

Таксономическая структура фитопланктона также существенно различалась во всех трех исследуемых экосистемах. В р. Смердии 6 отделов водорослей были представлены практически в равных долях. В прудах было выражено доминирование одного-двух отделов – зеленых и синезеленых. В р. Вилии в первой половине сезона доминировали диатомовые водоросли – типичные представители фитопланктона речных экосистем. Однако, во второй половине сезона, вследствие возрастающей биогенной нагрузки на водоток и высоких температур стали превалировать синезеленые водоросли.

Влияние прудовых хозяйств на естественные водоемы и водотоки наиболее выражено осенью в период опорожнения прудов. Однако, установлено, что, как в этот период, так и в течение всего сезона, уровень эвтрофирования р. Вилии сопоставим с уровнем эвтрофирования воды рыбоводческих прудов.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (договор Б10М-034).

**ВСПЛЕСК РАЗВИТИЯ СУБТРОПИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧНОГО  
ВИДА *CYLINDROSPERMOPSIS RACIBORSKII* В ГИПЕРТРОФНОМ  
ОЗЕРЕ НЕРО (РОССИЯ)**

**О.В. Бабаназарова, Е.М. Александрина, Р.А. Рахмангулов**

**THE OUTBREAK OF THE SUBTROPICAL POTENTIALLY TOXIC  
SPECIES *CYLINDROSPERMOPSIS RACIBORSKII* IN THE HYPERTROPHIC  
LAKE NERO (RUSSIA)**

**O.V. Babanazarova, E.M. Alexandrina, R.A. Rahmangulov**

*Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, baba@bio.uniyar.ac.ru*

Озеро Неро расположено в России в Верхнем Поволжье между 57°06'–57°12' с.ш. и 39°21'–39°30' в.д. Это самое большое озеро Ярославской обл. (S ~ 58 км<sup>2</sup>). Озеро мелководное (средняя глубина 1,6, максимальная 4,7 м).

Исследования оз. Неро проводятся ежемесячно (март, май – сентябрь) с 1999 г. по общепринятым методам. В 2005–2010 гг. выявлены существенные изменения экосистемы по ряду абиотических и альгологических показателей. Отмечено возрастание концентраций N и P, ухудшение подводного светового режима, сопряженное с этим увеличение количественных характеристик фитопланктона озера. Произошло значимое увеличение вклада синезеленых водорослей за счет возрастания биомассы планктотрихетового комплекса по «катастрофическому» типу (Babanazarova, Kurmayer et al, 2011).

Лето 2010 г. было аномально жарким, высокие температуры и засуха держались в июле-августе. При отборе проб в августе температура воды составляла +26,6 °С, прозрачность 0,2 м, рН 8,2, электропроводность 244, минерализация 121, насыщение воды кислородом 110 %. Нами был выявлен всплеск развития потенциально токсичного вида *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya et Subba Raju (*Anabaenopsis raciborskii* (Wolosz.) Elenkin, 1923). Численность фитопланктона составила 1631,1 млн кл./л; биомасса – 67,55 мг/л. По биомассе доминировали синезелёные (76 %): *Cylindrospermopsis raciborskii* (39 % от общей биомассы) и *Limnothrix redekei* (Van Goor) Meffert (15 %), субдоминантами – *Planktothrix agardhii* Gom (8 %) и *Lyngbya limnetica* Lemm. (6 %). Примечательно, что всплеск развития *Cylindrospermopsis raciborskii* происходил без подавления планктотрихетового комплекса, биомасса S1 типа оставалась высокой. Вид изначально был описан в тропических и субтропических регионах (о. Ява, Индия). В последние десятилетия отмечают его активное продвижение в умеренную зону

(Дания, Германия, Канада). В оз. Неро мы отмечали этот вид как редко встречаемый в летних пробах с 2005 г. Морфологической особенностью популяции в оз. Неро 2010 г. были многочисленные газовые вакуоли, которые в диагнозе указываются как редко встречающиеся. Изначально мы его даже приняли за афанезоменон. По-видимому, это стратегия выживания в низко прозрачных водах и способ конкуренции за свет с планктотрихетовым комплексом.

Известна потенциальная токсичность данного вида. Токсин – цилиндроспермопсин способен аккумулироваться в тканях гидробионтов, вызывать отравление животных и человека. Важнейшая задача – изучать пределы морфологической вариабельности популяций вселенца, его токсическое проявление при мониторинге экосистем и токсикологических исследованиях. В наших исследованиях 2008–2010 гг. проводилась оценка содержания микроцистинов – природных токсинов синезеленых водорослей, были определены значимые корреляции концентраций последних с биомассой видов рода *Microcystis*. Необходимо дальнейшее развитие данного направления, расширение диапазона исследуемых природных токсикантов в связи с изменением климата, вселением потенциально токсичных форм.

## **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРА И ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

**Н.А. Бондаренко, Л.А. Щур**

## **FEATURES OF THE PRIMARY PRODUCER STRUCTURE AND ITS FUNCTIONING IN THE AQUATIC ECOSYSTEMS OF NORTH AND SOUTH MOUNTAIN REGIONS OF EAST SIBERIA**

**N.A. Bondarenko, L.A. Schure**

<sup>1</sup>Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск, Россия, [nina@lin.irk.ru](mailto:nina@lin.irk.ru)

<sup>2</sup>Институт вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск, Россия,  
[schure@icm.krasn.ru](mailto:schure@icm.krasn.ru)

Базовая информация о современном состоянии биоресурсов водных экосистем севера и горных областей Восточной Сибири практически отсутствует. Между тем, экосистемы в экстремальных условиях должны обладать характерными особенностями.

Многолетнее изучение микроводорослей крупных рек (Б. Хета, Сым, Большой Пит, Подкаменная Тунгуска, бассейн р. Енисей; Витим, Мама, Чуя, бассейн верхнего течения р. Лена) и разнотипных озер региона, показало, что основой планктонных ценозов большинства обследованных экосистем являлись представители 4-х отделов водорослей: диатомовых, зеленых, синезеленых и золотистых. Выявлены реликтовые виды – *Pliocaenicus costatus* Flower, *Ozornina* et *Kuzmina* и спорообразующая форма *Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen. Особенности альгофлоры проявились в наличии значительного количества монотипических родов и незначительного политипических.

Фитопланктон горных водотоков в результате обогащения водной толщи бентосными водорослями и видами-обрастателями характеризовался относительно высоким флористическим богатством. Здесь по количественным параметрам доминировали диатомовые водоросли, а в левобережных равнинных притоках р. Енисей – синезеленые. Биомассы были низкими, типичными для северных олиготрофных рек. Наибольшие отмечены летом (0,034–0,35 мг·дм<sup>-3</sup>) в период минимальных концентраций биогенных элементов, что мо-