
УДК 630.182.21

Радиоэкологический мониторинг донных отложений водоемов г.Сургут и г.Нижневартовск (ХМАО-Югра)

Доценко Т.А.

Radioecological monitoring of waterbodies bottom sediments in Surgut and Nizhnevartovsk (KHAMAO-Ugra)

Dotsenko T.A.

Определение активности естественных и техногенных радионуклидов в компонентах окружающей среды позволяет оценить потенциальную опасность радиационного воздействия на здоровье человека. В настоящее время именно природные радионуклиды составляют основу дозовой нагрузки на человека [1]. На территории Обь-Иртышского бассейна на основе изотопных анализов выделяют два основных источника загрязнения донных отложений радионуклидами – атмосферные ядерные взрывы, проводившиеся в верхних слоях атмосферы и перерабатывающие предприятия ядерного топливного цикла [1].

В условиях городской среды появляются дополнительные источники загрязнения компонентов окружающей среды, связанные, например, с использованием в зимний период на улицах городов солей с высоким содержанием К-40, с интенсивным смывом в весенний период с непроницаемых площадей (территорий с твердым покрытием), с интенсивным переносом с пылью, обусловленным транспортными средствами, а также с использованием привозных строительных материалов (гравий, песок), в которых могут содержаться естественные радионуклиды в несвойственных для данной территории концентрациях. При этом радионуклиды, удаляемые с городских территорий в результате поверхностного стока, попадают в природные и искусственные водоемы и водотоки.

Для комплексной оценки влияния антропогенеза на состояние окружающей среды по показателям радиационной безопасности было проведено исследование радиоактивности проб донных отложений, отобранных с территорий двух промышленных центров Югры – Сургута и Нижневартовска. Природные условия рассмотренных городов близки по климатическим, геохимическим и антропогенным условиям.

Для исследования были выбраны естественные радионуклиды (ЕРН) Ra-226, Th-232 и К-40 и техногенный радионуклид Cs-137, присутствие которого обусловлено глобальными выпадениями, определяемые методами полупроводниковой гамма-спектрометрии. Все лабораторные работы были проведены в аккредитованной лаборатории радиационного контроля ЦБЛ ЭАиТИ ИЭВЦ ОАО «Сургутнефтегаз». Средние удельные активности ЕРН и Cs-137 представлены в таблице 1.

Максимальные удельные активности техногенного радионуклида Cs-137 (14,3 и 6,6 Бк/кг в Сургуте и Нижневартовске соответственно) обнаружены на условно фоновых территориях в донных отложениях р.Черной в пределах СОТ «Чернореченский» и оз.Белом, в городских отложениях удельные активности Cs-137 в основном меньше диапазона обнаружения прибора. В естественных условиях цезий аккумулировался постепенно в течение продолжительного времени, в городской среде из-за интенсивного смыва с непроницаемых

территорий, а также дноочистных работ (например, такие работы в системе р.Сайма г.Сургут в пределах парка «За Саймой» проводились зимой 2012-2013 гг.), естественное накопление цезия нарушено, поверхность дна водоемов перекрыта свежими отложениями, в которых еще не успел накопиться цезий, интенсивность выпадения которого снижается с годами, или же слой донных отложений, в которых скапливался выпадающий цезий, просто снят и вывезен за пределы водоема. Поэтому снижение концентрации цезия в водоемах молодых городов вполне логично.

В большинстве водоемов донные отложения характеризуются содержаниями естественных радионуклидов ниже уровней среднемировых значений. Максимальные содержания обнаружены в донных отложениях глинистого гранулометрического состава или в органогенных образцах. Такие грунты обладают повышенной сорбционной емкостью по отношению к большинству микроэлементов.

Минимальные значения суммарной альфа-активности отмечены в пробах донных отложений песчаного гранулометрического со-

става, в которых отмечены минимальные значения удельных активностей ЕРН. Максимальные значения показателя наблюдаются в пробах с максимальными уровнями содержания ЕРН.

Минимальная бета-активность наблюдается в пробах песчаного гранулометрического состава с минимальными удельными активностями изотопа К-40. Суммарная бета-активность изученных проб донных отложений обусловлена содержанием К-40.

Донные отложения городов Ханты-Мансийского округа отличаются крайней неравномерностью распределения активностей радионуклидов, удельные активности ЕРН различаются в 5-10 раз, суммарные альфа- и бета-активности – в 10 раз и более, что свидетельствует о широком спектре условий накопления радионуклидов, путях их миграции и сорбционных способностей осадков. Однако сопоставимость концентраций всех изученных радионуклидов обоих как в средних значениях, так и по минимальным/максимальным значениям указывает на схожесть геохимических обстановок в крупных городах округа.

Таблица 1

Средние удельные активности ЕРН и Cs-137 в донных отложениях г.Сургут, г.Нижневартовск и в мире, Бк/кг

Радионуклид	г.Сургут	г.Нижневартовск	Мир в среднем [2]
226Ra	$\frac{12,9^*}{2,9^{**}-38,5^{***}}$	$\frac{15,1}{4,3 - 23,8}$	35
232Th	$\frac{15,6}{2,4 - 45,5}$	$\frac{16,4}{4,5 - 25,9}$	30
40K	$\frac{310}{83 - 580}$	$\frac{460}{320 - 530}$	400
137Cs	$\frac{-}{<MDA - 14,3}$	$\frac{-}{<MDA - 6,6}$	-
$\Sigma\alpha$	$\frac{410}{<MDA - 1260}$	$\frac{380}{<MDA - 540}$	-
$\Sigma\beta$	$\frac{120}{21 - 320}$	$\frac{150}{67 - 210}$	-

* - среднее значение по территории,

** - минимальное значение по территории,

*** - максимальное значение по территории,

MDA – minimum detection activity – минимально детектируемая активность.

Литература

1. Сапожников Ю.А., Алиев Р.А., Калмыков С.Н. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 286 с.

2. Issa S., Uosif M., Elsaman R. Gamma radioactivity measurements in Nile River sediment samples // Turkish Journal of Engineering & Environmental Sciences. 2013. №37. – 109-122 с.

References

1. Sapozhnikov J..A., Aliev R.A., Kalmykov S.N. Radioaktivnost' okruzhajushhej sredy. Teorija i praktika [Radioactivity environment. Theory and practice]. – Moscow: BINOM. Laboratorija znanij, 2006. – 286 p.

2. Issa S., Uosif M., Elsaman R. Gamma radioactivity measurements in Nile River sediment samples // Turkish Journal of Engineering & Environmental Sciences. 2013. №37. – 109-122 p.

Статья поступила в редакцию 6 декабря 2015 г.

Доценко Татьяна Александровна – аспирант, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, г. Сургут, Россия. E-mail: dosenkot@mail.ru

Docenko Tatjana Aleksandrovna – graduate student, Surgut state university of Khanty-Mansi autonomous region – Ugra, Surgut, Russia. E-mail: dosenkot@mail.ru