

Из таблицы видно, что спектр накапливаемых элементов значительно шире в крови человека проживающего в повышенной зоне радиационного риска. Также суммарные показатели накопления (СПН) химических элементов в территориях с повышенным и максимальным уровнем радиационного риска значительно выше по сравнению с этим показателем в территории с минимальным уровнем радиационного риска.

Таким образом, были выявлены индикаторные элементы в составе крови человека, проживающего в территориях, с различным уровнем радиационного риска. При сравнительном анализе в пробах крови человека всех рассматриваемых территорий содержания Sr, Ba, U превышали литературные данные, что может указывать на общую специфику исследуемого района. Среднее содержание Th превышало литературные данные в пробах крови отобранных в территориях с максимальным и минимальным уровнем радиационного риска. Максимально широкий спектр геохимических рядов накопления, а также суммарные показатели накопления химических элементов с коэффициентами концентрации $KK \geq 1$ соответствует повышенной зоне радиационного риска.

Литература

1. Барановская Н.В. Закономерности накопления и распределения химических элементов в организмах природных и природно-антропогенных экосистем: автореф. дис. ... д-р. биол. наук: 03.02.08 - Экология. Томск, 2011. 46 с.
2. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. Вып.2, изд.2. Сборник трудов института радиационной безопасности и экологии за 2007-2009 гг, Павлодар 2010.
3. Кист А.А. Феноменология биогеохимии и бионеорганической химии / А.А. Кист. – Ташкент: ФАН, 1987. – 235 с.

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ РТУТИ В ПОЧВАХ Г. УСТЬ –КАМЕНОГОРСК

В.Д. Доронина

Научные руководители доцент Н.А. Осипова, ст. преподаватель Е.Е. Ляпина
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Ртуть – один из приоритетных элементов – токсикантов в биосфере, относящийся к первому классу опасности [1]. Главным природным источником его поступления в окружающую среду являются естественная дегазация ртутьсодержащих минеральных пород и вулканическая деятельность.

Усть-Каменогорск характеризуется наличием большого числа источников техногенных загрязнений, среди которых можно выделить промышленные предприятия, транспорт, сельхозпредприятия, автозаправки, предприятия пищевой отрасли, частный жилой сектор, свалки твердых бытовых отходов. Основное воздействие на окружающую среду оказывают промышленные предприятия и транспорт. Анализ ранее проведенных работ по изучению техногенного загрязнения почв г. Усть-Каменогорска показывает, что многолетняя деятельность промышленных предприятий отрицательно сказалась на экологическом состоянии города. На обследованной территории – свыше 260 кв. км, включающей селитебно-промышленную зону, ближние пригороды и окраины областного центра, все компоненты окружающей среды загрязнены в той или иной степени тяжелыми металлами.

Целью данной работы является рассмотрение форм нахождения ртути в почвах г. Усть – Каменогорск. Объектами исследования стали почвы, отобранные на территории города, а именно в районе аэропорта, в районе Защиты, а также в районе северо-восточной промышленной зоны.

Определение ртути в пробах проводили на атомно-абсорбционном спектрометре РА-915⁺ с зеемановской коррекцией. Пробы почв анализировались с помощью пиролитической приставки ПИРО-915 (метод пиролиза; предел обнаружения ртути - 5 мкг/кг), жидкие фракции - с помощью приставки РП-91 (метод «холодного пара»; предел обнаружения ртути - 0,005 мкг/дм³).

В ходе работы последовательно было получено 5 фракций, отражающих формы нахождения ртути в почве[2,3] (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика извлекаемых соединений ртути различными экстрагентами

Фракция	Экстрагент	Характеристика извлекаемых соединений ртути	Типичные растворимые соединения
1	Дистиллированная вода	Водорастворимые	HgCl ₂
2	0,1 М СН ₃ СООН + 0,01 М НСl, рН 2	Кислорастворимые	HgO, HgSO ₄
3	1 М NaOH	Органокомплексы	Гуматы Hg, Hg ₂ Cl ₂ , (СН ₃) ₂ Hg
4	12 М HNO ₃	Прочносвязанные	В решетке минералов-носителей, Hg ₂ Cl ₂ , HgO
6	Царская водка	Сульфиды	HgS, HgSe

В таблице 2 представлены валовые содержания Hg в почвах города Усть – Каменогорска и их окрестностей. Концентрация Hg в почвах Усть- Каменогорска не превышает предельно допустимых концентраций, принятых для содержания ртути в почвах РФ (2100 нг/г).

Таблица 2

Концентрация ртути в почвах Усть-Каменогорска (нг/г)

Место отбора	Минимальное	Максимальное	Среднее
Район аэропорта 1	25	26	25
Район аэропорта 2	44	60	52
Район защиты 1	43	43	43
Район защиты 2	64	69	67
Северо-восточнее пром. предприятия	161	167	164

Все изученные пробы характеризуются различным соотношением фракций, однако вклад органической составляющей (органокомплексы, фракция 3) наибольший, от 28 до 56%, во всех пробах. По мнению ряда авторов, такое наблюдается, когда в почвах достаточно микроорганизмов, переводящие

минеральные формы Hg в органические. Органические формы ртути активно накапливаются живыми организмами.

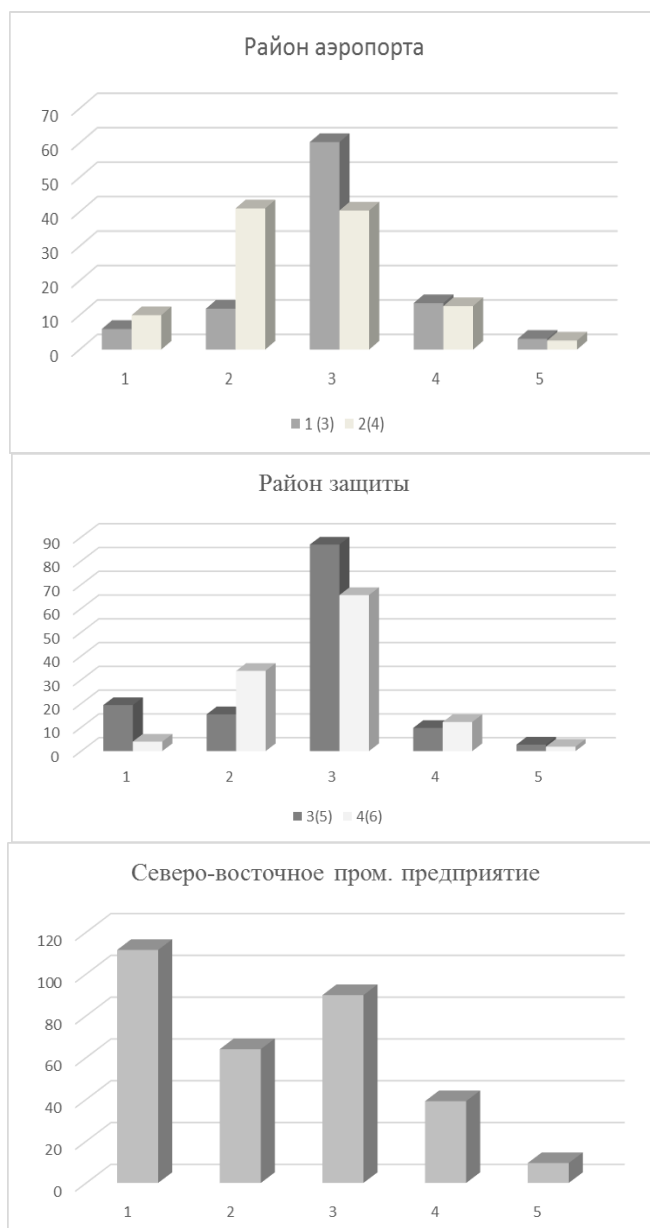


Рисунок 1 – Содержание ртути в различных фракциях: 1- H₂O – вода, 2- слабокислая - 0,1 М CH₃COOH + 0,01 М HCl, pH 2, 3 – щелочи - 1 М NaOH, 4 – кислота - 12 М HNO₃, 5 – царская водка.

В пробах, удаленных от Ульбинского металлургического комбината, содержание органической фракции составляет 37% - 66%, а в точке, максимально приближенной к Ульбинскому комбинату, падает до 28 %. Это может объясняться тем, что в почвах, подверженных антропогенному влиянию, замедляется жизнедеятельность микроорганизмов. Т.е. в загрязненных почвах уменьшается содержание органической фракции. Пробы 1,3,4 характеризуются близким соотношением различных форм связанной ртути - 2:4:15:2:0,5. Это может указывать на то, что пробы взяты на территориях, которые схожи по территориальным

условиям и антропогенным воздействиям. Однако такого количества проб явно недостаточно, чтобы делать какие-то обобщения. Проба 2 отличается от остальных проб высоким (до 38%) содержанием кислоторастворимой фракции. Это может быть связано с геохимическими особенностями почв либо локальным источником воздействия. В пробе, максимально приближенной к Ульбинскому металлургическому комбинату, содержание водорастворимой фракции наибольшее из всех изученных проб и составляет 35.5 %. Содержание водорастворимой фракции как правило, отражает степень загрязнения почв. Эта пробы характеризуется иным соотношением различных форм ртути, что также говорит о вкладе антропогенного фактора.

Таким образом, формы нахождения ртути в почвах зависит от техногенного воздействия предприятий и от геохимических особенностей самих почв, при этом важная роль принадлежит слабосвязанным и органическим формам.

Литература

1. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения – М. Госстандарт – 1983г.
2. Гордеева, О. Н. Формы нахождения ртути в почвах природно-техногенных ландшафтов Приангарья [Электронный ресурс] / Гордеева О. Н., Белоголова Г. А., Рязанцева О. С. // Современные проблемы геохимии : материалы конф. молодых ученых 12-17 сентября 2011 г. – Иркутск: Институт геохимии СО РАН. – Режим доступа: <http://www.igc.irk.ru/Molod-konf/offline-2011/youngconf-2011/ru/reportview/49348.html>.
3. Bloom N.S., Preus E, Katon J, Hiltner M. Selective extractions to assess the biogeochemically relevant fractionation of inorganic mercury in sediments and soils.// *Anal Chim. Acta.* - 2003.- V 479.- N.2.- P. 233-248

СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ И ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ РЕЧНОГО ОКУНЯ *PERCA FLUVIATILIS* КАК ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ НАДЫМСКОГО РАЙОНА

А.Г. Егорова

Научный руководитель доцент О.Н. Жигилева
Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

Интенсивное освоение территорий Надымского района напрямую связано с основной промышленной отраслью Западно-Сибирского региона – газодобывающей. Территория Надымского района обладает густой сетью рек, основной из которых является река Надым. Эту реку по дну пересекает 17 веток магистральных газопроводов [1]. Техногенные воздействия при прокладке газопровода носят импульсный (разовый) характер, но со временем, при эксплуатации газопровода, последствия начинают накапливаться и приводить к изменению параметров экосистем, что в конечном итоге ведет к потере биологического разнообразия. Нарастающие масштабы загрязнения водоемов различными техногенными соединениями, низкая интенсивность биогеохимических процессов, понижение скорости процессов самоочищения и самовосстановления являются причиной поиска критериев в оценке их состояния. Состояние наиболее массовых (фоновых) видов живых организмов, обитающих в определенной среде, указывает на степень отклонения ее состояния от нормы. Стабильность развития