

**Trends in planktonic community of lake Baikal (basing on 70 years of observations).** E.A. Silow, L.S. Krashchuk, K.A. Onuchin, E.V. Pislegina, O.O. Rusanovskaya, C.V. Shimaraeva. There are some trends in the state of plankton community of Baikal according to the data of 70 years of weekly observations. There are (1) trends of increase of number of small-celled summer non-endemic phytoplankton species and summer cosmopolite species of rotifers and cladocers; (2) trends of decrease of under-ice endemic species of large-celled algae and rotifers.

## **НАКОПЛЕНИЕ И МИГРАЦИЯ ВАНАДИЯ И МОЛИБДЕНА В ГИДРОБИОНТАХ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС**

**Е.И. Зубкова<sup>1</sup>, А.А. Протасов<sup>2</sup>, Л.И. Билецки<sup>1</sup>, Л.Н. Унгурияну<sup>1</sup>,  
Н.Н. Зубкова<sup>1</sup>, Л.Н. Тихоненкова<sup>1</sup>, Е.Н. Филипенко<sup>1</sup>, А.А. Силаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт зоологии АН Молдовы, г. Кишинев, [elzubcov@mail.ru](mailto:elzubcov@mail.ru)

<sup>2</sup>Гидробиологический Институт НАН Украины, г. Киев, Украина

Уровень накопления металлов в гидробионтах – один из важнейших показателей при биомониторинге металлов в водных экосистемах. Уровень накопления металлов в водных растениях и животных имеет особую значимость как для оценки миграции химических веществ в водоемах и водотоках, так и для оценки качества воды и состояния водных экосистем в целом. Общеизвестно, что молибден и ванадий – это металлы сателлиты теплоэлектростанций, их динамика отражает количество и качество сжигаемого на станции топлива. На примере Кучурганского водохранилища исследовали динамику молибдена и ванадия в воде, иловых отложениях, водных растениях, массовых видах рыб.

В последние годы интенсифицировались процессы зарастания Кучурганского водоема водными растениями. Среди макрофитов, наиболее распространен рдест курчавый (*Potamogeton crispus* L.), заросли которого периодически покрывает до 80 % водного зеркала, а по всей береговой линии – постоянные заросли тростника (*Phragmites australis*) и другие макрофиты (Е.Н. Филипенко и др., 2013). Видовые особенности растений, содержание металлов в воде и иловых отложениях, обеспечивают довольно широкий диапазон колебаний концентраций металлов в исследованных видах. Уровень накопления металлов в водных растениях определяется и интенсивностью процессов метаболизма растений, установлена и сезонность процессов накопления металлов в водных растениях (Е. Zubcov и др., 2013). Диапазон колебания содержания металлов в исследованных **водных растениях** варьирует в довольно широком диапазоне. Для тростника *Phragmites australis* (стебель с листьями) этот

диапазон составляет соответственно для ванадия и молибдена 16–39 и 4,2–18,9 мкг/г абс. сух. массы, для рдеста *Potamogeton crispus* – 7,8–13,7 и 2,8–12,6 мкг/г, для рдеста *Potamogeton perfoliatus* – 8,2–12,5 и 2,2–9,5 мкг/г а, для роголистника – *Ceratophyllum demersum* – 7,2–16,5 и 2,2–11,5 мкг/г, для водокраса *Hydrocharis morsus-ranae* – 20,8–32,9 и 44,8–22,9 мкг/г абс. сух. массы. Указанные концентрации несколько выше таковых в 1991–1995 гг., но они ниже тех, что были в 80-е годы прошлого столетия (Зубкова, 1998).

Представителям **донных беспозвоночных (зообентос)** принадлежит особая роль в миграции химических элементов в водоемах и водотоках. Использование донных беспозвоночных в качестве организмов-индикаторов, аккумулирующих химические элементы, приоритетно, так как они являются конечным или промежуточным звеном трофических цепей. Продолжительность жизненного цикла основной массы макрозообентоса превышает несколько месяцев, поэтому они могут быть использованы в качестве показателей произошедших изменений химического состава воды и донных отложений за тот или иной промежуток времени (Toderas et al., 1997; Zubcov, 2001; Atli., Canli., 2010, Зубкова, Зубкова, 2013).

Для изучения динамики накопления металлов в массовых видах донных беспозвоночных мы исследовали Chironomidae, Mysidae и моллюсков (*Dreissena polymorpha* из Bivalvia, *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus* из Gastropoda). Особая роль в миграции металлов принадлежит моллюскам-фильтраторам, среди которых особняком стоит дрейссена *D. polymorpha*. Диапазон колебаний концентраций ванадия и молибдена в исследованных донных беспозвоночных очень большой: для *D. polymorpha* он составляет 3,2–170 и 4,8–48,1 мкг/г абс. сух. массы, для *V. viviparus* - 3,3–57,2 и 2,8–20,4 мкг/г, для *Lithoglyphus naticoides* – 5,5–26,5 и 2,6–11,3 мкг/г, для Mysidae 4,0–8,5 и 5,0–7,9 мкг/г для Chironomidae 5,1–65,1 и 5,6–24,6 мкг/г абс. сух. массы, соответственно. Такой диапазон обусловлен целым комплексом факторов, в первую очередь, размерно-возрастными параметрами гидробионтов. Ранее была установлена зависимость уровня накопления металлов в донных беспозвоночных от массы их тела (Toderas et al., 1997), кроме того уровень накопления зависит и от параметров среды обитания, и от интенсивности метаболизма донных беспозвоночных, что было установлено в модельных опытах. *D. polymorpha* принадлежит первое место среди исследованных нами моллюсков по величине концентрации металлов, как в мягких тканях, так и в пересчете на абсолютно сухую массу тела. В любом случае, исследованные нами представители донных беспозвоночных являются

мощными биоаккумуляторами металлов – коэффициент биологического накопления ванадия и молибдена достигает величин в  $10^5$ – $10^6$ .

*Благодарность – Часть материала получена в процессе реализации молдо-украинского двустороннего проекта 14.820.18.02.01/U и институционального проекта AQUASYS 15.817.02.27A.*

**Accumulation and migration of vanadium and molybdenum in aquatic organisms from Cuciurgan cooling reservoir of the Moldovan Power Station.** E.I. Zubcova, A.A. Protasov, L.I. Biletski, L.N. Ungureanu, N.N. Zubcova, L.N. Tihonenkova, E.N. Philipenko, A.A. Silaeva. The results of the investigation of accumulation of two heavy metals – vanadium and molybdenum – in aquatic plants and zoobenthos from the Cuciurgan cooling reservoir of the Moldovan Power Station are presented.

## **ПРОБЛЕМЫ ЛИМНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СВЕТЕ НАРАСТАЮЩЕГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ**

**А.В. Измайлова, В.Г. Драбкова**

*Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, Россия, ianna64@mail.ru*

В настоящее время в Институте озероведения РАН идет работа над серией книг по озерам России, задуманной как обобщение накопленной многоплановой лимнологической информации, в том числе за период активного антропогенного влияния на водные экосистемы. В 2015 г. вышла монография по европейской части России, в 2016 г. готовится аналогичная работа по ее азиатской части. Несмотря на присутствующую неоднородность лимнологической информации, собранные сведения позволяют выявить основные закономерности распределения озер по территории РФ, показать общие черты и различия водоемов, расположенных в разных природных условиях, осуществить оценку экологической нагрузки на озерные экосистемы. Кроме того, проведенная работа позволяет провести оценку современной лимнологической изученности территории России и выявить основные связанные с ней проблемы в свете нарастающего антропогенного воздействия на водные ресурсы, имеющего различную направленность в разных частях страны.

За прошедшее столетие в оценке озерных экосистем мы последовательно прошли несколько этапов. В первой половине и еще в середине XX в. важнейшим направлением развития лимнологической науки являлось изучение роли физико-географических и гидрологических факторов в формировании озерных экосистем. Уже с середины XX в. началось