

AgCl<sup>+</sup>. Для контроля правильности анализа применяли метод ИСП-АЭС (Thermo Scientific iCAP 6500 Duo (США)). Определение As(III) проводили методом ГГ-ИСП-АЭС.

В результате проведенного исследования изучено распределение мышьяка по химическим формам в поровых водах образцов техногенных грунтов, при этом установлено, что доля наиболее токсичной его формы составляет ≈30% (Таблица 1).

Таблица 1. Содержание As(V) и As(III) в поровых водах техногенных грунтов, мг/л

Образец	As <sub>общ</sub>	As(III)	As(V)=[(As <sub>общ</sub> -As(III))]	As(III)/As <sub>общ</sub> , %
ХАК 1-2	13	4,1	8,5	32
ХАК 3-2	7,0	2,0	5,0	29
ХАК 5-1	4,7	1,5	3,2	32

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-05-00126

### Список литературы

- [1]. S. Bortnikova. Geochemistry of arsenic and metals in stored tailings of a Co-Ni arsenide-ore, Khovu-Aksy area, Russia // Applied Geochemistry, 2012.

## ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТВ И МОРФОЛОГИЯ ТВЁРДЫХ ЧАСТИЦ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ КУЗНЕЧНОГО ЦЕХА

<sup>1,2</sup>Цыганкова А.Р., <sup>1,2</sup>Фирсов М.О., <sup>1,2</sup>Сапрыкин А.И.

<sup>1</sup>ИИХ СО РАН, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>НГУ, Новосибирск, Россия

alphiya@yandex.ru

DOI: 10.26902/UDL2020\_06

На промышленных производствах, при выполнении обработки, наплавки, шлифовки деталей, сварки и др. в воздух рабочей зоны (ВРЗ) попадают твёрдые микро- и наночастицы различного состава. В процессе работы, образующиеся частицы вместе с воздухом попадают в дыхательные пути рабочего, становясь причиной лёгочных заболеваний, например, хронической обструктивной болезни легких.

Целью настоящей работы является изучение элементного состава и морфологии частиц в ВРЗ кузнечного цеха. Пробы воздуха отбирали на территории авиационного завода в зоне проведения интенсивных работ (кузнечный пресс, пескоструйный участок, шлифовка, домна). Для отбора использовали аспиратор ПУ-4Э и барботёры различных конструкций.

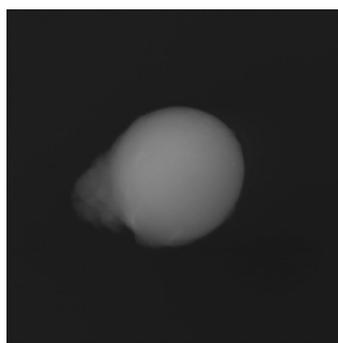
Элементный состав твёрдых аэрозолей воздуха определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС ИСП). Для этого поглотительный раствор, содержащий частицы (V = 3-135 мл) упаривали под ИК-лампой до объёма 50-100 мкл. Далее концентраты подвергали АЭС ИСП анализу с использованием спектро-

метра высокого разрешения iCAP-6500 фирмы «Thermo Scientific». Твёрдого аэрозоль в ВРЗ содержит кузнечного цеха следующие элементы: Al (0.056-0.28), В(0.021-0.058), Ва(0.009-0.028), Са(0.38-0.39), Cd(0.019), Cr(0.019), Cu(0.007-0.012), Fe(0.049-0.35), К(0.23-0.35), Mg(0.037-0.20), Mn(0.002-0.007), Na(0.46-0.48), Ni(0.0021), P(0.018), S(3-5), Si(1.2-3.5), Sr(0.0021-0.0023), Ti(0.012-0.48), Zn(0.069-0.10 нг/л воздуха).

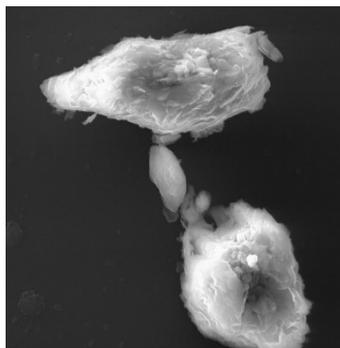
Морфологию частиц – размеры, форму и локальный состав определяли методом сканирующей электронной микроскопии (Zeiss EVO MA 15 фирмы «Karl Zeiss»). Предварительная пробоподготовка заключалась в упаривании, переносе на кремниевую пластину и полном высушивании. Показано, что форма идентифицированных частиц зависит от характера работ (см. рисунок 1). Например, в процессе сварки в ВРЗ попадают частицы округлой формы (в результате оплавления, «а»). При шлифовке форма частиц неправильная – с рваными краями, поверхность слоистая («б»). Установлен состав частиц индустриального ( $(\text{Cu}/\text{Zn}, (\text{Al}/\text{Fe}/\text{Mg})_x\text{O}_y, \text{W}_x\text{O}_y)$ ) и природного происхождения ( $(\text{Ba}_x\text{S}_y\text{O}_z, (\text{Ca}/\text{Na})_x\text{S}_y\text{O}_z)$ ). Размер частиц варьируется от десятков нм до мкм.

*Рисунок 1. Электронная фотография частиц, полученных в различных процессах.*

*«а» – сварка; «б» – шлифовка.*



«а» –  $\text{Ti}_x\text{O}_y$



«б» –  $(\text{Al}/\text{Fe}/\text{Ti}/\text{Mg}/\text{K})_x\text{O}_y$

Работа выполнена при поддержке РНФ, номер проекта – 19-74-30011.