

загрязнением пестицидами. Кроме того, в другой точке выявлено содержание марганца на уровне предельно-допустимой концентрации – 1500 мг/кг.

Комплексное химическое загрязнение почв оценивалось по суммарному показателю  $Z_c$ . За фоновые концентрации принимались содержания элементов в почвах на участке с низким антропогенным воздействием. Показатель  $Z_c$  определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов  $K_c$  по формуле:

$$Z_c = \sum K_c - (n - 1)$$

Величина  $Z_c$  в почвенных пробах варьировала в пределах 1,6-7,2 (менее 16) т.е. категория загрязнения почв характеризуется как допустимая.

Содержание бенз(а)пирена во всех проанализированных пробах почв и грунтов составляло менее 0,004 мг/кг, при предельно-допустимой концентрации на уровне 0,02 мг/кг.

Концентрация нефтепродуктов в пробах не превышала 168 мг/кг. В настоящее время российская предельно-допустимая концентрация нефтепродуктов еще не разработана, но можно воспользоваться величиной 1000 мг/кг, рекомендованной в качестве рубежа между допустимым и низким уровнем загрязнения [3].

Таким образом, содержание загрязняющих веществ на участке изысканий, в основном, близко к региональному и глобальному фону, превышения предельно-допустимой концентрации выявлены только по содержанию меди в одной точке, поэтому загрязнение можно считать локальным. Результаты комплексных инженерно-экологических изысканий позволяют отнести исследуемую территорию к экологически благополучной, пригодной для строительства.

#### Литература

1. Гигиенические нормативы 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.
2. Гигиенические нормативы 2.1.7.2511-09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. – М., Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 7 с.
3. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими элементами. – М.: Управление охраны почв и земельных ресурсов Минприроды России, 1993. – 31 с.
4. Санитарные правила и нормы 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. – М., Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2003. – 26 с.
5. Байраков И. А. Оценка геоэкологической ситуации и геоэкологическое районирование территории Чеченской Республики // Геология, география и глобальная энергия. – Астрахань, 2011. – № 3. – С. 200–204.
6. Дьяченко В.В. Геохимия, систематика и оценка состояния ландшафтов Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону: Арк ОП, 2004. – 266 с.

#### ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЬЯКА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ОМСКА ПО ДАННЫМ СНЕГОВОЙ СЪЕМКИ

**А.Д. Лончакова, В.В. Литау**

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Проблема загрязнения окружающей среды токсичными элементами является актуальной на сегодняшний день в промышленных центрах России и за рубежом. Город Омск является одним из крупных городов Западной Сибири. На его территории расположено множество промышленных предприятий - нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение, производство стройматериалов и топливно-энергетический комплекс. Особенностью города, как и многих городов Сибири, является расположение крупных промышленных производств в жилых кварталах города, где отсутствуют условия для соблюдения границ санитарно-защитных зон. В административном отношении город разделен на пять округов: на левом берегу р. Иртыш расположен Кировский округ, на правом берегу – Центральный, Октябрьский, Ленинский, Советский.

Для определения уровня загрязнения природной среды токсичными элементами используются различные методы и приемы. Особую роль играет изучение состава снегового покрова как оптимальной депонирующей среды для получения современной информации о поступлении загрязняющих веществ из атмосферы за сравнительно длительный период времени. На территории г. Омска снеговая съемка была проведена более двадцати пяти лет назад сотрудниками Сибирского филиала «Берёзовгеология» ФГУПП «Урангео» в рамках целевой программы «Геоэкология России». По данным опробования снегового покрова 1991-1992 гг. в г. Омск выявлены повышенные концентрации токсичных элементов, в том числе и мышьяка. Концентрация мышьяка находилась на уровне 2 фонов в снеговой пыли, тогда как его среднесуточный приток составил 1934 мг/км<sup>2</sup>.

В целях получения современной информации об уровне загрязнения атмосферы в конце февраля 2013 г. проводился отбор снега на территории г. Омска в масштабе 1:100000. Всего было отобрано 168 проб. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Марьяновка, в 100 км от города. Отбор и подготовку проб снега выполняли с учетом методических рекомендаций ИМГРЭ [2], руководства по контролю загрязнения атмосферы [3] и многолетнего практического опыта эколого-геохимических исследований на территории Западной Сибири. Анализ элементного состава твердого осадка снега осуществляли в аккредитованной ядерно-геохимической

лаборатории Международного научно-образовательного центра «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии ТПУ. Все пробы были изучены инструментальным нейтронно-активационным анализом.

Результаты аналитических данных использовались для расчета согласно работам [2] коэффициента концентрации ( $KK$ ) как отношение содержания элемента в твердом осадке снега ( $C$ ) к его фоновому содержанию ( $Cф$ ):  $KK = C/Cф$ ; общей нагрузки, которая создается поступлением каждого из химических элементов из атмосферы на снеговой покров (среднесуточный приток элемента):  $P = C * P_n$ , мг/(км<sup>2</sup>.сут), где  $C$  - концентрация отдельных элементов (мг/кг) в снеговой пыли,  $P_n$  - пылевая нагрузка, (кг/(км<sup>2</sup>.сут)).

В данной работе представлен анализ пространственного распределения мышьяка на территории г. Омска по данным снеговой съемки.

По результатам анализа определено, что на территории г. Омска концентрация мышьяка распределена неравномерно – от 0,2 до 159 мг/кг, при среднем значении 12,9 и фоне 21,3 мг/кг (табл.). Согласно расчету коэффициента концентрации среднее содержание мышьяка в пробе твердого осадка снега с территории г. Омска не превышает содержание в фоновой пробе. Сопоставив результаты данных по распределению мышьяка в 1991 – 1992 гг. и наших исследований, сделаны выводы о том, что содержание элемента в твердом осадке снега существенно не изменилось.

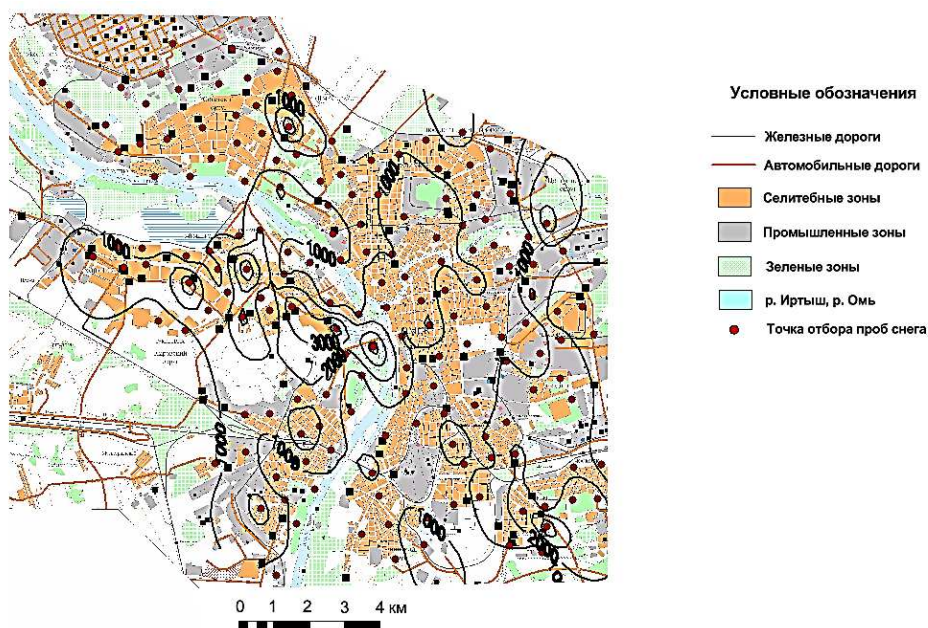
Установлено, что среднесуточный приток мышьяка из атмосферы на снеговой покров изменяется от 17,5 до 5729 мг/(км<sup>2</sup>.сут), при среднем значении – 1182 и фоне 66,2 мг/(км<sup>2</sup>.сут). Повышение средние значения приходится на территорию Кировского административного округа – 1499 мг/(км<sup>2</sup>.сут), а пониженные – на территорию Советского района – 676 мг/(км<sup>2</sup>.сут) (рис.).

Таблица

**Содержание мышьяка в твердом осадке снега и его среднесуточный приток из атмосферы на снеговой покров территории г. Омска, 2013 г.**

| Административный округ         | n   | Содержание, мг/кг |      |      | Коэффициент концентрации | Среднесуточный приток, мг/(км <sup>2</sup> .сут) |      |      |
|--------------------------------|-----|-------------------|------|------|--------------------------|--------------------------------------------------|------|------|
|                                |     | m                 | Min  | Max  |                          | m                                                | Min  | Max  |
| Советский                      | 31  | 11,5              | 0,5  | 33   | 0,5                      | 677                                              | 17,6 | 4164 |
| Центральный                    | 46  | 10,4              | 0,16 | 159  | 0,5                      | 990                                              | 27,9 | 3818 |
| Октябрьский                    | 20  | 6,4               | 0,5  | 10,6 | 0,2                      | 897                                              | 100  | 2387 |
| Ленинский                      | 25  | 11,6              | 0,5  | 19   | 0,5                      | 1244                                             | 95   | 5729 |
| Кировский                      | 46  | 16,9              | 0,5  | 35   | 0,7                      | 1499                                             | 17,5 | 5510 |
| Среднее г. Омск                | 168 | 11,8              | 0,4  | 51   | 0,5                      | 1183                                             | 51   | 6462 |
| Фон                            | 5   | 21,3              | 19,8 | 23   |                          | 67                                               | 25   | 123  |
| Среднее г. Омск 1991-1992 гг.* | 403 | 12,4              | 1,2  | 94   | 1,3                      |                                                  |      |      |

Примечание: n – объем выборки, m – среднее, Min – минимум, Max – максимум, \* – по данным Сибирского филиала «Берёзовгеология» ФГУП «Урангео» [1].



**Рис. Пространственное распределение величины среднесуточного притока мышьяка на снеговой покров г. Омска**

Повышенные значения концентрации мышьяка в твердом осадке снега и его среднесуточный приток на снеговой покров на территории Кировского административного округа объясняется расположением здесь аэропорта «Омск-Центральный», загруженных транспортных артерий придолинной территории, предприятий строительной отрасли, пищевой промышленности, комбината валяной обуви и др.

Таким образом, установили распространение мышьяка на территории г. Омска по данным снегогеохимической съемки.

#### Литература

1. Григорьев В.В., Самсонов Г.Л., Попов Ю.П. Геолого-экологические условия Омского промышленного района. Отчет о геолого-экологических исследованиях и картографировании масштаба 1:200000. – Новосибирск: Геоэкоцентр ГП «Березовгеология». – 1999. – 234 с.
2. Саэт Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
3. РД 52.04.186 № 2932-83 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1991. – 693 с.

### ВЛИЯНИЕ ГАЗИФИКАЦИИ ВЛАДИВОСТОКСКОЙ ТЭЦ-1 НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

О.В. Лосев, Е.В. Оводова

Научный руководитель старший преподаватель Е.В. Оводова  
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

На территории города Владивостока основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия теплоэнергетики - ВТЭЦ-1 и ВТЭЦ-2.

Валовый выброс от стационарных источников формируется целым рядом поллютантов, основными из которых являются  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ , углеводороды, сажа,  $\text{NH}_3$ , взвешенные вещества и пыль неорганическая.

В соответствии с разработанной стратегией развития тепловой энергетики в России, в 2012 г. во Владивостоке была проведена реконструкция котельных и теплостанций города на использование природного газа в производственном процессе [2]. В связи с чем, возникла необходимость в проведении сравнительной оценки количества выбросов Владивостокской ТЭЦ-1 работающей на различных видах топлива.

Владивостокская ТЭЦ-1 располагается на побережье Амурского залива в юго-западной части Фрунзенского района г. Владивостока, в непосредственной близости от зоны отдыха Спортивной гавани, спортивных комплексов «Олимпийский» и «Динамо», на расстоянии 0,5-1,0 км от исторического центра города Владивостока.

ВТЭЦ-1 введена в эксплуатацию в 1912 г., в качестве топлива использовался бурый уголь. В 1983-1984 гг. была проведена масштабная реконструкция, в результате чего котлы переведены с угля на сжигание мазута. В 2010 году в преддверии саммита АТЭС-2012 была начата масштабная реконструкция по переводу котельного оборудования ВТЭЦ-1 на сжигание природного газа. Работа на газе была начата в январе 2012 г. На данном этапе своего функционирования тепловая мощность ТЭЦ-1 составляет 350 Гкал/час [2].

Чтобы определить экологический эффект смены основного топлива используемого на ВТЭЦ-1, проведен сравнительный анализ отходящих газов в котлах № 2 и № 5 в 2011 и 2012 гг. (рис. 1). При этом в качестве топлива в 2011 г. использовался мазут, а в 2012 г. – природный газ.

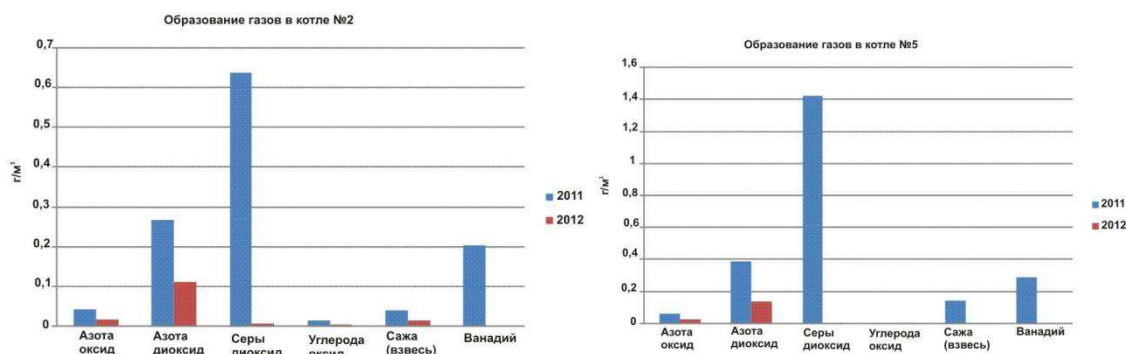


Рис.1 Образование газов в котлах № 2 и № 5, работающих на различных видах топлива

Изучение качественного и количественного состава отходящих газов ВТЭЦ-1 указывает на наметившуюся тенденцию к снижению загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в результате смены основного топлива.