

УДК 504.75.05-(571.17)

## ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ГОРОДОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ В 2004-2011 ГОДАХ

© 2014 С.А. Мун

Институт экологии человека СО РАН, Кемерово

Поступила в редакцию 22.09.2014

Исследовали загрязнение атмосферы от стационарных источников в 18 городах Кемеровской области от 2004-2007 гг. до 2008-2011 гг. Общее количество выбросов уменьшилось за счет снижения их образования и повышения уровня обезвреживания. Выделили четыре возможных категории городов в зависимости от комбинации повышения (+) или снижения (-) количества образованных и обезвреженных выбросов. Определили благополучные и неблагополучные территории по динамике загрязнения атмосферы в сравниваемых периодах времени.

Ключевые слова: *загрязнение, атмосфера, выбросы, угледобывающий регион*

Загрязнение атмосферы вредными для здоровья человека веществами приводит к возникновению широкого спектра заболеваний, в первую очередь, дыхательной системы [1, 2]. В частности, выявлены прямые, сильные корреляционные связи между количеством выбросов загрязняющих веществ и показателями заболеваемости населения Кемеровской области раком легкого [3, 4]. На основе результатов регрессионного анализа рассчитаны прогнозы заболеваемости раком легкого на среднесрочную перспективу [5-7]. Вместе с тем были обнаружены значительные различия по уровням и тенденциям заболеваемости между муниципальными образованиями региона [7, 8]. Очевидно, что указанные различия обусловлены местными особенностями загрязнения атмосферы и зависят от общего количества образованных выбросов и эффективности технологий их улавливания и обезвреживания промышленными предприятиями, расположенными на той или иной территории. Анализ этих особенностей необходим для расчетов прогнозов экологически обусловленных заболеваний и планирования профилактических мероприятий на муниципальном уровне.

**Цель исследования:** дифференциальный анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов Кемеровской области от стационарных источников, с учетом эффективности их обезвреживания.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили официальные данные Государственных докладов «О состоянии и

охране окружающей природной среды Кемеровской области» за 2004-2011 гг. (с 2012 г. информация по выбросам не представлена в связи с изменениями законодательных актов по перераспределению полномочий власти по сбору и обработке этих данных) [8, 10, 11]. Рассчитали средние значения следующих показателей выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников для 18 городов Кемеровской области: всего образовано выбросов (ВОВ); уловлено и обезврежено выбросов (УОВ); всего выброшено в атмосферу (ВВА). Сравнивали средние значения этих показателей по каждому городу за два периода: с 2004 по 2007 гг. и с 2008 по 2011 гг. В зависимости от комбинации увеличения (+) или снижения (-) показателей ВОВ и УОВ исследуемые территории относили к одной из четырех возможных категорий. Рассчитывали разницу средних показателей ВВА для каждого города по двум сравниваемым периодам наблюдения и суммировали полученные значения в каждой из четырех категорий.

**Результаты исследования и обсуждение.** В табл. 1 приведены результаты расчетов усредненных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу 18 городов Кемеровской области от стационарных источников в периоды 2004-2007 и 2008-2011 гг. По пяти из них данные включали в себя выбросы и по прилегающим районам (Гурьевский, Мариинский, Междуреченский, Таштагольский и Топкинский). Это было обусловлено представлением соответствующих официальных данных в Государственных докладах «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области» за 2004 – 2011 гг.

*Мун Стелла Андреевна, кандидат медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник. E-mail: Stellamun@yandex.ru*

**Таблица 1.** Усредненные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (тыс. т) городов Кемеровской области от стационарных источников в периоды с 2004-2007 по 2008-2011 гг.

Города	2004-2007 гг.			2008-2011 гг.		
	ВОВ	УОВ	ВВА	ВОВ	УОВ	ВВА
Анжеро-Судженск	11,8	2,7	9,1	12,5	4,6	7,9
Белово	548,6	471,2	77,4	842,3	771,7	70,6
Березовский	23,6	9,2	14,4	20,9	7,4	13,5
Гурьевск + Салаир + Гурьевский р-н	13,2	4,8	8,4	12,9	3,6	9,3
Калтан	316,4	305,0	11,4	416,9	402,7	14,2
Кемерово	514,6	464,2	50,4	577,1	526,1	51,0
Киселевск	29,0	4,2	24,8	24,5	4,8	19,7
Ленинск-Кузнецкий	80,9	12,0	68,9	115,0	35,7	79,3
Мариинск + Мариинский р-н	8,1	2,8	5,3	13,5	5,7	7,8
Междуреченск + Междуреченский р-н	137,3	34,3	103,0	157,9	33,3	124,6
Мыски	813,3	752,7	60,6	853,7	776,3	77,4
Новокузнецк	2661,3	2205,6	455,7	2369,7	2042,9	326,8
Осинники	84,9	2,3	82,6	101,8	1,8	100,0
Прокопьевск	91,5	23,4	68,1	73,0	16,4	56,6
Тайга	2,2	0,8	1,4	3,4	1,2	2,2
Таштагол + Таштагольский р-н	18,3	9,1	9,2	21,4	14,1	7,3
Топки + Топкинский р-н	456,1	437,8	18,3	453,2	442,6	10,6
Юрга	32,5	21,9	10,6	38,6	26,8	11,8
<b>Итого</b>	<b>5843,6</b>	<b>4764,0</b>	<b>1079,6</b>	<b>6108,3</b>	<b>5117,7</b>	<b>990,6</b>

Примечание: ВОВ – всего образовано выбросов; УОВ – уловлено и обезврежено выбросов; ВВА – всего выброшено в атмосферу

Выяснилось, что сумма усредненных показателей образованных выбросов (ВОВ) во втором исследуемом периоде (6108,3 тыс. т) на 264,7 тыс. т превышает таковую в первом периоде (5843,6). Такое увеличение количества образованных выбросов, очевидно, обусловлено ростом производства в базовых отраслях промышленности региона в целом. Вместе с тем количество уловленных и обезвреженных выбросов (УОВ) тоже увеличилось с 4763,7 до 5117,7 тыс. т, очевидно, за счет внедрения более эффективных технологий. В результате сумма среднегодовых объемов промышленных выбросов в атмосферу (ВВА) снизилась с 1079,9 до 990,6 тыс. т, т.е. на 89,3 тыс. т.

Детальный анализ показал, что в разных городах ситуация с загрязнением атмосферы складывалась по-разному. В табл. 2 представлено распределение исследуемых территорий по динамике усредненных показателей выбросов в сравниваемых периодах. В зависимости увеличения (+) или снижения (-) показателей ВОВ и УОВ города были распределены на четыре возможных категории.

Категория А – наиболее благополучные территории с экологической точки зрения. Наряду со снижением ВОВ имеет место повышение

количества УОВ. В эту категорию вошли города Киселевск и Топки с Топкинским районом. Суммарное значение выбросов в атмосферу снизилось в них на 12,8 тыс. т в год.

Категория Б – вместе с увеличением количества ВОВ возрастало и количество УОВ. При этом в городах Анжеро-Судженск, Белово и Таштагол (с Таштагольским районом) количество ВВА снизилось, а в остальных семи городах, несмотря на увеличение УОВ, количество ВВА возросло и составило в сумме +25,2 тыс. т в год.

Категория В – снижение количества ВОВ сопровождалось снижением УОВ. В результате в городах Березовский, Новокузнецк и Прокопьевск количество выбросов снизилось, а в городах Гурьевск и Салаир (с Гурьевским районом) незначительно повысилось. Суммарное значение среднегодовых показателей ВВА этих показателей уменьшилось на 140,4 тыс. т.

Категория Г – наименее благополучная в экологическом отношении: при возрастании ВОВ имело место снижение УОВ. В городах Осинники и Междуреченск (с Междуреченским районом) суммарное количество среднегодовых выбросов в атмосферу увеличилось на 38,7 тыс. т.

**Таблица 2.** Распределение городов Кемеровской области по динамике усредненных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников с 2004-2007 по 2008-2011 гг.

ВОВ УОВ	+		-	
	Категория А		Категория Б	
+	г. Киселевск	-5,1	г. Анжеро-Судженск	-1,2
	г. Топки + Топкинский р-н	-7,7	г. Белово	-6,8
			г. Калтан	+2,8
			г. Кемерово	+0,6
			г. Ленинск-Кузнецкий	+10,4
			г. Мариинск + Мариинский р-н	+2,5
			г. Мыски	+16,8
			г. Тайга	+0,8
			г. Таштагол + Таштагольский р-н	-1,9
			г. Юрга	+1,2
		<b>∑ВВА</b>	<b>-12,8</b>	<b>∑ВВА</b>
-			<b>Категория Г</b>	
	г. Березовский	-0,9	г. Междуреченск + Междуреченский р-н	+21,6
	г. Гурьевск + г. Салаир + Гурьевский р-н	+0,9	г. Осинники	+17,1
	г. Новокузнецк	-128,9		
	г. Прокопьевск	-11,5		
		<b>∑ВВА</b>	<b>-140,4</b>	<b>∑ВВА</b>

*Примечание:* для каждого их городов показана разница усредненных показателей выбросов загрязняющих веществ между сравниваемыми периодами (ВВА); ВОВ – всего образовано выбросов; УОВ – уловлено и обезврежено выбросов

Если сложить суммарные показатели ВВА по всем четырем категориям, получим снижение выбросов в атмосферу по всем исследуемым территориям на 89,3 тыс. т, что соответствует результату расчетов табл. 1.

Что же влияет на снижение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в большей степени – уменьшение их образования или улучшения степени улавливания и обезвреживания? Если сложить суммарные показатели ВВА по категориям А и В (снижение количества образованных выбросов загрязняющих веществ не зависимо от степени очистки) получим снижение ВВА на 153,2 тыс. т. Если сложить суммарные показатели ВВА по категориям А и Б (повышение количества уловленных и обезвреженных выбросов загрязняющих веществ, независимо от количества образованных) получим увеличение ВВА на 12,4 тыс. т.

**Выводы:** несмотря на улучшение степени очистки выбросов загрязняющих веществ в 12 населенных пунктах Кемеровской области с 2004-2007 по 2008-2011 гг. (категории А+Б), количество выбросов в атмосферу незначительно возросло. В 6 городах, где имело место уменьшение количества образованных выбросов загрязняющих веществ (категории А+В), наблюдалось значительное снижение выбросов в атмосферу, несмотря на то, что в двух из них

улучшилась степень очистки выбросов. Решающий вклад в снижение ВВА по сравниваемым территориям в изучаемые периоды внес г. Новокузнецк. Здесь количество УОВ снизилось на 162,7 тыс. т, но в большей степени уменьшилось количество ВОВ – на 291,6 тыс. т.

Проведенный дифференциальный анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов Кемеровской области от стационарных источников акцентирует внимание заинтересованных органов власти на территориях, неблагоприятных в экологическом аспекте с угрозой роста заболеваемости населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Даутов, Ф.Ф. Влияние загрязненного атмосферного воздуха на заболеваемость детей острыми респираторными вирусными инфекциями / Ф.Ф. Даутов, Н.Н. Шамсияров, Р.Ф. Хакимова // Гигиена и санитария. 2003. Т.4. С.62-64.
2. Смагулов, Н.К. Роль факторов окружающей среды в формировании уровня здоровья населения / Н.К. Смагулов, Г.Н. Ажиметова // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 11. С. 57-60.
3. Глушков, А.Н. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость раком легкого в Кемеровской области / А.Н. Глушков, С.А. Мун, С.А. Ларин, В.В. Браиловский // Политравма. 2009. №3. С. 12-14.

4. Мун, С.А. Влияние роста добычи угля на загрязнение атмосферы и заболеваемость раком легкого в Кемеровской области / С.А. Мун, С.А. Ларин, А.Н. Глушков // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1; URL: <http://www.science-education.ru/107-8406> (дата обращения: 21.02.2013) (дата обращения: 15.08.2014).
5. Мун, С.А. Расчет прогнозов заболеваемости раком легкого у мужчин в связи с техногенным загрязнением атмосферы в Кемеровской области / С.А. Мун, А.Н. Глушков // Гигиена и санитария. 2014. №2. С. 37-41.
6. Мун, С.А. Ретроспективный анализ и прогноз заболеваемости раком легкого в Кузбассе / С.А. Мун, С.А. Ларин, А.Н. Глушков и др. // Медицина труда и промышленная экология. 2007. №12. С. 22-26.
7. Оценка и прогноз канцерогенной опасности для населения угледобывающих регионов России и Украины. / Под редакцией А.Н. Глушкова, Г.В. Бондаря. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 156 с.
8. Мун, С.А. Заболеваемость раком легкого населения Кемеровской области с 1990 по 2009 год / С.А. Мун, В.В. Брашловский, С.Ф. Зинчук // Фундаментальные исследования. 2013. №9 (6). С. 1081-1086.
9. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2004 г.». – Кемерово: Практика, 2005. 367 с.
10. Материалы к Государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2005 году» // Администрация Кемеровской области. – Кемерово: Издательство «ИНТ», 2006. 320 с.
11. Материалы к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области» // URL: <http://gosdoklad.kuzbasseco.ru> (дата обращения: 15.08.2014).

## **EMISSIONS OF POLLUTANTS IN THE ATMOSPHERE OF KEMEROVO OBLAST CITIES FROM STATIONARY SOURCES IN 2004-2011**

© 2014 S.A. Mun

Institute of Human Ecology SB RAS, Kemerovo

Atmosphere pollution from stationary sources in 18 cities of Kemerovo oblast from 2004-2007 to 2008-2011 was investigated. The total emissions was decreased due to decrease in their formation and increase of level of neutralization. It was allocated four possible categories of the cities depending on increase combination (+) or decrease (-) number of the formed and neutralized emissions. Safe and unsuccessful territories by dynamics of pollution in atmosphere in the compared periods of time were determined.

Key words: *pollution, atmosphere, emissions, coal-mining region*