

- С. 36–38.
5. Калманова В.Б. Экологическое состояние снежного покрова как показатель качества урбанизированной среды (на примере г. Биробиджана) // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С. 9.
 6. Суржиков Д.В., Осипов В.Д. Оценка воздействия канцерогенных загрязнителей окружающей среды на население промышленного города // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2005. – № 1. – С. 140–142.
 7. Тайлашева Т.С., Красильникова Л.Г., Воронцова Е.С. Оценка вредных выбросов в атмосферу от котельных Томской области // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2013. – Т. 322. – № 4. – С. 52–55.
 8. Таловская А. В., Язиков Е. Г., Шахова Т. С., Филимоненко Е. А. Оценка аэротехногенного загрязнения в окрестностях угольных и нефтяных котельных по состоянию снегового покрова (на примере Томской области) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2016. – Т. 327. – № 10. – С. 116–130.
 9. Osipova N. A., Filimonenko E. A., Talovskaya A. V., Yazikov E. G. Geochemical Approach to Human Health Risk Assessment of Inhaled Trace Elements in the Vicinity of Industrial Enterprises in Tomsk, Russia // Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal. – 2015. – Vol. 21, № 6. – pp. 1664–1685.
 10. USEPA. (US Environmental Protection Agency). 1989. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume 1 - Human Health Evaluation Manual. Part A. Interim Final. Office of Solid Waste and Emergency Response, Washington, DC, USA

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА

Е. Клышина

**Научный руководитель доцент Н. П. Корогод
Павлодарский государственный педагогический институт,
г. Павлодар, Казахстан**

В основе жизни на Земле лежит процесс биогенной миграции элементов: живые организмы способны извлекать их из окружающей среды и накапливать [1,5]. Поэтому в наше время остро встает вопрос быстрой и эффективной оценки степени загрязненности мест, используемых для проживания людей. В качестве индикаторов могут выступать как сами биологические объекты, так и их макроэлементный состав [3,8]. К биологическим индикаторам относятся: волосы, моча, кровь, ногти, зубы. Каждый из этих объектов в различной степени может быть пригоден для оценки воздействия химических элементов на человека.

Содержание макроэлементов в волосах может отражать микроэлементный статус организма в целом и пробы волос можно использовать для определения интегрального показателя минерального обмена [9]. К тому же легкость и нетравматичность сбора материала, сыграли большую роль в выборе именно этого метода.

В силу специфики методов анализа в биосубстратах преимущественно изучались Cu, Pb, Zn, Co, Fe и другие, так называемые «тяжелые металлы». Загрязнение окружающей среды группой элементов, получивших общее название тяжелых металлов (металлы с плотностью более 8 г/см³) занимает особое место среди многих отрицательных последствий воздействия человека [7]. По степени своего воздействия на биоту и человека они чрезвычайно опасны [4].

Согласно данным многих исследований, тяжелые металлы обладают большим сродством с физиологически важными органическими соединениями и способны инактивировать последнее. Поскольку эти элементы поступают в организм человека и травоядных животных в основном с растительной пищей, а обогащение последней происходит главным образом из почвы, почвенно-агрохимические исследования техногенно загрязненных территорий приобретают важное значение [2].

Цель исследования: изучить содержание токсичных элементов в волосах детей городов: Тараз, Шымкент, Туркестан и Кызылорда.

Задачи исследования:

1. Определить содержание хрома, меди, цинка, кадмия, ртути и свинца в волосах детей.
2. Сравнить уровень содержания тяжелых металлов в биообстратах детей изучаемых городов.

Материал и методы исследования. При отборе проб использовалась стандартная методика, рекомендованная МАГАТЭ (1989), апробированная и показавшая хорошую результативность.

Для проведения анализа использовался метод масс-спектрометрии. ICP-MS - один из высокочувствительных методов анализа, который позволяет измерить большинство химических элементов таблицы Менделеева (Li-U) достаточно в широких диапазонах концентраций.

Проведена статистическая обработка полученных результатов с учетом метода малых выборок [6], с помощью пакета программ Statistica 6.0. Диаграммы и графики строили в программе Microsoft Excel.

Исследования проводили на юге Казахстана в городах Тараз, Шымкент, Туркестан и Кызылорда.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Среднее содержание тяжелых металлов в волосах детей на юге Казахстана

	Cr	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
г. Тараз	0,9±0,1	13,5±1,2	152,5±16,3	0,2±0,04	0,2±0,06	5,8±1,4
г. Шымкент	0,34±0,14	9,79±0,65	260,39±96,85	0,06±0,01	0,20±0,06	1,7±0,5
г. Туркестан	0,53±0,10	7,70±1,52	382,58±294,38	0,04±0,04	0,12±0,01	1,9±0,7
г. Кызылорда	0,43±0,05	9,33±2,52	258,05±214,16	0,09±0,03	0,2±0,05	1,6±0,4

Таким образом, наибольшее содержания хрома ($0,9 \pm 0,1$ мг/кг), меди ($13,5 \pm 1,2$ мг/кг), кадмия ($0,2 \pm 0,04$ мг/кг) и свинца ($5,8 \pm 1,4$ мг/кг) было выявлено в волосах детей, проживающих в городе Тараз. Среднее содержание ртути ($0,2 \pm 0,04$ мг/кг) было наибольшим в городах Тараз и Шымкент. Цинка больше всего биосубстратах жителей г. Туркестан, что отражено на рисунках 1 и 2.

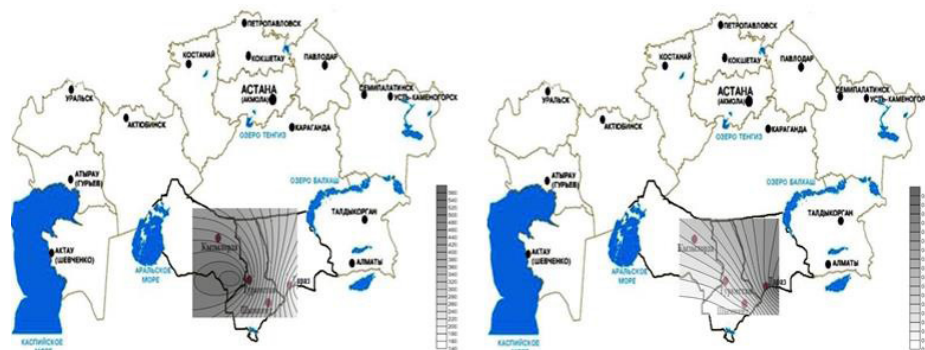


Рис. 1. Распределение цинка (слева) и кадмия (справа) в волосах детей на территории южного Казахстана

Вычисленный коэффициент концентрации относительно кларка ноосферы по Глазовским (1988 г.) показал, что для всех населенных пунктов характерно превышение уровня содержания цинка от 21,6 до 3,3 раз, рисунок 2.

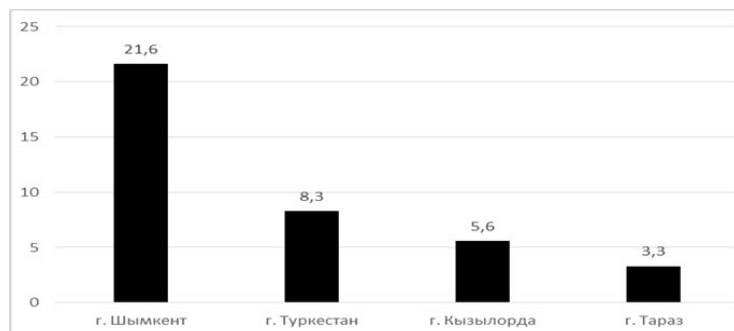


Рис. 2. Мониторинг коэффициента концентрации цинка в волосах детей на территории южного Казахстана

Кроме превышения цинка в волосах детей, проживающих во всех изучаемых городах, наблюдается превышение и ртути:

- г. Тараз: $Zn_{3,3} > Cd_{1,1} > Hg_1 > Pb_1 > Cu_{0,3} > Cr_{0,02}$.
 г. Шымкент: $Zn_{21,6} > Hg_1 > Cd_{0,4} > Cu_{0,2} > Pb_{0,1} > Cr_{0,01}$.
 г. Туркестан: $Zn_{8,3} > Hg_1 > Cd_{0,3} > Cu_{0,2} = Pb_{0,2} > Cr_{0,01}$.
 г. Кызылорда: $Zn_{5,6} > Hg_1 = Cd_1 > Cu_{0,2} > Pb_{0,1} > Cr_{0,01}$.

Литература

1. Войнар А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1960. - 544 с.
2. Ермохин Ю.И., Синдирева А.В., Трубина Н.К., Сервуля В.А. // Тяжелые металлы, радионуклиды в окружающей среде: Доклады III Международной научно-практической конференции - Семипалатинск, 7-9 октября 2004 г. - Семипалатинск: Семипалатинский государственный педагогический институт, 2004- Т.2. - С.44 - 59.
3. Жук Л. И., Кист А.А. Картирование элементного состава волос / В кн. Активационный анализ. Методология и применение. - Ташкент: ФАН Узбекской ССР, 1990. - С.190 – 201.
4. Исаева Л.К. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. В 2-х т. Т.1. М.: ПАИМС, 1997. - 501 с.
5. Ковальский В.В. Геохимическая экология. Очерки. – М.: Наука, 1974. – 299 с.

6. Михальчук А.А. и др. Статистический анализ эколого-геохимической информации: учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006. - 235 с.
7. Панин М.С. Химическая экология: Учебник для вузов / Под ред. Кудайбергенова С.Е. – Семипалатинск, 2002. – 852 с.
8. Ревич Б. А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия производственной и окружающей среды // Гигиена и санитария. 1990. № 3. - С. 55-59.
9. Скальный А.В. Микроэлементы для Вашего здоровья. М.: «Издательский дом ОНИКС 21 век» 2003. 238 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВ И ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВОПОДОБНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГОРОДА ТЮМЕНИ КАК ОСНОВА ДЛЯ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Е.Ю. Константинова

Научный руководитель доцент С.И.Ларин

*Институт наук о Земле, Тюменский государственный университет,
г. Тюмень, Россия*

Эколого-геохимические исследования урбанизированных территорий являются одним из основных направлений исследования в геоэкологии и геохимии окружающей среды [1, 8-9]. Интенсивный рост численности городского населения, начавшийся во второй половине прошлого века и продолжающийся в настоящее время преимущественно в развивающихся странах, приводит к существенной трансформации природной среды [12]. Кроме того, сами процессы урбанизации, их экологические и социальные последствия, претерпели существенное изменение: «индустриальная» урбанизация характерная для прошлого века все чаще сменяется процессами субурбанизации и джентрификации, формированием агломераций со сложной структурой [13].

Процессы урбанизации приводят к интенсивному вовлечению значительного количества не характерных для природных ландшафтов химических элементов и соединений (ТМ, ПАУ и т.д.), многие из которых обладают высокой токсичностью или являются канцерогенами. Повышение концентрации потенциально опасных элементов и соединений в различных компонентах городской среды способствуют увеличению общей заболеваемости населения.

Исследования геохимических особенностей урбанизированных территорий, как правило, базируется на изучении содержания, форм нахождения и потенциальных путей миграции поллютантов в различных депонирующих средах: почвенном покрове, пылевые выпадения, аэрозолях и т.д. [5-6] Почвенный покров является одной из важнейших депонирующих сред, аккумулирующий поллютанты [4, 7]. В условиях роста и усложнения структуры городов, сопутствующего увеличению доли городского населения особую актуальность приобретают эколого-геохимические исследования городских почв.

В данной работе представлены предварительные результаты изучения разнообразия почвенного покрова и вещественного состава почв урбанизированной территории г. Тюмени. Последние значительные эколого-геохимические исследования почвенного покрова города проводились в 90-х гг. XX в. [2-3]. Начиная с 90-х годов прошлого столетия городская среда Тюмени подверглась значительной трансформации, в связи с чем, необходимо актуализировать данные, характеризующие пространственное распределение и уровни содержания химических элементов и соединений поллютантов в почвах города. Кроме того, в отличие от исследований содержания потенциально опасных элементов и соединений в атмосферных аэрозолях, снежном покрове, водных объектах города, аналогичные исследования для городских почв г. Тюмени немногочисленны [3] и базируются на достаточно малых выборках.

В качестве рабочей методики для проведения исследований было выбрано руководство, подготовленное группой экспертов EuroGeoSurveys в рамках Международного года почв [10-11,14]. Данное руководство является протоколом, в соответствии с которым производится отбор образцов поверхностных горизонтов почв для Проекта URGE II национальными геологическими службами стран-членов Евросоюза. Руководство определяет методику выбора точек отбора, полевого почвенного опробования, пробоподготовку и хранение образцов, возможные варианты лабораторных химических исследований.

Полевые работы проводились в период с 11.06 по 03.09.2016 в пределах границ населенного пункта г. Тюмень, включающей как территории плотной городской застройки, так и сопутствующие земли сельскохозяйственного и прочего назначения. Территория была разделена на километровые зоны, площадки пробоотбора выбирались максимально близко к центру каждой зоны, площадью 1 км² в пределах производственных, жилых, общественно-деловых зон и 4 км² за пределами городской застройки в зонах специального и рекреационного назначения и сельскохозяйственных зонах. Всего была заложена 241 площадка (рис. 1). Площадка пробоотбора выбиралась в типичном для данной функциональной зоне участке на территории с ненарушенным почвенным и редким растительным покровом. Площадка представляет собой квадрат со стороной 5 м с ориентацией с севера на юг.

Проведенные исследования позволили установить, что разнообразие почвенного покрова г. Тюмени характеризуется высокой степенью неоднородности и в значительной степени определяется литолого-геоморфологическими особенностями долины реки Туры, а также и историей процессов урбанизации. История города насчитывает 430 лет (основан в 1586 г.), однако активная урбанизация территории совпала с началом освоения крупных месторождений нефти и газа севера области в период с конца 60-х XX в. и продолжается по настоящее время.