

ты. Исследования финансировались программой ОНЗ-6 (проект ГИ КНЦ РАН «Динамика раннедокембрийской континентальной литосферы Фенноскандинавского (Балтийского) щита») и проектом РФФИ 14-05-31137-мол_а «Последовательность и кинематика деформаций в палеопротерозойском Лапландско-Кольском коллизийном орогене и взаимосвязь с ними беломорских эклогитов». Рамановские спектры включений в цирконах регистрировались в РЦ «Геомодель» Научного парка Санкт-Петербургского государственного университета. Авторы благодарят сотрудников РЦ «Геомодель» за всестороннюю помощь и содействие.

Список литературы

1. Метасоматизм и метасоматические породы. Колл. авторов. Ред. В.А. Жариков, В.Л. Русинов. - М.: Научный мир, 1998, 492 с.
2. Baldwin J.A., Powell R., Williams M.L., Goncalves P. Formation of eclogite, and reaction during exhumation to mid-crustal levels, Snowbird tectonic zone, western Canadian Shield // Journal of metamorphic Geology, 2007, v. 25, p. 953-974.
3. Harlov D.E., Milke R. Stability of corundum and quartz relative to kyanite and sillimanite at high temperature and pressure // American Mineralogist, 2002, v. 87, p. 424-432.
4. Kato M., Hiroi Y., Harlov D.E., Satish-Kumar M., Hokada T. Metastable corundum + quartz + andalusite associations in polydeformed granulite from the Kerala Khondalite belt, southern India // Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 2011, v. 106, p. 195-203.
5. Shchipansky A.A., Khodorevskaya L.I., Konilov A.N., Slabunov A.I. Eclogites from the Belomorian Mobile Belt (Kola Peninsula): geology and petrology // Russian Geology and Geophysics, 2012, v. 53, p. 1-21.

РОЛЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В СОРБЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕК УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Слуковский З.И.

Институт геологии Карельского научного центра РАН,

Введение. Донные отложения (ДО), неотъемлемые составляющие любого водного объекта, представляют из себя комплекс биогенных и минеральных веществ, которые в свою очередь подразделяются на автохтонные и аллохтонные компоненты изучаемой гидроэкосистемы. ДО образуются вследствие эрозионных, аккумуляционных и седиментра-

ционных процессов в верхней части литосферы, являя собой единство неживой и живой природы (Даувальтер, 2012). Согласно учению В.И. Вернадского о биосфере, ДО можно охарактеризовать как биокосное вещество, образующееся в условиях динамического равновесия живой материи и абиогенных компонентов, поэтому пониманию роли органического вещества в ДО посвящено большое число исследований по всему миру (Вернадский, 2001).

Цель данной работы – показать связь между органическим веществом в загрязненных ДО рек города Петрозаводска Республики Карелии и накоплением тяжелых металлов (ТМ), поступающих в городские водотоки от различных антропогенных источников.

Объекты и методы исследований. Для исследований *in situ* были отобраны пробы ДО городских участков рек Лососинки и Неглинки, протекающих в нижнем течении по центральной части города Петрозаводска, крупного промышленного центра и транспортного узла на северо-западе Российской Федерации (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема расположения района исследований

На базе аналитической лаборатории Института геологии КарНЦ РАН были определены содержание ТМ и количество потерь при прокаливании (п.п.п.) масс-спектральным методом на приборе X Series-2 ICP-MS и весовым способом после нагревания исследуемых

проб до температуры 1100°C, соответственно. Установлено, что при исследовании ДО водных объектов показатель «п.п.п.» служит хорошей количественной характеристикой содержания органики в водных осадках (Даувальтер, 2012). Контроль процессов, происходящих при прокаливании исследуемых образцов ДО, осуществлялся на термоанализаторе NETZSCHSTA 449F1. Основной вес проба теряет в диапазоне от 200 до 450°C (рис. 2), что является следствием выгорания органических соединений в исследуемых речных отложениях. Графическая и статистическая обработка полученных данных были осуществлены при помощи программ Microsoft Excel 2007, EasyCapture 1.2.0 и Inkscape 0.48.4.

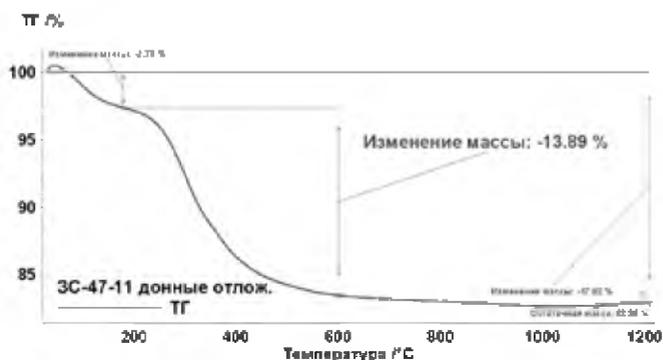


Рис. 2. Термогравиметрическая кривая изменения массы вещества ДО в процессе прокаливании

Результаты и их обсуждение. Высокое содержание органики в воде и ДО водных объектов урбанизированных территорий является следствием процесса эвтрофикации – обильного поступления биогенных элементов фосфора и азота. Органическое загрязнение в свою очередь влечет за собой и высокий уровень загрязнения химического, так как органика – хороший сорбент ТМ, поступающих в водоемы или водотоки техногенно нарушенных территорий извне. Содержания ТМ в ДО городских участков рек Лососинки и Неглинки, в несколько раз превышающих фоновые и нормативные концентрации этих микроэлементов, иллюстрируют высокий уровень загрязнения изучаемых гидроэкосистем (Рыбаков, Слуковский, 2012; Слуковский, Бубнова, 2013).

Металлы, исследуемые авторами указанных работ преимущественно имеют тесную корреляционную связь с показателем «п.п.п.», что подтверждает концепцию об их закреплении органическим веществом ДО (рис. 3). Наибольшая теснота корреляционной связи отмечена между концентрацией в ДО рек г. Петрозаводска цинка и содержанием органики в речных осадках (рис. 4), $R_{Zn-п.п.п.}=0.84$ при $p<0.01$. Получен-

ное уравнение регрессии можно использовать для расчета прогнозных значений показателя «п.п.п.», учитывая имеющиеся аналитические значения концентрации цинка в ДО исследуемых городских рек. (Аналитическим весовым методом было определено значение потерь при прокаливании лишь для 23 проб ДО, в то время как содержание ТМ (в том числе цинка) – для 95 образцов).

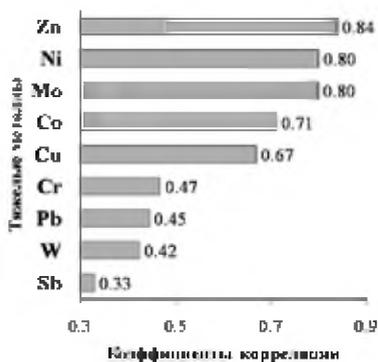


Рис. 3. Теснота связи между ТМ и органическим веществом в ДО петрозаводских рек

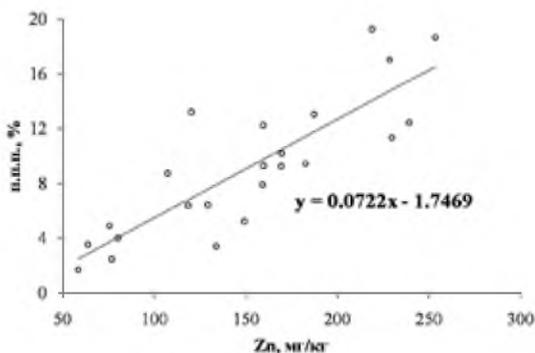


Рис. 4. Иллюстрация тесной связи концентраций цинка в ДО рек г. Петрозаводска и значений показателя «п.п.п.»

По полученным (прогнозным) данным видно, что наибольшее медианное содержание органического вещества в ДО городских участков петрозаводских рек содержится в пойменных осадках р. Лососинки приустьевое участка «Фонтан» и русловых ДО р. Неглилки (рис. 1). Русловые отложения р. Лососинки, протекающей по лесопарковым зо-

нам города, характеризуются наименьшим содержанием органики.

Таблица 1.

Содержание органического вещества в ДО различных городских участков рек г. Петрозаводска

	Неглинка, город	Лососинка, «Фонтан	Лососинка, «Мерецкова»	Лососинка, город (русло)	Обе реки (город)
Me	9.8	10.5	6.7	3.1	7.9
xmax	19.6	17.1	23.8	10.7	23.8
xmin	3.4	3.0	2.6	1.4	1.4
SMe	4.6	5.3	3.7	1.3	5.0
N	40	17	18	17	95

Примечание. Me – медиана, SMe – стандартное отклонение медианы, xMax и xMin – максимальное и минимальное значения в выборке, N – число вариант

В целом медианное содержание органического вещества в ДО рек Лососинки и Неглинки в черте города по всем выборкам (7.9 %) более чем в два раза превышает содержание органики (также по показателю «п.п.п.» – 3.7 %) в фоновом речном аллювии равнинных рек центральной части России (Янин, 2013). Отдельные участки рек г. Петрозаводска характеризуются содержанием органики, превышающим в 5 и более раз значения указанного фона. Полученные результаты по органическому загрязнению обозначенных участков петрозаводских рек коррелируют с данными содержания ТМ в русловых и пойменных осадках изучаемых городских водотоков (Слуковский, 2014). Таким образом, фактор эвтрофированности играет значительную роль в формировании неблагоприятного экологического состояния карельских рек Лососинки и Неглинки, протекающих в нижнем течении по урбанизированной территории.

Список литературы:

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 2001. – 376 с.
2. Даувальтер В.А. Геоэкология донных отложений озер. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012. – 242 с.
3. Рыбаков Д.С., Слуковский З.И. Геохимические особенности загрязнения донных осадков зарегулированной городской реки // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2012, № 4.

– С. 67–73.

4. Слуковский З.И. Эколого-геохимический анализ состояния донных отложений малых рек урбанизированных территорий (на примере города Петрозаводска). Автореф. на соиск. уч. степ. к.б.н. – Петрозаводск, 2014. – 142 с.

5. Слуковский З.И., Бубнова Т.П. Химический состав фракции <0,1 мм отложений реки Неглинки – индикатор загрязнения городского водотока // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2013, № 4. – С. 50–56.

6. Янин Е.П. Техногенные речные илы (вещественный состав, геохимические особенности, экологическая оценка) // Экологическая экспертиза. – 2013, № 1. – С. 2–195.

НОВЫЕ U-Pb И Sm-Nd ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ И МЕТАМОРФИЗМА КОЛВИЦКОГО ГАББРО-АНОРТОЗИТОВОГО МАССИВА (КОЛЬСКИЙ РЕГИОН)

Стешенко Е.Н., Серов П.А., Баянова Т.Б.

*Геологический институт Кольского научного центра РАН,
stshenko@geoksc.apatity.ru*

В данной работе приводятся геохимические характеристики для пород Колвицкого анортозитового массива (Кольский полуостров). В ходе полевых работ были изучены следующие разновидности пород в северо-западной части Колвицкого массива :

1) в основании массива залегает кандалакшская толща мезо-меланократовых гранатовых амфиболитов (200 м - 2.0 км). Средний химический состав по 10 анализам (мас.%): SiO₂ – 49.71; TiO₂ - 1.13 Al₂O₃ – 15.41; Fe₂O₃ – 3.08; FeO – 8.47; MnO – 0.19; MgO – 6.64; CaO – 9.24; Na₂O – 3.06; K₂O – 0.83. Для гранатовых амфиболитов методом U-Pb датирования по циркону по методике (Krogh, 1973) был определён почти конкордантный возраст 2423±3 млн.лет. Этот возраст интерпретируется как первый этап метаморфизма, т.к. проанализированный циркон характеризуется метаморфической природой (Митрофанов, 1993).

2) далее по разрезу развита интрузия Колвицких анортозитов имеющая пластообразную форму, разрез которой представляется в следующем виде:

а) в основании залегает лейкократовое метагаббро (200-300 м);

б) средняя часть (1-2 км) сложена метаанортозитами, иногда с маломощными прослоями и линзами лейкогаббро;

в) верхняя часть (200 до 1.5 км) - метагаббро.