

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2017, 27(4): 371–381

doi: 10.15407/alg27.04.371

УДК 582.252

КРАХМАЛЬНЫЙ А.Ф.¹, ЗАРЕИ ДАРКИ Б.²

¹Институт эволюционной экологии НАН Украины,
ул. Академика Лебедева, 37, Киев 03143, Украина
krakhmalnyu_a@ukr.net

²Кафедра биологии морей, Факультет морских наук,
Тарбиат Модарес Университет, Нур, Мазендаран, Иран
zareidarki@modares.ac.ir and *zare@mail.ru*

PROTOPERIDINIUM SPHAERICUM (G. MURR. ET WHITTING) BALECH 1974 (ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, МОРФОЛОГИЯ, СИНОНИМИКА)

Изучена морфология редкого вида морских динофлагеллят *Protoperidinium sphaericum* (*Dinoflagellata*, *Dinophyta*), обнаруженного в планктоне Персидского залива у о-ва Ормуз (территориальные воды Ирана). Установлена морфологическая идентичность *P. sphaericum*, *P. hamatum* Balech 1979, найденных ранее в Персидском заливе и *P. sphaeroides* (Dangeard) Balech 1974, известного только для Средиземного моря. Учитывая литературные и оригинальные данные, в соответствии с принципом приоритета, предложено считать *P. hamatum* и *P. sphaeroides* синонимами *P. sphaericum*. Уточнено распространение *P. sphaericum*: Средиземное, Адриатическое и Карибское моря, Мексиканский, Персидский и Оманский заливы, юго-западная Атлантика, прибрежные воды западной Африки и Японии.

Ключевые слова: *Dinoflagellata*, *Dinophyta*, *Protoperidinium sphaericum*, Персидский и Оманский заливы, Иран

Введение

При изучении планктона Персидского залива обнаружен сравнительно редкий представитель морских динофлагеллят – *Protoperidinium sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech 1974. До настоящего времени этот вид не встречался в планктоне залива, однако ранее для Персидского и Оманского заливов упоминался *P. hamatum* Balech 1979 (*Phytoplankton...*, 2012).

Как известно, в настоящее время признается существование обоих видов (Gomez, 2005; Okolodkov, 2008; Guiry, Guiry, 2017). Однако *P. hamatum* и *P. sphaericum* настолько морфологически близки, что отличить их невозможно. Более того, известен также третий, очень близкий им вид – *Protoperidinium sphaeroides* (Dangeard) Balech (Gomez, 2005; Guiry, Guiry, 2017). Может быть, все они относятся к одному и тому же видовому таксону? Если да, то какое из трех названий валидно? В этой статье мы постарались ответить на эти вопросы.

© Крахмальний А.Ф., Зареи Дарки Б., 2017

Материалы и методы

Динофлагелляты были собраны в Персидском заливе (прибрежные воды о-ва Ормуз, Ормузский пролив) в январе и июле 2015 г. с помощью планктонной сетки (размер ячеек 55 мкм). Клетки были зафиксированы формальдегидом (конечная концентрация раствора 4%). Предварительно пробы исследовали в лаборатории кафедры биологии моря Университета Тарбиат Модарес (Иран), затем в Институте эволюционной экологии НАН Украины (г. Киев) с использованием микроскопа Olympus-52X, в проходящем свете, с помощью фазового и рельефно-фазового (DIC) контрастов, а также в режиме флюоресценции с предварительным окрашиванием пластин теки Calcofluor White Stain по известной методике (Fritz, Triemer, 1985). При микроскопировании использовали объективы UPlanFLN 40x/0,67 и Plan 40x/0,65 Ph 2. Микрофотографии выполнены с помощью цифрового фотоаппарата Olympus-420. Пластины пронумерованы по системе А. Кофоиды (Kofoid, 1909, 1911), тип первой апикальной и второй передней вставочной пластин приведен согласно Ю.Б. Околюдкову (Okolodkov, 2008). Систематическое положение вида рассматривается по общепринятой системе (Fensome et al., 1993), с учетом дополнений (Fensome et al., 1998).

Результаты и обсуждение

Peridinium sphaericum впервые был описан Г. Муррай и Ф. Виттингом из образцов планктона, отобранных в Атлантическом океане у берегов Испании в июле-августе 1897 г. (Murray, Whitting, 1899). В первоописании было указано, что у клеток этого вида «тело сферическое и гладкое, разделяется пояском на две равные полусферы, поясок «невывделяющийся», косой, пластины эпикона и гипокона в основном пятиугольные, широкие и отчетливые, «фораминальная» область (борозда) удлинённая, не вогнутая, «форамен» (область центральной сулькальной пластины Sm) овальная, на вершине (клетки) имеется выступ (апикальный). К сожалению, в первоописании не приводятся размеры найденных экземпляров (рис. 1).

В 1912 г. был описан еще один сфероидальный вид, принадлежащий роду *Peridinium* Ehrenb. Новому видовому таксону был также присвоен видовой эпитет — *sphaericum* (*P. sphaericum* Okamura: 1912, 14, Vol. 4, Figs 71, 72; цит. по J. Schiller, 1937: 214–215). В 1927 г. этот вид был переописан Т. Абэ — *Peridinium spherioidea* (Abé, 1927: 397–399, Fig. 17 a-e). В 1964 г. он был еще раз переописан Э. Балечем и ему было дано другое название — *P. inclinatum* Balech (Balech, 1964: 187, t. 2, Figs 36–40, t. 3, Figs 41–47; цит. по Taylor, 1976: 164, Pl. 32, Fig. 351). Позже *P. inclinatum* переведен в род *Protoperidinium* Bergh — *P. inclinatum* (Balech) Balech (Balech, 1974: 67).

Хотя *P. inclinatum* сферической формой и размерами (54–66 мкм в диам.) напоминает *P. sphaericum* G. Murr. et Whitting, он отличается от последнего строением первой апикальной пластины 1' («para») и

трапецевидной вставочной 2а (“neutral”), хорошо заметными различиями в строении борозды, пояска и сильно развитыми антапикальными шипами (рис. 2).

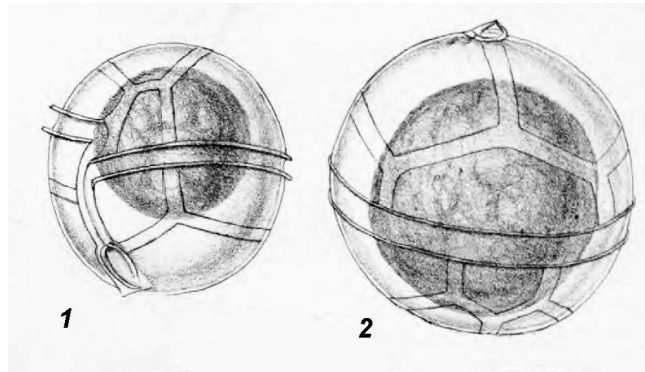


Рис. 1. 1, 2 – *Peridinium sphaericum* G. Murr. et Whitting (Murray, Whitting, 1899: 328, Pl. 30, 1a–1b)

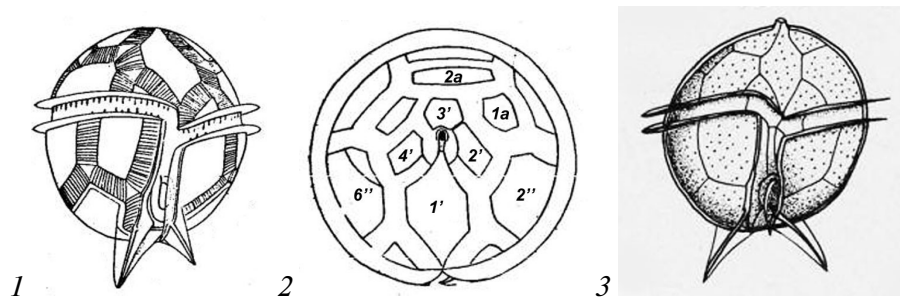


Рис. 2. 1, 2 – *Peridinium sphaericum* Okamura 1912 (Abé, 1927: 397–399, Fig. 17 a–e); 3 – *Protoperidinium inclinatum* (Balech) Balech 1974 (Taylor, 1976: 164, Pl. 32, Fig. 351); 1, 3 – вентральная сторона клетки, 2 – апикальная сторона; нумерация пластин по А. Kofoid (1909, 1911)

В 1927 г. P. Dangeard обнаружил еще один «новый» сфероидальный вид, которому было присвоено название *Peridinium sphaeroides* (Dangeard, 1927: 5, Fig. 3; цит. по Abé 1940: 32, 33). Он очень сходен с *P. sphaericum* G. Murr. et Whitting. Среди признаков *P. sphaeroides* автор отметил, что «вид сферический или в продольном направлении слегка сжатый», с выступом на апексе, поясок у него восходящий, третья апикальная пластина 3' «экстремально редуцированная», вентральная область (продольная борозда) вытянутая, сигмовидная, ее края несут перепонки, которые на антапексе переходят в два шипа (крыла). Размеры экземпляров *P. sphaeroides*: 65–87 мкм дл., шир. пояска 5 мкм (рис. 3).

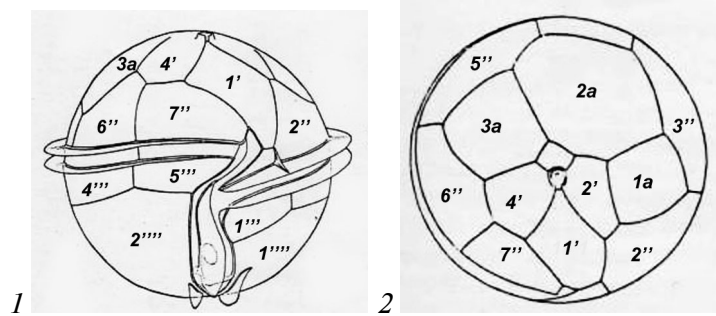


Рис. 3. *Peridinium sphaeroides* (Dangeard, 1927: 5, Fig. 3): 1 – вентральная сторона клетки, 2 – апикальная

В 1974 г. известный аргентинский протистолог Э. Балеч на основании особенностей строения пояска предложил перевести морские виды *Peridinium* Ehrenb. в род *Proto-peridinium* Bergh. Среди этих видов оказались и *Peridinium sphaericum* G. Murr. et Whitting – *Proto-peridinium sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech, и *Peridinium sphaeroides* P.A. Dang. – *Proto-peridinium sphaeroides* (P.A. Dang.) Balech (Balech, 1974: 64, 65).

Через пять лет Э. Балеч опубликовал работу, посвященную динофлагеллятам юго-западной Атлантики, в которой описал новый для науки вид – *Proto-peridinium hamatum* (Balech, 1979: 43–44, Lam. VIII, Figs 174–180). Насколько мы можем судить из описания и рисунков, приведенных Э. Балечем, *P. hamatum* принципиально ничем не отличается от *P. sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech = *P. sphaeroides* (P.A. Dang.) Balech = *Peridinium sphaeroides* P.A. Dang. = *P. sphaericum* G. Murr. et Whitting. Автор «нового» таксона отметил, что эпикон у клеток *P. hamatum* “meta-гекса” типа, а 3’ очень маленькая (рис. 4), размеры экземпляров этого вида варьировали от 44,5 до 55,5 мкм дл. и от 42,0 до 56,5 мкм шир.

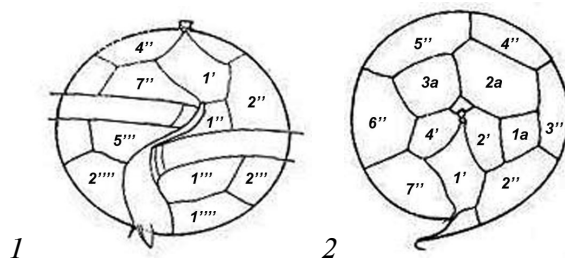


Рис. 4. *Proto-peridinium hamatum* Balech.: 1 – клетка с вентральной стороны, 2 – с апикальной (Balech, 1979: 43–44, Lam. VIII, Figs 174, 177)

Proto-peridinium sphaericum (G. Murr. et Whitting) Balech – сравнительно редкий вид, который после 1988 г. (Balech, 1988)

упоминался лишь в видовых списках отдельных районов Мирового океана. Только в 2008 г. была опубликована работа, посвященная представителям рода *Protoperidinium* в Мексиканском заливе, в которой среди прочих видов, было приведено описание и фотографии *P. sphaericum* (Okolodkov, 2008). В таксономических замечаниях Ю.Б. Околотков указал на отличия *P. sphaericum* от *P. hamatum*. Они в основном сводятся к небольшим различиям в строении антапикальных шипов («лишков, крыльев»). Однако в первоописании *P. sphaericum* эти признаки не упоминались, поэтому их нельзя использовать в качестве диагностических. Размеры найденных Ю.Б. Околотковым в Мексиканском заливе экземпляров *P. sphaericum* 48–70 мкм дл. и 46–68 мкм шир.

Protoperidinium hamatum находили в разных районах Мирового океана, но так как вид относительно редкий, его, как и *P. sphaericum*, в основном упоминали в локальных списках видов. В 1988 г. Э. Балеч включил вид в сводку по динофлагеллятам юго-западной Атлантики (Balech, 1988: 113, Lam. 45, Figs 9–13).

Сравнительно недавно была опубликована работа по фитопланктону Персидского и Оманского заливов (Phytoplankton..., 2012). Среди видов, выявленных в районе исследований, был упомянут и *P. hamatum*. Размеры найденных экземпляров составляли 48–54 мкм в диаметре, что совпадает с данными Э. Балеча (Balech, 1979). *Protoperidinium hamatum* из Персидского и Оманского заливов детально описан и проиллюстрирован световыми фотографиями, выполненными с использованием метода окрашивания текальных пластин флюоресцентным красителем (Fritz, Triemer, 1985).

Благодаря фотографиям и описаниям, опубликованным в работах по Мексиканскому (Okolodkov, 2008: 128–130, 131, Pl. 10, Figs 1–8), Персидскому и Оманскому заливам (Phytoplankton..., 2012: 491; Annex, 132, Pl. A132, a–1), мы смогли сравнить найденные ранее в Персидском заливе экземпляры *P. hamatum* с клетками *P. sphaericum*, обнаруженными в Мексиканском заливе. Была установлена морфологическая идентичность *P. hamatum* и *P. sphaericum* из Персидского, Оманского и Мексиканского заливов (рис. 5).

Чтобы подтвердить вывод, сделанный нами вначале только на основании анализа литературных данных, мы провели собственные исследования *P. sphaericum* из Персидского залива, результаты которых приводим ниже.

Dinoflagellata (Bütschli) Fensome et al.

Пор. **Peridinales** Haeckel

Сем. **Protoperidiniaceae** Taylor 1987

Род ***Protoperidinium*** Bergh 1881

Protoperidinium sphaericum (G. Murr. et Whitting) Balech, 1974: 65 (см. Таблицу). Basionym: *Peridinium sphaericum* G. Murr. et Whitting, 1899: 328, Pl. 30, Fig. 1a, b; non *P. sphaericum* Meunier, 1910: 36, Pl. 1bis, Figs 29–31

(цит. по Okolodkov, 2008); non *Protoperidinium sphaericum* Okamura (Okamura, 1912; цит. по Schiller, 1937). Synonyms: *P. sphaeroides* P.A. Dang. (Dangeard, 1927: 5, Fig. 3). *P. hamatum* (Balech, 1979: 43–44, Lam. VIII, Figs 174–180).

Клетки шаровидные или слегка сжатые в продольном направлении, с апикальным поровым комплексом (АРС) в виде маленькой кнопки. Первая апикальная пластина 1' смещена влево, «meta»-типа, передняя вставочная пластина 2a – «hexa», 1a ромбическая, 3a – чаще ромбическая, но из-за смещения 2a может быть и пятиугольной формы, 4' пятиугольная, 1'' узкая, находится под 1', 2a крупная, в 2,8–3,5 раза длиннее пластины 4'', смещена влево, контактирует с 2' и 3'. Пластина 3' очень маленькая, ромбическая. Поясок центральный, восходящий, с сильным смещением (2,0–2,5 шир.). Правый край пояска «нависает» над левым на 2–2,5 своей ширины. Гипокальная пора отсутствует. Борозда сигмовидная, находится только на гипоконе и достигает антапекса. Края борозды с перепонами (окаймленные). Сзади борозды ниже бороздчатой пластины Sp, имеются два расходящихся антапикальных шипа. Текальная формула: APC, 4', 3a, 7'', 4C, 5S, 5'', 2'''. Размеры клеток от 63,2 мкм до 71,3 мкм в диаметре.

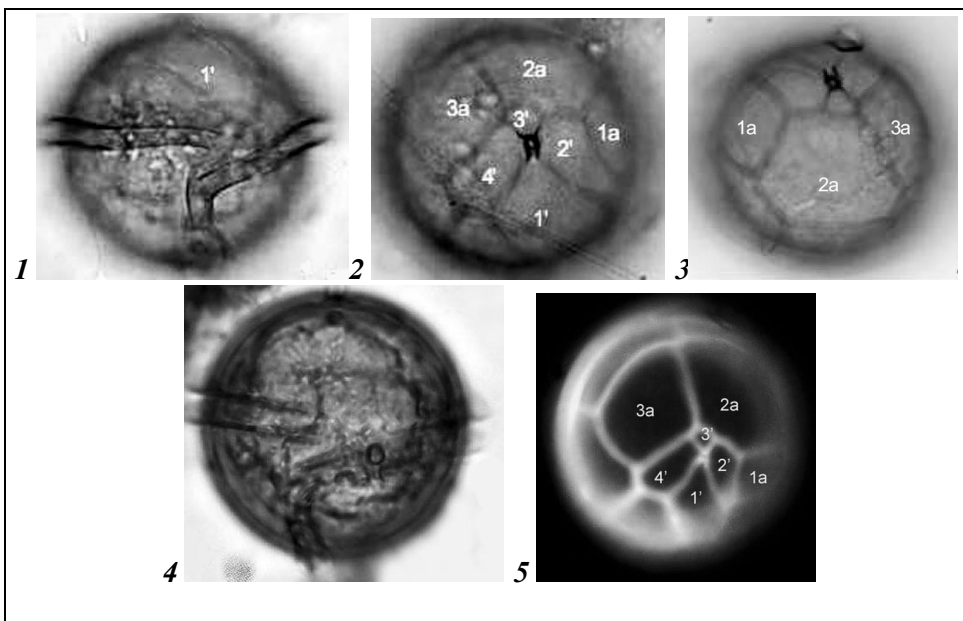


Рис. 5. 1–3 – *Protoperidinium sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech (Okolodkov, 2008); 4, 5 – *P. hamatum* Balech (Phytoplankton..., 2012); 1, 4 – вид с вентральной стороны, 2,3, 5 – с апикальной

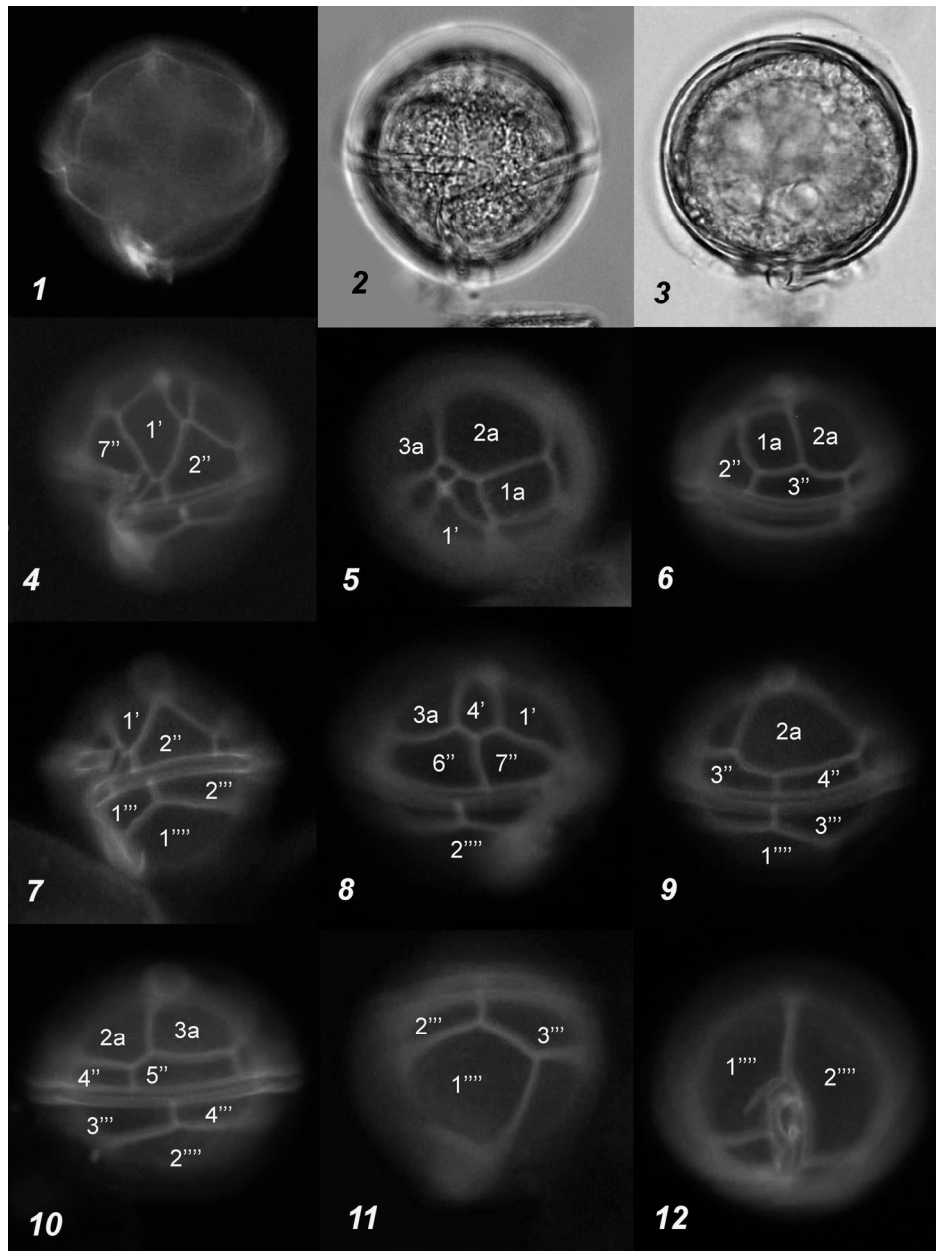


Таблица. *Protoperidinium sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech 1974: 1, 2, 4, 7 – вид клеток с вентральной стороны; 3, 5 – апикальная часть; 6, 8, 10 – латеральные стороны; 9 – дорзальная сторона; 11, 12 – антапикальная; 1, 4–12 – флюоресценция пластин в ультрафиолете (Calcofluor White Stain); 2, 3 – просвечивающая микроскопия. 1'–4', 1a–3a, 1''–7'', 1'''–5''', 1''''', 2'''' – нумерация пластин по системе А. Кофоида (Kofoid, 1909, 1911). Световой микроскоп Olympus BX51

Местообитание. В плантоне морей и океанов.

Распространение. Атлантический океан, прибрежные воды Испании (Murray, Whitting, 1899); юго-западная Атлантика (Balech, 1979, 1988); прибрежные воды западной Африки (Dangeard, 1927); прибрежные воды Японии (Abé, 1940); Адриатическое (Vilicic et al., 2002), Средиземное (Gómez, 2003) и Карибское моря (Lozano-Duque et al., 2011; Merino-Virgilio et al., 2013); Мексиканский (Avendano-Sanchez, Sotomayor-Navarro, 1982; Okolodkov, 2008), Персидский и Оманский заливы (Phytoplankton..., 2012).

Таким образом, оригинальные исследования подтвердили морфологическую идентичность *P. sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech, *P. sphaeroides* (P.A. Dang.) Balech и *P. hamatum* Balech. Незначительные отличия в основном касаются антапикальных шипов («крылышек», «перепонок»), которые не могут быть достаточными для существования разных названий, так как в первоописании *P. sphaericum* информации о них нет.

Выводы

На основании оригинальных и литературных данных установлена морфологическая идентичность трех видов морских динофлагеллят, относящихся к роду *Protoperidinium*: *P. sphaericum*, *P. sphaeroides* и *P. hamatum*. В соответствии с принципом приоритета, предложено считать *Protoperidium hamatum* Balech 1979 и *P. sphaeroides* (P.A. Dang.) Balech 1974 синонимами *P. sphaericum* (G. Murr. et Whitting) Balech 1974. Уточнено распространение этого вида в Средиземном, Адриатическом и Карибском морях, юго-западной Атлантике, прибрежных водах западной Африки (восточная Атлантика), Японии, Мексиканском, Персидском и Оманском заливах.

Авторы выражают признательность сотруднику Института морских наук и рыболовства Университета г. Веракруз д. б. н. Ю.Б. Околодкову за представленные копии редких работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Abé T.H. Report of the Biological Survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the Protozoan Fauna of Mutsu Bay. I. *Peridinales*. *Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ.* Ser. 4. 1927. 2(4): 383–438.
- Abé T.H. Studies on the Protozoan Fauna of Shimoda Bay Genus *Peridinium*: Group Globula. *Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ.* Sect. B. 1940. 5(81–83): 27–38.
- Avendaco-Sánchez, H., Sotomayor-Navarro O. Estructura y distribución de las comunidades fitoplanctónicas de la zona sureste del Golfo de México, verano de 1980. *Biol. Mar. (México)*. 1982. 1(3): 79–96.
- Balech E. *Dinoflagelados Campana Oceanografica Argentina. Islas Orcadas. Republica Argentina. Armada Argentina. Servicio de Hidrografia Naval.* Buenos Aires: Taller. Grafic. S.H.N., 1979. 82 p.

- Balech E. El Género “*Protoperidinium*” Bergh, 1881 (“*Peridinium*” Ehrenberg, 1831, Partim). *Hidrobiologia*. 1974. 4(1): 1–79.
- Balech E. *Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid: Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr., 1988. Issue 1. 310 p.
- Balech E. Tercera contribution al conocimiento del genero “*Peridinium*”. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernard. Rivad. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat.* 1964. 1(6): 179–195.
- Dangeard P.A. Phytoplankton de la Croisière du Sylvana (Février–Juin 1913), Mission Comte J. de Polignac-Louis Gain. *Ann. de l'Inst. Océanograph. Fond. Albert I.* 1927. 4: 285–405.
- Fensome R.A., Bujak J., Dale B., Davies E.H., Dodge J.D., Edwards L.E., Edwards L.E., Harland R., Head M.J., Lentin J.K., Lewis J., Matsuoka K., Norris G., Sarjeant W.A.S., Taylor F.J.R., Williams G.L. Proposal to conserve the name *Protoperidiniaceae* against *Congruentiaceae*, *Diplopsalaceae* and *Kolkwitzellaceae* (*Dinophyceae*). *Taxon*. 1998. 47: 727–730.
- Fensome R.A., Taylor F.J.R., Norris G., Sarjeant W.A.S., Wharton D.I., Williams G.L. A classification of living and fossil *Dinoflagellates*. *Micropaleontology*. Spec. Publ. 1993. (7): 1–352.
- Fritz L., Triemer R.E. A rapid simple technique utilizing Calcofluor White M2R for the visualization of *Dinoflagellata* thecal plates. *J. Phycol.* 1985. 21: 662–664.
- Gómez F. Checklist of Mediterranean Free-living Dinoflagellates. *Bot. Mar.* 2003. 46: 215–242.
- Gómez F. A list of free-living dinoflagellate species in the world's oceans. *Acta Bot. Croat.* 2005. 64(1): 129–212.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Galway: Nat. Univ. Ireland, 2017. <http://www.algaebase.org>
- Kofoed C.A. *Dinoflagellata* of the San Diego region – IV. The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 1911. 8(4): 187–286.
- Kofoed C.A. On *Peridinium steini* Jörgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the peridinidae. *Arch. Protist.* 1909. 16: 25–47
- Lozano-Duque Y., Vidal L.A., Navas G.R. Lista de species de Dinoflagelados (*Dinophyta*) registrados en el Mar Caribe Colombiano. *Bot. Invest. Mar. Cost.* 2011. 40(2): 361–380.
- Merino-Virgilio F.C., Okolodkov Y.B., Aguilar-Trujillo A.C., Herrera-Silveira A. Phytoplankton of the northern coastal and shelf waters of the Yucatan Peninsula, southeastern Gulf of Mexico. *Check List*. (Mexico). 2013. 9(4): 771–779.
- Murray G., Wgitting F.G. New *Peridiniaceae* from the Atlantic. *Trans. Linn. Soc. London. Bot. Ser.* 2. 1899. 5(9): 321–342.
- Okolodkov Y.B. *Protoperidinium* Bergh (*Dinophyceae*) of the Nacional Park Sistema Arrecifal Veracruzano, Gulf of México, with a key for identificaciyn. *Acta Bot. Mex.* 2008. (84): 93–149.
- Phytoplankton in the ROMPE Sea Area. ROMPE Oceanograph. Cruise – Winter 2006.* Monograph Ser. 2012. (1): 1–159 p.
- Schiller J. *Dinoflagellate (Peridineae)*. Leipzig: Akad. Verlag., 1937. Teil 2. 590 p.

Taylor F.J.R. *Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. A report on material collected by the R.V. Anton Bruun 1963–1964*. Stuttgart: Bibliot. Bot., 1976. 287 p.

Vilicic D., Marasovic I., Miokovic D. Checklist of phytoplankton in the eastern Adriatic Sea. *Acta Bot. Croat.* 2002. 61(1): 57–91.

Поступила 13 марта 2017 г.

Подписала в печать О.Н. Виноградова

REFERENCES

- Abé T.H. *Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ. Ser. 4.* 1927. 2(4): 383–438.
- Abé T.H. *Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ. Sect. B.* 1940. 5(81–83): 27–38.
- Avendaco-Sánchez H., Sotomayor-Navarro O. *Biol. Mar.* 1982. 1(3): 79–96.
- Balech E. *Dinoflagelados Campana Oceanografica Argentina. Islas Orcadas. Republica Argentina. Armada Argentina. Servicio de Hidrografia Naval.* Buenos Aires: Taller. Grafic. S.H.N., 1979. 82 p.
- Balech E. *Hidrobiologia.* 1974. 4(1): 1–79.
- Balech E. *Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.* Madrid: Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr., 1988. Issue 1. 310 p.
- Balech E. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivad. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat.* 1964. 1(6): 179–195.
- Dangeard P.A. *Ann. de l'Inst. Océanograph. Fond. Albert I.* 1927. 4: 285–405.
- Fensome R.A., Bujak J., Dale B., Davies E.H., Dodge J.D., Edwards L.E., Edwards L.E., Harland R., Head M.J., Lentin J.K., Lewis J., Matsuoka K., Norris G., Sarjeant W.A.S., Taylor F.J.R., Williams G.L. *Taxon.* 1998. 47: 727–730.
- Fensome R.A., Taylor F.J.R., Norris G., Sarjeant W.A.S., Wharton D.I., Williams G.L. *Micropaleontology. Spec. Publ.* 1993. (7): 1–352.
- Fritz L., Triemer R.E. *J. Phycol.* 1985. 21: 662–664.
- Gómez F. *Bot. Mar.* 2003. 46: 215–242.
- Gómez F. *Acta Bot. Croat.* 2005. 64(1): 129–212.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase.* World-wide electron. publ. Galway: Nat. Univ. Ireland, 2017. <http://www.algaebase.org>
- Kofoed C.A. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 1911. 8(4): 187–286.
- Kofoed C.A. *Arch. Protist.* 1909. 16: 25–47.
- Lozano-Duque Y., Vidal L.A., Navas G.R. *Bot. Invest. Mar. Cost.* 2011. 40(2): 361–380.
- Merino-Virgilio F.C., Okolodkov Y.B., Aguilar-Trujillo A.C., Herrera-Silveira A. *Check List. (Mexico).* 2013. 9(4): 771–779.
- Murray G., Wgitting F.G. *Trans. Linn. Soc. London. Bot. Ser. 2.* 1899. 5(9): 321–342.
- Okolodkov Y.B. *Acta Bot. Mex.* 2008. (84): 93–149.
- Phytoplankton in the ROMPE Sea Area. ROMPE Oceanograph. Cruise – Winter 2006.* Monograph Ser. 2012. (1): 1–159 p.
- Schiller J. *Dinoflagellate (Peridineae).* Leipzig: Akad. Verlag. M.B.H., 1937. Teil 2. 590 p.

Taylor F.J.R. *Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. A report on material collected by the R.V. Anton Bruun 1963–1964*. Stuttgart: Bibliot. Bot., 1976, 287 p.

Vilicic D., Marasovic I., Miokovic D. *Acta Bot. Croat.* 2002. 61(1): 57–91.

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2017, 27(4): 371–381

doi: 10.15407/alg27.04.371

*Krakhmalnyi A.F.*¹, *Zarei Darki B.*²

¹Institute for Evolutionary Ecology, NAS of Ukraine,
37 Acad. Lebedeva Str., Kiev 03143, Ukraine

²Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences,
Tarbiat Modares University, Noor 46417-76489, Mazandaran Province, Iran

PROTOPERIDINIUM SPHAERICUM (G. MURR. ET WHITTING) BALECH 1974
(HISTORY OF STUDY, MORPHOLOGY AND SYNONYMY)

This paper reveals the morphological study of *Protoperidinium sphaericum*, a rare species of marine dinoflagellates (*Dinoflagellata*, *Dinophyta*) found in the plankton of the Persian Gulf near the island of Ormuz (territorial waters of Iran). The study proved the morphological identity of *P. spaericum*, *P. hamatum* Balech 1979, found earlier in the Persian Gulf, and *P. sphaeroides* (Dangeard) Balech 1974 known only from the Mediterranean Sea. After analyzing the literature and original data, and in accordance with the principle of priority, *P. hamatum* and *P. sphaeroides* are considered synonymous with *P. sphaericum*. The range of *P. sphaericum* includes Mediterranean, Adriatic and Caribbean Seas, Mexican, Persian and Oman Gulfs, Southwest Atlantic, and the coastal waters of west Africa and Japan.

Key words: *Dinoflagellata*, *Dinophyta*, *Protoperidinium spaericum*, Persian Gulf, Iran