

# СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА Г. ИРКУТСКА

Халбаев В.Л., Гребенщикова В.И.

*Институт геохимии СО РАН, г. Иркутск, valhalla87@mail.ru*

Загрязнение почвенного покрова чаще всего происходит за счет атмосферных выбросов промышленных предприятий, отходов производства [Гордеева и др., 2010], автотранспорта и работы ТЭЦ. Попадая в почву, тяжелые металлы и другие химические элементы в основном закрепляются в ней. Их содержания, которые фиксируются в данный момент, в большинстве случаев являются результатом многолетнего накопления. Поэтому необходимость изучения широкого спектра химических элементов особенно велика в промышленных городах и пригородах, где проживает значительная часть населения. Целью данной работы было определение тяжелых металлов и других химических элементов в почвах г. Иркутска.

Иркутск является областным центром и относится к Иркутско-Черемховской промышленной зоне. Инфраструктуру города Иркутска определяют предприятия теплоэнергетики, транспортной, авиационной, строительной отраслей промышленности, остальные предприятия преимущественно – пищевые, коммунально-складские объекты, автозаправочные станции.

Опробование почвенного покрова проводилось по координатной сети, намеченной в программе «Google Earth». Привязка на местности осуществлялась с помощью GPS-навигатора. Пробы почв отбирались из поверхностного слоя (0–10 см), предварительно очищенного от верхнего дернового слоя, специальной пробоотборной лопаткой, методом конверта (10×10 м) в 2010–2011 гг. в различных районах г. Иркутска и его промышленных зонах. Для г. Иркутска и его окрестностей в качестве условно-фоновых значений была взята медиана, рассчитанная на основании анализов 236 почвенных проб и на удалении не далее, чем 5–10 км от окраин города. На большом удалении от города очень высока вероятность смены, как почвообразующей породы, так и химического состава почвы.

Валовые содержания химических элементов в почвенных пробах анализировались в Аккредитованном аналитическом секторе Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН. Содержания бора, меди, цинка, германия, молибдена, серебра, олова, таллия, свинца, никеля, хрома, галлия, ванадия, стронция, скандия, бериллия, кобальта определяли методом атомно-эмиссионного спектрального анализа на многоканальном анализаторе атомно-эмиссионных спектров "МАЭС", ГР 21013 (аналитики Зарубина О.В., Русакова В.А.). Содержание ртути – атомно-абсорбционным методом с использованием анализатора РА – 915+ с приставкой ПР-91 с Зеемановской коррекцией (аналитики Андрулайтис Л.Д., Рязанцева О.С.). Содержание мышьяка – атомно-абсорбционным методом с предварительной генерацией гидридов на спектрометре Perkin-Elmer AAnalyst-200 (аналитик Савенкова Е.В.). Содержание кадмия – атомно-абсорбционным методом с атомизатором «печь-пламя» на спектрометре Perkin-Elmer 503 (аналитик Кажарская М.Г.).

Полученный аналитический материал был подвергнут статистической обработке в программных пакетах Microsoft Excel. Почвенно-геохимическое картографирование выполнено в пакете ArcGIS 9.3 (Kernel interpolation).

Почвы города в среднем характеризуются следующими химическими свойствами: содержание органического углерода – 0,26–25,56%, рН водной вытяжки – 6,3–7,8, Eh – 134–324 mv, Ec – 42–1435 мксм,  $SO_4^{2-}$  – 2,5–2512,5 мг/л,  $NO_3^-$  – 1,4–520 мг/л,  $Cl^-$  – 11,59–1648 мг/л.

По величине средней концентрации исследуемые элементы располагаются в следующем убывающем порядке: Sr > Zn > Cr > V > Ni > Pb > B > Cu > Co > Ga > Sc > As > Sn > Be > Ge > Tl > Mo > Cd > Ag > Hg.

В почвах города максимальное варьирование характерно для содержаний серебра (627,89%), ртути (305,94%), кадмия (276,82%), олова (191,87%), бора (175,60%); минимальное – стронций (18,64%), галлий (26,97%). По величине среднего коэффициента вариации исследуемые элементы располагаются в следующем убывающем порядке: Ag > Hg > Cd > Sn > B > Tl > Pb > Zn > Mo > Ge > Cu > Sc > As > Cr > Ni > Be > Co > V > Ga > Sr.

Установлено, что средние концентрации мышьяка, меди, бора, таллия, молибдена, цинка, свинца, олова, кадмия, серебра и ртути в исследованных пробах почв превышают фон в 1,1-2,67 раза, а средняя концентрация остальных элементов находится практически на уровне фона. Максимальное превышение фона характерно для ртути (в 2,67 раза), серебра (в 2,27 раз), кадмия (в 1,67 раза), олова (в 1,50 раз).

Средние концентрации хрома, цинка, олова, свинца, кадмия, бора, мышьяка, серебра в почвах г. Иркутска в 1,07–3,57 раза выше их кларка в земной коре. Средние концентрации стронция, мышьяка, никеля, меди, скандия, кобальта, серебра, цинка, бора, свинца и ртути в 1,1–8,0 раза выше их кларка в почве.

В почвах города от 0,4 до 98,7% проб, содержащих различные химические элементы, превышают их ПДК. Наиболее приоритетными загрязнителями почв города являются стронций, бор, никель, хром. Валовое содержание кобальта, бериллия, молибдена и мышьяка в исследованных почвах не превышает ПДК.

Наиболее опасными для состояния окружающей среды считаются бериллий, кадмий, хром, медь, ртуть, никель, свинец, ванадий, цинк, а наиболее ядовитыми как для высших растений, так и для ряда микроорганизмов являются ртуть, медь, никель, свинец, кобальт, кадмий и, вероятно, также бериллий [Кабата-Пендиас, Пендиас, 1989].

Уровень концентрации химических элементов в почвах различных округов г. Иркутска неодинаков, что отражает специфику разнопрофильных производств, их неодинаковую техногенную нагрузку, степень очистки выбросов и т.д.

Наибольшие концентрации Sr, Be, Cd, Hg в почвах наблюдаются в Ленинском округе. В Правобережном округе – Zn, B, Pb, Ge, Mo. В Октябрьском округе – Cu, Sn, Tl, As. В Свердловском округе – Cr, Ni, Co, Sc, Ag. В окрестностях города – V, Ga.

Наименьшие концентрации химических элементов встречаются в основном в окрестностях города, но также обнаруживаются и в округах: Ленинский – V, Ni, Ga, As; Правобережный – Cr, Co, Sc, Tl; Октябрьский – B; Свердловский – Sr, Hg.

В результате проведенных исследований почв г. Иркутска, определены содержания большой группы различных химических элементов. Установлено, что техногенная нагрузка на почвенный покров на территории города имеет мозаичный характер, обусловленный точечным расположением в основном промышленных источников загрязнения. Составлены таблицы и картосхемы распределения химических элементов в почвах города. Сделан вывод в целом о допустимом загрязнении почвенного покрова города различными элементами в селитебных зонах.

#### *Литература:*

*Гордеева О.Н., Белоголова Г.А., Гребенищикова В.И. Распределение и миграция тяжелых металлов и мышьяка в системе «почва-растение» в условиях г. Свирска (Южное Прибайкалье) // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 3. – С. 108-113.*

*Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер с англ. – М.: Мир. – 1989. – 439 с.*