Дополнение к терминологическому словарю по морфологии диатомовых водорослей

Р. М. Гогорев[1], Д. А. Чудаев[2], М. А. Гололобова[2]

[1]Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия
[2]Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
Автор для переписки: Р. М. Гогорев, RGogorev@binran.ru

Резюме. Данная статья является дополнением к словарю, который был опубликован Гогоревым с соавторами (Gogorev *et al.*, 2018). В статье представлено более 80 терминов, используемых для описания морфологии диатомовых водорослей, которые либо не были включены в предыдущий словарь или определения которых были исправлены и уточнены. Дополнение содержит термины и их определения на русском и английском языках, а также латинские названия соответствующих терминов.
Ключевые слова: диатомовые водоросли, морфология, определения, систематика, термины.

Addition to the glossary of diatom morphology

R. M. Gogorev[1], D. A. Chudaev[2], M. A. Gololobova[2]

[1]Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia
[2]Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
Corresponding author: R. M. Gogorev, RGogorev@binran.ru

Abstract. This article is an addition to the glossary that was published by Gogorev *et al.* (2018). It includes more than 80 additional terms used to describe the morphology of diatoms that were either not included previously or definitions that have been corrected and clarified. The addition includes terms and their definitions in both Russian and English, as well as the corresponding terms in Latin.
Keywords: diatoms, definitions, morphology, systematics, terms.

Более 300 ключевых терминов по морфологии диатомовых были приведены в предыдущем словаре (Gogorev *et al.*, 2018). Однако за прошедшее время появились новые термины, используемые в морфологических описаниях диатомовых, и/или которые не были включены в предыдущий глоссарий. Также более 35 видо- или родоспецифичных терминов было предложено Бухтияровой с соавт. (Bukhtiyarova, Pomazkina, 2013; Bukhtiyarova, Lyakh, 2014; Bukhtiyarova, 2019), некоторые из которых в адаптированном виде мы включили в словарь. Кроме того, были получены замечания от наших коллег на некоторое неудобство поиска нужных терминов, либо досадный пропуск некоторых их них. В связи с этим, мы решили исправить свои ошибки и дополнить ранее опубликованный словарь новыми и уточненными терминами. Звездочкой (*) отмечены термины, формулировка которых изменена, исправлена или дополнена согласно замечаниям/

https://doi.org/10.31111/nsnr/2024.58.1.A35
Received: 7 February 2024 Accepted: 11 March 2024 Published: 18 March 2024

пожеланиям пользователей, двумя звездочками (**) — пропущенные или неудачно расположенные по ключевому слову термины, тремя (***) — с допущенной ранее ошибкой в самом термине.

При составлении списка терминов мы придерживались следующей схемы. Термины приведены полужирным шрифтом в алфавитном порядке, вначале русскоязычные названия и определения, затем — английский вариант. В круглых скобках указан синоним(ы) или часть синонимичного названия. В квадратных скобках приведены латинский и английский/русский эквиваленты. После определения термина в качестве примера приведены названия таксонов родового/видового ранга, для которых характерна морфологическая структура, обозначенная данным термином.

Авторы будут приветствовать замеченные ошибки и неточности, критические замечания и дополнения в данный список терминов.

Русский словарь

Принятые сокращения: *англ.* — английский; БКС — базальный кремнеземный слой; *греч.* — греческий; *лат.* — латинский; СМ — световой микроскоп, световая микроскопия; СЭМ — сканирующий электронный микроскоп, сканирующая электронная микроскопия.

Слова и словосочетания, выделенные курсивом в определениях (кроме латинских названий таксонов), содержатся в словаре как самостоятельные термины.

Абвальварный [*лат.* abvalvaris, *англ.* abvalvar] — любой структурный элемент панциря, расположенный дальше от створки.

Адвальварный [*лат.* advalvaris, *англ.* advalvar] — любой структурный элемент панциря, расположенный ближе к створке.

****Апикальная** (продольная) **ось** [*лат.* axis apicalis, *англ.* apical axis] — ось, соединяющая концы клетки/створки (см. *оси симметрии*, Gogorev *et al.*, 2018).

Апикальная камера (АК) [*лат.* camera apicalis, *англ.* apical pit] — углубление у концов створки с внутренней поверхности у некоторых шовных диатомовых, расположеное дистальнее хеликтоглоссы. Снаружи **АК** открывается перфорациями или может быть закрытой, расположена на обоих концах створки или на одном, обычно базальном. *Pseudogomphonema kamtschaticum* (Grunow) Medlin, *Sellaphora* Mereschk., *Trachyneis* Cleve.

***Ареола** [*лат.*, *англ.* areola] — регулярно повторяющаяся перфорация БКС, закрытая велумом на наружной и/или внутренней поверхности, или сквозная перфорация на поверхности створки или в центральной части копул.

Примечание. «Сквозная ареола» в качестве термина приведена Rott *et al.* (2006) для представителей рода *Urosolenia* Round et R.M. Crawford. Авторы отмечают, что ареолы *Urosolenia* не соответствуют (не гомологичны) «классическому» строению ареол, покрытых перфорированной пластинкой.

Ареолоподобные углубления [*лат.* lacunae areoliformes, *англ.* areola-like depressions] — углубления на осевом поле с наружной поверхности створки, расположенные параллельными шву рядами. *Chamaepinnularia* Lange-Bert. et Krammer.

Бифациальный (двухсторонний) **аннулюс** [*лат.* annulus bifacialis (bilateralis), *англ.* bifacial annulus] — вытянутый вдоль апикальной оси аннулюс, от которого трансапикальные ребра (вирги) отходят не только с наружной (дистальной) поверхности (стороны), но и с внутренней (проксимальной). *Ardissonea* De Not., *Climacosphenia* Ehrenb., *Synedrosphenia* (H. Perag.) Azpeitia.

Бляшки [*лат.* lamellae (placulae) limbi, *англ.* mantle plaques] — плоские возвышающиеся утолщения («заклепки»), расположенные на наружной поверхности края загиба створки. *Fragilaria* Lyngb.

Борозда (желобок) **двугубых выростов (БДВ)** [*лат.* sulcus (canalis) labiatus, *англ.* labiate processes groove] — общая бороздка, в которую открываются наружные отверстия нескольких (4–8) двугубых выростов, расположенных в ряд друг около друга, на конце створки. **БДВ** обычно единственная, редко наблюдаются два канала, сходного или разного размера на базальном и головном концах. *Protoraphis*[1] *atlantica* R.A. Gibson, *Pseudohimantidium pacificum* Hust. et Kasske.

Примечание. Simonsen (1979: 47) в определительном ключе указал для сем. Protoraphidaceae в качестве основного признака наличие «одного ряда (часто спаянных) римопортул у концов [створки] на противоположных сторонах».

Булавовидное выпячивание [*лат.* protuberatio clavata, *англ.* club-like protrusion] — небольшой бородавчатый или палицеобразный кремнеземный вырост(ы) на *шиповидном отростке*, видимый в СМ как шип(ы). *Urosolenia brauni* (Hust.) Rott et H. J. Kling.

Буцинипортула [*лат.*, *англ.* buciniportula] — похожий на горн трубковидный вырост на внутренней поверхности створки, открывающийся на наружной поверхности воронковидным отверстием. Буцинипортула расположена с одной стороны от центрального узелка на срединном штрихе и является по строению замкнутой порой. Ее внутренняя структура напоминает по строению римопортулы некоторых центрических диатомовых (например, род *Coscinodiscus* Ehrenb.). *Olifantiella mascarenica* Riaux-Gob. et Compère.

***__Вимин__ [*лат.*, *англ.* vimen] — кремнеземная перемычка между соседними виргами, разделяющая смежные ареолы в штрихе. (сравни с Gogorev *et al.*, 2018: 270).

Примечание. Множественное число — вимины [*англ.* vimines].

Виминулы [*лат.* viminula, *англ.* viminules] — тонкие вставочные ребра между соседними виргами, определяющие дву- или многорядность штрихов. *Punctastriata* D. M. Williams et Round, *Ulnaria ulnabiseriata* D. M. Williams et Bing Liu.

Выросты вальвокопулы септоподобные [*лат.* processus valvocopulae pseudoseptati (septiformes), *англ.* fluted septa] — трансапикальные выросты

[1] Родовой эпитет *Protoraphis* основан на предположении, что эта "подобная шву щель" может являться прародителем настоящего шва (Gomez et al., 2018: 359).

адвальварного края вальвокопулы у представителей Epithemiaceae, плотно прилегающие к фибулярным стенкам или охватывающие их и соединяющие панцирь. *Epithemia* Kütz.

Примечание. Round *et al.* (1990) вслед за Gotoh (1985) предложили для данной структуры название «септоподобные выросты» (septum-like plates/projections), поскольку они совершенно не соответствуют критериям септ. Также Krammer, Lange-Bertalot (1988) ввели два термина, «Hohlkehlen-Septen» и «Septensprossen», относящиеся и составляющие, на наш взгляд, вышеприведенные *септоподобные выросты вальвокопулы*. По нашему мнению, данные структуры вряд ли гомологичны перекладинам скаляриформной вальвокопулы и, наиболее вероятно, представляют собой сильно разросшиеся фимбрии, поскольку отходят от адвальварного края, а не от центральной части вальвокопулы.

****Гетеропольный панцирь** (створка) [*лат.* frustula (valva) heteropolares(is), *англ.* heteropolar frustule (valve)] — панцирь (створка), асимметричный по поперечной плоскости (оси), концы которого различаются по форме. Широкий конец называется головным (апикальным), узкий — базальным. *Gomphonema* Ehrenb.

Головки [*лат.*, *англ.* capitula] — внешний облик в СМ прилегающих к фибулярным стенкам желобовидных *выростов вальвокопулы септоподобных* (Septensprossen) у представителей Epithemiaceae в проекции с пояска в оптическом сечении. *Epithemia*.

Градиентный цингулюм [*лат.* cingulum gradatum, *англ.* graded girdle] — поясок, в котором копулы уменьшаются по ширине и структурной сложности более или менее постепенно по направлению от створки к *абвальварному* краю. *Eunotia* Ehrenb.

****Дорсивентральный панцирь** (створка) [*лат.* frustula (valva) dorsiventrales(is), *англ.* dorsiventral frustule (valve)] — панцирь (створка), асимметричный по продольной плоскости (оси). Выпуклая сторона панциря (створки) называется спинной, а вогнутая, прямая или менее выпуклая — брюшной. *Cymbella* C. Agardh.

****Загиб створки** (= мантия) [*лат.* limbus, *англ.* (valve) mantle] — краевая часть створки, отличающаяся наклоном, иногда структурой.

Замкнутая ареола (ЗА) [*лат.* areola clausa, *англ.* occluded areola] — порообразная структура в центре створки, расположенная между двугубым выростом и центральной фультопортулой, обычно закрытая изнутри и с меньшим наружным отверстием, чем у ареол лицевой части створки. **ЗА** морфологически сходна с небольшой ареолой или центральной фультопортулой, может служить опорным элементом для нее. *Shionodiscus centrus* (Shiono) A. J. Alverson et al.

Замкнутая пора (ЗП) [*лат.* porus clausus, *англ.* occluded pore] — сквозное отверстие в БКС, расположенное вблизи центральных концов шва у ряда родов шовных пеннатных диатомовых, закрытое на внутренней поверхности. **ЗП** изнутри прикрыта куполообразным (например, у *Fistulifera* Lange-Bert., *Labellicula* Van De Vijver et Lange-Bert., *Proschkinia* Karayeva) или воротничковым гименом (например, у *Luticola* D. G. Mann, *Olifantiella* Riaux-Gob. et Compère). Для определенных типов **ЗП** используются такие термины как *буцинипортула*, *куникулус* и *фистула*.

Зуб [*лат.* dens, *англ.* tooth] — один зубчик или небольшой ряд зубчиков на *ламине* створки, у основания *шиповидного выроста* или на его вершине соответственно. *Urosolenia victoriae* (Schröd.) H. J. Kling et Rott.

Зубчатый цингулюм (ЗЦ) [*лат.* cingulum dentatum, *англ.* jagged cingulum] — адвальварный край цингулюма волнистый, поясок с горизонтальной штриховкой. *Nitzschia dentatum* S. N. P. Suriyanti et G. Usup.

Примечание. **ЗЦ** найден у одного вида *Nitzschia* Hassal, по строению отличается от пояска других видов, по внешнему виду сходен с боковыми отростками, отмеченными для закрытой копулы *Rhabdonema* sp. (Round *et al.*, 1990).

Изолированная пора (ИП) [*лат.* porus isolatus, *англ.* isolated pore] — сквозное отверстие в БКС, расположенное вблизи центральных концов шва у ряда родов шовных пеннатных диатомовых. **ИП** может быть *замкнутой* или *незамкнутой*.

Изолированные точки (ИТ) [*лат.* puncta separata (isolata), *англ.* isolated puncta] — поры/ареолы, отделенные от других в штрихе.

Примечание. Термин **ИТ** используется при светомикроскопическом описании морфологии створки и может относиться к негомологичным перфорациям разной ультраструктуры.

****Изопольный панцирь** (створка) [*лат.* frustula (valva) isopolares(is), *англ.* isopolar frustule (valve)] — панцирь (створка) с концами одинаковой формы и размера и симметричный относительно трансапикальной плоскости. *Lyrella* Karayeva *Navicula* Bory, *Staurosira* Ehrenb.

Калиптра [*лат.*, *англ.* calyptra] — специализированная асимметричная створка конической (шлемообразной) формы с «шипом» на конце и ушками (отариумами) в основании у видов *Rhizosolenia* Brightw. sensu lato, с *шиповидным выростом* на конце у видов *Urosolenia*.

Примечание. Round *et al.* (1990) рассматривают калиптру как гомолог створки.

Катинус [*лат.*, *англ.* catinus] — группа видоизмененных ареол у концов створки, расположенных по бокам проксимальных частей шва у представителей рода *Geissleria* Lange-Bert. et Metzeltin sensu lato и имеющих с внутренней поверхности створки характерные бугорки по краю.

Примечание. Ранее (Gogorev *et al.*, 2018) данная структура была обозначена (неудачно) как *штрихи субполярные*.

Каулинг (К)[*лат.* crista curvata, *англ.* cowling] — обычно изогнутый кремнеземный гребень, расположенный с дистальной (по отношению к центральной трубке фультопортулы) стороны сателлитной поры на внутренней поверхности створки. *Lindavia* (= *Pliocaenicus*) *radiata* (H. Tanaka) Nakov et al.

Примечание. Theriot, Serieyssol (1994: 440) указывают, что существуют, по крайней мере, семь типов фультопортул по сложности и различиям **К,** а также фультопортулы без **К.**

Клювовидный отросток (= макро/мукро) [*лат.*, *англ.* mucro] — отросток на центральном узелке с внутренней поверхности створки у представителей рода *Thalassiophysa* Conger.

Конус [*лат.* conus, *англ.* cone] — проксимальная часть створки от ее края до основания *шиповидного выроста*. *Urosolenia*.

Краевая (маргинальная) **ламина** [*лат.* lamina marginalis, *англ.* marginal lamina] — кремнеземная пластина, отходящая от края створки и прикрывающая дистальную (краевую) часть альвеолы на внутренней поверхности. *Cyclostephanos* Round, *Lindavia* (F. Schütt) De Toni et Forti.

Примечание. Theriot, Serieyssol (1994: 436) указали, что они используют термин *lamina* для любой кремнеземной мембраноподобной структуры безотносительно ее местоположения. Как частный случай термин используется в описании видов *Urosolenia* и обозначает неареолированную краевую зону створки, которая может переходить в велум и/или другие детали орнаментации.

Крышечка сателлитной поры (КСП) [*лат.* operculum pori satellitis, *англ.* satellite pore cover] — небольшой клиновидный или иной формы вырост на центральной трубке фультопортулы, частично закрывающий отверстие сателлитной поры на внутренней поверхности створки. *Lindavia radiata*, *Shionodiscus trifultus* (G. A. Fryxell) A. J. Alverson et al.

Примечание. Theriot (1992) рассматривает эту структуру как филогенетически информативный признак рода *Stephanodiscus* Ehrenb. По данным Theriot, Serieyssol (1994: Fig. 3) **КСП** может только частично закрывать/прикрывать сателлитную пору и иметь вид простого гребня, удлиненной треугольной планки или шаровидной структуры.

Лентовидные внутренние окклюзии [*лат.* occlusiones interiores taeniatae, *англ.* band-like internal occlusions] — ребровидные структуры с городчатыми краями, прикрывающие ряды отверстий пороидов на внутренней поверхности апикальных поровых полей. *Cymbella*, *Gomphonema*.

Примечание. Термин предлагается нами впервые здесь.

***Лигула** [*лат.*, *англ.* ligula] — **1)** направленный к створке кремнеземный язычковидный вырост на адвальварном крае копулы, прикрывающий щель между концами соседней более старой копулы, расположенной ближе к створке. **2)** Тонкое языковидное расширение на верхушке *шиповидного выроста* некоторых представителей *Urosolenia*, иногда трудно различимое в СМ. *Urosolenia brevispinosa* Rott et al.

Линия разделения [*лат.* linea divisoria, *англ.* junction line] — прямая или неровная линия, иногда разнообразно орнаментированная, в месте соединения киля с поверхностью створки. *Entomoneis* Ehrenb.

Лировидное гиалиновое поле (= боковой стернум) [*лат.* sternum laterale, *англ.* lyre-shaped area] — бесструктурная область на лицевой поверхности створки, сформированная двумя отрогами (апикальными ребрами), более или менее параллельными стернуму и соединенными с ним в центре отростками (трансапикальными ребрами). *Lyrella*.

Ложные псевдолокулы [*лат.* pseudoloculi falsi, *англ.* false pseudoloculi] — камеры, образованные с внешней стороны БКС и не имеющие строго шестиугольной формы. *Pseudictyota* P. A. Sims et D. M. Williams, *Ralfsiella* P. A. Sims et al.

Примечание. Sims *et al.* (2018) предложили данный термин, поскольку считают, что определение псевдолокул (Ross *et al.*, 1979) очень широкое и должно относиться только к шестиугольным формам, наблюдаемых у видов *Triceratium* Ehrenb. sensu stricto, *Stephanopyxis* Ehrenb. и *Gladius* Forti et P. Schulz.

Межсептальный стык [*лат.* junctura interseptalis, *англ.* interseptal junction] — срастание *выростов вальвокопулы септоподобных* в месте схождения по срединной линии или ближе к одной из сторон створки, при этом шов (спайка) этого соединения обычно наблюдается в СЭМ, а 1–2 разрыва также и в СМ. *Denticula tenuis* Kütz.

Незамкнутая пора (НП) [*лат.* porus apertus, *англ.* unoccluded pore] — сквозное отверстие в БКС, расположенное вблизи центральных концов шва у ряда родов шовных пеннатных диатомовых, незакрытое изнутри, с округлым или щелевидным внешним отверстием. Для определенных типов **НП** применяют такие термины как *стигма* (например, для *Cymbella*) и *стигмоид* (например, для *Gomphonema*) (см. Van de Vijver, Cox, 2012). *Brebissonia* Grunow, *Didymosphenia* Mart. Schmidt, *Geissleria*, *Oricymba* Jüttner et al., *Placoneis* Mereschk.

Нитевидный шов [*лат.* raphe filiformis, *англ.* filiform raphe] — вариант щелевидного шва, имеющего в СМ вид единственной линии, в противоположность расширенному и пересеченно-расширенному типам шва.

Окончания (концы) **шва (ОШ)** [*лат.* extremitates raphes, англ. raphe endings] — участки ветвей шва, расположенные вблизи концов створок или в их проксимальной части. На наружной поверхности створки присутствуют наружные **ОШ**, на внутренней — внутренние, в центре створки — центральные (проксимальные), у концов — дистальные. **ОШ** могут быть простыми (ветви просто без изгибов и расширений) или представлены расширениями (порами) или несквозными бороздками (щелями). **ОШ** бывают прямые (коаксиальные), отогнутые или загнутые в одну или противоположные стороны. *Amphicocconeis* M. De Stefano et D. Marino, *Madinithidium* Witkowski et al.

Оперкулятная фультопортула (= вырост с опорами оперкулятный) **(ОФ)** [*лат.* fultoportula operculata, *англ.* operculate fultoportula] — вырост, имеющий (крыльчатую) базальную структуру с крышечками, прикрывающими сателлитные поры в БКС. *Shionodiscus centrus.*

Примечание. Theriot, Serieyssol (1994) выделяют 7 типов фультопортул, оперкулятную они относят к фультопортулам центральной части створки. По другим данным **ОФ** могут быть и краевыми по расположению.

Опорные (= теневые) **ребра** [*лат.* costae basales, *англ.* supporting ribs] — трансапикальные опорные ребра на наружной поверхности створки, часто кажущиеся прерванными посередине, что точно описано Hendey (1964: 276) следующим образом: «дает впечатление призрачных (теневых) ребер». *Tryblionella* W. Sm.

Осевая (аксиальная) **ламина** [*лат.* lamina axialis, *англ.* axial lamina] — кремнеземная пластинка, отходящая от стернума и прикрывающая проксимальную часть альвеол с внутренней поверхности у пеннатных диатомовых. *Gomphadelpha* R. Jahn et N. Abarca.

***Осевое поле** [*лат.* area axialis, *англ.* axial area] — у пеннатных диатомовых гиалиновое поле, расположенное по апикальной оси створки.

Офтальмос (= глаз) [*греч.*, *англ.* ophthalmos] — округлый участок мелких пор, возвышающийся над поверхностью створки и окруженный слегка вдавленным гиалиновым участком, пересекаемым лучевыми ребрами. *Drewsandria* P. A. Sims et R. Ross.

Пальмула [*лат.*, *англ.* palmula] — плоская перфорированная лопасть на ножке (в виде ладошки), расположенная на концах створки вдоль продольной оси, прикрепляется коротким цилиндрическим стеблем к загибу/краю с внутренней поверхности створки. *Plagiodiscus martensianus* Grunow et Eulenst.

****Первальварная ось** [*лат.* axis pervalvaris, *англ.* pervalvar axis] — соединяет центры двух створок панциря (см. *оси симметрии*, Gogorev *et al.*, 2018).

Перегиб створки [*лат.* humerus valvaris, *англ.* valve shoulder] — граница перехода лицевой поверхности створки в ее загиб, характерен как для центрических, так и пеннатных диатомовых.

Пересеченно-расширенный шов [*лат.* raphe intersecte dilatata, *англ.* reverse-lateral raphe] — вариант щелевидного шва, характеризующийся пересечением наружной и внутренней щелей в проксимальных частях; термин используется в светомикроскопических описаниях шва. *Delicatophycus* M. J. Wynne.

****Плевра** (= соединительный ободок) [*лат.*, *англ.* pleura] — один из дистальных (абвальварных) ободков цингулюма, отличающихся по строению от остальных ободков.

Полулунные углубления [*лат.* lacunae lunatae, *англ.* lunate markings] — структура в форме полумесяца на наружной поверхности створки в ее центральной части. *Caloneis lewisii* R. M. Patrick.

Пора поверхности створки [*лат.* porus faciei valvae, *англ.* valve face pore] — пора на поверхности створки, окруженная как снаружи, так и изнутри кремнеземным ободком, напоминающим таковой у фультопортулы, но без сателлитных пор. *Cyclostephanos patagonicus* J. M. Guerrero et R. O. Echenique.

Почковидная структура [*лат.* structura reniformis, *англ.* bud-like structure] — область с 6–10 особыми ареолами с кремнеземным утолщением на внутренней поверхности створки, эти ареолы расположены возле центрального узелка у края створки и окружены на наружной поверхности *закрытыми ареолами*. *Nitzschia amplectens* Hust.

*****Превимин** [*лат.* praevimen, *англ.* previmen] — повторяющийся кремнеземный элемент в виде неполных поперечных пластин нерегулярной формы и расположения, частично прикрывающих отверстия макроареолы или постмакроареолы. *Brachysira*. (сравни с Gogorev *et al*., 2018: 280).

Примечание. Множественное число — превимины [*англ.* previmines].

Пренормальный панцирь (ПП) [*лат.* frustula vegetativa pre-normales, *англ.* pre-normal vegetative frustule] — панцирь в период между первым делением (прорастанием) инициальной клетки и появлением нормальной вегетативной клетки. **ПП**, как и инициальная клетка, отличаются морфологически от обычных вегетативных клеток. *Ulnaria ulnabiseriata*.

Примечание. Для обозначения данной стадии в литературе используется термин «постинициальный» (Krammer, 2000).

Примодоминантный цингулюм [*лат.* cingulum primidominans, *англ.* primodominant girdle] — поясок, в котором самый широкий ободок — вальвокопула, а следующие за ней абвальварные ободки очень узкие или редуцированные до лигул. *Sellaphora pausariae* Poulíčková et D. G. Mann.

Пришовная борозда (дорожка) **(ПБ)** [*лат.* semita raphes, *англ.* raphe semita] — вытянутое продольное углубление с одной или обеих сторон шва на наружной поверхности створки. **ПБ** может быть сплошной или прерывистой. *Sellaphora*, *Climaconeis* Grunow, *Grachevia elongata* G. V. Pomazkina et Bukht.

Примечание. Первоначально Bukhtiyarova, Pomazkina (2013) предложили этот термин и обозначили его как «дорожка». Мы уточнили термин и предлагаем использовать термин «борозда».

Foets, Wetzel (2018) используют для обозначения данной структуры у видов *Sellaphora* термин «external shallow groove». Для сходной структуры у видов *Climaconeis* указывают в качестве термина «additional slit» (Lobban *et al*., 2010). **ПБ** также наблюдали на отдельных створках у некоторых видов *Encyonema* Kütz. (ориг. данные).

***Пришовный выступ** (= осевая складка) **(ПВ)** [*лат.* ruga axialis, torus raphes, *англ.*, raphe ledge] — приподнятая продольная конопеум-подобная структура вдоль шва на наружной поверхности створки. **ПВ** в отличие от конопеума более высокий, узкий и не прикрывает какие-либо участки лицевой части створки. Виды рода *Amphora* Ehrenb. ex Kütz. и близких родов, *Placogeia x-costata* Bukht. et G. V. Pomazkina.

Примечание. В предыдущей статье (Gogorev *et al*., 2018) данная структура была (неудачно) названа осевой складкой.

Псевдолокула (= ареола псевдолокулярная, = псевдолокулус) [*лат.* pseudoloculus, *англ.* pseudolocula] — шестиугольная камера с внешней стороны БКС, образованная путем расширения дистальных частей анастомозных или сетчатых ребер. Различают *ложные* и собственно (истинные) *псевдолокулы*. *Triceratium favus* Ehrenb.

Примечание. Ложные и истинные псевдолокулы различают на основании формы ареолы с наружной поверхности створки, см. примечание к *ложным псевдолокулам*.

Псевдостигмоид [*лат.* pseudostigmoides, *англ.* pseudostigmoid] — стигмовидная структура рядом с центральным узелком. *Delicatophycus*, *Hemichloris antarctica* Tscherm.-Woess et Friedmann.

Примечание. По мнению Krammer (2003) псевдостигмоиды разнообразны по числу и расположению и не гомологичны стигмам и стигмоидам других гомфоцимбеллоидных родов. По мнению Liu *et al.* (2018, 2021, 2022) у представителей *Delicatophycus* найдены именно стигмы. По нашему мнению, этот термин неоднозначен и требует дальнейшего изучения.

****Разностворчатость** (= гетеровальварность) (см. *панцирь*) **(Р)** [*лат.* heterovalvaritas, *англ.* heterovalvarity] — различие створок одного панциря по форме или/и структуре. Панцири могут быть разностворчатыми по орнаментации створок или системе шва, вогнутыми или выпуклыми. **Р** часто наблюдается у одношовных диатомовых водорослей, у которых одна створка имеет шов, а другая — бесшовная. *Kentrodiscus blandus* J. A. Long et al., *Platessa conspicua* (Ant. Mayer) Lange-Bert.

Расширенный шов [*лат.* raphe dilatata, *англ.* lateral raphe] — вариант щелевидного шва, характеризующийся тем, что наружная и внутренняя щели различимы в СМ как две отдельные линии, проходящие на некотором расстоянии друг от друга. В качестве отдельной линии иногда можно наблюдать собственно коленчатый изгиб шва в стенке БКС.

Рудиментарный (= редуцированный) **шов** [*лат.* raphe rudimentalis (reducta), *англ.* rudimentary raphe] — шов разной степени рудиментарности, при которой ветви вторично укорочены, либо иногда отсутствуют полностью. У некоторых представителей одношовных диатомовых это шов, вторично появляющийся на бесшовной створке, см. *теневой шов*. *Achnanthidium* Kütz., *Amphipleura* Kütz., *Astartiella* Witkowski et al., *Rhoicosphenia* Grunow.

Примечание. Термины «редуцированный» и «рудиментарный» сходны по звучанию и в некоторой степени синонимичны. Под редукцией мы подразумеваем «уменьшение» чего-либо, под рудиментом — остаток структуры/органа. Однако только в редких случаях можно однозначно интерпретировать редукцию или рудиментарность той или иной морфологической структуры/элемента. Barber, Haworth (1981) и Spaulding *et al.* (2021) используют термин «rudimentary raphe». Lange-Bertalot, Le Cohu (1985) для *Fragilaria loetschertii* Lange-Bert. приводят термин «raphe-like vestiges» (швообразные рудименты) и полагают, что сходные случаи известны для некоторых видов *Navicula*.

Смешанный штрих (СШ) [*лат.* stria mixta, *англ.* mixed stria] — основные типы штрихов у пеннатных диатомовых: одно-, дву- и многорядные. **СШ** состоит из участков, по крайней мере, двух вышеуказанных типов.

***Среднее поле** [*лат.* area media, *англ.* median area] — у пеннатных диатомовых расширение осевого поля на его середине (ср. с *центральным полем*, Gogorev *et al.*, 2018).

***Стернум (С)** [*лат.*, *англ.* sternum] — кремнеземная полоска, расположенная вдоль продольной оси створки и представляющая разделительную «линию», у бесшовных пеннатных его часто называют *осевым полем* или «псевдошвом». **С** можно определить в основном по продольному ребру, расположенному по всей длине створки, в отличие от аннулюса, у которого «главные ребра расходятся из кольца», характерен для большинства пеннатных и некоторых биполярных центрических диатомовых. *Cerataulus* Ehrenb., *Trieres regia* (M. Schultze) Ashworth et E. C. Ther.

*__Стигма__ [*греч.*, *англ.* stigma] — изолированная перфорация в центральной части створки у шовных пеннатных диатомовых, отличающаяся по морфологии от ареол. Стигма по строению является *незамкнутой порой*, хотя у некоторых видов может быть частично закрыта изнутри.

Примечание. Van de Vijver, Cox (2012) считают корректным ограниченно использовать данный термин [например, для видов родов *Cymbella*, у которых стигма может иметь сложное строение и быть не полностью замкнута изнутри (Cox, 2012: Fig. 10e)].

Как разновидность стигмы можно рассматривать предложенный Yana *et al.* (2022) термин «bifurcated stigma» (стигма с одним наружным и двумя внутренними отверстиями) для *Karthickia verestigmata* Glushchenko et al.

*__Стигмоид__ [*лат.* stigmoides, *англ.* stigmoid] — изолированная перфорация в центральной части створки у шовных пеннатных диатомовых, как правило, с округлым наружным отверстием и отличающаяся от ареол створки. Стигмоид по строению является *незамкнутой порой*, отличается от *стигмы* отсутствием пальцевидных выростов по краю на внутренней поверхности. *Encyonema*.

Примечание. Van de Vijver, Cox (2012) считают корректным ограниченно использовать данный термин [например, для видов рода *Gomphonema*, у которых стигмоид имеет относительно простое строение в сравнении со стигмой (Cox, 2012: Fig. 10b, c)].

Теневой шов (ТШ) [*лат.* raphe umbrabilis, *англ.* ghost raphe] — рудиментарный шов у некоторых представителей одношовных диатомовых, заполненный кремнеземом в процессе морфогенеза створки, но различимый на зрелой створке: в СЭМ **ТШ** представлен на внешней поверхности створки в виде небольшого углубления/канавки на месте шва, реже двух канавок, соответствующих двум ветвям шва; в СМ **ТШ** часто выглядит как нормальный шов, и бесшовную створку можно перепутать с шовной. *Cocconeis skvortzowii* Shesh.-Por.

****Трансапикальная** (поперечная) **ось** [*лат.* axis transapicalis, *англ.* transapical axis] — ось, расположенная перпендикулярно к апикальной оси и параллельно створковой плоскости (см. *оси симметрии*, Gogorev *et al.*, 2018).

Трифультатная фультопортула (= вырост с опорами трифультатный) **(ТФ)** [*лат.* fultoportula trifultata, *англ.* trifultate fultoportula] — вырост, имеющий 3 столбчатые опоры, соединяющие вырост с БКС [«three columniform supports providing the contact with the basal siliceous membrane» (по Fryxell, Hasle, 1979: 15)]. *Shionodiscus trifultus.*

Примечание. По Theriot, Serieyssol (1994) данный вырост относится к фультопортулам загиба створки. Однако **ТФ** могут располагаться и на лицевой поверхности створки.

Фальта (= продольный желоб) **(Ф)** [*лат.* plicae canalis longitudinalis, *англ.* grooves of longitudinal fold] — продольная складка в виде желобовидного углубления на лицевой поверхности створки, проходящего по всей ее длине. В поперечном сечении **Ф** имеет вид волнистой впадины, вогнутой на наружной и выпуклой на внутренней поверхности створки. *Stenopterobia densestriata* (Hust.) Krammer.

Фибулярные бугорки [*лат.* noduli fibulares, *англ.* fibular nodules] — наросты на *фибулярных стенках*, лежащие по срединной линии или со стороны шва. *Denticula* Kütz.

Фибулярные поры [*лат.* pori fibulares, *англ.* fibular pores] — у каналошовных диатомовых внутренние отверстия ареол, расположенные непосредственно на фибулах или их основаниях. *Nitzschia* sp.

Фибулярные ребра (ФР) [*лат.* costae fibulares, *англ.* fibular ribs] — трансапикальные ребра, соединяющие внутреннюю часть киля шва и канал шва в виде фибул. **ФР** часто образуют трансапикальные *фибулярные стенки*. *Denticula elegans* Kütz.

Фибулярные стенки (гребни) **(ФС)** [*лат.* parietes fibulae, *англ.* fibular walls] — расширения фибул, образующих трансапикальные гребни (возвышенные ребра). **ФС** изменчивы и видоспецифичны. *Denticula elegans*.

Фистула [*лат.*, *англ.* fistula] — изолированная трубка или пора вблизи центра створки с одним щелевидным отверстием снаружи, открывается внутрь створки одним округлым или до пяти округлых или эллиптических отверстий, расположенных трансапикально в линию. Изнутри фистула куполообразная и закрыта гименом, аналогична, но не гомологична стигме. *Astartiella*, *Fistulifera*, *Proschkinia browderiana* Frankovich et al.

Флап [*лат.* lacina, *англ.* flap] — у шовных пеннатных диатомовых плоский кремнеземный лоскут с большим внутренним основанием, ориентированный параллельно или почти параллельно поверхности створки и прикрывающий внутренние концы шва. *Cymbella*, *Pinnularia* Ehrenb.

Фовум [*лат.*, *англ.* fovum] — углубление на поверхности створки, в котором расположена фультопортула. *Mesodictyon* E. C. Ther. et Bradbury.

Черепитчатая линия [*лат.* linea imbricata, *англ.* imbrication line] — наблюдаемая сбоку в проекции с пояска зигзагообразная линия, образованная перекрывающимися концами множественных полукольцевидных ободков. *Urosolenia*.

Центральная (внутренняя) **ламина (ЦЛ)** [*лат.* lamina centralis, *англ.* central lamina] — кремнеземная пластинка, отходящая от центральной части створки и прикрывающая проксимальную часть альвеолы с внутренней поверхности. *Cyclotella* (Kütz.) Bréb., *Discostella* Houk et R. Klee.

Примечание. Theriot, Serieyssol (1994: 436) указали, что они используют оригинальный термин Lowe (1975) «lamina» именно в понимании **ЦЛ** по ее местоположению.

Шиповидный вырост [*лат.* processus aculeiformis, *англ.* spine-like process] — трубчатая верхняя часть створки видов *Urosolenia*, начинающаяся от вершины *конуса*, включает в себя длинный шип и дополнительные отростки (*лигулу* или *щетинку* соответственно). *Urosolenia victoriae*.

***Щелевидный** (срединный) **шов** [*лат*. raphe media, *англ*. median raphe] — шов интегрирован в структуру рафостернума, состоит из двух ветвей, разделенных центральным узелком, и открывается непосредственно в полость клетки.

***Щетинка** [*лат*., *англ*. seta] — **1)** полый вырост, выступающий за пределы створки, со структурой иной, чем у створки. *Chaetoceros* Ehrenb. **2)** Очень тонкое продолжение расширения створки видов *Urosolenia*, начинающееся от кончика *шиповидного выроста*, более длинное и тонкое, чем *лигула*, часто невидимое в СМ или отламывающееся при обработке. *Urosolenia parva* H. I. Kling et al.

Эуноциевый (зачаточный) **шов** [*лат*. raphe germinalis, *англ*. germinal raphe] — шов в виде коротких щелей у концов створки, не связанных со стернумом и расположенных обычно на загибе или границе загиба с лицевой частью. *Eunotia*.

Примечание. В литературе широко используют термин «rudimentary raphe» (например, Barber, Haworth, 1981; Spaulding *et al*., 2021). См. примечание *рудиментарный шов*.

Янус-клетки (панцири) (**ЯК**) [*лат*. cellulae Januariae, *англ*. Janus cells] — разностворчатые клетки у видов, в норме характеризующихся равностворчатыми панцирями. Разностворчатость **ЯК** проявляется в прерывистой штриховке, неравномерно направленных штрихах, вставке коротких штрихов, частоте штрихов, аномальных стигмах, неодинаковых окончаниях щелей шва, и др. Различающиеся створки одного панциря формируются из одного и того же генотипа, но при изменении условий окружающей среды (Round *et al*., 1990, McBride, Edgar, 1998). *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabenh., *Epithemia gibba* (Ehrenb.) Kütz.

Примечание. Данный термин не применим в случае разностворчатости одношовных диатомовых, для которых характерно наличие шовной и бесшовной створок.

English glossary

Abbreviations: BSL — basal siliceous layer (= membrane); *Gk*. — in Greek; *Lat*. — in Latin; LM — light microscope (microscopy); *Rus*. — in Russian; SEM — scanning electron microscope (microscopy).

Italicized words and combinations (except of taxa names) denote glossary independent terms.

Abvalvar [*Lat*. abvalvaris, *Rus*. абвальварный] — any structural element of the frustule located away from the valve.

Advalvar [*Lat*. advalvaris, *Rus*. адвальварный] — any structural element of the frustule being closer to the valve.

Apical axis [*Lat*. axis apicalis, *Rus*. апикальная ось] — an axis that connects the ends of cell in pennate diatoms (see *axes of symmetry*, Gogorev *et al*., 2018).

Apical pit (**AP**) [*Lat*. camera apicalis, *Rus*. апикальная камера] — a pit (or chamber) near valve apex at the internal valve surface in some raphid diatoms, located distally from helictoglossa. Externally **AP** opens by perforations or may be closed, located at each valve apex or only at one of them, usually basal. *Pseudogomphonema kamtschaticum*, *Sellaphora*, *Trachyneis*.

***Areola** [*Lat*. areola, *Rus*. ареола] — regular perforation through BSL occluded by velum internally and/or externally, or small open perforation at the valve surface or in the central part of the copulae.

Areola-like depressions [*Lat*. lacunae areoliformes, *Rus*. ареолоподобные углубления] — depressions on the external valve surface arranged in rows parallel to the raphe-sternum. *Chamaepinnularia*.

***Axial area** [*Lat*. area axialis, *Rus*. осевое поле] — a hyaline field along the apical axis in pennate diatoms.

Axial lamina [*Lat*. lamina axialis, *Rus*. осевая ламина] — a siliceous plate extending from the *sternum* and covering the proximal part of the alveoli internally in pennate diatoms. *Gomphadelpha*.

Band-like internal occlusions [*Lat*. occlusiones interiores taeniatae, *Rus*. лентовидные внутренние окклюзии] — rib-like elements with crenate edges covering rows of internal poroid openings of apical pore fields. *Cymbella*, *Gomphonema*.

Note. The term is introduced here for the first time.

Bifacial (elongated) **annulus** [*Lat*. annulus bifacialis (bilateralis), *Rus*. бифациальный аннулюс] — annulus elongated along the axial axis, bearing transapical ribs (virgae) not only at the external (distal) margin but also at the internal (proximal) margin. *Ardissonea*, *Climocosphenia*, *Synedrosphenia*.

Buciniportula (B) [*Lat*. buciniportula, *Rus*. буцинипортула] — a trumpet-like tubular process on the inner valve surface, with external funnel-shaped opening. **B** is located to one side of valve near the central nodule, in the median stria and is a closed pore in structure. The internal structure resembles the internal part of the rimoportula in some centric diatoms (i.e. genus *Coscinodiscus*). *Olifantiella mascarenica*.

Bud-like structure [*Lat*. structura reniformis, *Rus*. почковидная структура] — an area with 6–10 special areolae with siliceous thickening internally, these areolae are located near central nodule near valve margin and externally surrounded by closed areolae. *Nitzschia amplectens*.

Calyptra [*Lat*. calyptra, *Rus*. калиптра] — special asymmetrical valve of oblique conical (helmet-like) shape with spine at the top and otariums at the base in *Rhizosolenia* species, as well as with the *spine-like process* at the top in *Urosolenia* species.

Capituli [*Lat*. capitula, *Rus*. головки] — light-microscopic appearance of the *fluted septa* of Epithemiaceae in optical cross-section the girdle view. *Epithemia*.

Catinus [*Lat*. catinus, *Rus*. катинус] — a group of modified areolae near valve ends at both sides from proximal raphe ends in *Geissleria* sensu lato; catinus areolae bear characteristic tubercules at margins internally.

Note. Earlier (Gogorev *et al*., 2018) the structure was named as subpolar striae.

Central (internal) **lamina** (= centripetal roofing) [*Lat.* lamina centralis, *Rus.* центральная ламина] — a siliceous plate extending from the central valve area and closing (partly) proximal part of alveoli internally. *Cyclotella*, *Discostella*.

Note. Theriot, Serieyssol (1994: 436) are noted, that Lowe's (1975) original use of the term "lamina" coincided exactly with their term "central lamina".

Club-like protrusion (= nodule) [*Lat.* protuberatio clavata, *Rus.* булавовидное выпячивание] — small wart- or club-shaped siliceous outgrowths/ornamentations on the *spine-like process* visible in LM as spines. *Urosolenia brauni*.

Cone [*Lat.* conus, *Rus.* конус] — lower part of the valve from the margin to the base of the *spine-like process*. *Urosolenia*.

Cowling (= arched support) [*Lat.* crista curvata, *Rus.* каулинг] — a ridge of silica (usually curved) on the side of satellite pore away from the central tube at internal valve surface. *Lindavia radiata*.

Note. Theriot, Serieyssol (1994: 440) indicate that at least seven types of fultoportulae exist according to cowling features and also fultoportulae without cowlings occur.

Dorsiventral frustule (valve) [*Lat.* frustula (valva) dorsiventrales(is), *Rus.* дорсивентральный панцирь (створка)] — frustule (valve) asymmetrical to apical plane. Convex side of the frustule (valve) is termed dorsal, concave, straight or less concave — ventral. *Cymbella*.

Eunotian (germinal) **raphe** [*Lat.* raphe germinalis, *Rus.* эуноциевый шов] — raphe composed of short slits located close to the valve ends, not fused with the *sternum* and usually located on the valve mantle or its junction with the valve face. *Eunotia*.

Note. The term *rudimentary raphe* is widely used in the literature (e.g. Barber, Haworth, 1981; Spaulding *et al.*, 2021). See comments to the *rudimentary raphe*.

False pseudoloculi [*Lat.* pseudoloculi falsi, *Rus.* ложные псевдолокулы] — chambers formed on the outer side of BSL that are not strictly hexagonal. *Pseudictyota*, *Ralfsiella*.

Note. Sims *et al.* (2018) introduced this term because they think that pseudoloculae are defined too widely (Ross *et al.*, 1979), true pseudoloculae are hexagonal and are observed in *Triceratium* sensu stricto, *Stephanopyxis* and *Gladius*.

Fibular nodules [*Lat.* noduli fibulares, *Rus.* фибулярные бугорки] — bump-like or button-like structures on the *fibular walls*, lying either in the median line or on the raphe side. *Denticula*.

Fibular pores [*Lat.* pori fibulares, *Rus.* фибулярные поры] — internal areola openings in canal-raphid diatoms located immediately on fibulae or fibulae bases. *Nitzschia* sp.

Fibular ribs [*Lat.* costae fibulares, *Rus.* фибулярные ребра] — transapical ribs, which continue to bridge the inner area of the raphe keel and the raphe canal as fibulae. The fibular ribs often form transapical *fibular walls*. *Denticula elegans*.

Fibular walls (= costate fibulae, primary costae) **(FW)** [*Lat.* parietes fibulae, *Rus.* фибулярные стенки] — the fibulae are expanded to form transapical walls (elevated ridges). **FW** are variable and species-specific. *Denticula elegans*.

Filiform raphe [*Lat.* raphe filiformis, *Rus.* нитевидный шов] — a type of slit-like raphe, in LM viewed as a single line, in opposite to *lateral* and *reverse-lateral* types.

Fistula (F) [*Lat.* fistula, *Rus.* фистула] — an isolated tube, or pore near the valve central area, has a single slit-like external opening. The structure opens to the valve interior by either a single circular opening, or a transapical linear array of up to five circular to elliptic openings. Internally, **F** is domed and hymenate. The structure is analogous to the *stigma*, but not homologous. *Fistulifera*, *Proschkinia browderiana*.

Flap [*Lat.* lacina, *Rus.* флап] — in raphid pennate diatoms a flat silica flap with large internal base is oriented parallel or almost parallel to the valve surface and covers the inner *raphe endings*. *Cymbella*, *Pinnularia*.

Fluted septa (= processes of valvocopula) [*Lat.* processus valvocopulae pseudoseptati (septiformes), *Rus.* выросты вальвокопулы септоподобные] — transapical processes at the advalvar edge of valvocopula in Epithemiaceae, tightly attached to fibular walls or embracing them and uniting the frustule. *Epithemia*.

Fovum [*Lat.* fovum, *Rus.* фовум] — the depression on the valve surface in which the fultoportula is located. *Mesodictyon*.

Ghost raphe (GR) [*Lat.* raphe umbrabilis, *Rus.* теневой шов] — rudimentary raphe of some monoraphid diatoms filled in with silica during valve morphogenesis, but, nevertheless, distinguishable in mature valve: in SEM **GR** is externally presented as a small groove, less often as two grooves corresponding to two branches of the raphe; in LM **GR** often looks like a normal raphe, so a rapheless valve can be confused with a raphe valve. *Cocconeis skvortzowii*.

Graded girdle [*Lat.* cingulum gradatum, *Rus.* градиентный цингулюм] — girdle in which the bands diminish in width and structural complexity more or less gradually from the valve outwards towards the girdle abvalvar margin. *Eunotia*.

Grooves of longitudinal fold [*Lat.* plicae canalis longitudinalis, *Rus.* фальта] — wavy indentations in the transapical cross-section of the valve, which usually extend apically over the entire length of the valve, as well as a more or less deep depression on the outside of the valve and an apical elevation on the inside of the valve. *Stenopterobia densestriata*.

Heteropolar frustule (valve) [*Lat.* frustula (valva) heteropolares(is), *Rus.* гетеропольный панцирь (створка)] — frustule (valve) asymmetrical to the transapical plane with ends differing in shape. Wide pole of such frustule (valve) is headpole and narrow pole is footpole. *Gomphonema*.

****Heterovalvarity (H)** [*Lat.* heterovalvaritas, *Rus.* разностворчатость] — it refers to frustules in which one valve differs from the other morphologically in shape or/and structure. Frustules may be heterovalvar in their valve ornamentation or their raphe system, concave or convex in shape. **H** is often applied to the monoraphid diatoms, in which one valve has a normal raphe and the other is rapheless. *Kentrodiscus blandus*, *Platessa conspicua*.

Imbrication line [*Lat.* linea imbricata, *Rus.* черепитчатая линия] — zig-zag line formed by overlapping ends of the many girdle half-bands seen in lateral (girdle) view. *Urosolenia*.

Interseptal junction [*Lat.* junctura interseptalis, *Rus.* межсептальный стык] — junction between fluted septa in the median line or at one side, they either touch each other, with one suture (adhesion) usually remaining visible in the SEM or one or two gaps also remain visible in the LM. *Denticula tenuis*.

Isolated pore [*Lat.* porus isolatus, *Rus.* изолированная пора] — perforation through BSL near the central endings of a raphe in some raphid diatoms. Isolated pore may be occluded or unoccluded.

Isolated puncta [*Lat.* puncta separata (isolata), *Rus.* изолированные точки] — puncta set off from others in a stria.

Note. The term isolated puncta is used in LM descriptions of valve morphology and may refer to non-homologous perforations of different ultrastructure.

****Isopolar frustule** (valve) [*Lat.* frustula (valva) isopolares(is), *Rus.* изопольный панцирь (створка)] — frustule (valve) with ends of similar shape and size and symmetrical to transapical plane. *Lyrella*, *Navicula*, *Staurosira*.

Jagged cingulum [*Lat.* cingulum dentatum, *Rus.* зубчатый цингулюм] — cingulum with jagged advalvar margin and horizontal striation. *Nitzschia dentatum*.

Note. This feature was found in one species of *Nitzschia* Hassal and could be easily distinguished from the cingulum of other species and is similar with the lateral extensions of closed copula in *Rhabdonema* sp. (Round *et al.*, 1990).

Janus cells (type) [*Lat.* cellulae Januariae, *Rus.* Янус-клетки] — abnormal heterovalvate cells in taxa that normally produce isovalvate frustules. This heterovalvy is the result of differing morphologies of valves, that is interrupted striation pattern, irregularly directed striae, inserts of short striae, abnormal stigma, dissimilar terminal raphe fissures; etc. This valve type is the product of the same genotype formed under different environmental conditions (Round *et al.*, 1990, McBride, Edgar, 1998). *Gomphonema angustatum*, *Epithemia gibba*.

Note. The term does not apply to the type of heterovalvy found in monoraphid diatoms, in which raphe and rapheless valves are typical.

Junction line (= separation line) [*Lat.* linea divisoria, *Rus.* линия разделения] — the line that appears where the keel meets the valve surface, may be straight and variously ornamented or have irregular contours. *Entomoneis*.

Labiate processes groove (LPG) (= apical labiate groove, = groove of labiate processes) [*Lat.* sulcus (canalis) labiatus, *Rus.* борозда двугубых выростов] — openings of 4–8 rimoportulae, which are juxtaposed to each other and fused in a common fissure on valve apex. **LPG** is usually single at the apex, rarely two, has the same or different size on basal (foot) and head apices. *Protoraphis*[2] *atlantica*, *Pseudohimantidium pacificum*.

Note. In the identification key Simonsen (1979: 47) indicated “one row of (sometimes fused) labiate processes at ends on opposing sides” for the family Protoraphidaceae as a main feature.

Lateral raphe [*Lat.* raphe dilatata, *Rus.* расширенный шов] — a type of the median raphe with external and internal slits distinguishable in LM as two separate lines passing at some distance from each other. The V-shaped bend of the raphe in the BSL can sometimes observed as a separate line of lateral raphe.

***Ligula** [*Lat.* ligula, *Rus.* лигула] — **1)** a silica projection on the advalvar margin of copula directed towards the valve and covering the gap between the ends of older band. **2)** Thin tongue-like extension on the tip of the process, sometimes difficult to resolve in LM. *Urosolenia brevispinosa*.

Lunate markings [*Lat.* lacunae lunatae, *Rus.* полулунные углубления] — a crescent-shaped structure at the central area. *Caloneis lewisii*.

Lyre-shaped area (= lyrate or lateral hyaline areas, = lateral sternum) [*Lat.* sternum laterale, *Rus.* лировидное гиалиновое поле] — a hyaline/unstructured area on the valve face, formed by two apical ribs, which are more or less parallel to the sternum and connected to it in the centre by short transapical ribs. *Lyrella*.

Valve **mantle [*Lat.* limbus, *Rus.* загиб створки] — the marginal part of the valve differentiated by slope, sometimes also by structure.

Mantle plaques [*Lat.* lamellae (placulae) limbi, *Rus.* бляшки] — flat raised thickenings (plaques) located on the external edge of valve mantle. *Fragilaria*.

Marginal lamina [*Lat.* lamina marginalis, *Rus.* краевая ламина] — a siliceous plate extending from the valve margin and covering the distal (marginal) part of alveola internally. *Cyclostephanos, Lindavia*.

Note. Theriot, Serieyssol (1994: 436) noted that they used the term “lamina” simply to refer to any silica membrane-like structure regardless of its position. As a special case, the term is used in the description of *Urosolenia* species and denotes a solid marginal zone of the valve without areolae, which can be extended into a velum and/or other ornamentations (teeth).

***Median** (central) **area** [*Lat.* area media, *Rus.* среднее поле] — an expanded portion of the axial area midway along its length in pennate diatoms (cf. with *central area*, Gogorev *et al.*, 2018).

***Median raphe** [*Lat.* raphe media, *Rus.* щелевидный шов] — two elongated slits passing through the valve, separated by central nodule, opening directly to the cell inside in contrast to a canal raphe.

Mixed stria (MS) [*Lat.* stria mixta, *Rus.* смешанный штрих] — the striae are usually divided in pennate diatoms into three types: uniseriate, biseriate and multiseriate striae. **MS** is a stria composed of segments of at least two of the previous three stria types.

[2] The generic name *Protoraphis* refers to the hypothesis that this “raphe-like slit” could be a precursor of the raphe (Gómez *et al.*, 2018: 359).

Mucro [*Lat.* mucro, *rus.* клювовидный отросток] — spur-like appendage on the internal surface of central nodule in *Thalassiophysa*.

Occluded areola [*Lat.* areola clausa, *Rus.* замкнутая ареола] — one or two small, pore-like structures at the valve centre, located between the rimoportula and the central fultoportula, usually internally occluded and smaller than valve face areolae, morphologically similar to a central fultoportula or a small areola, may serve as a supporting element for the central fultoportula. *Shionodiscus centrus*.

Occluded pore (OP) [*Lat.* porus clausus, *Rus.* замкнутая пора] — internally occluded perforation through BSL near the central raphe endings in some raphid diatoms. In *Fistulifera*, *Labellicula* and *Proschkinia*, the **OP** has an internal domed hymenate occlusion, whereas *Luticola* and *Olifantiella* have an internally collared hymenate occlusion. The published terms *fistula* and *buciniportula* apply respectively. *Parlibellus* has an **OP** that splits into two internally, for which the term *cuniculus* was coined and can be retained.

Operculate fultoportula (OF) [*Lat.* fultoportula operculata, *Rus.* оперкулятная фультопортула] — strutted process having an operculate basal structure covering satellite pores in BSL. *Shionodiscus centrus*.

Note. Theriot, Serieyssol (1994) differentiate between 7 types of fultoportulae, they regard **OF** as a fultoportula of valve centre, but **OF** may also be marginal in position.

Ophthalmos [*Gk.* ophthalmos, *Rus.* офтальмос] — a circular area of small pores that is raised above the surface of the valve and surrounded by a slightly depressed hyaline area crossed by radial costae. *Drewsandria*.

Palmula (= flat porous sac) [*Lat.* palmula, *Rus.* пальмула] — a large, delicate, stalked palm-shaped structure near each end of the long axis of the cell. Palmula consists of a broad flat blade, which extends into the cell cavity and is attached to the mantle near the apex of the cell by a short cylindrical stem. *Plagiodiscus martensianus*.

****Pervalvar axis** [*Lat.* axis pervalvaris, *Rus.* первальварная ось] — the axis joining the centres of the two valves of a frustule (see *axes of symmetry*, Gogorev *et al.*, 2018).

****Pleura** (= connecting band) [*Lat.* pleura, *Rus.* плевра] — one of the distal (abvalvar) bands of cingulum, differing by its structure from the other bands.

*****Previmen** [*Lat.* praevimen, *Rus.* превимин] — repeated siliceous element in form of incomplete transverse plates of irregular form and location partially crossing macroareolar or postmacroareola foramen. *Brachysira*. (cf. Gogorev *et al.*, 2018: 298).

Note. The plural is previmines [*Rus.* превимины].

Pre-normal vegetative frustule (PVF) [*Lat.* frustula vegetativa pre-normales, *Rus.* пренормальный панцирь] — the pre-normal vegetative period is the time between immediately after the initial cell's first division and the presence of the first new normal vegetative cells. The frustule occurring during this period is termed pre-normal vegetative frustule. Both **PVF** and initial cell morphologically differ from normal vegetative cell. *Ulnaria ulnabiseriata*.

Note. The term “postinitial” is used to refer to this stage (Krammer, 2000).

Primodominant girdle [*Lat.* cingulum primidominans, *Rus.* примодоминантный цингулюм] — girdle with valvocopula much wider than the other abvalvar bands which are extremely narrow or reduced to ligulae. *Sellaphora pausariae*.

Pseudolocula [*Lat.* pseudoloculus, *Rus.* псевдолокула] — hexagonal chamber external to BSL, formed by expanding of the distal parts of anastomotic or reticulate costae. *False* and *true pseudoloculi* can be distinguished. *Triceratium favus*.

Pseudostigmoid [*Lat.* pseudostigmoides, *Rus.* псевдостигмоид] — stigmoid-like pore near the central nodule. *Delicatophycus*, *Hemichloris antarctica*.

Note. According to Krammer (2003), pseudostigmoids are variable in number and their arrangement and are not homologous with the stigmata and stigmoids in other gomphocymbelloid genera. According to Liu *et al.* (2018, 2021, 2022) representatives of *Delicatophycus* have true stigmata. In our opinion, this term is ambiguous and requires further study.

Raphe endings (RE) [*Lat.* extremitates raphes, *Rus.* окончания шва] — parts of the raphe branches located near valve ends or in their proximal part. There are external **RE** on the outer surface of valve, internal ones on the inner surface, central ones in valve center, and distal ones at valve ends. **RE** can be simple (the branches simply terminate without bends or extensions), or they can be represented by extensions (pores) or non-perforating grooves (slits). There are straight (coaxial) or bent **RE** in one or the opposite direction. *Amphicocconeis*, *Madinithidium*.

***Raphe ledge (RL)** [*Lat.* ruga axialis, torus raphes, *Rus.* пришовный выступ] — an elevated axial conopeum-like structure, that extends along the lateral sides at the external valve surface. **RL** differs from conopeum by being more high and narrow and does not cover any part of the valve face. Species of *Amphora* and closely related genera, *Placogeia x-costata*.

Raphe semita [*Lat.* semita raphes, *Rus.* пришовная борозда] — elongated longitudinal furrow at one or both sides of the raphe at external valve surface which may be interrupted or uninterrupted. Some species of *Sellaphora* and *Climaconeis*, *Grachevia elongata*.

Note. Foets, Wetzel (2018) use the term “external shallow groove” for this structure in *Sellaphora* species. A similar structure in *Climaconeis* species is called “additional slit” (Lobban *et al.*, 2010). Raphe semita has also been observed in some *Encyonema* species (original data).

Reverse-lateral raphe [*Lat.* raphe intersecte dilatata, *Rus.* пересеченно-расширенный шов] — this type of slit-like raphe is characterized by the intersection of the external and internal slits in the proximal parts. The term is used in light-microscopic descriptions of raphe. *Delicatophycus*.

Rudimentary (= reduced) **raphe** [*Lat.* raphe rudimentalis (reducta), *Rus.* рудиментарный шов] — raphe with secondarily shortened branches or sometimes completely reduced; in some monoraphid diatoms a raphe slit(s) reappearing on a rapheless valve, see *ghost raphe*. *Achnanthidium*, *Amphipleura*, *Astartiella*, *Rhoicosphenia*.

Note. To our opinion, the terms "reduced" and "rudimentary" are quite similar in spelling and meaning. "Reduction" means loss of a structure, "rudiment" is a remnant of the structure/organ. However, in rare cases only, it is possible to interpret the reduction or rudimentary nature of a particular morphological structure/element. Some authors (e.g. Barber, Haworth, 1981; Spaulding *et al.*, 2021) used the term "rudimentary raphe" for such structures. Lange-Bertalot, Le Cohu (1985) used term "raphe-like vestiges" for *Fragilaria loetschertii*. Authors believed the same cases were observed in a few *Navicula* species.

Satellite pore cover [*Lat.* operculum pori satellitis, *Rus.* крышечка сателлитной поры] — a small flap/cap on the central tube of fultoportula partially occluding/covering the satellite pore at the internal valve surface (see *operculate fultoportula*). *Lindavia radiata*, *Shionodiscus trifultus*.

Note. Theriot (1992) considers this structure as phylogenetically informative feature in *Stephanodiscus*. According to Theriot, Serieyssol (1994: Fig. 3) SPC may partly occlude the satellite pore as a simple crest, triangular plate or spherical structure.

***Seta** [*Lat.* seta, *Rus.* щетинка] — **1)** hollow outgrowth of valve projecting outside the valve margin, with different structure from the valve. *Chaetoceros*. **2)** A very delicate elongation of the valve extension originating from the process tip, longer and finer than a *ligula*, often overlooked in the LM or broken by manipulation. *Urosolenia parva*.

Spine-like process [*Lat.* processus aculeiformis, *Rus.* шиповидный вырост] — tubular upper part of the valve starting from the top of the *cone,* comprises the spine plus additional extensions (*ligula* or *seta* respectively). *Urosolenia victoriae*.

Sternum [*Lat.* sternum, *Rus.* стернум] — usually understood as the dividing "line", the central strip of silica, found along the mid-point of most pennate diatoms valves, more obvious in many of the various araphid diatom groups — where it was often referred to as the *axial area* or "pseudoraphe" — as well as some of the bilaterally symmetrical centric diatoms. It can be defined largely with respect to a pattern centre based on a longitudinal rib extending the length of the valve, contrasted with an annulus from which "the principal ribs radiate out from a ring". *Cerataulus, Trieres regia*.

***Stigma (S)** [*Gk.* stigma, *Rus.* стигма] — an isolated perforation through central valve face in raphid pennate diatoms. **S** is an open pore in structure (although in some species it may be partially closed from the inside) and differs in morphology from the areolae: external opening is rounded (or nearly so), internal opening is slit-like or highly modified.

Note. Van de Vijver, Cox (2012) suggest that it is correct to restrict the usage of the term to some taxa (e.g. *Cymbella*), where **S** may be complicated and not fully occluded internally (Cox, 2012: Fig. 10e).

As a special type of stigma may be regarded "bifurcated stigma" (with one external and two internal openings) introduced by Yana *et al.* (2022) for *Karthickia verestigmata*.

***Stigmoid** [*Lat.* stigmoides, *Rus.* стигмоид] — an isolated perforation through the central area of valve face in raphid pennate diatoms whose external opening is usually rounded, and whose internal opening is slightly modified from the other areolae. Stigmoid is an open pore in structure but differs from stigma by the absence of internal finger-like marginal projections. *Encyonema*.

Note. Van de Vijver, Cox (2012) suggest that application of the term should be restricted to some taxa (e.g. *Gomphonema*) in which stigmoid has a simpler structure in comparison to stigma (Cox, 2012: Fig. 10b, c).

Supporting ribs (= ghost costae) [*Lat*. costae basales, *Rus*. опорные ребра] — transapical supporting ribs lying on the external valve face, often somewhat «diffusely marked», appearing interrupted in the middle, aptly described by Hendey (1964: 276) as follows: "give the impression of ghost costae". *Tryblionella*.

Tooth [*Lat*. dens, *Rus*. зуб] — small dentetion found on the valve lamina, on the *spine-like process* base or on this process tip respectively. *Urosolenia victoriae*.

Transapical axis [*Lat*. axis transapicalis, *Rus*. трансапикальная ось] — an axis perpendicular to the apical axis and parallel to the valvar plane (see *axes of symmetry*, Gogorev *et al*., 2018).

Trifultate fultoportula [*Lat*. fultoportula trifultata, *Rus*. трифультатная фультопортула] — the process having 3 columnar supports connecting the process to BSL (= "three columniform supports providing the contact with the basal siliceous membrane" (from Fryxell, Hasle, 1979: 15)). *Shionodiscus trifultus*.

Note. According to Theriot, Serieyssol (1994) this process belongs to the marginal fultoportulae type, however, trifultate fultoportula may occur at the valve face.

Unoccluded pore (**UP**) [*Lat*. porus apertus, *Rus*. незамкнутая пора] — a perforation in the BSL, unclosed from the inside and with a rounded or slit-like external opening, located near the central *raphe endings* in some pennate diatoms. Some types of **UP** are *stigma* (e.g. *Cymbella*) and *stigmoid* (e.g. *Gomphonema*) (Van de Vijver, Cox, 2012). *Brebissonia*, *Didymosphenia*, *Geissleria*, *Oricymba*, *Placoneis*.

Valve face pore [*Lat*. porus faciei valvae, *Rus*. пора поверхности створки] — a pore on the valve face surrounded externally as well as internally by a silica rim, resembling that of a fultoportula, but without satellite pores. *Cyclostephanos patagonicus*.

Valve shoulder [*Lat*. humerus valvaris, *Rus*. перегиб створки] — juncture of valve face and mantle of both centric and pennate diatoms.

*****Vimen** [*Lat*. vimen, *Rus*. вимин] — a silica connection between adjacent virgae, separating areolae within a stria. (cf. Gogorev *et al*., 2018: 304).

Note. The plural is vimines [*Rus*. вимины].

Viminules (s. viminule) [*Lat*. viminula, *Rus*. виминулы] — the interconnecting tiny ribs between two adjacent virgae which define areolae in the biseriate or multiseriate striae. *Punctastriata*, *Ulnaria ulnabiseriata*.

Благодарности

Авторы глубоко признательны участникам XVI и XVII Международных научных конференций «Диатомовые водоросли: морфология, биология, систематика, флористика, экология, палеогеография, биостратиграфия» (Звенигород, 2019; Минск, 2021) и двум анонимным рецензентам за критическое обсуждение и предложения по терминологии диатомовых водорослей. Авторы благодарны И. В. Соколовой (БИН РАН) за помощь в уточнении латинских терминов, а также Робу Киммичу (Rob Kimmich), редактору глоссария Diatoms of North America (http://diatoms.org), который связался с нами и указал на допущенные ранее орфографические ошибки. Работа Р. М. Гогорева проводилась по плановой теме БИН РАН № 121021600184-6. Работа М. А. Гололобовой и Д. А. Чудаева выполнена в рамках научного проекта государственного задания МГУ № 121032300080-0.

References / Литература

Barber H. G., Haworth E. Y. 1981. A guide to the morphology of the diatom frustule. *Freshwater Biological Association. Scientific publication* 44: 112 p.

Bukhtiyarova L. N. 2019. The genus *Eunotia* Ehrenb. (Bacillariophyta) in the Cheremsky Nature Reserve, Ukrainian Polissya, and refined terminology relevant to the raphe system morphology. *PhytoKeys* 128: 1–31. https://doi.org/10.3897/phytokeys.128.35566

Bukhtiyarova L. N., Lyakh A. M. 2014. Functional morphology of horseshoe spot in frustule of *Planothidium* species (Bacillariophyta). *Ukrainian Botanical Journal* 72(2): 223–227. https://doi.org/10.15407/ukrbotj71.02.223

Bukhtiyarova L. N., Pomazkina G. V. 2013. *Bacillariophyta of Lake Baikal. Vol. 1. Genera Baikalia, Slavia, Navigeia, Placogeia, Grachevia, Goldfishia, Nadiya, Cymbelgeia*. Lviv: 184 p.

Cox E. J. 2012. Ontogeny, homology, and terminology — wall morphogenesis as an aid to character recognition and character state definition for pennate diatom systematics. *Journal of Phycology* 48(1): 1–31. https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2011.01081.x

Foets J., Wetzel C. E. 2018. *Sellaphora harderi* (Hustedt) comb. nov. (Bacillariophyta, Sellaphoraceae), an overlooked terrestrial diatom. *Notulae algarum* 52: 1–5.

Fryxell G. A., Hasle G. R. 1979. The genus *Thalassiosira*: *T. trifulta* sp. nova and other species with tricolumnar support on strutted processes. *Nova Hedwigia* 64: 13–32.

Gogorev R. M., Chudaev D. A., Stepanova V. A., Kulikovskiy M. S. 2018. Russian and English terminological glossary on morphology of diatoms. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 52(2): 265–309. [Гогорев Р. М., Чудаев Д. А., Степанова В. А., Куликовский М. С. 2018. Русский и английский терминологический словарь по морфологии диатомовых водорослей. *Новости систематики низших растений* 52(2): 265–309]. https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.265

Gómez F., Wang L., Lin S. 2018. Morphology and molecular phylogeny of epizoic araphid diatoms on marine zooplankton, including *Pseudofalcula hyalina* gen. & comb. nov. (Fragilariophyceae, Bacillariophyta). *Journal of Phycology* 54(4): 557–570. https://doi.org/10.1111/jpy.12760

Gotoh T. 1985. Girdle structure of diatom *Denticula tenuis* Kutz. var. crassula (Naeg. ex Kutz.) W. & G. S. West. *Diatom* 1: 9–17. https://doi.org/10.11464/diatom1985.1.0_9

Hendey N. I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. *Fishery Investigation Series. Pt. 5: Bacillariophyceae (Diatoms)*. London: 317 p.

Krammer K. 2000. The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats, Vol. 1*. Rugell: 703 p.

Krammer K. 2003. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. *Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats, Vol. 4*. Rugell: 529 p.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae. Teil 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *Süsswasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/2*. Stuttgart: 596 S.

Lange-Bertalot H., Le Cohu R. 1985. Raphe like vestiges in the pennate diatom suborder Araphidinae? *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* 21(3): 213–220. https://doi.org/10.1051/limn/1985021

Liu B., Blanco S., Lan Q. Y. 2018. Ultrastructure of *Delicata sinensis* Krammer et Metzeltin and *D. williamsii* sp. nov. (Bacillariophyta) from China. *Fottea* 18(1): 30–36. https://doi.org/10.5507/fot.2017.009

Liu W., Li Y. L., Wu H., Kociolek J. P. 2021. *Delicatophycus liuweii* sp. nov., a new cymbelloid diatom (Bacillariophyceae) from an upper tributary of the Liujiang River, Guangxi, China. *Phytotaxa* 505(1): 63–70. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.505.1.4

Liu B., Zhou Y. Y., Blanco S., Williams D. M. 2022. Three new species of *Delicatophycus* M. J. Wynne (Bacillariophyta) from China, all possessing apical pore fields. *Fottea* 22(1): 137–151. https://doi.org/10.5507/fot.2021.020

Lobban C. S., Ashworth M. P., Theriot E. C. 2010. *Climaconeis* species (Bacillariophyceae: Berkeleyaceae) from western Pacific islands, including *C. petersonii* sp. nov. and *C. guamensis* sp. nov., with emphasis on the plastids. *European Journal of Phycology* 45(3): 293–307. https://doi.org/10.1080/09670262.2010.490924

Lowe R. L. 1975. Comparative ultrastructure of the valves of some *Cyclotella* species (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology* 11(4): 415–424. https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1975.tb02805.x

McBride S. A., Edgar R. K. 1998. Janus cells unveiled: frustular morphometric variability in *Gomphonema angustatum*. *Diatom Research* 13(2): 293–310. https://doi.org/10.1080/0269249X.1998.9705452

Ross R., Cox E. J., Karayeva N. I., Mann D. G., Paddock T. B. B., Simonsen R., Sims P. 1979. An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. *Nova Hedwigia* 64: 513–533.

Rott E., Kling H., McGregor G. 2006. Studies on the diatom *Urosolenia* Round & Crawford (Rhizosoleniophycideae) Part 1. New and re-classified species from subtropical and tropical freshwaters. *Diatom Research* 21(1): 105–124. https://doi.org/10.1080/0269249X.2006.9705655

Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G. 1990. *The diatoms. Biology and morphology of the genera*. Cambridge: 747 p.

Simonsen R. 1979. The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria* 2: 9–71.

Sims P. A., Williams D. M., Ashworth M. 2018. Examination of type specimens for the genera *Odontella* and *Zygoceros* (Bacillariophyceae) with evidence for the new family Odontellaceae and a description of three new genera. *Phytotaxa* 382(1): 1–56. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.382.1.1

Spaulding S. A., Potapova M. G., Bishop I. W., Lee S. S., Gasperak T. S., Jovanoska E., Furey P. C., Edlund M. B. 2021. Diatoms.org: supporting taxonomists, connecting communities. *Diatom Research* 36(4): 291–304. https://doi.org/10.1080/0269249X.2021.2006790

Theriot E. 1992. Clusters, species concepts, and morphological evolution of diatoms. *Systematic Biology* 41(2): 141–157. https://doi.org/10.1093/sysbio/41.2.141

Theriot E., Serieyssol K. 1994. Phylogenic systematics as a guide to understanding features and potential morphological characters of the centric diatoms family Thalassiosiraceace. *Diatom Research* 9(2): 429–450. https://doi.org/10.1080/0269249X.1994.9705318

Van de Vijver B., Cox E. 2012. What constitutes a stigma? A review of isolated pore structures in raphid diatoms. In: *XXII International Diatom Symposium (Vol. 58)*. P. 111.

Yana E., Nakkaew S., Pekkoh J., Peerapornpisal Y., Tuji A., Davis M. P., Mayama S. 2022. Valve and 'stigma' structure and phylogeny of an enigmatic cymbelloid diatom *Karthickia verestigmata* Glushchenko, Kulikovskiy & Kociolek. *Diatom Research* 37(3): 293–305. https://doi.org/10.1080/0269249X.2022.2101545