

Заключение

Фазовый состав композиционных материалов Al – ZrW₂O₈ представлен кубической модификацией вольфрамата циркония и алюминием. Несоответствие между вычисленными значениями параметров решетки ZrW₂O₈ и Al по сравнению с литературными данными может быть обусловлено двумя факторами: действием микролегирования матрицы вследствие взаимодействия алюминия и вольфрамата циркония при получении композиционных материалов и остаточными механическими напряжениями. Показано, что введение 0,1 вес. % вольфрамата циркония в качестве добавки приводит к повышению механических свойств на 25 % композитов Al – ZrW₂O₈ по сравнению с аналогичными свойствами чистого алюминия

Литература.

1. Дедова Е.С. Исследование фазовых превращений при синтезе вольфрамата циркония / Е.С. Дедова, А.И. Губанов, С.Н. Кульков // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – №10/2.
2. Химическая энциклопедия. В 5-ти т. / Редкол.: Кнунянц И. Л. (гл. ред.). – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т. 1. – С. 116. – 623 с.
3. Negative Thermal Expansion from 0.3 to 1050 Kelvin in ZrW₂O₈ / T.A. Mary [et al.] // Science. –1996. –vol. 272. – P. 90 – 92.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И ДИНАМИКИ ТМ В СИСТЕМЕ «СНЕГ – ПОЧВА»

А.А. Трофимова, студент гр. 17Г00, В.Ф. Торосян, к. пед.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: torosjaneno@mail.ru

Выбросы вредных веществ в атмосферу в городах составляют сотни и тысячи тонн. Наличие коррелятивных зависимостей между их содержанием в атмосфере, снеге и почве позволяет использовать эти компоненты для экспрессной экологической индикации загрязнений урбанизированных территорий. В снежном покрове депонируются осаждающиеся из атмосферного воздуха твердые и аэрозольные частицы загрязняющих веществ [1]. При таянии снега осуществляется транзит поллютантов в водотоки и почвенный покров.

Данное исследование посвящено актуальной проблеме – изучению состояния окружающей среды через экологический контроль за загрязнением снежного покрова и почвы.

Объектом исследования являются снежные и почвенные покровы территории города Юрги.

Предметом исследования являются особенности распределения тяжелых металлов: Zn, Cd, Pb, Cu в снежном и почвенном покровах территории города Юрги.

Целью работы является выявление динамики загрязнения снежного и почвенного покровов тяжелыми металлами: Zn, Cd, Pb, Cu на территории города Юрги.

Наиболее интенсивно процесс загрязнения окружающей среды идет на урбанизированных территориях, которые занимают в настоящее время около 2% земной суши, но проживает на них половина населения Земли – порядка 3,3 млрд. чел. Длительное время термин «Урбанизация» означал, прежде всего, рост численности городского населения и значения городов. Современное понимание термина включает в себя и экологический аспект. К этому числу урбанизированных территории относится город Юрга с численностью населения 83 841 человек (2010) и площадью территории около 4,5 тысяч гектар. Город Юрга находится на территории Западно-Сибирского региона, где первый снег выпадает в октябре, он неустойчив и при возврате тепла сходит. В середине ноября устанавливается постоянный снежный покров. Снегонакопление идет постепенно на 12-20 см в месяц и к моменту интенсивного снеготаяния высота снежного покрова составляет более 70 см. К концу зимы почва промерзает на глубину более ста сантиметров. Снежный покров сходит 15-20 апреля. Снеготаяние начинается со второй декады марта. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 165-175 дней.

Снежный покров как естественный планшет – накопитель даёт достаточно объективную величину атмосферного выпадения. Большую часть года в городе Юрга преобладают юго-западные ветра. Летом преобладают ветра северо-западного направления. Средняя скорость ветра 3-5 м/с. Дальность распространения и уровни загрязнения атмосферы зависят от мощности источника, условий выбросов и метеорологических параметров. С удалением от источников загрязнения происходит их рассеивание.

На каждой территории отбирались пять проб удаленных друг от друга на 10-20 м. Керны снега потом транспортировали в лаборатории. Анализ осуществлялся по стандартным методикам в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ 17.4.4.02-84 методом инверсионной вольтамперометрии на приборе ТА-4. Пробы почвенного покрова отбирались точечным методом конверта. Из точек контролируемого участка, расположенных так, что если мысленно соединить их прямыми линиями, то получается рисунок, запечатанного конверта с длиной стороны 10 см, глубина 10-20 см.

Анализ проб почвы, включая пробоподготовку и количественное определение цинка, кадмия, свинца и меди с помощью электрохимического метода анализа – инверсионной вольтамперометрии (ИВ).

В основе ИВ лежат химические реакции, протекающие под действием электрического тока на электродах, помещенных в анализируемый раствор. При этом ток измеряют в зависимости от напряжения, приложенного к электродам электрохимической ячейки. Приборы – вольтамперометрические анализаторы, позволяют эффективно и точно выполнять измерения концентраций химических элементов в объектах природной среды. Они снабжены программным комплексом VALabTx, выполняющим:

- одновременную обработку аналитических сигналов до шести элементов, зарегистрированных в трех электрохимических ячейках вольтамперометрического анализатора;
- получение четырех форм развертки поляризующего напряжения;
- автоматическое исключение невоспроизводимых кривых;
- три различных режима разметки полученных вольтамперограмм;
- расчет концентрации и метрологические характеристики;
- сохранение, повторение и использование результатов анализа.

Важно отметить, что в результате техногенной деятельности в городах происходит изменение природной геохимической обстановки. Концентрация того или иного элемента, а также геохимическая ассоциация элементов-загрязнителей зависят от характера технологических процессов различных производств, используемого сырья, топлива, а также от соблюдения норм экологической безопасности. Например, оценка содержания ТМ в почвах Западной Сибири в целом проводилась В.В. Ильиным [4].

Современный город представляет собой сложный организм, в котором взаимодействуют различные виды человеческой деятельности, элементы материальной основы и последствия воздействий человека на окружающую природную среду. Производственная и хозяйственная деятельность человека в городах сопровождаются изменениями природных условий. В условиях современного промышленного города претерпевают значительные изменения все компоненты ландшафта: атмосфера (изменение газового состава, аномалии температур, осадков, скоростей и направлений ветра); гидросфера (загрязнение вод, изменение режима поверхностного и подземного стока, создание искусственных водоемов, бетонирование берегов, повышение уровня грунтовых вод за счет перекрытия фундаментами грунтовых потоков); почвы (нарушения при строительных работах, создание искусственных грунтов путем насыпания и намыва); рельеф (планирование поверхностей, застройка, в т.ч. высотная); почва; биота (резкое обеднение флоры и фауны).

В результате формируется специфическая природно-городская экосистема, или урбанозекосистема, которая характеризуется возникновением новых типов искусственно созданных систем в результате деградации, уничтожения и замещения природных систем. Важнейшими компонентами урбанозекосистемы являются: атмосфера, вода и почва, которые значительно трансформируются в условиях города.

В последние годы у нас и за рубежом появились новые классификационные подходы и разработки в отношении антропогенно - преобразованных почв, исходящие из того, что мощные антропогенные нагрузки могут приводить к образованию естественно-антропогенных почвенных и почвоподобных тел.

Все почвы города разделяются на группы почв: естественных ненарушенных, естественно-антропогенных поверхностно преобразованных (естественных нарушенных), антропогенных глубоко преобразованных урбаноземов и техногенных поверхностных почвоподобных образований – урбо-техноземов.

Техногенные выбросы предприятий черной металлургии, которые накапливаются в основном в верхнем слое почвы, по степени экологической опасности для окружающей среды сопоставимы с химической и нефтехимической промышленностью, теплоэнергетикой [5].

Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Снег, в силу высокой сорбционной емкости, содержит высокие

концентрации микроэлементов и может определять степень загрязнения и круг элементов-загрязнителей, переносимых от металлургического предприятия.

Сопоставление содержания тяжелых металлов (ТМ) в снеге и в почве, изучение процесса их миграции в данной системе позволяет выявить значимость функционирования системы «снег-почва» для экологической оценки техногенных выбросов металлургических предприятий, разработать методику расчета миграции элементов (ТМ). Мы решали следующие задачи:

- определение фоновых параметров почвы (т.е. наиболее представительных в отношении индикации долговременного загрязнения)

- определение содержания ТМ в пробах почвы на разных расстояниях от металлургического производства;

- определение содержания ТМ в анализируемых объектах (снег-почва), на одинаковом расстоянии от металлургического производства;

Измерения массовых концентраций цинка, кадмия, свинца и марганца в анализируемых объектах выполняли после предварительного извлечения определяемых элементов из образцов путем приготовления их вытяжек.

Следует отметить, что элементы ТМ относятся к 1-му и 2-му классу опасности и представляют большую угрозу для здоровья человека. Определение ТМ в вытяжках, основано на их способности накапливаться на поверхности рабочих электродов вольтамперометрического анализатора из анализируемого раствора и электрохимически растворяться при определенном потенциале, характерном для каждого элемента. Регистрируемый максимальный анодный ток элемента линейно зависит от концентрации определяемого элемента.

В результате использования инверсионной вольтамперометрии с программным комплексом ValabTX мы определили, что содержание марганца, цинка и свинца в снеге выше ПДК в 5–10 раз.

Всего было проанализировано за 2009 и 2010 годы снега и почвы около 80 проб. В таблице 1 представлены средние значения содержания тяжелых металлов в снеге в мг/л и в почве в мг/кг их ПДК, а так же максимальные и минимальные количества тяжелых металлов в пробах.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в снеге в мг/л и в почве в мг/кг

Снег 2011			Элементы	Снег 2009			Снег 2010			ПДК
max	min	cp		max	min	cp	max	min	cp	
0,05	0,02	0,04	Zn	1,82	0,356	1,2	1,63	0,573	1,2	0,01
0,0002	0,0001	0,000115	Cd	0,005	0,001	0,003	0,008	0,0001	0,004	0,005
0,011	0,004	0,0085	Pb	0,016	0,0035	0,01	0,024	0,0026	0,014	0,006
0,0046	0,0026	0,0035	Cu	0,42	0,082	0,25	0,084	0,028	0,06	0,00

Из анализа данных таблицы 1 следует, что содержание в снеге свинца превышает его ПДК в 2010г, 2009 г и 2011г. ПДК, причем среднее, содержание свинца превышает его ПДК в 2009, 2010 и 2011г. в 2 раза. Среднее содержание Cd находится в пределах ПДК. Однако его присутствие оказывает на организм человека большое токсичное действие.

В таблице 2 представлены сезонные результаты количественного содержания Zn, Cd, Pb и Cu в пробах почвы, взятых весной 2009, 2010 г (после схода снега) и осенью 2010 г (перед установлением снежного покрова). Из таблицы видно, что содержание (валовое) ТМ в почве весной выше, чем осенью.

Причем содержание кадмия весной превышает его содержание осенью в 3 раза, а свинца приблизительно в 1,5 раз. Однако в 2009 г содержание всех ТМ в почве посезонно весна-осень 2009–2010 г не превышала ПДК.

Таблица 2

Содержание Zn, Cd, Pb и Cu в пробах почвы										
Элементы	ПДК	Почва весна 2009			Почва весна 2010			Почва осень 2010		
		min	max	ср	min	max	ср	min	max	ср
Zn	220	21,9	97,9	60,1	41,5	58,3	50,1	15,7	77,7	46,7
Cd	2	0,239	0,724	0,5	0,261	0,724	0,493	0,1	0,2	0,15
Pb	130	4,14	40,1	22,12	12,8	21,4	17,14	12,6	16,2	14,4
Cu	132	7,61	57,2	32,41	0,474	5,32	3,2	8,93	17,9	13,42

В почве промышленной зоны завода Юрмаш и завода Технониколь содержание кадмия весной 2009, 2010 гг. превышало его содержание осенью 2010 (примерно в 5 раз). Содержание свинца в почве промышленной зоны завода Юрмаш и завода Технониколь весной 2009, 2010 гг. в 5 раз превышало его содержание в почве парка, которое мы приняли за фоновое.

В данной работе представлены результаты исследований за 2009-2011 годы. Результаты анализов содержания ТМ и их динамики в системе "снег-почва" за 2012-2013 годы находятся на стадии обработки.

Литература.

1. Артемов А.В. Сравнительный анализ антропогенного загрязнения снежного покрова и гидросферы урбанизированных ландшафтов. //Экология человека – 2003 г. - № 4. – с. 35
2. Федорова М.З., Кучменко В.С., Воронина Г.А. Экология человека: культура здоровья. – М.: Вентана-Граф, 2007 г.
3. Зарина Л.М., Нестеров Е.М., Пискунова М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном и почвенном покровах центральной части Санкт-Петербурга // Ж. «Вестник Московского государственного областного университета». Серия «Естественные науки» – №1. – 2009 (февраль). – С.27-34 (0,5/0,4).
4. Ильин В.В. ТМ в почвах Западной Сибири // Почвоведение.1987№11 С.87-94
5. Девисилов В.А. «Российский приоритет — человеческий капитал» / ж. Безопасность в техносфере» №2 2008.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАКА

Л.Ш. Латыпова, студент гр. 17Г10, В.Ф. Торосян, к. пед.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: torosjaneno@mail.ru

Металлургические шлаки – это основная масса отходов металлургических процессов. Они являются продуктами высокотемпературного взаимодействия компонентов исходных материалов. Химический состав и структура металлургических шлаков изменяются в зависимости от состава пустой породы, особенностей металлургического производства, условий охлаждения и др. Шлаковый режим, определяемый количеством и составом шлака, оказывает влияние на качество стали, стойкость футеровки и производительность сталеплавильного агрегата. В процессе выплавки стали шлак выполняет несколько важных функций: связывает все оксиды, образующиеся в процессе окисления примесей; служит передатчиком кислорода из печной атмосферы к жидкому металлу; участвует в передаче тепла металлу; защищает металл от насыщения газами, содержащимися в атмосфере печи.

Наибольшее негативное воздействие шлаковые отвалы оказывают на водные объекты – подземные и поверхностные воды. С поверхностным стоком загрязняющие вещества поступают в поверхностные воды реки, изменяя их химический состав, увеличивая концентрацию сульфат-иона, железа общего, марганца и др.. Атмосферные осадки инфильтруются через тело отвала, насыщаются водорастворимыми компонентами и загрязняют грунтовые воды.

Целью работы является исследование гидравлической активности электрометаллургического шлака по результатам экспериментальных данных выявления эмиссий ионов тяжелых металлов (ТМ) Mn^{2+} и Fe^{3+} в модельные среды. Модельные водные среды – это 300мл H_2O дистиллированной и 150 г шлака. В результате исследования эмиссии ионов Fe^{3+} и Mn^{2+} в модельном растворе с $pH = 4,8$