

ВОДНАЯ ФЛОРА
И ФАУНА

УДК 582.252(282.247.366.2)

**ПЕРВАЯ НАХОДКА МОРСКОГО ВИДА *Prorocentrum leve* Faust,
Vandersea, Kibler, Tester & Litaker (Dinophyceae)
В КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ВОДОЕМЕ**

© 2019 г. Г. Ю. Глущенко¹, *, О. Л. Лужняк², К. В. Двадненко¹, М. С. Селина³

¹Южный научный центр Российской академии наук, пр. Чехова, д. 41, Ростов-на-Дону, 344006 Россия

²Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
ул. Береговая, д. 21в, Ростов-на-Дону, 344002 Россия

³Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения
Российской академии наук, ул. Пальчевского, д. 17, Владивосток, 690041 Россия

*e-mail: gluschenko_gala@mail.ru

Поступила в редакцию 29.05.2017 г.

После доработки 23.10.2017 г.

Принята к публикации 07.12.2017 г.

Приведены данные о первой находке морской динофитовой водоросли *Prorocentrum leve* Faust, Vandersea, Kibler, Tester & Litaker в гипергалинном оз. Маныч-Гудило. В результате исследований в мае, июле, октябре 2016 г. и феврале 2017 г. выявлено, что вид встречается в небольших количествах преимущественно в северо-западной части озера. Его морфология, изученная с помощью электронного сканирующего микроскопа, в основном соответствует описанной в литературе. Нахождение морского вида *P. leve* может служить косвенным доказательством фрагментации ареалов морских водорослей в результате регрессии палеобассейнов. Полученные результаты расширяют сведения о составе альгофлоры внутриконтинентальных водоемов России, а также об экологических возможностях и общем распространении этого вида.

Ключевые слова: динофитовые водоросли, бентосные динофлагелляты, *Prorocentrum leve*, морфология, сканирующая электронная микроскопия, озеро Маныч-Гудило

DOI: 10.1134/S0320965219020074

ВВЕДЕНИЕ

Динофитовые водоросли (Dinophyceae) или динофлагелляты — одна из наиболее разнообразных и широко распространенных в Мировом океане групп микроводорослей. К настоящему времени известно 4000 ископаемых и >2500 рецентных динофлагеллят, 90% из которых обитает в морях, остальные — в пресных водах [17]. Однако изучение континентальных гипергалинных водоемов является не менее актуальным, а данные о динофлагеллятах таких водоемов юга европейской части России и сопредельных территорий крайне спорадичны [2, 12, 24]. Наибольший теоретический интерес, особенно в плане флорогенетических и палеогеографических реконструкций, представляют сведения о динофлагеллятах континентальных водоемов Понто-Каспия, исторически связанных с эпиконтинентальными морями — саттакми древнего океана Восточный Паратетис. Один из таких водоемов — гипергалинное оз. Маныч-Гудило, расположенное в центральной части Кумо-Манычской депрессии, возникновение которой исторически связано с

существованием морских проливов (последний из них — хвалынский пролив) в позднем плейстоцене. Окончательная изоляция водоема от морских бассейнов с развитой речной сетью установилась в позднем голоцене [15]. Фауна и флора водоемов Манычской депрессии крайне неоднородны, что связано не только с последующей их фрагментацией в позднем плейстоцене и голоцене, но и с современной деятельностью человека — постройкой каскада водохранилищ и ирригационной сети каналов, а также интродукцией промысловых видов гидробионтов [7]. Свидетельством существования, по меньшей мере, четырех разнонаправленных морских проливов в Манычской депрессии служат многочисленные ископаемые средиземноморские или каспийские моллюски, бентосные и планктонные фораминиферы [11, 15]. В отличие от многих бентосных организмов, на основе которых ведется палеонтологическая летопись Понто-Каспия, нахождение общих для Азовского и Черного морей микроводорослей морского происхождения в водоемах Манычской депрессии [5] может служить косвенным доказатель-

ством фрагментации их ареалов в результате регрессии палеобассейнов.

Один из таких примеров – обнаружение в оз. Маныч-Гудило морской водоросли рода *Prorocentrum*, по морфологическим признакам полностью соответствующей виду *P. leve* Faust, Vandersea, Kibler, Tester & Litaker, недавно описанному (как *P. levis* Faust, Vandersea, Kibler, Tester & Litaker) из Карибского моря [22]. Род *Prorocentrum* Ehrenberg выделен в 1834 г. [21] и в настоящее время насчитывает ~80 видов [26], его представители – преимущественно морские планктонные или бентосные обитатели, за исключением двух видов, найденных в пресных водоемах [25]. Десять видов рода известны как потенциально токсичные [25, 28]. Для вида *Prorocentrum leve*, собранного и описанного с плавающего детрита у побережья Белиза в Карибском море, также указана способность продуцировать оокадаевую кислоту и динофизис токсин-2 [22]. Позже этот вид обнаружили в северной части Эгейского моря, западной и северо-западной частях Адриатического моря [18, 27, 29] и юго-восточной части Бискайского залива [19], но тесты данных штаммов *P. leve* не подтвердили наличие у них токсичности [18, 19, 29].

Как показали предыдущие исследования [4, 7, 10, 16], для оз. Маныч-Гудило характерно изменение таксономического состава фитопланктона в зависимости от трансформации его гидрохимического режима. В период наибольшего обводнения, когда уровень минерализации вод не превышал 20 г/л, отмечен лишь один вид динофитовой водоросли *Gymnodinium* sp. [4]. С последующим повышением минерализации озера состав динофитовых увеличился до семи видов, характерных преимущественно для морских водоемов [5–7, 16].

В оз. Маныч-Гудило *Prorocentrum leve* впервые найден в 2016 г. в фиксированных пробах в ходе комплексных мониторинговых исследований водоемов Манычской депрессии.

Цель работы – описание морфологии *Prorocentrum leve* в условиях гипергалинного континентального водоема (с использованием методов световой и сканирующей электронной микроскопии) и его встречаемости на данной акватории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Физико-географическая характеристика и гидрохимический режим водоема. Озеро Маныч-Гудило относится к внутриконтинентальному мелководному (средняя глубина 2.6 м) гипергалинному водоему, расположенному в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения умеренного климатического пояса [7, 14]. Характерные для региона небольшое количество выпадающих осадков, высокие летние температуры и продолжительные суховеи приводят к сильному испарению влаги,

что влечет за собой еще большее повышение солености озера. Минерализация данного водоема также зависит от объема пресной воды питающих его рек – Большой Егорлык и Калаус [7, 9, 14]. В настоящее время общая минерализация оз. Маныч-Гудило колеблется от 5.2 (в местах впадения рек) до ≥ 50 г/л. Воды озера относят к мезо- и полигалинным, а по соотношению основных солей содержащих ионов они занимают промежуточное положение между карбонатно-сульфатно-кальциевым типом вод континентального засоления и хлоридно-натриевым типом морских вод [9, 14].

Методы исследования. В ходе экспедиционных исследований на водоемах Манычской системы сотрудниками Южного научного центра РАН в 2016 г. отобраны пробы воды в мае на 5 станциях, в июле – на 3, в октябре – на 13 станциях (с поверхностного горизонта). Кроме того, в феврале 2017 г. на двух станциях взяты подледные пробы воды и остатки водной растительности, осевшие на дно (рис. 1).

Для изучения морфологических особенностей организмов использовали световую микроскопию (микроскоп “Микмед-5”), эпифлуоресцентную (флуоресцентный микроскоп “Микмед-2-Вар-11”) и сканирующую электронную микроскопию (СЭМ EVO-40 XVP). Пробы воды фиксировали кислотным раствором Люголя и 25%-ным глютаровым альдегидом с конечной концентрацией в пробе 1% [13].

Для электронной микроскопии клетки водорослей осаждали на мембранные ядерные фильтры с диаметром пор 1 мкм, дважды промывали дистиллированной водой, дегидратировали через серию растворов этилового спирта восходящей концентрации (25, 40, 55, 70 и 96%) и высушивали на воздухе при комнатной температуре. Затем фильтры прикрепляли с помощью двусторонней проводящей углеродной ленты к столикам. Напыление поверхности образцов проводили с помощью Au/Pd-мишени в установке вакуумного напыления Mini Sputter Coater SC7620 (Quorum Technologies).

Клетки (24 экз.) и их детали измеряли по электронным микрофотографиям, используя программное обеспечение Scandium (версия 5.0), а также с помощью светового микроскопа и видеоокуляра TopCam CMOS 10 MP. В качестве показателя варьирования признаков приведено стандартное отклонение. Для обозначения тектонических пластин микроводоросли применяли терминологию, предложенную М. Хоппенрат с соавт. [25].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Морфология *Prorocentrum leve*. Клетки широко-овальной формы, симметричные, вогнутые/двоя-

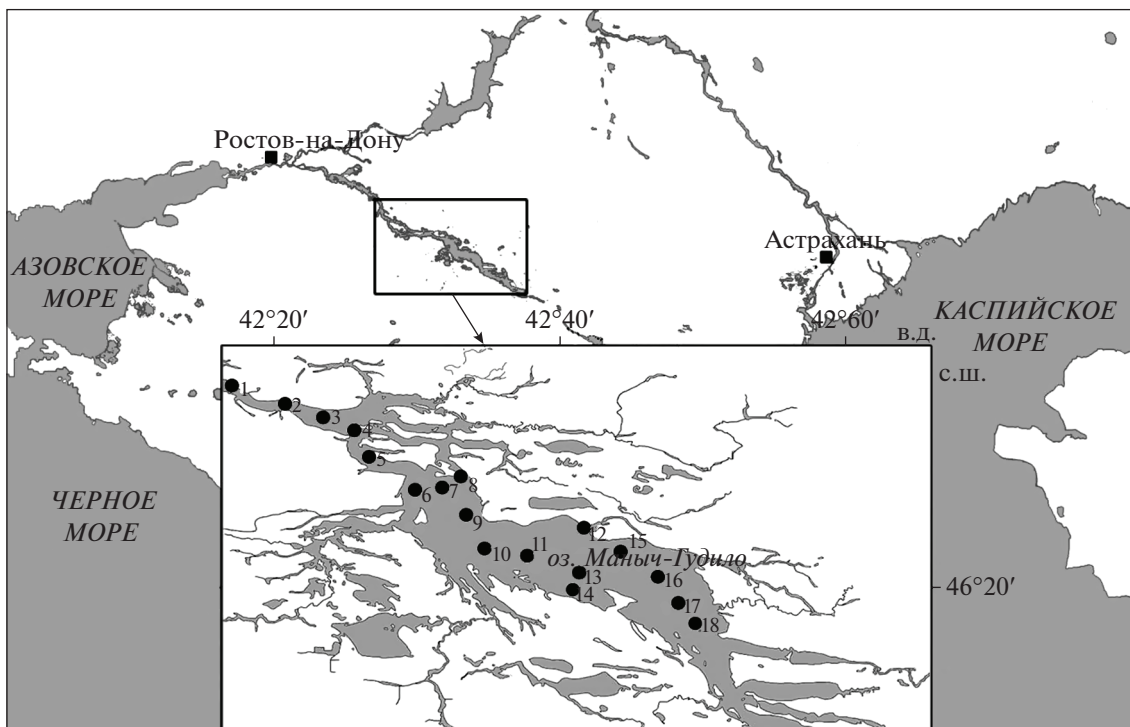


Рис. 1. Карта-схема водоемов Кумо-Маньчской депрессии. В выноске – местонахождения станций отбора проб воды на оз. Маньч-Гудило: в 2016 г. – май (ст. № 1–5), июль (ст. № 6–8), октябрь (ст. № 6–18) и в 2017 г. – февраль (№ 8, 12).

ковогнутые со стороны пояска (рис. 2а–2ж). Длина клеток 43.74–50.37 мкм (47.99 ± 1.52 мкм), ширина – 39.73–45.31 мкм (42.85 ± 1.38 мкм), отношение длины к ширине – 1.05–1.18 (1.12 ± 0.03). Клетки содержат хлоропласты, в центре располагается крупный, хорошо заметный пиреноид, овальное ядро находится в нижней части клетки (рис. 2б, 2в). Клетка покрыта двумя большими пластинками, которые соединяются сагиттальным швом (рис. 2и). На апикальном конце левой пластинки видна небольшая вмятина (рис. 2д), а на правой располагается узкое V-образное углубление, 5.56 мкм шириной и 4.01 мкм глубиной (рис. 2г–2ж). Это прижгутиковая (periflagellar) зона, в которой находятся жгутиковая и апикальная поры, а также ряд маленьких пластинок (рис. 2к–2м). Большие текальные пластинки гладкие, с разбросанными по ним небольшими углублениями диаметром 0.45–0.93 мкм (0.64 ± 0.12 мкм, $n = 48$), в которых располагаются два типа пор: преобладающие большие, диаметром 0.12–0.21 мкм (0.16 ± 0.03 , $n = 59$), и маленькие, диаметром 0.06–0.11 мкм (0.09 ± 0.02 , $n = 13$) (рис. 2з). Углубления с порами разбросаны почти по всей поверхности больших пластинок, более плотно располагаются на краях и в большинстве случаев отсутствуют в их центральной части. Количество пор на пластинке 203–310 (267 ± 34.9), в краевой части зоне 134–164 (151 ± 9.2 , $n = 7$). Вставочный поясок гладкий (рис. 2и). В верхней части прижгутиковой зоны

размещаются четыре маленькие пластинки, из них вторая – самая маленькая (рис. 2к–2м). Под ними располагаются большая овальная жгутиковая и маленькая узкая апикальная поры (рис. 2к–2м).

Встречаемость водоросли *Prorocentrum leve* в оз. Маньч-Гудило. При исследовании фитопланктона в мае 2016 г. (ст. 1–5) (рис. 1) клетки *Prorocentrum leve* не обнаружены. В июле пробы планктона отбирали в северо-западной части озера (ст. 6–8) при сильном волнении, *P. leve* присутствовал на этих станциях при численности 1300–3826 кл./л (2–4% общей численности фитопланктона). Температура воды составляла 25.3–26.8°C, а минерализация – 44 г/л. В планктоне доминировали мелкие зеленые водоросли (83–94% общей численности фитопланктона). На долю динофитовых и диатомовых водорослей приходилось до 11 и 6% соответственно. Наряду с *P. leve* найдены другие морские виды динофлагеллят – *Heterocapsa rotundata* (Lohmann) Hansen и *Akashiwo sanguinea* (Hirasaka) Hansen et Moestrup.

В октябре была исследована почти вся акватория озера (ст. 6–18). Однако *P. leve*, как и в июле, встречен лишь на ст. 6–8 (северо-западная часть озера). Численность вида достигала 1111–1342 кл./л, доминировал вид *Akashiwo sanguinea*. Температура поверхности воды в этот период достигала 7–10°C, минерализация – 38–44 г/л.

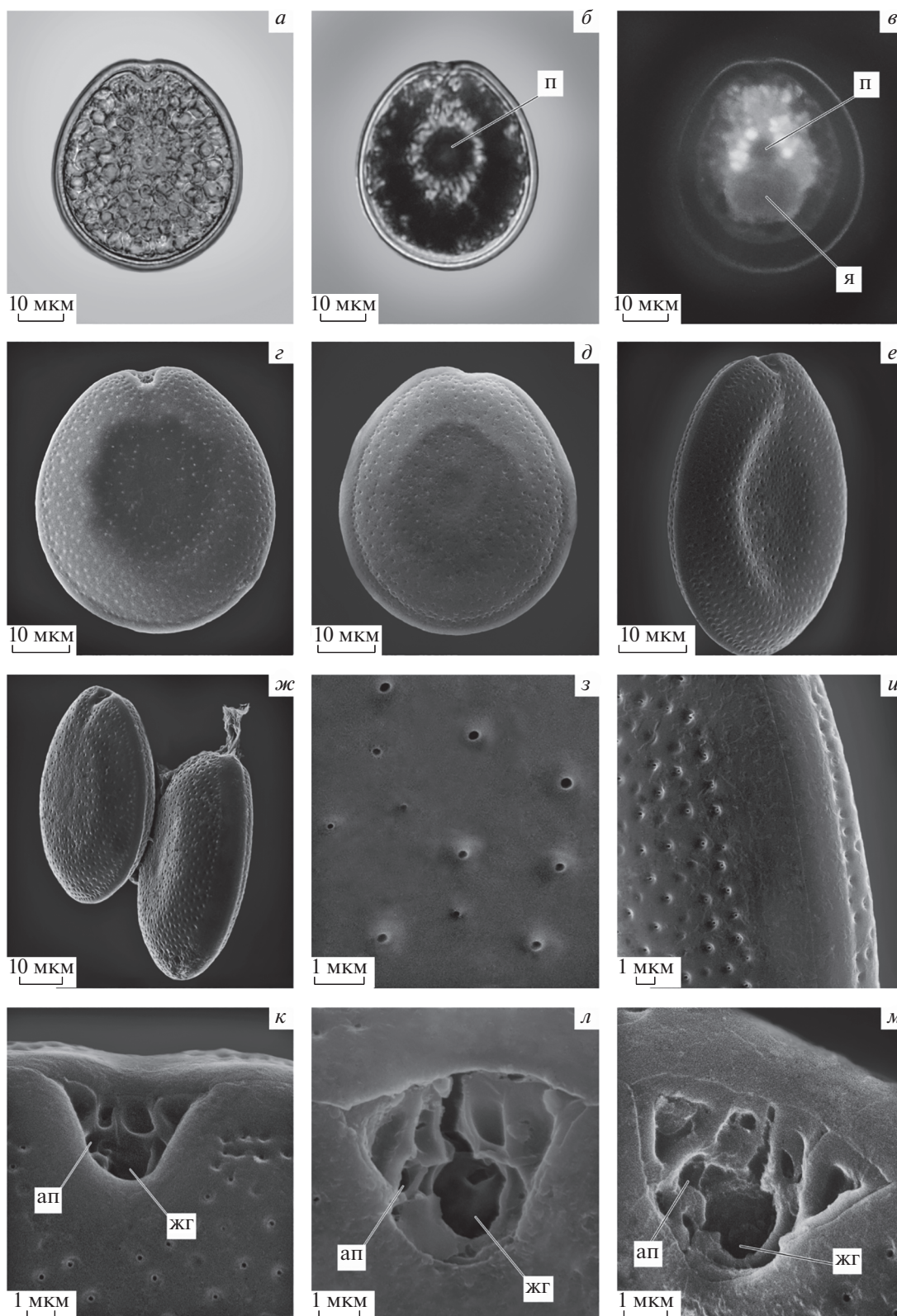


Рис. 2. Световые (а–в) и электронные (г–м) микрофотографии *Prorocentrum leve*: а, б – вид разных клеток с правой стороны (фиксация глутаром (а), раствором Люголя (б)); в – вид клетки с левой стороны (люминесцентный микроскоп); г – вид с правой стороны; д – вид с левой стороны; е, жс – вид клеток сбоку; з – поры; и – вид вставочного пояса; к–м – прижгутиковая зона. ап – апикальная пора, жг – жгутиковая пора, п – пиреноид, я – ядро.

Таблица 1. Сравнительная морфологическая характеристика *Prorocentrum leve*

Признак	Карибское море, побережье Белиза [22]	Северная часть Эгейского моря [18]	Бискайский залив [19]	оз. Маньч-Гудило (данные авторов)
Форма клетки	Овальная	Овальная	Овальная	Широкоовальная
Длина клетки, мкм	40–44	38–49	37–51 (45 ± 4)	44–50 (48 ± 2)
Ширина клетки, мкм	37–40	33–37	30–42 (36 ± 3)	40–45 (43 ± 1)
Отношение длины к ширине	–	1.1–1.3	1.3*	1.1–1.2
Количество пор:				
на пластинке	221–238	–	211–222	203–310
краевых	99–130	–	105	134–164
Диаметр углублений, мкм	–	–	0.27–0.59	0.45–0.93
Диаметр пор, мкм:				
больших	0.13–0.19	–	0.12–0.19	0.12–0.21
маленьких	–	–	0.05–0.10	0.06–0.11
Биотоп	Плавающий детрит	Макрофиты, водная толща, осадки	Макрофиты	Водная толща, макрофиты

Примечание. В скобках даны среднее значение и его ошибка, “*” – рассчитано по среднему значению.

В феврале 2017 г. при температуре 0.2–0.3°C и минерализации 6–38 г/л *Prorocentrum leve* в планктоне отсутствовал, и лишь несколько неподвижных его клеток со сжатым содержимым были отмечены на остатках нитчатых водорослей.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Морфология *P. leve* из оз. Маньч-Гудило по форме клеток, отсутствию орнаментации створок и строению прижгутиковой зоны совпадает с первописанием вида [22]. По мнению М. Фауст с соавт. [22], эти признаки отличают *P. leve* от других видов рода *Prorocentrum*. Клетки из озера крупнее клеток из Карибского и Эгейского морей, но входят в размерный диапазон, указанный для культуры *P. leve* из Бискайского залива (табл. 1). В отличие от клеток из морского побережья, экземпляры из озера имели большее количество пор на больших пластинках и в их краевой зоне (табл. 1). Как и в культурах *P. leve* из Бискайского залива, в исследованных экземплярах на больших пластинках было отмечено два типа пор: большие и маленькие. Диаметр больших пор совпадал с приведенным в первописании вида (табл. 1). Кроме того, диаметр углублений, в которых располагались поры, заметно превышал таковой для клеток из Бискайского залива (табл. 1). Имеющиеся морфологические различия, возможно, связаны с процессом приспособления организма к необычной для него среде, с высокой в равной степени хлоридной и сульфатной соленостью.

До настоящего времени *P. leve* отмечен исключительно в морях тропической [22], субтропической (северная часть Средиземного моря [18, 27, 29]) и умеренной (Атлантика, у побережья Пиреней-

ского п-ва в Бискайском заливе [19]) зон. Это первая находка *P. leve* в континентальном водоеме, который к тому же характеризуется высокой минерализацией. Помимо этого вида в озере зарегистрированы представители других родов морских динофлагеллят – *Akashiwo* Hansen & Moestrup, 2000, *Heterocapsa* Stein, 1883 и *Gyrodinium* Kofoid & Swezy, 1921. Виды этих родов встречались в озере и ранее при минерализации водоема ≤30 г/л [7, 16]. В современных условиях, при содержании в воде солей ≥50 г/л, среди динофитовых водорослей обнаружены морские виды *Glenodinium pilula* (Ostenfeld) Schiller, *Scrippsiella acuminata* (Ehrenberg) Kretschmann et al., *Prorocentrum scutellum* Schröder, *Heterocapsa rotundata* (Lohmann) Hansen [5, 6].

Динофлагеллята *Prorocentrum leve* ранее не была отмечена в водоемах России. Однако еще в 30-х годах прошлого столетия из заливов Северо-Восточного Каспия с соленостью вод 31–53‰ И.А. Киселевым [1] была описана динофлагеллята *Exuviaella caspica* Kisselew. Позже этот вид указывали для восточной части залива Сиваш Азовского моря, водоемов Украины и озер равнинной Грузии [8]. В середине 1970-х гг. род *Exuviaella* Cienkowski, 1881 был упразднен, а вид сведен в синонимы к *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Stein [20]. А.Ф. Крахмальный [3] посчитал этот вид самостоятельным таксоном и предложил новую номенклатурную комбинацию – *Prorocentrum caspica* (Kisselew) Krachmalny, но в список современных свободноживущих динофлагеллят *P. caspica* не был включен [23]. В действительности форма и размеры *Exuviaella caspica* совпадают с таковыми у *Prorocentrum leve*. Однако широкоовальная форма и пиреноид в центре клетки имеются не только у *P. leve*, но еще у нескольких

видов бентосных динофлагеллят, в том числе у *P. lima*, характеризующегося широкой вариабельностью [25]. Описание орнаментации клетки *Exuviaella caspica* как “гладкой или пунктированной” [1, с. 112] позволяет предположить, что в Каспийском море обитают два морфологически сходных вида бентосных *Prorocentrum*. Необходимо провести верификацию вида из типового местонахождения, описанного как *Exuviaella caspica*, с применением современных методов исследования.

Трудно судить, как и когда *Prorocentrum leve* попал в оз. Маныч-Гудило. Возможно, что это автотонный вид с широкой толерантностью к колебаниям солености, которые вид успешно переживал в виде цист. В предыдущих исследованиях планктона *P. leve* не отмечен [4–7, 10, 16], вероятно, потому что ведет преимущественно эпифитный образ жизни [18, 22], а исследований микроводорослей в обрастаниях здесь не проводили. Впервые вид обнаружен нами во время сильного волнения в озере, в результате которого эпифитные организмы могли быть вынесены в толщу воды. Остаются невыясненными вопросы, какой биотоп в данном водоеме предпочитает *Prorocentrum leve*, каковы его сезонная динамика, распространение в озере, а также присуще ли местной популяции способность продуцировать токсин.

Выводы. Впервые во внутреннем водоеме России, гипергалинном оз. Маныч-Гудило, зарегистрирована динофитовая морская водоросль *Prorocentrum leve*. Морфологические характеристики вида в целом соответствуют первоописанию, но имеется ряд структурных особенностей. Массового развития в озере *P. leve* не достигал, отмечен только в северо-западной части водоема в вегетативном состоянии в июле и октябре в планктоне и в переходном состоянии к цистам в феврале на водорослевых матах. Находка этого вида в оз. Маныч-Гудило может служить косвенным доказательством фрагментации ареалов водорослей морского происхождения в результате регрессии палеобассейнов и существенно расширяет знания о составе альгофлоры внутриконтинентальных водоемов России, а также об экологии и распространении этого морского вида.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы статьи выражают благодарность сотрудникам Южного научного центра РАН Е.Г. Алешиной за предоставленные данные по гидрохимии, А.И. Савикину, В.В. Саяпину, В.Л. Семину за отбор проб и М.В. Набоженко (Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН) за ценные замечания и советы в ходе подготовки работы.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена в рамках государственного задания научно-исследовательской работы Южного научного центра РАН, тема “Морские биогеосистемы юга России и их водосборы в условиях аридного климата, хозяйственного освоения и современных геополитических вызовов”, номер государственной регистрации АААА-А18-118122790121-5, и при частичной поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 15-04-05331.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселев И.А. Фитопланктон Северо-восточного Каспия с его заливами Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак по материалам экспедиций Академии наук СССР в 1934 и 1935 гг. // Тр. по комплексному изучению Каспийского моря. 1940. Вып. 3. С. 103–125.
2. Крахмальный А.Ф. Новые таксономические и номенклатурные комбинации в Dinophyta // Альгология. 1993. Т. 3. № 4. С. 87–88.
3. Крахмальный А.Ф. Динофитовые водоросли Украины. Киев: Альтерпресс, 2011. 444 с.
4. Круглова В.М. Пролетарское водохранилище. Ростов-на-Дону: Ростов. гос. ун-т, 1972. 180 с.
5. Лужняк О.Л. Обнаружение морских динофитовых водорослей в озере Маныч-Гудило // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тез. междунар. конф. Ростов-на-Дону: Юж. науч. центр РАН, 2007. С. 196–197.
6. Лужняк О.Л., Глущенко Г.Ю. Сезонные изменения фитопланктона водоемов Кумо-Манычской впадины в 2010 г. // Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: Матер. междунар. конф. Ростов-на-Дону: Юж. науч. центр РАН, 2011. С. 73–75.
7. Маныч-Чограй: история и современность. Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. 152 с.
8. Матвиенко О.М., Литвиненко Р.М. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. III. Ч. 2. Пірофітові водорості – Ругrophyta. Киев: Наук. думка, 1977. 387 с.
9. Матишов Д.Г., Орлова Т.А., Гаргона Ю.М., Павельская Е.В. Многолетняя изменчивость гидрохимического режима водной системы Маныч-Чограй // Вод. ресурсы. 2007. Т. 34. № 5. С. 560–564.
10. Михайловская З.Н. Динамика фитопланктона осолоненных манычских водоемов // Науч. конф., посвящ. 80-летию Ростов. ун-та: Тез. докл. Вып. 1. Ростов-на-Дону: Росиздат, 1949. С. 128–129.
11. Набоженко М.В., Булышева Н.И., Шохин И.В. Современное состояние макрозообентоса водоемов Кумо-Манычской депрессии в летний период // Современное состояние и технологии мониторинга аридных и семиаридных экосистем Юга России. Ростов-на-Дону: Юж. науч. центр РАН, 2010. С. 113–118.

12. Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В. Водоросли планктона Каспийского моря. Л.: Наука, 1968. 291 с.
13. Радченко И.Г., Капков В.И., Федоров В.Д. Практическое руководство по сбору и анализу проб морского фитопланктона: Учебно-методическое пособие для студентов биол. специальностей университетов. М.: Мордвинцев, 2010. 60 с.
14. Румянцев В.А., Драбкова В.Г., Измайлова А.В. Озера европейской части России. СПб.: Лема, 2015. 392 с.
15. Свиточ А.А., Янина Т.А., Новикова Н.Г. и др. Плейстоцен Маныча (вопросы строения и развития). М.: Географ. факультет МГУ, 2010. 136 с.
16. Фуштей Т.В. Весенний фитопланктон озера Маныч-Гудило // Тр. заповедника Ростовский. Вып. 2. Ростов-на-Дону: Северо-Кавказ. науч. центр высшей школы, 2002. С. 81–88.
17. Хаусман К., Хюльсман Н., Радек Р. Протистология. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2010. 495 с.
18. Aligazaki K., Nikolaidis G., Katikou P. et al. Potentially toxic epiphytic *Prorocentrum* (Dinophyceae) species in Greek coastal waters // Harmful Algae. 2009. V. 8. № 2. P. 299–311.
19. David H., Laza-Martinez A., Garcia-Etxebarria K., Ribó P. Characterization of *Prorocentrum elegans* and *Prorocentrum leve* (Dinophyceae) from the southeastern Bay of Biscay by morphology and molecular phylogeny // J. Phycol. 2014. V. 50. № 4. P. 718–726.
20. Dodge J.D. The *Prorocentrales* (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum* // Bot. J. Linn. Soc. 1975. V. 71. № 2. P. 103–125.
21. Ehrenberg C.G. Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes // Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin: Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenschaften, 1835. P. 145–336.
22. Faust M.A., Vandersea M.W., Kibler S.R. et al. *Prorocentrum leve*, a new benthic species (Dinophyceae) from a mangrove island, Twin Cays, Belize // J. Phycol. 2008. V. 44. P. 232–240.
23. Gómez F. A checklist and classification of living Dinoflagellates (Dinoflagellata, Alveolata) // CICIMAR Oceanides. 2012. V. 27. № 1. P. 65–140.
24. Hammer U.T. Saline Lake Ecosystems of the World. Monographiae biologicae. V. 59. Dordrecht: Junk Publ., 1986. 619 p.
25. Hoppenrath M., Chomérat N., Horiguchi T. et al. Taxonomy and phylogeny of the benthic *Prorocentrum* species (Dinophyceae) – A proposal and review // Harmful Algae. 2013. V. 27. P. 1–28.
26. Hoppenrath M., Murray S.A., Chomérat N., Horiguchi T. Marine benthic dinoflagellates – unveiling their worldwide biodiversity // Kleine Senckenberg-Reihe. 2014. Bd 54. 276 p.
27. Ingarao C., Lanciani I G., Iorio D. Di. et al. *Prorocentrum leve* and *Coolia monotis* in Abruzzo coastal waters (W. Adriatic) // Harmful algae news. 2010. № 41. P. 12–14.
28. Kameneva P.A., Efimova K.V., Rybin V.G., Orlova T. Yu. Detection of dinophysistoxin-1 in clonal culture of marine dinoflagellate *Prorocentrum foraminosum* (Faust M.A., 1993) from the Sea of Japan // Toxins. 2015. V. 7. № 10. P. 3947–3959.
29. Pistocchi R., Guerrini F., Pezolesi L. et al. Toxin Levels and Profiles in Microalgae from the North-Western Adriatic Sea – 15 Years of Studies on Cultured Species // Mar. Drugs. 2012. V. 10. P. 140–162.

First Discovery of Marine Species *Prorocentrum leve* Faust, Vandersea, Kibler, Tester & Litaker (Dinophyceae) in an Inland Water Body

G. Yu. Glushchenko^{a, *}, O. L. Luzhniak^b, K. V. Dvadenko^a, and M. S. Selina^c

^a*Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Chehova av., 41, Rostov-on-Don, 344006 Russia*

^b*Azov Research Institute for fisheries, Bregovaya st., 21v, Rostov-on-Don, 344002 Russia*

^c*National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, st. Palchevskogo, 17, Vladivostok, 690041 Russia*

*e-mail: glushchenko_gala@mail.ru

Data on the first recorded marine alga *Prorocentrum leve* Faust, Vandersea, Kibler, Tester & Litaker (Dinophyceae) in a Russian inland water body, the hypersaline Lake Manych-Gudilo, are given. As a result of the study conducted in the lake in May, July, October 2016 and February 2017, it was found that low quantities of the species occurred mainly in the northwestern part of the lake. The paper also provides illustrated descriptions of the species found, whose morphology basically matches to that described in the literature. The finding of the marine species *P. leve* can be an indirect proof of the fragmentation of marine algal areas as a result of regression of paleobasins. The results broaden the knowledge of the composition of the algal flora of the inland water bodies of Russia, as well as of the ecological possibilities and the general distribution of *P. leve*.

Keywords: dinophyte algae, benthic dinoflagellates, *Prorocentrum leve*, morphology, scanning electron microscopy, Lake Manych-Gudilo