

## **ЕСТЬ ЛИ ЧАСТИЦЫ МИКРОПЛАСТИКА В СОВРЕМЕННЫХ АНТРОПОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГОРОДОВ РОССИИ?**

Селезнев А.А.<sup>1,2</sup>, Панкрушина Е.А.<sup>2</sup>, Михалевский Г.Б.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский Федеральный университет

<sup>2)</sup> Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого  
Уральского отделения РАН  
E-mail: [Sandrian@rambler.ru](mailto:Sandrian@rambler.ru)

## **DO THE CONTEMPORARY URBAN SURFACE SEDIMENTS CONTAIN PARTICLES OF MICROPLASTIC?**

Seleznev A.A.<sup>1,2</sup>, Pankrushina E.A.<sup>2</sup>, Michalevsky G.B.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University

<sup>2)</sup> A.N. Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry, UB RAS, Ekaterinburg, Russia

Polymer materials in cities are used everywhere. Polymer particles (microplastics) are searched by visual diagnostics and Raman scattering in particle size fractions 1 mm in samples of urban surface deposited sediments in several russian cities.

Полимерные материалы в городах используются повсеместно. Литературные данные говорят о постоянно увеличивающемся количестве мелких продуктов разрушения полимерных материалов (пластиков) во всем мире от года к году [1, 2]. Предполагается, что частицы микроплатика могут находиться в урбанизированной среде и накапливаться на поверхностях вместе с современными антропогенными отложениями [3]. Проводится поиск полимерных частиц (микроплатика) методами визуальной диагностики и методом рамановского рассеяния в гранулометрических фракциях <1 мм из проб отложений локальных понижений микрорельефа (иными словами городских наносов или поверхностного грязевого осадка). Пробы были собраны по нерегулярной сети в жилых кварталах в городах Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Нижний Тагил, Челябинск, Тюмень, Магнитогорск, Пермь, Уфа (не менее 40 проб отложений в каждом городе) [3].

Пробы отложений были фракционированы по гранулометрическому составу. Гранулометрические навески 250-1000 мкм, 100-250 мкм, 50-100 мкм, 10-50 мкм и 2-10 мкм для каждой пробы получены комбинацией методов отмучивания и мокрого ситования [3]. Гранулометрические навески воздушно сухого материала для проведения рамановских исследований в количестве 10 штук выбирались случайным образом из общего количества гранулометрических навесок из всех городов.

Рамановская спектроскопия и картирование проводились на спектрометре LabRam HR 800 Evolution. Источник первичного излучения – Ar лазер, с длиной волны возбуждения 488 нм. Дифракционная решетка 600 штр/мм. Поиск частиц выполнен при помощи автоматического перемещения моторизованного столика по образцу (получение рамановской гипер-карты распределения спектральных

параметров). Картирование выполнено по характеристическим линиям пластика порядка  $1000 \text{ см}^{-1}$  [4]. Наличие частиц предполагалось оценивать по присутствию характеристических спектральных линий.

По данным рамановского картирования, на данном этапе, микропластик не был обнаружен ни в одной из исследуемых проб. В основном для проб с размером частиц 100-250 мкм характерно присутствие углерода и кварца (рис. 1); в пробах с размером частиц 2-10 мкм могут встретиться кварц, углерод, кальцит, апатит, гематит (рис. 1).

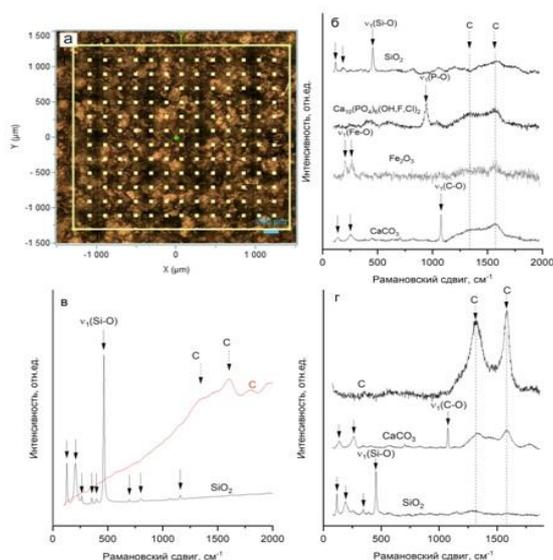


Рис. 1. Микрофотография пробы 54/123 (Ростов-на-Дону, 100-250 мкм), желтый - разметка карты (шаг 200 мкм) (а); спектры рамановского рассеяния в пробах 17/018 (Нижний Новгород, 2-10 мкм) (б), 54/123 (Ростов-на-Дону, 100-250 мкм) (в), 45/105 (Ростов-на-Дону, 100-250 мкм) (г). Стрелка - колебания фаз.

Таким образом, попытка поискового исследования микропластика в современных антропогенных отложениях городов России, позволила предположить, что количество его частиц размером  $<1 \text{ мм}$  незначительно. Дальнейшие исследования подразумевают совершенствование методических подходов к поиску микрочастиц пластика и анализа их методом Рамановской спектроскопии.

*Работа проводится при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-35-60011) и РНФ (грант № 18-77-10024). Рамановские исследования выполнены в ЦКП "Геоаналитик" в рамках государственного задания ИГГ УрО РАН №АААА-А18-118053090045-8.*

1. Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L. Production, use, and fate of all plastics ever made, *Sci. Adv.* 3 (2017), 1700782.

2. He D., Luo Y., Lu S., Liu M., Song Y., Lei L. Microplastics in soils: Analytical methods, pollution characteristics and ecological risks. *Trends in Analytical Chemistry.* 2018. 109. 163-172.

3. Seleznev, A., Rudakov, M. Some geochemical characteristics of puddle sediments from cities located in various geological, geographic, climatic and industrial zones. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, Volume 14, Issue 1, 2019, P. 95-106.

4. K ppler, A., Fischer, D., Oberbeckmann, S., Schernewski, G., Labrenz, M., Eichhorn, K. J., & Voit, B. (2016). Analysis of environmental microplastics by vibrational microspectroscopy: FTIR, Raman or both? *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. <https://doi.org/10.1007/s00216-016-9956-3>

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СОРБЦИИ РАДИЯ-223 И ПОЛОНИЯ-210 НА ТОНКОСЛОЙНОМ ДИОКСИДЕ МАРГАНЦА**

Семенщев В.С.<sup>1</sup>, Томашова Л.А.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет  
E-mail: [vovius82@mail.ru](mailto:vovius82@mail.ru)

## **THE STUDY OF SORPTION OF RA-223 AND PO-210 BY A THIN-LAYER MANGANESE DIOXIDE**

Semenishchev V.S.<sup>1</sup>, Tomashova L.A.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University

The work focuses on sorption of radium and polonium by a MnO<sub>2</sub>-CTA sorbent. The maximal sorption of Ra (75-80%) and Po (12%) was achieved after one day of sorption. For Ra, decrease of quality of alpha spectrum was observed during sorption that can be explained by its diffusion into MnO<sub>2</sub> layer.

Согласно рекомендациям МКРЗ предполагается одинаковый подход к нормированию техногенных и природных радионуклидов. В частности, это выражается в повышенном интересе к контролю и нормированию таких радиотоксичных природных изотопов как Rn-222, Ra-226, Ra-228, Pb-210, Po-210, Th-232, Ac-227, U-238 и т.д. в продуктах питания и питьевой воде. На кафедре радиохимии и прикладной экологии УрФУ для анализа альфа-излучающих изотопов радия был предложен метод сорбции на тонкослойном диоксиде марганца, нанесенном на плоскую подложку из триацетатцеллюлозы (MnO<sub>2</sub>-ТАЦ) с последующим непосредственным альфа-спектрометрическим измерением образца. При этом диоксид марганца не является селективным сорбентом для радия и может также сорбировать другие альфа-излучатели.

Среди критериев, влияющих на анализ активности альфа-излучателей можно выделить химический выход аналита и качество получаемого альфа-спектра, основным параметром которого является ширина пика на половине высоты (ШППВ), зависящая преимущественно от толщины альфа-источника.

В данной работе была изучена сорбция Po-210 и Ra-223 на пленке MnO<sub>2</sub>-ТАЦ. На рис. 1 представлены кинетические кривые сорбции радия и полония,