

Анализ видового и таксономического разнообразия показал, что структуру весеннего фитопланктона на уровне отдела формируют наиболее распространенные в континентальных водоемах Украины водоросли: синезеленые, зеленые, золотистые, эвгленовые, динофитовые и диатомовые. В составе проб весеннего фитопланктона озер обнаружено 17–43 таксонов водорослей. Из них зеленые – 7–27 видов (преобладает порядок хлорококковых), диатомовые – 3–6, синезеленые – 2–7 видов, 1–3 вида эвгленовых и по 1 виду золотистых и динофитовых водорослей. Подавляющее большинство выявленных водорослей относится к организмам-индикаторам  $\beta$ -мезосапробной зоны.

Количественное развитие фитопланктона озер имело широкую амплитуду колебаний. Общая численность водорослей изменялась в пределах 866–416094 тыс. кл./дм<sup>3</sup>, биомасса – 0,22–17,59 мг/дм<sup>3</sup>. Озеро Свитязь и Пулемецкое характеризуются наиболее низким видовым разнообразием и количественным составом (биомасса – 0,22–0,43 г/дм<sup>3</sup>). Доминантом выступает *Aphanizomenon flos-aquae*, субдоминантом – *Dinobrion* sp. В соответствии с характеристикой водных объектов Украины, по категории трофности эти озера относятся к разряду олиго-мезотрофных, класс – олиготрофных (Оксиюк О.П. и др., 1994). В оз.Луки-Перемут. – доминанты *Oscillatoria planctonica* и *Dinobrion* sp., субдоминант – *Microcystis aeruginosa*, общая биомасса фитопланктона 4,76 мг/дм<sup>3</sup>. Озеро относится к разряду и классу эвтрофных вод. Озеро Люцимер – доминант *Oscillatoria geminata*, субдоминант – *Oscillatoria planctonica*, общая биомасса – 17,59 мг/дм<sup>3</sup>, относится к водам с высоким уровнем развития фитопланктона, разряду и классу политрофных.

Таким образом, трофический статус Шацких озер по уровню развития биомассы фитопланктона изменяется от олиготрофных (озера Свитязь и Пулемецкое) до эвтрофных (оз. Перемут) и политрофных (оз. Люцимер) вод. По видам-индикаторам органического загрязнения вода озер относится к  $\beta$ -мезосапробной степени сапробности, характеризуется удовлетворительным качеством, что соответствует требованиям, предъявляемым к водоемам рекреационного характера.

#### МЕРОМИКТИЧЕСКОЕ ПРЕСНОВОДНОЕ ОЗЕРО СВЕТЛОЕ

А.В. Чупаков, О.С. Покровский, Л.С. Широкова, Н.М. Кокрятская, О.Ю. Морева,  
С.И. Климов, С.А. Забелина, Т.Я. Воробьева

#### MEROMICTIC FRESHWATER LAKE SVETLOYE

A.V. Chupakov, O.S. Pokrovsky, L.S. Shirokova, N.M. Kokryatskaya, O.Y. Moreva, S.I.  
Klimov, S.A. Zabelina, T.Ya. Vorobieva

Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, Россия,  
artem.chupakov@gmail.com

Меромиктические озера относятся к редкому малоизученному типу водоемов. Наличие химической стратификации, отсутствие контакта монолимниона с атмосферой, окислительно-восстановительные процессы на хемоклине и многие другие особенности функционирования данных экосистем, делают их уникальными объектами исследования. С декабря 2009 г. и по настоящее время сотрудниками Института экологических проблем Севера УрО РАН проводятся работы в системе озер р. Светлая. Наиболее полный материал получен для первого озера системы (оз. Светлое). При относительно небольшой площади зеркала данный водоем можно отнести к глубоководным, максимальная глубина составляет  $\approx 40$  м. На построенной трехмерной модели озерной котловины отчетливо виден резкий градиент (свал) глубины (угол свала составляет  $\approx 50^\circ$  от нормали поверхности воды, с северного и южного берегов). Литораль в данном водоеме практически отсутствует. Со-

единение озера с остальной системой осуществляется через мелкий короткий ручей в восточной части.

В отличие от наиболее изученного и сходного по климатическим условиям меромиктического водоема России оз. Могильного, оз. Светлое находится в глубине материка и не имеет возможности поддерживать свой уникальный статус за счет минерализованных морских вод. Оно является пресноводным, с незначительным градиентом минерализации. Электропроводность на поверхности составляет в течение года 200–240  $\mu\text{Sm}/\text{cm}^2$ , а в придонном горизонте 340–380  $\mu\text{Sm}/\text{cm}^2$ . На вертикальных профилях изменения кислорода, сульфидов и электропроводности условно можно выделить три части. От 0 до 20 м. – уменьшение содержания кислорода от поверхности до 20 м (нижняя граница аэробного слоя), минимальное содержание сульфидов, однородная электропроводность (миксолимнион). От 20 до 25 м. – начало анаэробной зоны, концентрация кислорода  $< 1 \text{ mg}/\text{l}$ , резкое увеличение содержания сульфидов и резкое увеличение электропроводности (хемоклин). От 25 м до дна – кислород практически отсутствует, концентрация сероводорода и электропроводность увеличиваются незначительно (монолимнион). На хемоклине был обнаружен максимум значений рН и скопления аноксигенных розовых и зеленых бактерий – «розовая вода». Выделение данных слоев в водоеме по нескольким показателям является классической гидрологической моделью меромиктического озера.

Также, в результате гидрохимических исследований было установлено накопление в монолимнионе значительных количеств Fe (в форме  $\text{Fe}^{2+}$ ), Mn, P, Si, DOC. Разница в концентрациях, по сравнению с поверхностными горизонтами, может составлять несколько порядков. Принимая во внимание эти данные, можно сделать предварительные выводы о том, что меромиктический характер данного водоема обусловлен скорее всего морфометрическими особенностями, а градиент минерализации является следствием накопления ионов  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  и др. в восстановительных условиях монолимниона.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов Молодые ученые УрО РАН 2010 и 2011 гг., гранта РФФИ-Север № 11-05-98802.

**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ШТАММОВ БАКТЕРИИ *NOSTOC LINKIA*,  
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ГИПЕРСОЛЕННЫХ ОЗЕР КРЫМА  
С.Н. Шадрин<sup>1</sup>, Л.Н. Волошко<sup>2</sup>, Н.В. Шадрин<sup>3</sup>**

**ASSESSING THE TOXICITY OF STRAINS OF THE BACTERIA *NOSTOC LINKIA*  
ISOLATED FROM HYPERSALINE LAKES OF THE CRIMEA  
S.N. Shadrina, L.N. Voloshko, N.V. Shadrin**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский госуниверситет г. Санкт-Петербург, Россия, wertexy@yandex.ru

<sup>2</sup>Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Институт биологии южных морей, г. Севастополь, Украина, snickolai@yandex.ru

Изменения климата и антропогенное воздействие на водоемы ведут к тому, что вспышки массового развития токсигенных цианобактерий во многих регионах мира становятся все более и более частым явлением. Являясь древнейшими кислородными фототрофами, в результате приспособления к существованию в различных, в том числе и экстремальных, биотопах они выработали способность синтезировать большое разнообразие вторичных метаболитов, включая биотоксины и цитотоксины. Цитотоксины – ингибиторы ферментов – влияют на функции клеток, не убивая многоклеточный организм, некоторые убивают водоросли и бактерии. Биотоксины могут вызывать тяжелые отравления, гастроэнтериты, пневмонию, разнообразные аллергические реакции, дерматиты, раздражение глаз и хронические повреждения печени, гибель животных и людей. Развитие токсич-