

Влияние промышленного производства на состояние окружающей среды Хабаровского края

Филиппова Ксения Владимировна

Тихоокеанский государственный университет

старший преподаватель кафедры «Производственный менеджмент»

Аннотация

В статье представлен корреляционно – регрессионный анализ влияния промышленного производства на окружающую среду Хабаровского края. Были определены виды экономической деятельности в наибольшей степени негативно оказывающие влияние на состояние окружающей среды края.

Ключевые слова: корреляционно–регрессионный анализ, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сброс загрязненных сточных вод, виды экономической деятельности, Хабаровский край.

The impact of industrial production on the environment in Khabarovsk krai

Filippova, Kseniya Vladimirovna

Pacific National University

senior lecturer of the Department «Production management»

Abstract

The article presents a correlation and regression analysis of the impact of industrial production on the environment of the Khabarovsk territory. The types of economic activities that have the most negative impact on the environment of the region were determined.

Key words: correlation and regression analysis, pollutant emissions into the atmosphere, discharge of polluted wastewater, types of economic activities Khabarovsk Krai.

Значительные темпы экономического развития, вызывающие увеличение расходов топлива, использования водных и других ресурсов, рост отходов на многих предприятиях транспорта, энергетики, угольной промышленности, строительства, сельского и жилищно–коммунального хозяйства, затраты на осуществление мер по предотвращению негативных воздействий на окружающую среду неадекватны росту производства. В результате, состояние атмосферного воздуха в городах Хабаровского края оценивается как неблагоприятное для здоровья населения, увеличивается количество несанкционированных мест размещения отходов.

С целью выявления отраслей, которые в наибольшей степени оказывают влияние на окружающую среду Хабаровского края был проведен корреляционно–регрессионный анализ. Основными результирующими пока-

зателями были выбраны: «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух» и «Загрязнения сточных вод в поверхностные объекты» Хабаровского края. В качестве независимых переменных факторов, предположительно оказывающего влияние на состояние окружающей среды, были определены валовой региональный продукт (ВРП) следующих видов экономической деятельности: производство пищевых продуктов питания; производство кокса и нефтепродуктов, включая химическое производство; металлургическое производство; производство машин, транспортных средств и оборудования; обработка древесины; производство электрооборудования; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; транспорт и связь [2].

Наибольшая положительная связь эндогенной переменной (Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух) была выявлена с параметрами: производство кокса и нефтепродуктов (0,96); производство электроэнергии газа и воды (0,89); металлургическое производство (0,86); производство машин, транспортных средств и оборудования (0,74). Отметим отсутствие коллинеарной связи между независимыми переменными, что увеличивает точность оценки связи между переменными.

Корреляционный анализ зависимой переменной «Загрязнения сточных вод в поверхностные объекты Хабаровского края» показал наличие связи со следующими видами деятельности: производство и распределение электроэнергии (0,97); транспорт и связь (0,89); обработка древесины (0,86); производство электрооборудования (0,86).

Далее были построены многофакторные регрессионные модели влияния регрессоров на результирующие показатели «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух» и показатель «Загрязнения сточных вод в поверхностные объекты» с использованием панельных данных по Хабаровскому краю [1]. В качестве моделей использовались линейная (1); нелинейные: степенная (2), экспоненциальная (3); нелинейные по объясняющим переменным: модель равносторонней гиперболы (4).

$$y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n, \quad (1)$$

$$y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}, \quad (2)$$

$$y = e^{a+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n}, \quad (3)$$

$$y = a + \frac{b_1}{x_1} + \frac{b_2}{x_2} + \dots + \frac{b_n}{x_n} \quad (4)$$

Для зависимой переменной «Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» экзогенными переменными (согласно корреляционному анализу) является валовой региональный продукт следующих видов экономической деятельности: производство кокса и нефтепродуктов (X_1); производство электроэнергии газа и воды (X_2); металлургическое производство (X_3); производство машин, транспортных средств и оборудования (X_4).

Для эндогенной переменной «Объем загрязнения сточных вод в поверхностные объекты» Хабаровского края» независимыми переменными выступает валовой региональный продукт: производства и распределения

электроэнергии; транспорта и связи; обработки древесины; производство электрооборудования.

В результате регрессионного анализа, проведенного с помощью программного обеспечения STATISTICA 6.0 были получены следующие результаты. Зависимость $Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$ определяется следующими моделями:

Таблица 1 – Регрессионные модели зависимости переменных «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух» и «Загрязнения сточных вод в поверхностные объекты

У - Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	У - Объем загрязнения сточных вод в поверхностные объекты
$Y = -165 + 2,3X_1 + 153 X_2 + 0,17 X_3 + 2,6 X_4$ (1.1)	$Y = 312 + 2,9X_1 - 11 X_2 - 48 X_3 + 39 X_4$ (2.1)
$Y = 1,58X_1^{0,64} X_2^{0,68} X_3^{0,06} X_4^{0,7}$ (1.2)	$Y = 645X_1^{0,124} X_2^{8,7} X_3^{0,66} X_4^{0,9}$ (2.2)
$Y = 15,4^{2,4X_1 - 0,04X_2 + 10,01X_3 + 1,2X_4}$ (1.3)	$Y = 185^{0,4X_1 - 0,2X_2 + 0,01X_3 + 0,08X_4}$ (2.3)
$Y = -675 - \frac{834}{x_1} + \frac{468}{x_2} + \frac{6,7}{x_3} + \frac{3,6}{x_4}$ (1.4)	$Y = 12,6 - \frac{43}{x_1} - \frac{0,12}{x_2} + \frac{1,9}{x_3} + \frac{56}{x_4}$ (2.4)

Основные оценочные показатели, характеризующие качество сравниваемых моделей приведены в таблице 2.

Первым оценочным показателем является коэффициент детерминации (R^2). Среди рассматриваемых регрессионных моделей наибольшее значение коэффициента детерминации (0,97) наблюдается во втором случае (уравнение 1.2). Это означает, что величина эндогенной переменной (Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух) на 97% зависит от валового регионального продукта рассматриваемых видов экономической деятельности, а остальные 3 % переменной – от других факторов, не включенных в модель.

Таблица 2 - Оценочные показатели зависимости объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и объем загрязнения сточных вод в поверхностные объекты Хабаровского края от независимых переменных

Показатель	У - Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух				У - Объем загрязнения сточных вод в поверхностные объекты			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4
R^2	0,83	0,97	0,75	0,7	0,67	0,71	0,85	0,52
R	0,88	0,96	0,97	0,75				
Нормированный R^2	0,94	0,92	0,93	0,59	0,83	0,81	0,89	0,5
F- критерий	67,55	104,9	49,7	6,49	58	76	78	43
p (значимость F)	5,04	2,368	1,61	0,015	4	2,05	2,13	5
t- статистика X_1	5,187	3,5	0,87	-2,08	3,4	2,4	1,2	0,7
t- статистика X_2	0,907	0,59	1,2	1,4	1,9	0,9	1,09	2
t-статистика X_3	1,23	0,37	0,66	1,7	7,8	3	2,7	1,2
t-статистика X_4	2,3	0,7	0,55	0,9	4	1,4	0,7	3

Наибольшее значение коэффициента детерминации по второй зависимой переменной характерен для экспоненциальной модели (коэффициент детерминации равен 0,85). Необходимо отметить, что для рассматриваемых типов регрессионных моделей разрыв между коэффициентами детерминации и нормированной детерминацией не большой, что говорит об адекватном подборе экзогенных факторов для данных типов моделей. Наибольшее значение по коэффициенту Фишера наблюдается в степенном уравнении – 104,9 при уровне значимости $p = 2,368$ (уравнение 1.2). Для второй зависимой переменной значение показателя составляет 78, $p = 2,13$ (уравнение 2.3), что говорит о достоверности модели.

Положительный знак коэффициента при экзогенной переменной X_1 говорит о том, что с увеличением ВРП по виду деятельности «Производство кокса и нефтепродуктов» и «Производства и распределения электроэнергии» приводит к увеличению объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и объема загрязнения сточных вод в поверхностные объекты» Хабаровского края соответственно.

Согласно результату дисперсионного анализа первой зависимой переменной многофакторного степенного уравнения регрессии (1.2) значение коэффициента при переменной X_1 равно 0,64, это означает, что с увеличением ВРП производства кокса и нефтепродуктов на 1% объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух увеличится в среднем на 0,64%, соответственно при увеличении ВРП производства электроэнергии газа и воды на 1% зависимая переменная будет увеличиться в среднем на 0,68%; ВРП металлургического производства на 0,06 %, производства машин, транспортных средств и оборудования на 0,70%. Причем значимость коэффициента по критерию Стьюдента (t -статистика) при факторе X_1 по всем типам регрессионных моделей высока, при низкой стандартной ошибке. Это говорит о значимости данного фактора.

Отрицательный знак при коэффициенте экзогенной переменной X_2 (уравнение 2.3) говорит о том, что при снижении ВРП по виду деятельности «Транспорт и связь» происходит увеличение объема загрязнения сточных вод в поверхностные объекты Хабаровского края. Отметим, что значимость коэффициента по критерию Стьюдента (t -статистика) при факторе X_1 (производство и распределение электроэнергии, газа и воды) по всем уравнения так же велика.

Таким образом, в результате проведения корреляционно – регрессионного анализа были выявлены видов экономической деятельности, в наибольшей степени негативно влияющих на состояние окружающей среды Хабаровского края. Так, на состояние атмосферного воздуха в крае наибольшее отрицательное воздействие оказывают производство кокса и нефтепродуктов (коэффициент корреляции 0,94); производство электроэнергии газа и воды (0,89). Это обстоятельство связано с тем, что в крае сосредоточены крупнейшие предприятия, обеспечивающие 36 % объема отгруженных товаров обрабатывающих производств ДФО. Немалый вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия по производству и

распределению электроэнергии, газа и воды (СП “Хабаровская ТЭЦ-1”, “Хабаровская ТЭЦ-3 ОАО “ДГК”), нефтеперерабатывающие предприятия (АО «ННК-Хабаровский нефтеперерабатывающий завод»).

Основными причинами загрязнения поверхностных вод бассейна Амура остаются береговые объекты речного флота, золотодобывающие предприятия и промышленные центры, угледобывающие предприятия, железнодорожный транспорт, объекты коммунального хозяйства. Кроме того, на качество воды реки Амур продолжает оказывать негативное воздействие реки Сунгари.

Библиографический список

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016 г. Окружающая среда. С.362- 370
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016 г. Валовой региональный продукт. 373 с.