



УДК 519.25

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НА СИСТЕМУ КАДАСТРА ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ НА ПРИМЕРЕ ПОКАЗАТЕЛЯ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ РАДИАЦИОННОГО ФОНА И ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ОТХОДЯЩИХ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

*О.В. Давыденко, oldavydenko@sfedu.ru*

Инженерно-Технологическая Академия Южного Федерального Университета, Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения, г. Таганрог

В данной статье рассматривается влияние окружающей среды на систему кадастра городских земель в Южном Федеральном округе на примере показателя мощности эквивалентной дозы радиационного фона и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников. Рассчитаны основные показатели изменения уровней динамики по каждому субъекту ЮФО. Определены модели и рассчитаны прогнозные значения показателей мощности эквивалентной дозы радиационного фона и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников. Отмечается необходимость использования оценки экологических факторов при проведении кадастровых работ.

**Ключевые слова:** экологическое состояние, система кадастра городских земель, доза радиационного фона, выбросы загрязняющих веществ.

**STUDY OF THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL CONDITION ON THE SYSTEM OF THE INVENTORY OF URBAN LAND IN THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT ON THE EXAMPLE OF THE FIGURE THE EQUIVALENT DOSE OF BACKGROUND RADIATION AND EMISSIONS OF POLLUTANTS INTO ATMOSPHERIC AIR FROM STATIONARY SOURCES**

*O. V. Davydenko*

Engineering-Technological Academy of the Southern Federal University, Institute of Nanotechnology, Electronics and Instrument Engineering, Taganrog

This article discusses the impact of the environment on the inventory system of urban land in the southern Federal district on the example of the equivalent dose rate of background radiation and emissions of pollutants into the air from stationary sources. The main indicators of changes in the levels of dynamics for each subject of the southern Federal district are calculated. The models were determined and the predicted values of the power of the equivalent dose of background radiation and emissions of pollutants into the air from stationary sources were calculated. The necessity of using the assessment of environmental factors during cadastral works is noted.

**Key words:** ecological status, the system of the cadastre of urban lands, the dose of background radiation, the emission of pollutants.

Целью работы является проведение анализа влияния экологического состояния в части радиационной обстановки и загрязнения окружающего воздуха от стационарных источников на систему кадастра городских земель в Южном Федеральном округе (ЮФО).

Для его проведения был произведен сбор статистических данных [1], в таблице 1 собраны данные среднегодовых измеренных значений мощности эквивалентной дозы (МЭД) радиационного фона за десятилетний период (2007-2016) по субъектам ЮФО, а в таблицу 2 собраны данные выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников за десятилетний период (2007-2016) по субъектам ЮФО [2].



Таблица 1

**Среднегодовые измеренные значения МЭД в субъектах ЮФО, мкЗв/ч  
(данные Северо-Кавказского УГМС)**

Год \ Субъекты ЮФО	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ростовская область	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
Астраханская область	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
Волгоградская область	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Краснодарский край	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
Республика Адыгея	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14
Республика Калмыкия	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13

Таблица 2

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в субъектах ЮФО, тыс. тонн**

Год \ Субъекты ЮФО	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Республика Адыгея	3	3	3	4	4	6	9	10	11	11
Республика Калмыкия	6	4	2	3	4	4	7	5	3	2
Краснодарский край	143	147	150	139	161	216	205	189	191	242
Астраханская область	129	125	103	125	132	134	130	118	119	127
Волгоградская область	227	221	195	201	178	171	173	184	160	161
Ростовская область	163	185	175	176	154	200	193	191	165	169

Далее все расчеты будут произведены согласно [3]. Представим исходные данные как ряд динамики и рассчитаем основные показатели изменения уровней динамики по каждому субъекту ЮФО в выбранный нами период по радиационной обстановке, таблица 3.

Таблица 3

**Расчет основных показателей изменения уровней динамики по радиационной обстановке для ЮФО**

Ростовская область										
Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Исходные значения МЭД, мкЗв/ч	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
Δ цеп, тыс. тонн		0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
Δ баз, тыс. тонн		0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Тр баз:										
Коэффициенты		1,10	1,10	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,30	1,30
Проценты		110,00	110,00	110,00	110,00	120,00	120,00	120,00	130,00	130,00
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,10	1,00	1,00	1,00	1,09	1,00	1,00	1,08	1,00
Проценты		110,0	100,00	100,0	100,00	109,00	100,00	100,00	108,33	100,00



## Продолжение таблицы 3

Тпр цеп, %		10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00
Тпр баз, %		10,00	10,00	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00	30,00	30,00
А%, тыс.тонн		0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000
Астраханская область										
Исходные значения МЭД, мкЗв/ч	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
Δ цеп, тыс. тонн		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,000,2	0,00
Δ баз, тыс. тонн		0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02		0,02
Тр баз:										
Коэффициенты		1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
Проценты		100,00	110,00	110,00	110,00	110,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,09	1,00	1,00	1,00
Проценты		100,00	110,00	100,00	100,00	100,00	109,00	100,00	100,00	100,00
Тпр цеп, %		0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00
Тпр баз, %		0,00	10,00	10,00	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00
А%, тыс.тонн		0,0000	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000
Волгоградская область										
Исходные значения МЭД, мкЗв/ч	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Δ цеп, тыс. тонн		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Δ баз, тыс. тонн		0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Тр баз:										
Коэффициенты		1,00	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Проценты		100,0	111,11	111,11	111,11	111,11	111,11	111,11	111,11	111,11
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,00	1,11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Проценты		100,00	111,11	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Тпр цеп, %		0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Тпр баз, %		0,00	11,11	11,11	11,11	11,11	11,11	11,11	11,11	11,11
А%, тыс.тонн		0,0000	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Краснодарский край										
Исходные значения МЭД, мкЗв/ч	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
Δ цеп, тыс. тонн		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Δ баз, тыс. тонн		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Тр баз:										
Коэффициенты		1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,18	1,18	1,18
Проценты		109,09	109,09	109,09	109,09	109,09	109,09	118,18	118,18	118,18
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,08	1,00	1,00
Проценты		109,09	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	108,33	100,00	100,00
Тпр цеп, %		9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00	0,00
Тпр баз, %		9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	18,18	18,18	18,18
А%, тыс.тонн		0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000
Республика Адыгея										
Исходные значения МЭД, мкЗв/ч	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14
Δ цеп, тыс. тонн		0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00
Δ баз, тыс. тонн		0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Тр баз:										
Коэффициенты		1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,18	1,18	1,18
Проценты		100,00	108,33	116,67	116,67	120,83	125,00	116,67	116,67	116,67



Продолжение таблицы 3

Тр цеп: Коэффициенты Проценты		1,00 100,00	1,08 108,33	1,08 108,33	1,00 100,00	1,04 103,57	1,03 103,45	0,93 93,33	1,00 100,00	1,00 100,00
Тпр цеп, % Тпр баз, %		0,00 0,00	8,33 8,33	7,69 16,67	0,00 16,67	3,57 20,83	3,45 25,00	-6,67 16,67	0,00 16,67	0,00 16,67
A%, тыс.тонн		0,0011	0,0012	0,0013	0,0000	0,0014	0,0015	0,0015	0,0000	0,0000
Республика Калмыкия										
Исходные значения МЭД, мкЗв/ч	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13
Δ цеп, тыс. тонн Δ баз, тыс. тонн		0,00 0,00	0,01 0,01	0,01 0,02	-0,01 0,01	0,00 0,01	0,01 0,02	0,01 0,03	-0,01 0,02	0,01 0,03
Тр баз: Коэффициенты Проценты		1,00 100,00	1,10 110,00	1,20 120,00	1,10 110,00	1,10 110,00	1,20 120,00	1,30 130,00	1,20 120,00	1,30 130,00
Тр цеп: Коэффициенты Проценты		1,00 100,00	1,10 110,00	1,09 109,09	0,92 91,67	1,00 100,00	1,09 109,09	1,08 108,33	0,92 92,31	1,08 108,33
Тпр цеп, % Тпр баз, %		0,00 0,00	10,00 10,00	9,09 20,00	-8,33 10,00	0,00 10,00	9,09 20,00	8,33 30,00	-7,69 20,00	8,33 30,00
A%, тыс.тонн		0,0000	0,0010	0,0011	0,0012	0,0000	0,0011	0,0012	0,0013	0,0012

\* Δ цеп, Δ баз- абсолютные приросты цепные и базисные; Тр баз- темпы роста базисные по отношению к 2007 г., Тр цеп- темпы роста цепные по отношению к предыдущему году; Т пр цеп, Тр баз- темпы прироста цепные и базовые; A%- абсолютное значение 1% прироста.

Определили средний уровень ряда:

Таблица 4

Значение среднего уровня ряда, мкЗв/ч

Субъекты ЮФО	Ростовская область	Астраханская область	Волгоградская область	Краснодарский край	Республика Адыгея	Республика Калмыкия
Значение среднего уровня ряда, мкЗв/ч	0,12	0,11	0,10	0,12	0,14	0,12

Для наглядности ситуации построим гистограмму МЭД радиационного фона по значениям среднего уровня ряда:

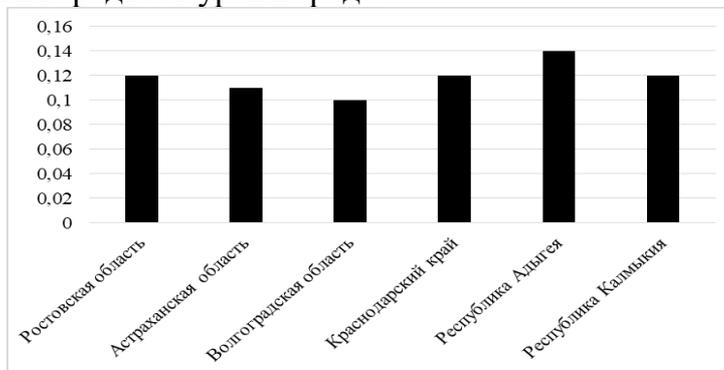


Рис.1- Гистограмма значений среднего уровня ряда МЭД по ЮФО



Представим исходные данные как ряд динамики и рассчитаем основные показатели изменения уровней динамики по каждому субъекту ЮФО в выбранный нами период по выбросам в атмосферный воздух, таблица 5.

Таблица 5

**Расчет основных показателей изменения уровней динамики по выбросам в атмосферный воздух для ЮФО**

Ростовская область										
Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	163,0	185,0	175,0	176,0	154,0	200,0	193,0	191,0	165,0	169,0
Δ цеп, тыс. тонн		22,0	-10,0	1,0	-22,0	46,0	-7,0	-2,0	-26,0	4,0
Δ баз, тыс. тонн		22,0	12,0	13,0	-9,0	37,0	30,0	28,0	2,0	6,0
Тр баз:										
Коэффициенты		1,1	1,1	1,1	0,9	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0
Проценты		113,5	107,4	108,0	94,5	122,7	118,4	117,2	101,2	103,7
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,1	0,9	1,0	0,9	1,3	1,0	1,0	0,9	1,0
Проценты		113,5	94,6	100,6	87,5	129,9	96,5	99,0	86,4	102,4
Тпр цеп, %		13,5	-5,4	0,6	-12,5	29,9	-3,5	-1,0	-13,6	2,4
Тпр баз, %		13,5	7,4	8,0	-5,5	22,7	18,4	17,2	1,2	3,7
А%, тыс.тонн		0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	2,0	1,9	1,9	0,0
Астраханская область										
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	129,0	125,0	103,0	125,0	132,0	134,0	130,0	118,0	119,0	127,0
Δ цеп, тыс. тонн		-4,0	-22,0	22,0	7,0	2,0	-4,0	-12,0	1,0	8,0
Δ баз, тыс. тонн		-4,0	-26,0	-4,0	3,0	5,0	4,0	-11,0	-10,0	-2,0
Тр баз:										
Коэффициенты		1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0
Проценты		96,9	79,8	96,9	102,3	103,9	100,8	91,5	92,2	98,4
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,0	0,8	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1
Проценты		96,9	82,4	121,4	105,6	101,5	97,0	90,8	100,8	106,7
Тпр цеп, %		-3,1	-17,6	21,4	5,6	1,5	-3,0	-9,2	0,8	6,7
Тпр баз, %		-3,1	-20,2	-3,1	2,3	3,9	0,8	-8,5	-7,8	-1,6
А%, тыс.тонн		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,3	1,3	1,2	0,0
Волгоградская область										
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	227,0	221,0	195,0	201,0	178,0	171,0	173,0	184,0	160,0	161,0
Δ цеп, тыс. тонн		-6,0	-26,0	6,0	-23,0	-7,0	2,0	11,0	-24,0	1,0
Δ баз, тыс. тонн		-6,0	-32,0	-26,0	-49,0	-56,0	-54,0	-43,0	-67,0	-66,0
Тр баз:										
Коэффициенты		1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Проценты		97,4	85,9	88,5	78,4	75,3	76,2	81,1	70,5	70,9
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	0,9	1,0
Проценты		97,4	88,2	103,1	88,6	96,1	101,2	106,4	87,0	100,6



Продолжение таблицы 5

Тпр цеп, %		-2,6	-11,8	3,1	-11,4	-3,9	1,2	6,4	-13,0	0,6
Тпр баз, %		-2,6	-14,1	-11,5	-21,6	-24,7	-23,8	-18,9	-29,5	-29,1
А%, тыс.тонн		0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	1,7	1,7	1,8	0,0
Краснодарский край										
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	143,0	147,0	150,0	139,0	161,0	216,0	205,0	189,0	191,0	242,0
Δ цеп, тыс. тонн		4,0	3,0	-11,0	22,0	55,0	-11,0	-16,0	2,0	51,0
Δ баз, тыс. тонн		4,0	7,0	-4,0	18,0	73,0	62,0	46,0	48,0	99,0
Тр баз:										
Коэффициенты		1,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,4	1,3	1,3	1,7
Проценты		102,8	104,9	97,2	112,6	151,0	143,4	132,2	133,6	169,2
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,0	1,0	0,9	1,2	1,3	0,9	0,9	1,0	1,3
Проценты		102,8	102,0	92,7	115,8	134,2	94,9	92,2	101,1	126,7
Тпр цеп, %		2,8	2,0	-7,3	15,8	34,2	-5,1	-7,8	1,1	26,7
Тпр баз, %		2,8	4,9	-2,8	12,6	51,0	43,4	32,2	33,6	69,2
А%, тыс.тонн		0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	2,2	2,1	1,9	0,0
Республика Калмыкия										
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	6,0	4,0	2,0	3,0	4,0	4,0	7,0	5,0	3,0	2,0
Δ цеп, тыс. тонн		-2,0	-2,0	1,0	1,0	0,0	3,0	-2,0	-2,0	-1,0
Δ баз, тыс. тонн		-2,0	-4,0	-3,0	-2,0	-2,0	1,0	-1,0	-3,0	-4,0
Тр баз:										
Коэффициенты		0,7	0,3	0,5	0,7	0,7	1,2	0,8	0,5	0,3
Проценты		66,7	33,3	50,0	66,7	66,7	116,7	83,3	50,0	33,3
Тр цеп:										
Коэффициенты		0,7	0,5	1,5	1,3	1,0	1,8	0,7	0,6	0,7
Проценты		66,7	50,0	150,0	133,3	100,0	175,0	71,4	60,0	66,7
Тпр цеп, %		-33,3	-50,0	50,0	33,3	0,0	75,0	-28,6	-40,0	-33,3
Тпр баз, %		-33,3	-66,7	-50,0	-33,3	-33,3	16,7	-16,7	-50,0	-66,7
А%, тыс.тонн		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Республика Адыгея										
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	6,0	9,0	10,0	11,0	11,0
Δ цеп, тыс. тонн		0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	3,0	1,0	1,0	0,0
Δ баз, тыс. тонн		0,0	0,0	1,0	1,0	3,0	6,0	7,0	8,0	8,0
Тр баз:										
Коэффициенты		1,0	1,0	1,3	1,3	2,0	3,0	3,3	3,7	3,7
Проценты		100,0	100,0	133,3	133,3	200,0	300,0	333,3	366,7	366,7
Тр цеп:										
Коэффициенты		1,0	1,0	1,3	1,0	1,5	1,5	1,1	1,1	1,0
Проценты		100,0	100,0	133,3	100,0	150,0	150,0	111,1	110,0	100,0
Тпр цеп, %		0,0	0,0	33,3	0,0	50,0	50,0	11,1	10,0	0,0
Тпр баз, %		0,0	0,0	33,3	33,3	100,0	200,0	233,3	266,7	266,7
А%, тыс.тонн		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0



\*  $\Delta$  цеп,  $\Delta$  баз- абсолютные приросты цепные и базисные; Тр баз- темпы роста базисные по отношению к 2007 г., Тр цеп- темпы роста цепные по отношению к предыдущему году; Т пр цеп, Тр баз- темпы прироста цепные и базовые; А%- абсолютное значение 1% прироста.

Определили средний уровень ряда:

Таблица 6

### Значение среднего уровня ряда, тыс. тонн

Субъекты ЮФО	Ростовская область	Астраханская область	Волгоградская область	Краснодарский край	Республика Адыгея	Республика Калмыкия
Значение среднего уровня ряда, мкЗв/ч	177,1	124,2	187,1	178,3	4,0	6,4

Для наглядности ситуации построим гистограмму выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по значениям среднего уровня ряда, рисунок 2.

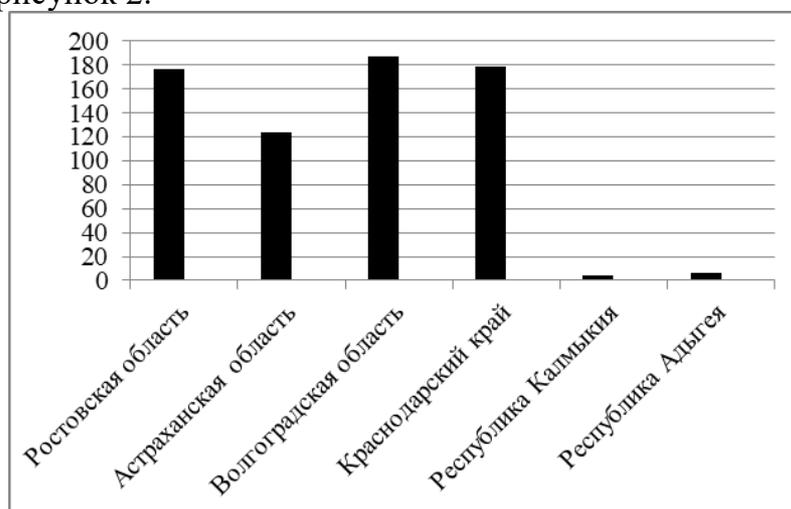


Рис.2- Гистограмма значений среднего уровня ряда выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по ЮФО

Для нахождения модели, описывающей наши ряды, и построения прогноза были построены выравненные ряды путем расчета Скользящая средняя из трех уровней по радиационной обстановке по субъектам ЮФО, таблица 7.

Таблица 7

### Скользящая средняя из трех уровней по радиационной обстановке по субъектам ЮФО

Год	Ростовская область	Астраханская область	Волгоградская область	Краснодарский край	Республика Адыгея	Республика Калмыкия
2009	0,107	0,103	0,093	0,117	0,123	0,103
2010	0,110	0,107	0,097	0,120	0,130	0,110
2011	0,110	0,110	0,100	0,120	0,137	0,113
2012	0,113	0,110	0,100	0,120	0,143	0,113
2013	0,117	0,113	0,100	0,120	0,147	0,113
2014	0,120	0,117	0,100	0,123	0,147	0,120
2015	0,123	0,120	0,100	0,127	0,143	0,123



Построен точечный график сглаженного ряда, из которого исключен показатель для 2016 года, с целью проведения последующей проверки модели ряда на адекватность и подобранный тренд.

Подобрана линия тренда и соответствующая модель, адекватность и линейная форма которой подтверждается значением коэффициент детерминирования  $R^2$ , который приближен к единице.

Определили процент отклонения прогноза от факта для того, чтобы проверить, насколько адекватно подобрана модель, и рассчитали прогнозные значения. Результаты вычислений по радиационной обстановке занесены в таблицу 8.

Таблица 8

### Вычисления по радиационной обстановке по субъектам ЮФО

Субъекты ЮФО	Уравнение модели ряда	Прогнозные значения МЭД для проверки адекватности модели, мкЗв/ч	Процент отклонения прогноза от факта, %	Прогнозные значения МЭД, мкЗв/ч	
		2016 год		2017 год	2018 год
Ростовская область	$0,0027x-5,3948$	0,1250	3,9	0,1276	0,1303
Астраханская область	$0,0026x-5,1581$	0,1218	1,5	0,1244	0,1270
Волгоградская область	$0,001x-1,8176$	0,1028	2,8	0,1038	0,1048
Краснодарский край	$0,0013x+0,1157$	0,1261	3	0,1274	0,1287
Республика Адыгея	$-0,0011x^2+4,3151x-4344,6$	0,1390	0,7	0,1326	0,1240
Республика Калмыкия	$0,00286x-5,63476$	0,1250	4	0,1281	0,1310

Значения МЭД растут во всех субъектах ЮФО, кроме республики Адыгеи, что подтверждает линия тренда с прогнозом на два периода вперед, следовательно, состояние окружающей среды ухудшается и оказывает негативное влияние на систему кадастра городских земель.

Для нахождения модели, описывающей наши ряды, и построения прогноза были построены выравненные ряды путем расчета Скользящая средняя из трех уровней по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, по субъектам ЮФО, таблица 9.

Таблица 9

### Скользящая средняя из трех уровней по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по субъектам ЮФО

Год	Ростовская область	Астраханская область	Волгоградская область	Краснодарский край	Республика Адыгея	Республика Калмыкия
2009	174,333	119,000	214,333	146,667	3,000	4,000
2010	178,667	117,667	205,667	145,333	3,333	3,000
2011	168,333	120,000	191,333	150,000	3,667	3,000
2012	176,667	130,333	183,333	172,000	4,667	3,667
2013	182,333	132,000	174,000	194,000	6,333	5,000
2014	194,667	127,000	176,000	203,333	8,333	5,333
2015	183,000	122,333	172,333	195,000	10,000	5,000



Построен точечный график сглаженного ряда, из которого исключен показатель для 2016 года, с целью проведения последующей проверки модели ряда на адекватность и подобранный тренд.

Подобрана линия тренда и соответствующая модель, адекватность и линейная форма которой подтверждается значением коэффициент детерминирования  $R^2$ , который приближен к единице.

Определили процент отклонения прогноза от факта для того, чтобы проверить, насколько адекватно подобрана модель, и рассчитали прогнозные значения. Результаты вычислений по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух занесены в таблицу 10.

Таблица 10

**Вычисления по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух по субъектам ЮФО**

Субъекты ЮФО	Уравнение модели ряда	Прогнозные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для проверки адекватности модели, тыс.тонн	Процент отклонения прогноза от факта, %	Прогнозные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс.тонн	
		2016 год		2017 год	2018 год
Ростовская область	$-0,59x^3+3577,22x^2-7198035,06x+4827923138,00$	0,1250	3,9	147,78	104,86
Астраханская область	$-0,84x^2+3386,75x-3408424,10$	120,00	1,1	113,95	106,2
Волгоградская область	$-7,2381x+14751$	159,20	5	151,8	144,5
Краснодарский край	$10,893x-21744$	215,90	4,1	227,2	238,1
Республика Адыгея	$1,2024x-2413,6$	10,43	2,5	5,9	6,2
Республика Калмыкия	$0,3452x-690,48$	3,10	3	11,6	12,8

Значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников снижаются в Ростовской, Астраханской и Волгоградской областях, а в Краснодарском крае, республиках Адыгеи и Калмыкии растут, что подтверждает линия тренда с прогнозом на два периода вперед, следовательно, состояние окружающей изменятся и оказывать влияние на систему кадастра городских земель соответственно.

Наши исследования могут служить наглядным примером оценки и системы учета неблагоприятных экологических факторов (а именно: радиационная обстановка и выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников) окружающей среды при проведении кадастровых работ для других федеральных округов.

**Список цитируемой литературы**

1. Радиационная обстановка по территории России и сопредельных государств/ под ред. В.М. Шершакова; Министерство природных ресурсов и экологии РФ, ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун» - Обнинск, 2017.



ISSN 2658 – 7505

Выпуск №3, 2019

Электронный научный журнал «Вестник молодёжной науки России»

2. Охрана окружающей среды в России / под ред. К.Э. Лайкам; Федеральная служба государственной статистики (Росстат), Статистический сборник – Москва, 2016.
3. Елисеева, И.И. Эконометрика// Москва: Изд-во Юрайт, 2015. – С. 449.

© О.В. Давыденко, 2019