

УДК 504.064+504.45
DOI: 10.7868/S25000640240205

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИКРОПЛАСТИКОМ ВОД НИЖНЕГО ДОНА, ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И НИЖНЕЙ ВОЛГИ

© 2024 г. М.А. Анциферова^{1,2}, Л.А. Беспалова²,
А.В. Клещенков¹, Э.М. Данилина¹, Ю.И. Юрасов¹

Аннотация. Представлены результаты комплексных исследований загрязнения микропластиком вод Нижнего Дона, Цимлянского водохранилища, Волго-Донского канала и Нижней Волги, приведены данные о его концентрации и распределении. Материал был собран в августе 2022 г. во время экспедиционного рейса научно-исследовательского судна «Денеб» и обработан по модифицированному методу NOAA. Размерный диапазон исследуемых частиц составил от 0,1 до 5 мм. Среднее содержание частиц в Нижнем Дону составляет 21 шт./л, в Цимлянском водохранилище – 10 шт./л, в Нижней Волге – 16 шт./л. Изучены характеристики микропластика, такие как цвет, размер, форма. Среди обнаруженных частиц преобладают прозрачные волокна размером 0,3–0,5 мм, прочие виды встречаются редко. С помощью СЭМ-анализа замечены процессы деградации микропластика, приводящие к возникновению нанопластика. Отдельное внимание уделяется определению состава микропластика методами инфракрасной и рамановской спектроскопии, а также влиянию характеристик частиц на результативность процедур. Полученные с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния данные о химическом составе подтверждают, что обнаруженные в исследуемых водах микроскопические частицы являются полимерами, а именно: полиэтиленом, поливинилом, нейлоном, полистиролом.

Ключевые слова: микропластик, пластиковый мусор, реки, спектроскопия.

MICROPLASTIC CONTAMINATION OF THE WATER OF THE LOWER DON, TSIMLYANSK RESERVOIR AND LOWER VOLGA

M.A. Antsiferova^{1,2}, L.A. Bepalova², A.V. Kleshchenkov¹, E.M. Danilina¹, Yu.I. Yurasov¹

Abstract. The paper presents the results of comprehensive studies on microplastic pollution of the water system of the Lower Don, the Tsimlyansk Reservoir, the Volga-Don Canal and the Lower Volga, and provides data on its concentration and distribution. The material was collected in August 2022 during the expeditionary voyage of the research vessel “Deneb” and processed using a modified NOAA method. The size range of the studied particles is from 0.1 to 5 mm. It has been established that the average content of particles is 21 pieces/l in the Lower Don, 10 pieces/l in the Tsimlyansk Reservoir, 16 pieces/l in the Lower Volga. The characteristics of the particles, such as color, size, shape, were studied. Among the detected particles, transparent fibers with a size of 0.3–0.5 mm predominated; other types were rare. Using SEM analysis, microplastic degradation processes leading to the appearance of nanoplastics were observed. Special attention is paid to determining the composition of microplastics using infrared and Raman spectroscopy, as well as to the influence of particle characteristics on their effectiveness. The chemical composition data obtained by Raman spectroscopy confirms that the microscopic particles found in the studied waters are polymers, namely polyethylene, polyvinyl, nylon, polystyrene.

Keywords: microplastics, plastic waste, rivers, spectroscopy.

¹ Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: m12antsiferova@mail.ru

² Институт наук о Земле Южного федерального университета (Institute of Earth Sciences of the Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40