

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Лебедева Т.В., канд. экон. наук, доцент,
Елисеев С.А.

Оренбургский государственный университет

В статье представлены результаты оценки влияния ряда факторов на динамику выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сброса загрязнённых сточных вод, образования отходов производства и потребления видами экономической деятельности Оренбургской области за 2005 – 2016 годы.

Для устранения ложной корреляции при изучении взаимосвязанных рядов динамики используем приём включения времени (t) в качестве независимой переменной в модель регрессии, а также анализ отклонений от тренда. Результаты расчётов коэффициентов регрессии и корреляции объёма сброса загрязнённых сточных вод в окружающую среду с экзогенными переменными представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты корреляционного и регрессионного анализа
объёма сброса загрязнённых сточных вод в окружающую среду
Оренбургской области**

Фактор	Значение коэффициента по остаточным величинам отклонений от тренда		Уравнение регрессии с включением фактора времени
	корреляции	регрессии	
Водопотребление, млн. м ³ (x_1)	0,73	0,08	$y = 128,47 + 0,01x_1 - 3,64t$
Объём оборотного и последовательного использования воды, млн. м ³ (x_2)	0,59	0,07	$y = 114,63 + 0,02x_2 - 3,82t$
Использование воды на производственные нужды, млн. м ³ (x_3)	0,79	0,09	$y = 135,21 + 0,01x_3 - 3,42t$
Текущие затраты на охрану окружающей природной среды, млн. р (x_4)	0,47	0,04	$y = 153,01 - 0,0002x_4 - 3,70t$
Валовой региональный продукт (в текущих ценах), млн. р. (x_5)	0,24	0,0002	$y = 144,95 + 4,19x_5 - 5,99t$

Уравнения регрессии в целом и их параметры статистически значимы на 5 % уровне значимости. В остатках отсутствует автокорреляция, они подчинены нормальному закону распределения.

Факторный прогноз по уравнению регрессии остаточных величин, представлен в таблице 2.

Таблица 2. Результаты прогнозирования по уравнению регрессии остаточных величин объёма сброса загрязнённых сточных вод в окружающую среду Оренбургской области

Год	Прогнозное значение, млн. м ³				
	По фактору x_1	По фактору x_2	По фактору x_3	По фактору x_4	По фактору x_5
2017	105,7	105,2	89,4	78,9	112,7
2018	105,1	103,9	88,7	80,4	110,3
2019	104,5	102,7	88,0	81,8	108,0
2020	104,0	101,6	87,4	83,0	105,7

Факторный прогноз по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени, представлен в таблице 3.

Таблица 3. Результаты прогнозирования объёма сброса загрязнённых сточных вод в окружающую среду Оренбургской области по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени

Год	Прогнозное значение, млн. м ³				
	По фактору x_1	По фактору x_2	По фактору x_3	По фактору x_4	По фактору x_5
2017	95,9	98,5	102,6	105,3	99,6
2018	92,3	94,7	99,2	101,6	93,6
2019	88,6	90,9	95,7	97,9	87,6
2020	85,0	87,1	92,3	94,2	81,7

По результатам расчётов, представленных в таблицах 2 и 3 можно сделать вывод, что наблюдаются снижение уровня сброса загрязнённых сточных вод по каждому из факторов, причём более интенсивное снижение наблюдается при прогнозировании с использованием в качестве экзогенной переменной текущих затрат на охрану окружающей природной среды (x_4) (по уравнению регрессии остаточных величин) и валового регионального продукта Оренбургской области (x_5) (по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени).

Результаты оценки влияния факторов на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу видами экономической деятельности Оренбургской области представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты корреляционного и регрессионного анализа выбросов загрязняющих веществ в атмосферу видами экономической деятельности Оренбургской области

Фактор	Значение коэффициента по остаточным величинам отклонений от тренда		Уравнение регрессии с включением фактора времени
	корреляции	регрессии	
Добыча полезных ископаемых, тыс. т (x_1)	0,77	1,76	$y = 555,1 + 0,85x_1 - 34,19t$
Обрабатывающие производства, тыс. т (x_2)	0,44	2,51	$y = 613,42 + 0,73x_2 - 19,56t$
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, тыс. т (x_3)	0,41	2,74	$y = 662,18 + 0,66x_3 - 22,47t$
Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану атмосферного воздуха, млн. р (x_4)	-0,39	0,76	$y = 963,30 - 0,09x_4 - 36,43t$
Текущие затраты на охрану окружающей природной среды, млн. р (x_5)	-0,35	0,19	$y = 1073,89 - 0,03x_5 - 50,83t$
Валовой региональный продукт (в текущих ценах), млн. р. (x_6)	0,20	0,001	$y = 841,56 + 0,0005x_6 - 73,73t$

Уравнения регрессии в целом и их параметры статистически значимы на 5 % уровне значимости. В остатках отсутствует автокорреляция, они подчинены нормальному закону распределения.

Факторный прогноз по уравнению регрессии остаточных величин, представлен в таблице 5.

Таблица 5. Результаты прогнозирования по уравнению регрессии остаточных величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферу видами экономической деятельности Оренбургской области

Год	Прогнозное значение, тыс. т					
	По фактору x_1	По фактору x_2	По фактору x_3	По фактору x_4	По фактору x_5	По фактору x_6
2017	543,4	635,4	640,9	187,6	668,5	314,2
2018	544,8	699,8	710,6	134,5	715,3	231,8
2019	547,7	765,8	781,9	84,0	739,9	150,9
2020	551,9	833,2	854,5	35,9	736,4	71,3

Факторный прогноз по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени, представлен в таблице 6.

Таблица 6. Результаты прогнозирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу видами экономической деятельности Оренбургской области по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени

Год	Прогнозное значение, тыс. т					
	По фактору x_1	По фактору x_2	По фактору x_3	По фактору x_4	По фактору x_5	По фактору x_6
2017	411,7	423,7	415,7	420,4	366,8	301,5
2018	378,4	404,8	393,9	383,9	316,0	227,8
2019	345,0	386,0	372,1	347,4	265,1	154,1
2020	311,7	367,2	350,3	310,9	214,2	80,3

По результатам расчётов, представленных в таблице 5 можно сделать вывод, что наблюдаются повышение уровня выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по каждому из факторов, за исключением факторов x_4 и x_6 .

По результатам же расчётов, представленных в таблице 6, можно наблюдать снижение уровня выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по каждому из факторов, причём более интенсивное снижение наблюдается при прогнозировании с использованием в качестве экзогенной переменной валового регионального продукта Оренбургской области (x_6).

Результаты расчётов коэффициентов регрессии и корреляции для временного ряда образования отходов производства и потребления на территории Оренбургской области представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты корреляционного и регрессионного анализа объёма образования отходов производства и потребления на территории Оренбургской области

Фактор	Значение коэффициента по остаточным величинам отклонений от тренда		Уравнение регрессии с включением фактора времени
	корреляции	регрессии	
Текущие затраты на охрану окружающей природной среды предприятиями добычи полезных ископаемых, млн. р. (x_1)	-0,24	52,62	$y = 62601,6 - 6,01x_1 + 777,74t$

Текущие затраты на охрану окружающей природной среды предприятиями обрабатывающих производств, млн. р. (x_2)	-0,50	31,79	$y = 613,42 + 0,73x_2 - 19,56t$
Валовой региональный продукт (в текущих ценах), млн. р. (x_3)	0,66	0,11	$y = 20918 + 0,18x_3 - 8813,40t$

Уравнения регрессии в целом и их параметры статистически значимы на 5 % уровне значимости. В остатках отсутствует автокорреляция, они подчинены нормальному закону распределения.

Факторный прогноз по уравнению регрессии остаточных величин, представлен в таблице 8.

Таблица 8. Результаты прогнозирования по уравнению регрессии остаточных величин объёма образования отходов производства и потребления на территории Оренбургской области

Год	Прогнозное значение, тыс. т		
	По фактору x_1	По фактору x_2	По фактору x_3
2017	65823,9	76207,5	56914,6
2018	72161,6	81959,6	52151,5
2019	78499,3	87711,7	47388,4
2020	84837,0	93463,9	42625,3

Факторный прогноз по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени, представлен в таблице 9.

Таблица 9. Результаты прогнозирования объёма образования отходов производства и потребления на территории Оренбургской области по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени

Год	Прогнозное значение, тыс. т		
	По фактору x_1	По фактору x_2	По фактору x_3
2017	70860,6	68865,7	48003,9
2018	71632,4	69095,8	39190,7
2019	72404,1	69326,0	30377,5
2020	73175,8	69556,2	21564,2

По результатам расчётов, представленных в таблицах 8 и 9 наблюдается повышение объёма образования отходов производства и потребления на территории Оренбургской области по факторам x_1 (текущие затраты на охрану окружающей природной среды предприятиями добычи полезных ископаемых) и x_2 (текущие затраты на охрану окружающей природной среды предприятиями

обрабатывающих производств). При прогнозировании с использованием в качестве экзогенной переменной валового регионального продукта Оренбургской области (x_3) наблюдается снижение объема образования отходов производства и потребления на территории Оренбургской области, при этом более интенсивное снижение наблюдается при прогнозировании по уравнению регрессии по уровням ряда с включением фактора времени.

Список литературы

1. Афанасьев, В. Н. Влияние экономической среды региона на экологическую безопасность и здоровье человека [Электронный ресурс] / Афанасьев В. Н., Макогонова И. С. // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2015. – № 4. – С. 13 – 16.

2. Охрана окружающей среды Оренбургской области. Стат.сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области, Оренбург, 2015. – 82 с.

3. Правительство Оренбургской области. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2016 году / под ред. К. П. Костюченко – Оренбург : Южный Урал, 2017. – 228 с.

4. Региональный сервер Оренбуржья / Управление по охране окружающей среды и экологии Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.admoos.orb.ru>. – 29.08.2016.

5. Статистический ежегодник Оренбургской области. 2016: Стат.сб. / Оренбургстат. – Оренбург, 2016. – 514 с.

6. Экологическая информация и принципы работы с ней [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.eclife.ru/education/apress/info/gl5.php> – 23.12.2016.

7. Экономика природопользования как наука [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://osvita-plaza.in.ua/publ/402-1-0-39119>. – 23.12.2016.