

Анализ изменения содержания тяжелых металлов в донных отложениях озера Имандра

Научный руководитель – Макарова Анна Сергеевна

Велиева Эдае Рустемовна

Аспирант

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития (ИПУР), Кафедра ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития Москва, Россия

E-mail: Velievaedae@gmail.com

Аннотация. Проведена оценка изменений содержания тяжёлых металлов (ТМ) в донных отложениях озера Имандра. Для определения временного изменения содержания ТМ были исследованы 3 слоя колонки донных отложений: поверхностный (1-2 см.), срединный (12-13 см.), нижний (24-25см.). Рассчитан общий уровень загрязнения для поверхностного и срединного слоев.

Введение. Донные отложения служат главными «архивами», отражающими антропогенные и природные воздействия на водные объекты. Промышленное освоение уникальных в мировом масштабе апатит-нефелиновых месторождений на берегах оз. Имандра с обширными запасами фосфатов началось в 1930-х годах, что привело к изменениям в составе донных отложений, а также накоплению тяжелых металлов [1].

Результаты. Для оценки загрязнения тяжелыми металлами оз. Имандра были определены концентрации в поверхностном, срединном и нижнем слое донных отложений по элементам: Ni, Cu, Co, Zn, Pb, Cd (Таблица 1). Определения валовых концентраций металлов осуществлено методом атомной абсорбции [2]. Формирование нижнего слоя происходило в доиндустриальный период, для определения его как фонового было проведено сравнение с кларковыми значениями. Для оценки интенсивности и уровня загрязнения тяжелыми металлами была выбрана методика Л. Хокансона (Таблица 2)[4].

Заключение. Средняя скорость осадконакопления в озере Имандра составляет 1,5 мм/год [4]. При учете того, что 1 см донных отложений формируется в течении 7 лет, исследуемые слои обозначены в следующем хронологическом порядке: нижний слой (24-25 см) – 1845 год, срединный слой (12-13 см) – 1943 год; поверхностный слой (1-2 см) – 2006 год. Концентрации металлов в срединном слое характеризуют влияние деятельности Апатитового рудника и первой обогатительной фабрики (АНОФ 1), когда в озеро сливались неочищенные сточные воды [1]. Определённый в работе уровень загрязнения является риском серьезного вторичного загрязнения озера Имандра.

Источники и литература

- 1) Т. И. Моисеенко, В. А. Даувальтер, А. А. Лукин. Антропогенные модификации экосистемы озера Имандра. М.: 2002
- 2) Брицке М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. М.: Химия, 1982, 224
- 3) Виноградов А.П. Химический элементарный состав планктона Черного, Азовского и Каспийского морей // Биохимия морских организмов. Киев, 1967. С. 70-83.
- 4) Даувальтер В. А. Геоэкология донных отложений озер. Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. 242 с.

Иллюстрации

Элемент	Поверхностный слой	Серединный слой	Нижний слой	Кларки литосферы [3]
Co	28±5	32,6±6,5	18,3±3,6	18
Ni	1228±245	1460±292	107±21	58
Cu	328±65	417±83	39,3±7,9	47
Zn	108±21	116±23	232±46	83
Cd	0,59±0,11	0,90±0,18	0,25±0,05	0,13
Pb	13,9±2,8	14,7±2,9	14,4±2,8	16

Рис. : Таблица 1. Валовые концентрации (мг/кг) ТМ в слоях колонки донных отложений.

Me	Коэффициент загрязнения (C_f)		Степень загрязнения (C_d)	
	$C_{fi} < 1$ – низкий $1 \leq C_{fi} < 3$ – умеренный $3 \leq C_{fi} < 6$ – значительный $C_{fi} \geq 6$ – высокий.		$C_d < 6$ — низкая степень $6 \leq C_d < 12$ — умеренная степень $12 \leq C_d < 24$ — значительная степень $C_d \geq 24$ — высокая степень.	
	Поверхностный слой	Серединный слой	Поверхностный слой	Серединный слой
Co	1,5	1,8	24,67	31,3
Ni	11	13,7		
Cu	8,3	10,6		
Zn	0,5	0,5		
Cd	2,4	3,7		
Pb	0,97	1,0		

Рис. : Таблица 2. Уровень и интенсивность загрязнения донных отложений