

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОЗЕРНИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2009 М.В. Жидков

Астраханский государственный технический университет
Дмитровский филиал

На основе натурных наблюдений приводятся сведения об объемах накопления тяжелых металлов различными экологическими группами высших водных растений в условиях высокого загрязнения водной среды Озернинского водохранилища. Отмечено, что водные растения в условиях высокого содержания тяжелых металлов независимо от их принадлежности к различным экологическим группам могут накапливать элементы в довольно высоких концентрациях, но до определенного предела, превышение которого может вызвать деградацию и их гибель.

Ключевые слова: тяжелые металлы, водная растительность, концентрация, водохранилище

Высшие водные растения в процессе своей жизнедеятельности поглощают растворенные в воде вещества различной химической природы, в том числе и тяжелые металлы (ТМ), попадающие в водоемы в результате хозяйственной деятельности человека [1]. Изучение способности макрофитов накапливать загрязняющие вещества особенно в условиях воздействия на водные экосистемы в течение летнего периода представляет научный интерес.

Целью работы был анализ накопления металлов различными видами растений. Для решения поставленной задачи в рамках диссертационной работы проведены исследования на Озернинском водохранилище Московской области.

Исследования проводились на трех различных участках водохранилища в период с апреля по август 2008 г.: река Вейна, Табловский залив, Михайловский залив (залив реки Хлынья). Отбор проб воды и донных отложений осуществлялся согласно [2, 3]. Отбор растительности и её обработка осуществлялась согласно [6].

Для анализа отбирались растения различных экологических групп: погруженные – рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.); свободноплавающие - телорез обыкновенный (*Stratiotes*

aloides L.); воздушно-водные – камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.). Каждое место отбора выбиралось так, чтобы на нем произрастало как можно больше растений различных экологических групп, однако многие растения могут существовать лишь в определенных условиях гидрологического и гидрохимического режимов. Обработка донных отложений осуществлялась согласно [7], а воды путем фильтрации через фильтр обезоленный «синяя лента» и добавлением 5 мл HNO_3 . Анализ на содержание ТМ проводился в трех повторностях на атомно-абсорбционном спектрометре «КВАНТ 2А».

Таблица 1. Средние концентрации микроэлементов (мг/кг) в поверхностном (0-2 см) слое ДО Озернинского водохранилища

Участок водохранилища	Ni	Cd	Cu	Zn	Pb
р. Вейна	3,1	0,6	4,7	14,3	10,3
Табловский залив	2,4	0,6	3,4	18,0	9,0
Михайловский залив	2,0	0,6	3,2	12,8	4,5

Наиболее стабильные компоненты загрязнения природной среды обитания – седименты. Распределение общих форм металлов в поверхностном слое донных отложений (ДО) убедительно свидетельствуют

Жидков Максим Валерьевич, аспирант, ведущий лабораторией экологического мониторинга. E-mail: maxzd1980@mail.ru

о превышении их содержания в заливе реки Вейна и Табловском заливе по сравнению с таковыми в Михайловском заливе (табл. 1).

Результаты анализа растительного материала (табл. 2) показали, что в макрофитах на некоторых станциях отмечены высокие концентрации ТМ. В заливе реки макрофиты отличались высоким содержанием кадмия, цинка, а в Табловском заливе – цинка и свинца по сравнению с таковыми в Михайловском заливе.

Таблица 2. Концентрации микроэлементов, мг/кг, в высших водных растениях Озернинского водохранилища

Участок водохранилища	Ni	Cd	Cu	Zn	Pb
р. Вейна					
рдест пронзенно-лиственный	5,9	13,1	6,7	19,6	1,6
телорез обыкновенный	13,6	52,4	10,7	29,1	1,7
камыш озерный	1,8	30,0	2,2	11,5	2,9
Табловский залив					
рдест пронзенно-лиственный	2,8	2,4	10,6	10,4	6,4
телорез обыкновенный	2,9	4,5	7,0	51,7	27,1
камыш озерный	2,0	3,4	11,3	9,4	5,5
Михайловский залив					
рдест пронзенно-лиственный	1,5	1,3	2,4	0,5	0,06
телорез обыкновенный	2,4	0,1	1,5	0,3	2,5
камыш озерный	2,1	0,1	1,7	0,4	0,8
фоновые концентрации	2,0	1,0	37,3	9,0	2,9

Так, в телорезе обыкновенном содержание кадмия составило 52,4, цинка – 29,1, а в камыше озерном – 30 мг/кг сухого вещества. В Табловском заливе концентрации цинка и свинца в телорезе обыкновенном составили соответственно 51,7 и 27,1 мг/кг сухого вещества. Исследования показали, что в приплотинной части водохранилища (Михайловский залив) концентрации ТМ в растениях уменьшаются.

Так как растения в процессе своего роста и развития могут накапливать химические элементы в концентрациях, значительно превышающие их содержание в водной среде [4], была сделана попытка учесть степень накопления ТМ в макрофитах, находящихся на участках водохранилища с разными концентрациями ТМ в воде и ДО (табл.1 и 3).

Таблица 3. Средние концентрации микроэлементов (мг/дм³) в воде Озернинского водохранилища

Участок водохранилища	Ni	Cd	Cu	Zn	Pb
р. Вейна	3,4	2,7	4,6	4,4	5,5
Табловский залив	3,8	1,5	4,5	3,1	3,0
Михайловский залив	2,2	0,7	3,9	1,8	2,1

Согласно [5] в растительных тканях макрофитов, оказывающихся в среде с высоким содержанием микроэлементов, содержание их повышается. Об этом же свидетельствуют результаты проведенного исследования. На слабо загрязненном металлами участке водохранилища, а именно Михайловском заливе, содержание элементов у представителей различных видов растений мало различается. В условиях загрязнения залива реки Вейны и Табловского залива, однако, содержание металлов увеличивается. Увеличение концентрации одного или нескольких элементов по-разному влияет на растительный организм, который либо приспосабливается, либо погибает.

Выводы: водные растения в условиях высокого содержания ТМ независимо от их принадлежности к различным экологическим группам могут накапливать элементы в довольно высоких концентрациях, но до определенного предела, превышение которого может вызвать деградацию растений и их гибель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ганеева, М.В.* / Влияние хозяйственной деятельности на макрофитные сообщества и их приспособляемость // Тр. ИБВВ РАН. – 1993. – Вып. 67(70). – С. 42.
2. ГОСТ Р 51592 - 2000 «Вода. Общие требования к отбору проб»
3. ГОСТ 17.1.5.01 - 80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность»
4. *Капитанова, О.А.* Автореф. дисс. ... канд.биол.наук. Ижевск: Удмуртский гос. ун-т, 1999.
5. *Лукина, Л.Ф.* Физиология высших водных растений / *Л.Ф. Лукина, Н.Н. Смирнова* // Киев: Наук. думка, 1988. – 184 с.
6. *Микрякина Т.Ф.* / Загрязненность тяжелыми металлами макрофитов Рыбинского водохранилища // Вод. ресурсы. – 1996. – Т.23, №2. – С. 324.
7. М - МВИ -80 – 2001. Методика выполнения измерений массовой доли металлов в почвах методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии // ООО «Мониторинг». С.-Петербург, 2001.

ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN THE HIGHER WATER VEGETATION IN OZERNINSK WATER BASIN

© 2009 M.V. Zhidkov
Astrakhan State Technical University
Dmitrovsk branch

On the basis of natural observation data on volumes of heavy metals accumulation by various ecological groups of the higher aquatic plants in conditions of high pollution of aquatic environment on Ozerninsk water basin are resulted. It is noted, that aquatic plants in conditions of the heavy metals high contents irrespective of their accessory to various ecological groups can accumulate elements in enough high concentration, but up to the certain limit which excess can cause degradation and their destruction.

Key words: heavy metals, water vegetation, concentration, water basin