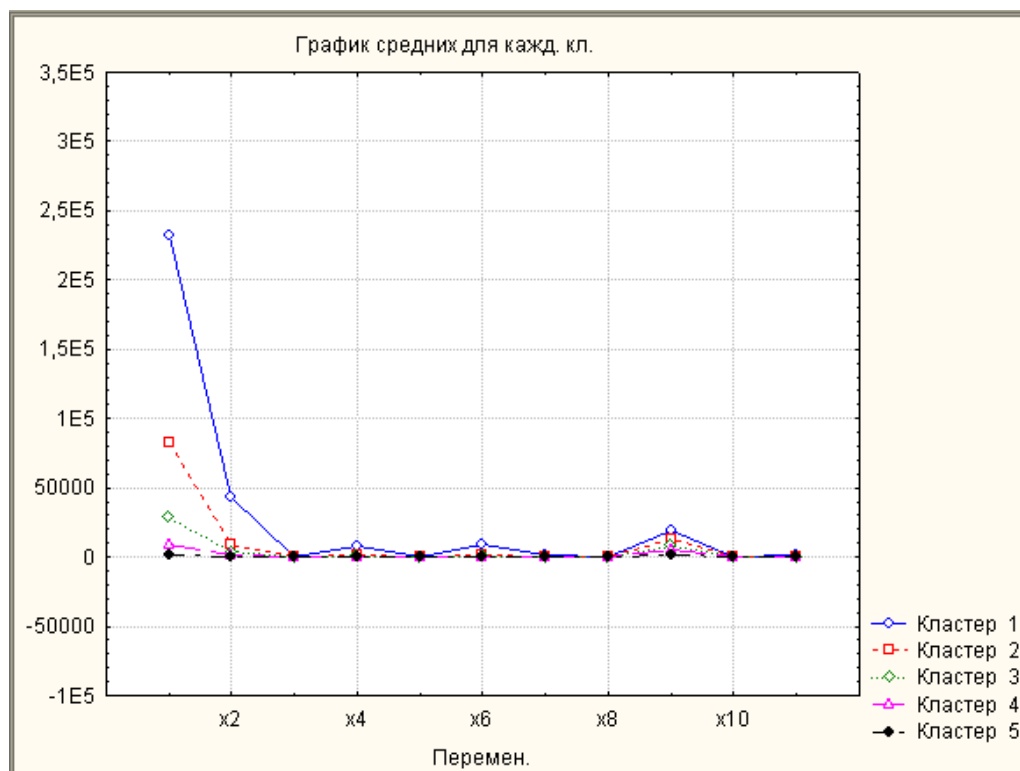


Рисунок 4 – График средних для рассматриваемых кластеров

Построим график средних для кластеров (рисунок 4). Он позволяет сделать вывод о том, что в кластере 1, в который входит г. Москва наибольшее количество организаций, выполняющих научные исследования и разработки. Следовательно, можно сказать, что в Москве, большое количество людей, занимающихся научными исследованиями, а также имеются и финансовые возможности заниматься данными исследованиями и разработками. Остальные показатели в кластерах приблизительно одинаковы.

В данной работе описываются методологические подходы к решению задач эконометрического моделирования. Регрессионный и кластерный анализы позволили установить, что на организации, выполнявшие научные исследования и разработки, оказывают влияние различные социально-экономические показатели. Расчеты показали, что роль каждого показателя имела более или менее выраженный статистический характер.

Была построена линейная регрессионная модель зависимости организаций, выполнявших научные исследования и разработки, от социально-экономических показателей. Было выявлено, что модель является достаточно адекватной и качественной, гипотеза о статистической значимости и надежности уравнения принимается при уровне значимости 0,05.

Список использованной литературы:

1. Артамонов, Н. В. Введение в эконометрику / Н.В. Артамонов. - М.: МЦНМО, 2016. - 224 с.;
2. Айвазян, С. А. Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики / С.А. Айвазян. - М.: Синергия, 2013. - 402 с.;
3. Заварина, Е. С. Основы региональной статистики / Е. С. Заварина, К. Г. Чобану. - М. : Финансы и статистика, 2016. - 416 с.;
4. Колпаков, В. Ф. Экономико-математическое и эконометрическое моделирование. Компьютерный практикум [Текст] : учеб. пособие / В. Ф. Колпаков. - М. : Инфра-М, 2017. - 396 с.;
5. Кочетыгов, А. А. Основы эконометрики / А.А. Кочетыгов, Л.А. Толоконников. - М.: Издательский центр "МарТ", 2015. - 352 с.;
6. Статистические сборники ВШЭ - НИУ ВШЭ. - Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/>

Дата поступления в редакцию: 09.02.2019 г.

Опубликовано: 16.02.2019 г.

**© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,
электронный журнал, 2019
© Шишкина А.И., 2019**