

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 превалируют планктонные формы, составляющие 7 видов, или 88 %, против 1 бентосного (12 %). По отношению к солености воды 7 видов являются пресноводно-соленоватоводными, 1 вид – пресноводным.

Основной регион-донор для обсуждаемых видов – Понто-Каспий. Понто-каспиские 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.

Характеристика инвазионных Cyanoprokaryota обследованных водоемов

Порядок	Вид	Эколог. хар-ка	Регион-донор	Водоемы ООПТ Северо-Запад России
Nostocales	<i>Anabaena flos-aquae</i> f. <i>aptekaryana</i> Elenk.	п, п-с	Понто-Каспий	«Березовые острова» (1)
	<i>A. mendotae</i> Trelease	п, п-с	сев.-вост. Америка	нац. парк «Себежский» (3)
	<i>A. ucrainica</i> (Schkorb.) M. Watanabe	п, пр	юго-вост. Европа	«Озеро Мелководное» (1)
	<i>Anabaenopsis arnoldii</i> Aptek.	п, п-с	Понто-Каспий	«Березовые острова» (1)
	<i>A. elenkinii</i> V. Mill.	п, п-с	Понто-Каспий	«Березовые острова» (1)
	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Ussacz.) Pr.-Lavr.	п, п-с	Понто-Каспий	«Березовые острова» (1), нац. парк «Себежский» (3)
	<i>Aph. elenkinii</i> I. Kissel.	п, п-с	Понто-Каспий	«Березовые острова» (1)
Chroococcales	<i>Chamaecalyx swirenkoi</i> (Schirsch.) Kom. et Anagn.	б, пр	Пресноводные водоемы Понта (?)	«Кургальский» (1)

Примечание: б – бентос, п – планктон, пр – пресноводный, п-с – пресноводно-солонатоводный, ООПТ – особо охраняемые природные территории; в скобках указано число водоемов.

**ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ «ЦВЕТЕНИЯ» ВОДОЕМОВ
НА ПРИМЕРЕ ПЕНЗЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
Н. И. Богданов**

**PREVENTION OF THE «WATER BLOOM» OF RESERVOIRS
ON THE EXAMPLE OF THE PENZA WATER BASIN
N. I. Bogdanov**

ПензНИИСХ, Пенза, Россия, chlorella-v@yandex.ru

Проблема «цветения» затрагивает не только Пензенское водохранилище, но и весь каскад волжских, днепровских и других водоемов. «Цветение» воды вызывают представители синезеленых водорослей трех родов: *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis* [1].

Известны различные подходы к решению этой проблемы. Методы механического изъятия и химического воздействия на места скопления водорослей «можно рассматривать как частичную меру по улучшению санитарного состояния водоемов» [2]. Эти меры не могут устранить причины, вызывающие «цветение» воды, и предохранить водоем от излишнего развития синезеленых водорослей. Каждый из этих методов имеет существенные недостатки, которые не позволяют их широкомасштабное использование [2].

Принято считать, что основной причиной, вызывающей «цветение» воды синезелеными водорослями, является антропогенное эвтрофирование водоемов. Нельзя исключать и то, что причина накопления синезеленых водорослей заключается в невозможности использования их в водоеме [3]. Использование растительноядных рыб для борьбы с «цветением» водоемов оказалось недостаточно эффективным, так как чаще всего не приводило к ожидаемым результатам [4].

Решение этой проблемы заключается в структурной перестройке фитопланктонного сообщества. Преобладание в планктоне зеленых водорослей способствует снижению развития синезеленых. Однако аборигенные виды зеленых водорослей не могут эффективно сдерживать разви-