

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИКАНТОВ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ

Мельниченко М. А.

Научный руководитель: к.б.н., доцент Шкутина И.В

Кафедра общей и медицинской химии им. проф. В.В. Хорунжего

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России

Контактная информация: Мельниченко Милена Андреевна — студентка 1 курса педиатрического факультета.
E-mail: melnichenko_milena@mail.ru

Ключевые слова: рентгенофлуоресцентная спектрометрия, тяжёлые металлы, степень элементной нагрузки.

Актуальность исследования: такие элементы, как Cr, Al, Mn, Si, Cu, Zn и др., оказывают сильное воздействие на организм ребёнка в крупных промышленных городах, что представляет интерес в разработке профилактических мероприятий [1,2]. Впервые с помощью метода рентгенофлуоресцентной спектрометрии выявлена степень элементной нагрузки на снежный покров в некоторых районах г.Челябинска и установлены особенности элементного состава нерастворимой фазы снега.

Цели исследования: изучение химического элементного состава снежного покрова на примере различных районов г.Челябинска и оценка влияния тяжёлых металлов на организм ребёнка.

Материалы и методы исследования: объектами исследования являлись пробы снега, отобранные по толщине снежного покрова согласно РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» в 5 районах г.Челябинска в 12 зонах, отличающихся по видам техногенного воздействия.

Рентгенофлуоресцентный анализ проводили на рентгенофлуоресцентном спектрометре с волновой империей Rigaku Supermini 200 в условиях вакуума (остаточное давление 1×10^{-2} мБар) при мощности рентгеновского источника 200 Вт (50 кВ, 40мА).

Для изучения состояния здоровья детей, были взяты 50 медицинских карточек из детских садов, в 5 районах г.Челябинска, при письменном согласии их родителей.

Результаты: снег обладает высокой адсорбционной способностью, и содержание токсикантов (атмосферная пыль, сульфаты, хлориды, карбонаты, азотсодержащие соединения и др.) в нем на 2–3 порядка выше, по сравнению с атмосферным воздухом.

Выявлены токсичные химические элементы, представляющие опасность для здоровья человека, делящиеся на следующие классы: I: Cr, II: Mn, Fe, Ni, Cu, Al, III: Zn, а также элементы, не отнесенные к классам опасности, но определяющие геохимическую специфику выбросов Ti, Sr [3].

Результаты анализа свидетельствуют, что содержание тяжёлых металлов превышает ПДК в воздухе, что влияет на здоровье детей. Анализ медицинских карточек показал, что у 18 из 50 детей (районы с повышенным содержанием Al и Cr) наблюдается мышечная слабость и боль в костях. У 20 детей были выявлены проблемы в работе дыхательной системы, что может быть связано с чрезмерным содержанием Mn в воздухе.

Выводы: основными загрязняющими веществами городского ландшафта г.Челябинска являются взвешенные вещества и тяжёлые металлы, поступающие в атмосферу в результате выбросов промышленных предприятий и автотранспорта. В районах с повышенным содержанием тяжёлых металлов I класса, детям рекомендуется добавлять в пищу больше продуктов богатых серой, полифенолами.

Рентгенофлуоресцентная спектрометрия является одним из наиболее чувствительных методов анализа и может использоваться для проведения мониторинга снежного покрова, а также оценки степени загрязнения атмосферного воздуха крупных городов.

Литература

1. Здольник Т.Д., Горбич В.Ф. Экологическая эпидемиология. Рязань : Ряз. гос. ун-т. 2008. 204 с.
2. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: ОНИКС 21 век: Мир. 2004. 216 с.
3. Метаболизм и анализ токсикантов / Под ред. Н.И.Калетиной. М.: ГЭОТАР–Медиа. 2008. 1016 с.