

свободными нуклеотидами цитоплазмы. При высокой фотосинтетической активности водорослей (САЧ 370–760 мг O_2 /мг Хл) первая составляющая является преобладающей, при низких САЧ (57–210 мг O_2 /мг Хл) основная составляющая пула ССН – цитоплазматическая, не связанная с процессами фотосинтеза.

Таким образом, содержание биологических регуляторов суммарных свободных нуклеотидов в планктоне можно использовать для оценки интенсивности промежуточного обмена, что в комплексе с традиционными показателями позволит адекватно охарактеризовать особенности функционирования планктонных сообществ *in situ*.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА ПЛАНКТОТРИХЕТОВОГО ТИПА ВЫСОКОЭВТРОФНОГО ОЗЕРА НЕРО

О. В. Бабаназарова, С. И. Сиделев, А. А. Зубишина, О. А. Гусева, С. В. Шишелева

CHARACTERIZATION OF THE DEVELOPMENT PLANKTOTHRICHETUM TYPE OF THE PHYTOPLANKTON HIGHEUTROPHIC LAKE NERO

O. V. Babanazarova, S. I. Sidelev, A. A. Zubishina, O. A. Guseva, S. V. Shisheleva

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

Фитопланктон мелководного высокoeвтрофного оз. Неро изучался ежемесячно в вегетационный период и подо льдом в течение шести лет (1999–2005 гг., за исключением 2001 г.). В целом в многолетней динамике показана более широкая вариабельность количественного развития фитопланктона относительно предшествующих наблюдений. Согласно функциональной классификации Рейнольдса (2002) ретроспективный анализ состава фитопланктона с начала прошлого века показал, что сообщество прошло стадии H2–J–(H1–M–S)–S1. В последние 10–15 лет в доминирующем комплексе «*Planktotrichetum*»–S1 произошло изменение. *Limnotherix redekei* (Van Goor) Meffert стал более обильным видом, сменив *Pseudoanabaena limnetica* (Lemm.) Kom., а *Planktothrix agardhii* Gom достиг доминантных позиций. Корреляционный и факторный анализы выявили наибольшую значимость в формировании ценозообразующих видов показателей освещенности водной толщи. Низкая прозрачность за счет самозатенения и обогащенность среды биогенными элементами поддерживают условия для вегетации S1-типа, что позволяет отклонить гипотезу о лимитировании развития фитопланктона оз. Неро сразу тремя биогенными элементами – фосфором, азотом и кремнием в летний период. Прослежено развитие *Planktothrix agardhii* сначала в микрофитобентосе и затем в планктоне озера.

Сопряженный анализ данных по биомассе фитопланктона и содержанию хлорофилла *a* в сестоне показал достаточное подобие кривых сезонной динамики обоих показателей в разные годы. При корреляционном анализе, как для отдельных лет наблюдения, так и в целом за период с 2000 по 2005 г., были получены тесные и высоко значимые положительные корреляции между хлорофиллом *a* и биомассой фитопланктона. При этом коэффициент корреляции варьировал для разных лет от 0,72 до 0,97, что значительно выше его значений, полученных в исследованиях 1980-х гг. Статистический анализ данных по оз. Неро подтвердил обоснованность применения пигментного показателя – индекса E450/E480 в качестве показателя развития синезеленых водорослей. Коэффициент корреляции между значениями этого индекса и долей синезеленых водорослей от общей

биомассы (Вс-з/Вобщ.) составил $r = -0,85$. Кроме того, индекс может использоваться как индикатор соотношения отдельных групп фитопланктона. Для оз. Неро обнаружена тесная связь индекса с отношением биомасс зеленых и диатомовых водорослей к биомассе синезеленых ($r = 0,8$; $p < 0,05$).

Из всех рассматриваемых в работе пигментных индексов (E480/E664; E430/E664; E450/E480) наиболее тесные и значимые связи со структурными показателями развития фитопланктона показал индекс E450/E480. Динамика значений данного индекса адекватно отражает изменения таксономического состава фитопланктона в озере, и индекс может быть практически использован в качестве показателя доминирования определенных групп водорослей, в частности планктотрихетового типа, имеющих в высокопродуктивных мелководных водоемах преимущественное развитие.

ИНВАЗИОННЫЕ *CYANOPROKARYOTA* ВОДОЕМОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Р. Н. Белякова, О. Ю. Яковлева

INVASIVE *CYANOPROKARYOTA* FROM WATER BODIES OF PROTECTED AREAS OF NORTH-WESTERN RUSSIA

R. N. Beljakova, O. Yu. Yakovleva

*Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
raisa_beljakova@mail.ru, riparia@mail.ru*

Чужеродные *Cyanoprokaryota* (*Cyanophyta*, *Cyanobacteria*) в водоемах Северо-Запада России насчитывают 16 видов. В 1989–2006 гг. обследовано 36 водоемов Нижнесвицкого заповедника, национального парка «Себежский» и 7 заказников Ленинградской, Псковской и Новгородской областей. В 6 водоемах обнаружено 8 инвазионных видов. Наибольшим ксеноразнообразием отличается порядок *Nostocales* – 7 видов, 3 рода; наименьшим – *Chroococcales* – 1 вид и род (табл.). В отличие от других представителей биоты, среди которых значительно преобладают бентосные организмы, среди чужеродных *Cyanoprokaryota* Северо-Запада преобладают планктонные формы, составляющие 7 видов, или 88 %, против 1 бентосного (12 %). По отношению к солености воды 7 видов являются пресноводно-соленоводными, 1 вид – пресноводным.

Основной регион-донор для обсуждаемых видов – Понто-Каспий. Понто-каспийские инвайдеры составляют 62,5 % (5 видов), 1 вид (12,5 %) – из пресных водоемов Понта и по одному юго-восточноевропейскому и северо-восточноамериканскому. Вектором или причиной первичной интродукции для большинства из них является судоходство (балластные воды), для понтического, наряду с балластными водами, – обрастание судов. Интродукция юго-восточноевропейского вида связана, вероятно, с переносом птицами, акклиматизацией рыб и беспозвоночных животных.

Все виды развивались в эвтрофных водоемах и вошли в состав доминантно-субдоминантного комплекса (ДСК). Пять из них обнаружены в пятнах «цветения» воды. Виды полностью натурализовались (размножаются вегетативно, образуют акинеты). *Anabaena ucrainica* и *Chamaecalyx swirenkoi*, зарегистрированные в 1–2 водоемах при сравнительно невысоком обилии, находятся на ранних стадиях инвазии, остальные, более активные инвазионные виды, встречаются в нескольких водоемах в составе ДСК, но пока не оказывают влияния на нативные сообщества.