

8. Пугин В.А., Хитаров Н.И. Экспериментальная петрология глубинного магматизма. М.: Наука, 1978. 176 с.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕКИ ЛОСОСИНКИ И ОЗЕРА ЧЕТЫРЕХВЕРСТНОГО (ПЕТРОЗАВОДСК)

Медведев А.С., Слуковский З. И., Бубнова Т. П.

Институт геологии КарНЦ РАН, sanjam22@mail.ru

Введение. Гранулометрический состав является важной характеристикой для понимания принципов распределения химических элементов в донных отложениях рек и озер. В ходе данной работы были отобраны пробы донных осадков в реке Лососинке и в озере Четырехверстном. Оба эти водоема располагаются в городской черте, и поэтому испытывают весомую антропогенную нагрузку.

При исследовании, донные наносы и отложения, в первую очередь подвергаются механическому (или гранулометрическому) анализу, под которым следует понимать комплекс мер, направленных на установление в них количественного содержания частиц различного размера. Данные о содержании той или иной фракции дают представление о генезисе, физико-механических и химических свойствах, инженерно-геологических и геохимических особенностях и минеральном составе отложений (Рухин, 1969; Коваль, Войцеховский, 2001). Кроме того, при эколого-геологическом изучении донных осадков важно иметь в виду, что от механического состава аллювия зависит его способность накапливать различные поллютанты – тяжелые металлы, радиоактивные элементы, углеводороды и т. д. (Янин, 2009; Лукьянов и др., 2011). Е. П. Янин (ГЕОХИ РАН, Москва) даже выделяет особый вид донных отложений – техногенные илы, образующиеся исключительно в водных объектах промышленно-урбанизированных территорий.

Объект и методы исследований. Река Лососинка – малая река, длина которой составляет 21,21 км (Каталог..., 2001).

Озеро Четырехверстное расположено в южной части города, в микрорайоне Ключевая. Площадь водоема 11,8 га. Котловина имеет простое строение, с глубоководными участками в северной и центральной части озера. Основные морфометрические характеристики:

- Высота над уровнем моря – 102,2 м.

- Площадь зеркала озера - 0,118 кв.км.
- Длина береговой линии - 1,5 км.
- Длина озера - 0,6 км.
- Максимальная глубина – 4,6 м.

(Потахин, 2011).

Отбор донных отложений реки Лососинки был произведен в летне-осенний период 2011 года. Полевые работы на озере Четырехверстном проходили весной 2012 года. На пересохших участках реки пробы отбирались при помощи специальной лопатки из нержавеющей стали, а из-под слоя воды – с применением дночерпателя системы Экмана-Берджи (площадь захвата 225 см²).

После просушки собранного материала до воздушно-сухого состояния при помощи стандартного сита с размером ячеек 2 мм из каждого образца была удалена часть фракций, стоящих (по классификации Л. Б. Рухина) выше границы галечно-гравийных пород с песками (табл. 1). Поэтому дальнейшим гранулометрическим исследованиям были подвергнуты усредненные части проб с размером зерен, соответствующим лишь песчаной, алевроитовой и глинистой фракциям.

Таблица 1

Классификация осадочных пород (Рухин, 1969)

Порода	Размер зерен, мм
Глыбы	>1000
Валуны, камни	1000–200
Галька, щебень	200–10
Гравий, дресва, хрящ	10–2
Песок	2–0,05
Алеврит	0,05–0,005
Глина	<0,005

В данной работе определение механического состава отложений было сделано лазерным методом, который, в отличие от классических способов гранулометрического анализа (ситовой, пипеточный, ареометрический и др.), менее трудоемок и заметно ускоряет получение необходимых результатов (Здобин, Семенова, 2011; Di Stefano et al., 2010). В качестве базового прибора для определения распределения частиц образцов проб по размерам использовался многофункциональный анализатор частиц серии LS13 320 (фирмы Beckman Coulter, США).

Исследования проводились в лаборатории геологии, технологии и экономики минерального сырья Института геологии КарНЦ РАН.

Определения выполнялись методом лазерной дифрактометрии в воде на основе использования физического принципа рассеяния электромагнитных волн различной длины. Это позволяло анализировать частицы размером от 0,04 до 2000 мкм (т. е. от коллоидных глинистых до грубозернистых песчаных частиц осадка) в соответствии со стандартом ISO 13320-1. Чтобы исключить погрешности измерений из-за процесса коагуляции (слипания мелких зерен), все образцы были дополнительно обработаны ультразвуковыми волнами. Обработка аналитических данных осуществлялись при помощи программ Microsoft Excel 2007.

Результаты. Проведенные исследования показали, что для большинства проб донных отложений реки Лососинки характерно преобладание песчаных фракций (рис. 1), т.е. фракций с размером зерен от 0,1 до 0,25 мм и от 0,25 до 0,5 мм. Суммарно средне и мелкозернистая фракции составляют в среднем 54 % от массы пробы. Тонкозернистые песчаные (0,1–0,05 мм), алевритовые и глинистые частицы вместе в среднем составляют 17,2 % от общей массы всех исследованных образцов донных отложений реки Лососинки.

В озере Четырехверстном для большинства проб характерно преобладание фракций с размером зерен от 1 до 2 мм (рис.2) и от 1 до 0,5 мм. Суммарно они составляют 57 % от общей массы пробы.

Проведенное изучение донных отложений даст информацию не только об осадконакоплении на дне городской реки, но и будет полезным при дальнейших гидробиологических и геоэкологических исследованиях.



Рис. 1. Среднее содержание фракций донных отложений городской части р. Лососинки

размеры фракций, мм

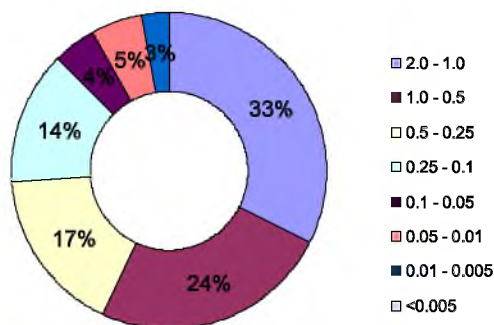


Рис. 2. Среднее фракций донных отложений в озере Четырехверстном

Список литературы

1. Здобин Д. Ю., Семенова Л. К. О гранулометрическом анализе глинистых грунтов: лазерные и классические методы // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2011. № 6. С. 560–567.
2. Каталог озер и рек Карелии / Под ред. Н. Н. Филатова и А. В. Литвиненко. Петрозаводск, 2001. 290 с.
3. Потахин М.С. Морфологические особенности водоемов г. Петрозаводска // Водная среда и природно-территориальные комплексы: исследование, использование, охрана. Материалы IV Школы-конференции молодых ученых с международным участием (26–28 августа 2011 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. С. 180-183.
4. Рухин Л. Б. Основы литологии. Учение об осадочных породах. Изд. 3-е. Л., 1969. 704 с.
5. Янин Е. П. Особенности гранулометрического состава русловых отложений малой реки в зоне влияния промышленного города // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2009. № 3. С. 69–74.
6. Di Steano C., Ferro V., Mirabile S. Comparison between grainsize analyses using laser diffraction and sedimentation methods// Biosystems Engineering. 2010. Vol. 106, N 2. P. 205–215.