

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Попиловская К.Л.¹, Данилов Д.А.¹, Селезнев А.А.^{1,2}

¹) Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого, г.Екатеринбург, Россия

E-mail: p_k_l_98@mail.ru

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINING MICROPLASTICS IN AN URBAN ENVIRONMENT

Popilovskaya K.L.¹, Danilov D.A.¹, Seleznev A.A.^{1,2}

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Geology and Geochemistry, Yekaterinburg, Russia

A qualitative and quantitative determination of microplastics in the environment was performed to research the ecological problem.

В настоящее время различные виды пластика находят широкое применение во многих отраслях производства. Пластмассы используются в качестве упаковки, в косметических средствах, электронике, строительстве и во многих других областях. Однако, прочность и долговечность пластиков приводит к накоплению их в окружающей среде. Эта проблема становится все более привлекательной для исследований во всем мире.

Микропластик – это пластиковые частицы длиной до 5 мм, которые образуются путем истирания более крупных пластиковых изделий. Из-за неправильной переработки отходов данные частички засоряют земную и водную среду. Эта проблема становится наиболее глобальной в настоящее время. Исследователи доказали наличие микропластика даже во льдах Арктики. Влияние пластиковых частиц на здоровье животных и человека еще до конца не изучено. Однако, ученые утверждают, что он может попадать вместе с водой и пищей в органы и ткани и накапливаться, что приводит к негативному воздействию на организм.

Для решения данной экологической проблемы необходимо производить правильный качественный и количественный анализ пластмасс. Для этого применяются различные методы, такие как оптическая микроскопия, электронная микроскопия, ИК-Фурье спектроскопия, рамановская спектроскопия и хромато-масс-спектрометрия.

В работе для изучения проведения количественного анализа микропластика были приготовлены пробы с известным содержанием известного состава и были получены их ИК-спектры. При проведении пробоподготовки была использована шлефовальная машина и абразивные круги зернистостью Р80 для изготовления порошка полиэтилентерефталата (ПЭТ) путем истирания. Полученный порошок в чистом виде был подвергнут анализу на ИК-Фурье спектрометре методом НПВО. Далее готовились пробы ПЭТ с хлоридом калия с содержанием аналита,

равному 1%, 0.1%, 0.01%, 0.001% и 0.0001%. После приготовления проб также производили измерения ИК-спектров методами НПВО и диффузионного отражения.

Также в ходе работы был проведен анализ материалов окружающей среды. Для этого на различных водоемах города были отобраны пробы воды, льда, снега и снегогрязевой пульпы. Материалы фильтровались через бумажные фильтры с использованием вакуума, после чего фильтры просушивались на воздухе. Частицы, не прошедшие через фильтр, стряхивались кисточкой и запрессовывались в таблетки при помощи винтового пресса. Данные таблетки подвергались рамановскому картированию, полученные спектры интерпретируются.

В дальнейшем планируется изучение других видов пластика, а также использование матриц, более приближенных к реальным объектам анализа.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ, проект 19-35-60011.

1. Ю. Беккер, «Спектроскопия» (Техносфера, Смоленск, 2007)
2. A. K  ppler, D. Fischer, S. Oberbeckmann, G. Schernewski, M. Labrenz, K. J. Eichhorn and B. Voit, «Analysis of environmental microplastics by vibrational microspectroscopy: FTIR, Raman or both?» (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016)
3. L. Henderson and C. Green, «Making sense of microplastics? Public understandings of plastic pollution» (Elsevier, 2020)
4. P. Vermeiren, C. C. Muñoz and K. Ikejima, «Sources and sinks of plastic debris in estuaries: A conceptual model integrating biological, physical and chemical distribution mechanisms» (Elsevier, 2016)
5. Т.Б. Кимстач и С.В. Тихомиров, «Проблема идентификации микропластика методами молекулярной спектроскопии» (Пластические массы, №7-8, стр. 23 - 27, 2020)