

Сравнение зимнего и летнего периода показало, что в зимний период преобладают ореолы продуктов сжигания топлива (33%), которые могут быть связаны с работой ГРЭС-2 и мелкими котельными промышленных предприятий города. Ореолы продуктов строительных материалов (8%) обнаружены в зоне влияния кирпичного завода.

Обнаруженные ореолы распределения техногенных частиц в летний период также сохраняются в зоне воздействия крупных предприятий города. Ореолы с повышенным содержанием Al-Si микросферул (8%), шлаковых частиц (10%) наиболее контрастно проявляются в районах размещения предприятий теплоэнергетики.

Таким образом, осуществлен сравнительный анализ минерально-вещественного состава твердой фазы снегового покрова и уличной пыли в г. Томске.

Литература

1. Доклад «Об экологической ситуации в Томской области в 2020 году». – Томск, 2021 г. – 134 с.
2. Касимов, Н.С. Геохимия ландшафтов Восточной Москвы [Текст] / Н.С. Касимов, Д.В.Власов, Н.Е. Кошелева, Е.М. Никифорова. – Москва.: АПР, 2016. – 276 с.
3. Минералогия техногенных образований: учебное пособие [Текст] / Е.Г. Язиков, Таловская А.В., Жорняк Л.В. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 160 с.
4. Московченко, Д. В. Геохимическая характеристика снежного покрова г. Тобольск [Текст] / Д. В. Московченко, Р. Ю. Пожитков, А.В. Соромотин //Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2021. – Т. 332. – №. 5. – 156-169 с.
5. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография [Текст] / Е.Г. Язиков, Таловская А.В., Жорняк Л.В. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.
6. Патент 2229737 Россия, 27.05.2004 / Е.Г. Язиков, А.Ю. Шатилов, А.В. Таловская. Способ определения загрязненности снежного покрова техногенными компонентами // Патент России № 2002127851.
7. Krupnova, T.G. Road dust trace elements contamination, sources, dispersed composition, and human health risk in Chelyabinsk, Russia [Text] / T.G. Krupnova, O.V. Rakova, S.V. Gavrilkina, E.G. Antoshkina, E.O. Baranov, O.N. Yakimova // Chemosphere. – 2020. – V. 261.
8. Lu, X Multivariate statistical analysis of heavy metals in street dust of Baoji, NW China [Text] / Lu X, Wang L, Li LY, Lei K, Huang L, Kang D. // J Hazard Mater. – 2010. – 744 p.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ СНЕГОВОГО ПОКРОВА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ Г. ЮРГА)

Будаева Ю.С.

Научный руководитель доцент Таловская А.В., ассистент Торосян Е.С.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Количественная и качественная характеристика состояния воздушной среды зависит от промышленных предприятий территории, а также оказывает влияние на состояние органов дыхательной и кровеносной систем у населения [8]. В г. Юрга функционирует комплекс разноплановых производств (свыше 60% выбросов загрязняющих веществ приходится на обрабатывающий сектор – машиностроение, металлургия, производство строительных материалов). Немаловажное воздействие оказывается при эксплуатации тепловых котлов на ТЭЦ, ответственную за обеспечение теплом жилых и производственных помещений города.

Цель работы – анализ геохимических особенностей твердой фазы снежного покрова с территории г. Юрга. Снеговой покров – природная среда накопления загрязняющих веществ из атмосферного воздуха в течение длительного зимнего периода, он активно используется исследователями в работах в городах [3, 7, 9, 11].

Снегогеохимическая съемка по регулярной сети со сгущением и разрежением точек в зависимости от доступности снега на территории г. Юрга проводилась в 2016 году сотрудниками Юргинского филиала ТПУ (ассистент Торосян Е.С.). Отбор осуществлялся согласно методике создания шурфа. Всего было отобрано 46 проб. Объектом исследования являлись пробы твердой фазы снега, подготовка которых проводилась в соответствии с методическими рекомендациями и включала последовательное таяние снега, очистку снеготалой воды от крупных посторонних включений, фильтрацию через фильтры типа «синяя лента». Пробы сушили при комнатной температуре, затем взвешивались и пропускались через сито с диаметром ячейки 1 мм [2, 5, 10].

Твердая фаза снега с территории г. Юрга была проанализирована инструментальным нейтронно-активационным анализом на базе исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т НИ ТПУ (аналитики Судыко А.Ф., Богутская Л.В.). В результате выполнения анализов были определены содержания 28 химических элементов.

Проводился расчет следующих показателей для твердой фазы снежного покрова. Коэффициент концентрации рассчитывался по формуле: $K_c = C/C_{\phi}$, где C – концентрация химического элемента в пробе (мг/кг); C_{ϕ} – фоновая концентрация элемента (мг/кг) [2, 5].

Для расчета коэффициента концентрации использовались данные по региональному фону [1, 11], для Zn, Nd, As, Hg – локального фона [9, 12].

Суммарный показатель загрязнения рассчитывался по формуле: $Z_c = \sum K_c - (n - 1)$, где n – число элементов с $K_c > 1$ [2, 5]. По значению суммарного показателя загрязнения можно определить степень загрязнения снежного покрова в соответствии с принятой градацией [2, 5]: низкая (менее 64), средняя (64-128), высокая (128-256) и очень высокая (более 256). Данные по содержанию ртути в пробах представлены в соответствии с [6].

В твердой фазе снегового покрова территории г. Юрга наиболее высокие коэффициенты концентрации по сравнению с фоном приходятся на редкоземельные и радиоактивные элементы, а также ряд тяжелых металлов (таблица).

На территории г. Юрга значение суммарного показателя загрязнения повсеместно указывает на высокую степень загрязнения снегового покрова и опасный уровень заболеваемости в соответствии с градациями [2, 3, 5]. Более высокие значения СПЗ в снеге приурочены к районам малоэтажной застройки вблизи промышленной зоны, где размещаются машиностроительный и ферросплавный заводы, а также ТЭЦ, работающая на угле (таблица). Основной вклад в образование anomalously высоких СПЗ вносят редкоземельные элементы, Zn, Ba, Co, Ta, Na, U.

Минерально-вещественный анализ проб твердой фазы снега из окрестностей промышленной зоны г. Юрга показал наличие в них большого количества металлических и алюмосиликатных микросферул, а также металлических частиц, содержащих оксиды железа [11]. По литературным данным, в процессе функционирования машиностроительных заводов и металлообрабатывающих производств в атмосферный воздух выбрасывается Fe, Cr и Co [4]. Поэтому были построены карты-схемы пространственного распределения этих элементов (рис.). На карте распределения железа с повышенным уровнем по сравнению со среднегородским содержанием выделяется промзона, откуда элемент распространяется в форме взвешенных частиц в прилегающий к ней частный сектор.

Таблица

Средние значения коэффициентов концентрации элементов в твердой фазе снега и суммарный показатель загрязнения (СПЗ) на территории г. Юрга и в окрестностях её промышленной зоны

Кс	< 1	от 1 до 3	от 3 до 5	от 5 до 10	от 10 до 15	> 15	СПЗ
г. Юрга	As, Br, Au	Ca, Cr, Fe, Zn, Rb, Sb, Cs, Nd, Eu, Hg	Na, Sc, Co, Lu, Hf	Sr, Ta, Th	Ba, La, Ce	Sm, Tb, Yb, U	179
Промышленная зона	As, Br, Sb, Au	Ca, Cr, Fe, Co, Zn, Rb, Cs, Nd, Eu, Hg	Na, Sc, Lu, Hf, Ta	Sr, Th	Ba, Ce	La, Sm, Tb, Yb, U	182

Ореолы содержания кобальта выше среднего по городу распространены в окрестностях машиностроительного завода и прилегающих дачных участках. Хром распространен в пробах из промзоны, а также вблизи гаражного комплекса на востоке города. В западной части города есть ореол высоких содержаний этих элементов, что может быть связано с эксплуатацией железнодорожных путей.

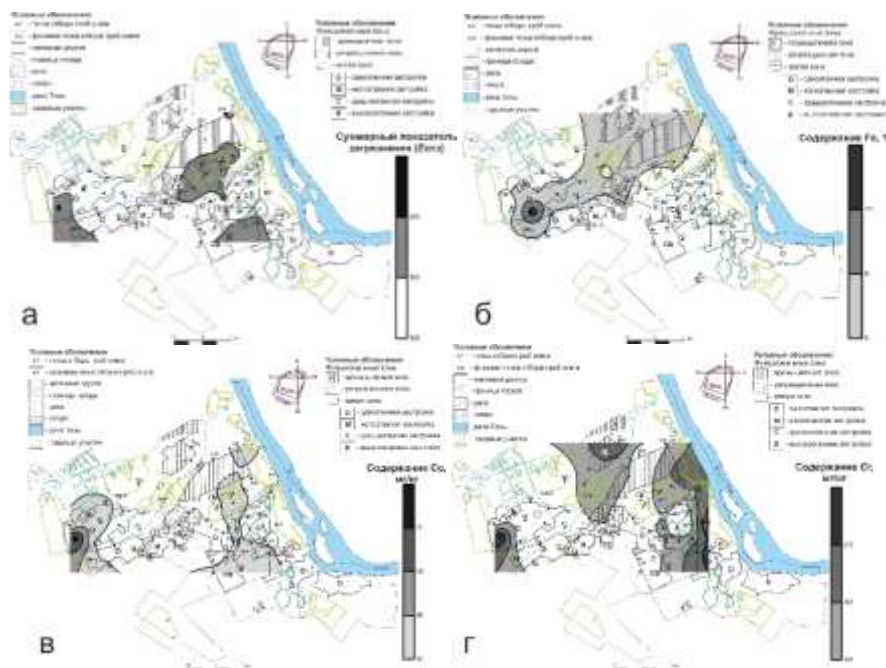


Рис. Карта-схема пространственного распределения суммарного показателя загрязнения (а) и содержаний Fe (б) в %, Co (в) и Cr (г) в мг/кг в снеговом покрове на территории г. Юрга

Примечание: промышленные предприятия промзоны (1-6): 1,5 – машиностроительный завод, 2 – ТЭЦ, 3 – ферросплавный завод, 4 – абразивный завод (закрылся в 2012 г.), 6 – завод по производству минеральной ваты и теплоизоляционных материалов.

Таким образом, снеговой покров в г. Юрга накапливает химические элементы, характерные для выбросов от предприятий машиностроения и металлообработки. С загрязненных районов города элементы могут перемещаться в другие районы в составе взвешенных частиц.

Литература

1. Будаева, Ю.С. Техногенные частицы в твердом осадке снега как индикаторы загрязнения городской территории (г. Юрга, Кемеровская область) [Текст] / Ю.С. Будаева, А.В. Таловская // Геоэкология: теория и практика: сборник научных трудов Всероссийской студенческой конференции с международным участием. – 2020. – С. 72 – 80.
2. Геохимия окружающей среды [Текст] / Саэт Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. - М.: Недра, 1990. - 335 с.
3. Геохимия снежного покрова в Восточном округе Москвы [Текст] / Н.С. Касимов [и др.] // Вестник Московского университета серия география. – 2012. – № 4. – С. 14 – 25.
4. Конструкционные материалы, используемые в машиностроении: учебное пособие [Текст] / Е.В. Агеева, А.А. Горохов. – Курск: Изд-во «Университетская книга», 2014. – 127 с.
5. Методические рекомендации, по геохимической оценке, загрязнения территории городов химическими элементами. М.: ИМГРЭ, 1982. 112 с.
6. Оценка ртутной нагрузки на территорию г. Юрга по данным изучения снежного покрова / Е.С. Торосян, А.В. Таловская, Е.А. Никулина, Е.Г. Язиков, Е.Е. Ляпина // Современные направления развития геохимии: материалы Всероссийской конференции с международным участием. – 2017. – С. 132 – 133.
7. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография [Текст] / Е.Г. Язиков, Таловская А.В., Жорняк Л.В. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.
8. Петров, Б.С. Эколого-эпидемиологическая оценка влияния взвешенных веществ в атмосферном воздухе на развитие болезней системы кровообращения [Текст] / Б. С. Петров // Экология человека. – 2011. - № 6. – С. 3 – 7.
9. Ртуть в пылеаэрозолях на территории г. Томска [Текст] / А.В. Таловская [и др.] // Безопасность в техносфере. – 2012. – № 2. – С. 30 – 34.
10. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Введ. с 01.07.1991. М.: Росгидромет, 1991. 693 с.
11. Филимоненко, Е.А. Минералогия пылевых аэрозолей в зоне воздействия промышленных предприятий г. Томска [Текст] / Е.А. Филимоненко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8. – С. 760 – 765.
12. Филимоненко Е.А. Эколого-геохимическая обстановка в районах расположения объектов теплоэнергетики по данным изучения нерастворимой и растворимой фаз снега (на примере Томской области): Дис. ... канд. геол.-мин. наук. / Филимоненко Екатерина Анатольевна – Томск, 2015 г. – 152 с.
13. Шатилов, А. Ю. Вещественный состав и геохимическая характеристика атмосферных выпадений на территории Обского бассейна: Дис. ... канд. геол.-мин. наук. / Шатилов Алексей Юрьевич. – Томск, 2001. – 24 с.
14. Язиков Е.Г., Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири: Автореферат диссертации на соискание д-ра геол.-мин. наук. / Язиков Егор Григорьевич. - Томск, 2006 г. – 47 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА (НА ПРИМЕРЕ ПОМЕЩЕНИЙ ПОСТОЯННОГО ИЛИ ВРЕМЕННОГО ПРЕБЫВАНИЯ СТУДЕНТОВ) Ващешина А.И.

Научный руководитель доцент Хвощевская А.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Среда обитания человека - совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека [3]. Микрофлора - важный компонент воздушной и водной среды, которые в свою очередь составляют среду обитания человека и встроены в понятие «нормальной жизнедеятельности человека», а также параметр, отражающий санитарно-эпидемиологическое состояние среды и соответственно благополучие населения [1,2]. Согласно ФЗ № 52 санитарно-эпидемиологическое благополучие населения - состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания и обеспечиваются благоприятные условия жизнедеятельности людей.

Известно, что большую часть своего времени человек находится в помещении – в месте проживания или на своём рабочем месте, следовательно, там должна быть чистая воздушная среда и безопасный источник питьевого водоснабжения. В этой связи актуально исследование микробиологической обсемененности воздуха и воды мест регулярного пребывания человека.

В основу работы положены данные по исследованию обсеменённости воздушной среды и микробиологического состава воды в помещениях постоянного или временного пребывания студентов Томского политехнического университета (20 учебный корпус, общежития университета по адресу ул. Вершинина, 37, Усова, 15Б и квартира на ул. Мичурина, 99А), полученные в сентябре - октябре 2021 г. Исследования проводились в проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии Томского политехнического университета под руководством инженера-микробиолога, к.г.-м.н. - Наливайко Н.Г. и при участии автора.

Для выявления микроорганизмов в воздушной и водной средах проводился посев образцов на твердую питательную среду – мясо - пептонный агар, как наиболее подходящую для широкого круга физиологических групп микроорганизмов. Процедура определения бактерий проводилась в соответствии с требованиями методики [4]. Всего исследовано 3 пробы воды и 11 проб воздуха.

Анализ вод осуществлялся посевом 1 мл образца и его последующей инкубацией в термостате при температуре 25 и 37 °С. При данных условиях вырастает 2 группы организмов – мезофильные и психрофильные