

минимальном значении 13,3%, и максимальном 70,13%. Широкий разброс значений указывает на неравномерный характер распределения ртути в пробах в зависимости от места их отбора. Органическая, разлагаемая щелочью, и более прочно связанная микроминеральная (пиритная) формы ртути характерны для ртути в углях.

Проведенный ранее анализ состава пылеаэрозольных выпадений на территории г. Междуреченска и прилегающих территорий показал, что они отличаются существенно более высокими (в 2-3 раза) содержаниями ртути, чем таковые в фоновом районе [4]. При этом на долю угольных частиц приходится от 20% до более 80% от массы твердого вещества выпадений. При среднем содержании ртути в угле Кузбасса 0,08 мг/кг вклад угольной пыли в суммарное количество ртути в пылеаэрозоле может составлять от 45% до 90%. Фактически же угли юга бассейна существенно богаче ртутью, чем показывают средние оценки для Кузбасса, и реальная их доля в балансе элемента в почвах может превышать 90%. Так, согласно выполненным исследованиям, угли разреза Междуреченский содержат 0,57 мг/кг ртути. Близкие значения получены и для других угледобывающих предприятий юга Кузбасса. Следовательно, угольная пыль, наряду с продуктами сжигания угля, определяет уровни накопления ртути в пыли города и прилегающих территорий.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-05-00675 А.

Литература

1. Власов Д. В., Касимов Н. С., Кошелева Н. Е. Геохимия дорожной пыли (Восточный округ Москвы) // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2015. – №. 1.
2. Гордеева О. Н., Белоголова Г. А., Рязанцева О. С. Формы нахождения ртути в почвах природно-техногенных ландшафтов Приангарья // Современные проблемы геохимии: материалы конф. молодых ученых. – 2011. – С. 12-17.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2017 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ako.ru/upload/medialibrary/7ff/doklad_2017.pdf
4. Осипова Н. А. и др. Влияние угледобывающих предприятий на загрязнение снегового покрова прилегающих урбанизированных территорий (на примере г. Междуреченск) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2017. – Т. 328. – №. 12.
5. ПНД Ф 14.1:2:4.243-07. Методика выполнения измерений массовой концентрации общей ртути в пробах атомно-адсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения на анализаторе ртути «РА-915» с приставкой РП-91 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293837/4293837385.pdf>
6. Bloom N.S., Preus E., Katon J., Hiltner M. Selective extractions to biogeochemically relevant fractionation of inorganic mercury in sediment and soils [Text] / N.S. Bloom, E. Preus, J. Katon, M. Hiltner // Anal. Chim. Acta. - 2003. - V.479. - N 2. - P. 233-248.

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ РАСТЕНИЯМИ СЕМЕЙСТВА РЯСКОВЫЕ (LEMNACEAE) НА ТЕРРИТОРИИ КОЛПАШЕВСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Шуварикова В.Ю., Барановская А.Ю.

Научный руководитель - профессор Н.В. Барановская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Lemnaceae - это семейство свободно плавающих водных растений, известных под общим названием «ряска». Данные макрофиты активно используют в качестве объекта для исследований в области экологии, фиторемедиации, экотоксикологии, производства биофармацевтических препаратов, а также в качестве источника кормов для животных, для сельского хозяйства [1,4].

Нами определен элементный состав рясковых, произрастающих на территории Колпашевского района Томской области с использованием метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) на базе НОЦ «Вода» ТПУ. Общее количество исследуемых проб ряски составило 23 шт.

Основная особенность Колпашевского района заключается в том, что большая часть территории района находится в долинах реки Оби и реки Кеть. Стоит отметить, что район располагает большими запасами торфа [3]. Также исследуемая территория расположена в границах Бакчарско-Колпашевского железорудного месторождения. Особенность этих руд заключается в значимости и высоком содержании многих примесных полезных компонентов (Au, Ag, Sc, Mo, Ce, Be, Zr, P, U, Th, Sr, Ba, V) [2].

На территории Колпашевского района не наблюдается крупных промышленных предприятий, за исключением завода проводов и кабелей для электронного и электрического оборудования. Наибольшая степень урбанизации территории района сконцентрирована в г. Колпашево.

Несмотря на схожесть элементного состава ряски в отношении ряда элементов на территории Колпашевского района, в зависимости от территории произрастания объекта можно выделить следующие закономерности. В направлении реки Кеть в ряске водных объектов накапливаются такие элементы, как: Mo, Co, Tl, Br, Ce, Cd, Fe, Zr, Zn, W, Tm, Al, Er, Yb, Lu, Tb, Gd, Nd, Sm, Eu, As, Ni, Cr, Mn, Ga, V, La, Be, Th, Se, Ba, Hf, Nb, Li, Ti, Ta, K, Rb, Sn, Ca, Cs, Pb, Te, Mg, Bi, Ag, B, Ge, Os, Au относительно медианного значения по выборке.

В водных объектах вдоль реки Обь накапливаются такие элементы, как: Cs, U, Yb, Bi, Lu, Er, Br, As, Tb, Co, Sm, Gd, Th, Li, Be, Nd, Se, Fe, Nb, W, Mn, Eu, Ce, Na, Pd, Al, Cr, Zr, La, Cl, Tl, Mo, Ni, Ba, Mg, Sb, V, Sc, Rb, Pb, B, Ca, Sr, Au.

Ряска произрастающая в водных объектах города Колпашево характеризуется в составе повышенными значениями Au, Pt, Ag, Bi, Pd, Sn, W, Al, Cu и Th.

По результатам полученных данных растения семейства рясковые характеризуются положительными свойствами при использовании их в качестве биоиндикатора экогеохимического состояния исследуемой территории. Данные макрофиты характеризуются толерантностью к природно-климатическим условиям, высокой степенью встречаемости и чувствительностью к элементному составу окружающей среды, а также являются гипераккумуляторами многих химических компонентов.

Литература

1. Барановская Н.В. Ртуть в ряске как индикатор техногенеза на территории России [Текст] / Н.В. Барановская, А.Ю. Барановская, О.А. Капитонова // *Izvestiya Tomskogo Politekhnicheskogo Universiteta Inzhiniring Georesursov*. – 2020. – Т. 331. – №. 10. – С. 23-31.
2. Гринёв, О.М. Рифтовые системы Сибири: методология изучения, морфо-тектоника, минералогения [Текст] / О.М. Гринев. – Томск: STT, 2007. – 434 с.
3. Земля Колпашевская: сборник научно-популярных очерков / под ред. Я. А. Яковлева; Администрация Колпашевского района; Томский государственный историко-архитектурный музей. — Томск: Издательство Томского университета, 2000. — 596 с.
4. Ekperusi, A.O. Application of common duckweed (*Lemna minor*) in phytoremediation of chemicals in the environment: State and future perspective [Text] / A.O. Ekperusi, F.D. Sikoki, E.O. Nwachukwu // *Chemosphere*. – 2019. – Т. 223. – С. 285-309.