

Голинская Л.В.

Оренбургская государственная медицинская академия

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РЯДА МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДОЕМОВ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

Получены результаты о содержании ряда металлов в донных отложениях водоемов Восточного региона Оренбургской области. Показано, что на трех исследованных станциях в изученный период наблюдалось превышение нормативов для никеля. Максимальное суммарное содержание металлов наблюдалось в донных отложениях реки Урал в районе города Новотроицка.

Ключевые слова: донные отложения, тяжелые металлы.

В связи с разнообразной деятельностью человечества в последние десятилетия тяжелые металлы (ТМ) стали обычными загрязнителями водных экосистем [10], и среди приоритетных загрязняющих веществ пресноводных экосистем они занимают особое положение [3] в загрязнении биосферы и представляют наибольший интерес для различных служб контроля качества среды [6]. Миграция химических веществ в водных объектах тесно связана с переходом веществ в системе «вода – донные отложения». Донные отложения (ДО) перестали трактовать только как фактор улучшения качества воды за счет осаждения и сорбции в них различных загрязняющих веществ из водной массы, таких как тяжелые металлы, органические соединения природного и антропогенного происхождения и продукты их деструкции, радионуклеиды, пестициды и т. д. Накопление в ДО водоемов вещества является фактом временного их выведения из круговорота и усиления самоочищения водной среды, но загрязнение водной экосистемы в целом при этом сохраняется [4]. При определенных условиях ДО могут выступать в роли источника вторичного загрязнения. Все это свидетельствует о том, что при экологической оценке гидроэкосистемы одним из наиболее информативных объектов изучения являются ДО.

На территории Оренбургской области выделено три региона: Западный, Центральный и Восточный – различающиеся по источникам

загрязнения как природным, так и антропогенным, и по степени напряженности экологической ситуации. Результаты ранее проведенных исследований атмосферного воздуха, снежного покрова свидетельствовали о высоком накоплении микроэлементов в Восточной зоне, преимущественно в городах Орске и Новотроицке [2]. Целью исследования явилось определение содержания ряда металлов в ДО рек Восточного региона области. Пробы ДО отбирали в сентябре – октябре 2004 г. дночерпателем с горизонта 0-10 см. Содержание металлов определяли в одной повторности методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICAP-61, США) на базе лаборатории Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. Было определено содержание металлов в ДО шести станций рек Восточного региона. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

В России предельно-допустимые концентрации ТМ в ДО пока не установлены. Поэтому в совместных российско-голландских проектах применялась система стандартов, принятая в Нидерландах [7], где существуют экологические нормативы, регламентирующие качество ДО, почв и грунтовых вод. Они приняты и опубликованы правительством в 1993-1994 годах [7]. В Нидерландах существуют два вида нормативов: «намеченный» (экологический) («Streewaarde» S) и «нормативы санации» («Interventiewaarde» I).

Таблица 1. Содержание металлов в ДО водоемов Восточного региона Оренбургской области (мг/кг)

Станция	Дата отбора пробы	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	Al
р. Орь, г. Орск	19.09.2004	-	13,6	7,5	8258,7	491,7	30,0	10,4	18,0	2465,7
р. Урал, г. Новотроицк	29.09.2004	-	29,6	18,7	12721,5	367,4	47,4	11,3	54,4	5045,8
оз. Теплое, г. Новотроицк	25.09.2004	-	18,3	3,0	5391,2	79,9	14,2	3,3	10,8	1578,3
р. Губерме, Новотроицкий р-н	02.10.2004	-	26,9	23,6	13160,7	528,3	44,4	14,1	46,3	5928,7
р. Урал, г. Новотроицк	03.10.2004	-	30,7	19,8	16006,7	620,0	47,1	14,3	117,8	7168,9
р. Кумак, Новоорский р-н	11.10.2004	-	3,2	3,3	2780,0	36,5	4,1	2,5	7,5	614,7

- не обнаружен

Таблица 2. Экологические нормативы (ПДК) и нормативы санации для ДО, принятые в Нидерландах

	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	Al
S*	0,8	100	35	-	-	35	85	140	-
I**	12	380	190	-	-	210	530	720	-

S* – экологические нормативы для донных отложений, принятые в Нидерландах

I** – нормативы санации для донных отложений, принятые в Нидерландах

(Валовое содержание тяжелых металлов в ДО (мг/кг) приведено к единому стандартному образцу, содержащему 10% органического вещества и 25% частиц размером < 2 мкм)

Критерием «намеченного» (экологического) норматива является состояние экосистемы, условно считается, что при его соблюдении экосистеме не наносится ущерба, однако на практике такое положение вещей не всегда достижимо. Превышение нормативов санации наносит непосредственную угрозу окружающей среде и здоровью населения [7]. В работе мы будем руководствоваться данными критериями при оценке содержания ТМ в ДО [7, 8].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в период исследований экологические нормативы (35 мг/кг) превышены только по содержанию никеля на трех изученных станциях из шести: станции на реке Урал в районе Новотроицка в оба изученных срока (47,5 и 47,1 мг/кг) и станция на реке Губерме Новотроицкого района (44,4 мг/кг). Превышение нормативов санации (210 мг/кг) не наблюдалось ни на одной из изученных станций.

Работа по оценке содержания металлов в поверхностном стоке на территории области ранее проведена в 1993-1998 годах (ГП «Зелено-

горскгеология», г. Екатеринбург) [1], было определено содержание свинца, хрома. В ранее изученный период среднее содержание свинца в ДО поверхностного стока водоемов Восточного региона составило 37,2 мг/кг; максимальное содержание было зарегистрировано на уровне 50 мг/кг, а минимальное – 7 мг/кг. В 2004 г содержание свинца было значительно ниже среднего значения 1993-1998 гг. и составило в среднем 9,3 мг/кг. В целом по Оренбургской области содержание данного металла составляет 15 мг/кг. В 2004 г. не наблюдалось превышения среднего содержания свинца, а минимальное его значение (2,5 мг/кг) зарегистрировано в ДО на станции реки Кумак Новоорского района. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии новых антропогенных источников поступления свинца в период наших исследований.

Относительно содержания хрома в ДО по данным 1993-1998 гг. можно констатировать факт, что максимальное содержание было на уровне 4000 мг/кг, а минимальное – 300 мг/кг, среднее значение составляло 620 мг/кг. В 2004 г. концентрация хрома была значительно ниже среднего показателя и составила в среднем 20,3 мг/кг. Данный факт можно объяснить тем, что в наших исследованиях не учитывался тип ДО, а известно, что илистые и глинистые ДО удерживают тяжелые металлы более прочно, чем песчаные, что обуславливает различную степень накопления металлов [9].

Полученные данные показали наибольшее содержание металлов в ДО реки Урал в районе г. Новотроицка, что свидетельствует о возможности антропогенного загрязнения промышленными стоками.

Список использованной литературы:

1. Боев В.М., Куксанов В.Ф., Быстрых В.В. Химические канцерогены среды обитания и злокачественные новообразования. – М.: Медицина, 2002. – 344 с.
2. В.М. Боев, Н.Н. Верещагин, М.А. Скачков, В.В. Быстрых, М.В. Скачков. Экология человека на урбанизированных и сельских территориях. /под редакцией Н.Н. Верещагина, В.М. Боева/ – Оренбург, 2003. – 392 с.
3. Комов В.Т., Томилина И.И. Токсичность донных отложений озер северо-запада России: влияние закисления и тяжелых металлов. // Биология внутренних вод. – 1999. – №1-3.
4. Линник П.Н. Влияние различных факторов на десорбцию металлов из донных отложений в условиях экспериментального моделирования // Гидробиологический журнал. – 2006. – Т. 42. – №3.
5. Лукашев Д.В. Мониторинг загрязнения тяжелыми металлами экосистемы Днепра в пределах г. Киева с помощью пресноводных моллюсков. // Гидробиологический журнал. – 2006. – Т. 42. – №1
6. Мудрый И.В. Тяжелые металлы в системе почва – растение – человек (обзор) // Гигиена и санитария. – 1997. – №1
7. Проект «Волга» в Череповце. Общественный российско-голландский Проект «Волга». Нижний Новгород, 1996.
8. Степанова Н.Ю., Говоркова Л.К., Анохина О.К., Латыпова В.З. Оценка уровня загрязнения донных отложений Куйбышевского водохранилища в местах повышенного антропогенного пресса методом триады. // Актуальные проблемы водной токсикологии. – Сборник статей под ред. д.б.н. Б.А. Флерова. – 2004. – 247 с.
9. Степанова Н.Ю., Латыпова В.З., Анохина О.К., Таиров Р.Г. Подходы к экологическому нормированию содержания загрязняющих веществ в донных отложениях Куйбышевского водохранилища. // Актуальные проблемы гидробиологии. Сборник научных трудов. – Казань: Отечество, 2006.-248 с.
10. Экологические проблемы Верхней Волги: Коллективная монография. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2001. - 427 с.