

## МОРФОЛОГИЯ И ТАКСОНОМИЯ *EOLIMNA ABOENSIS* (CLEVE) GENKAL (*BACILLARIOPHYTA*)

С. И. Генкал

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,  
152742 пос. Борок, Ярославская обл., Некоузский р-н, e-mail: genkal47@mail.ru*

Поступила в редакцию 20.06.2022

Проведено дополнительное изучение морфологических особенностей панциря *Eolimna aboensis*. В качестве материала были использованы изображения створок из иконотеки автора, полученные при исследовании фитопланктона озер Карелии с помощью сканирующей электронной микроскопии. Сравнительный анализ ряда качественных признаков (строение ареол и рафостернума) позволило уточнить систематическое положение этого вида и перевести его в род *Sellaphora*.

*Ключевые слова:* озера Карелии, Bacillariophyta, *Eolimna aboensis*, *Sellaphora*, электронная микроскопия, морфология.

DOI: 10.47021/0320-3557-2022-30-33

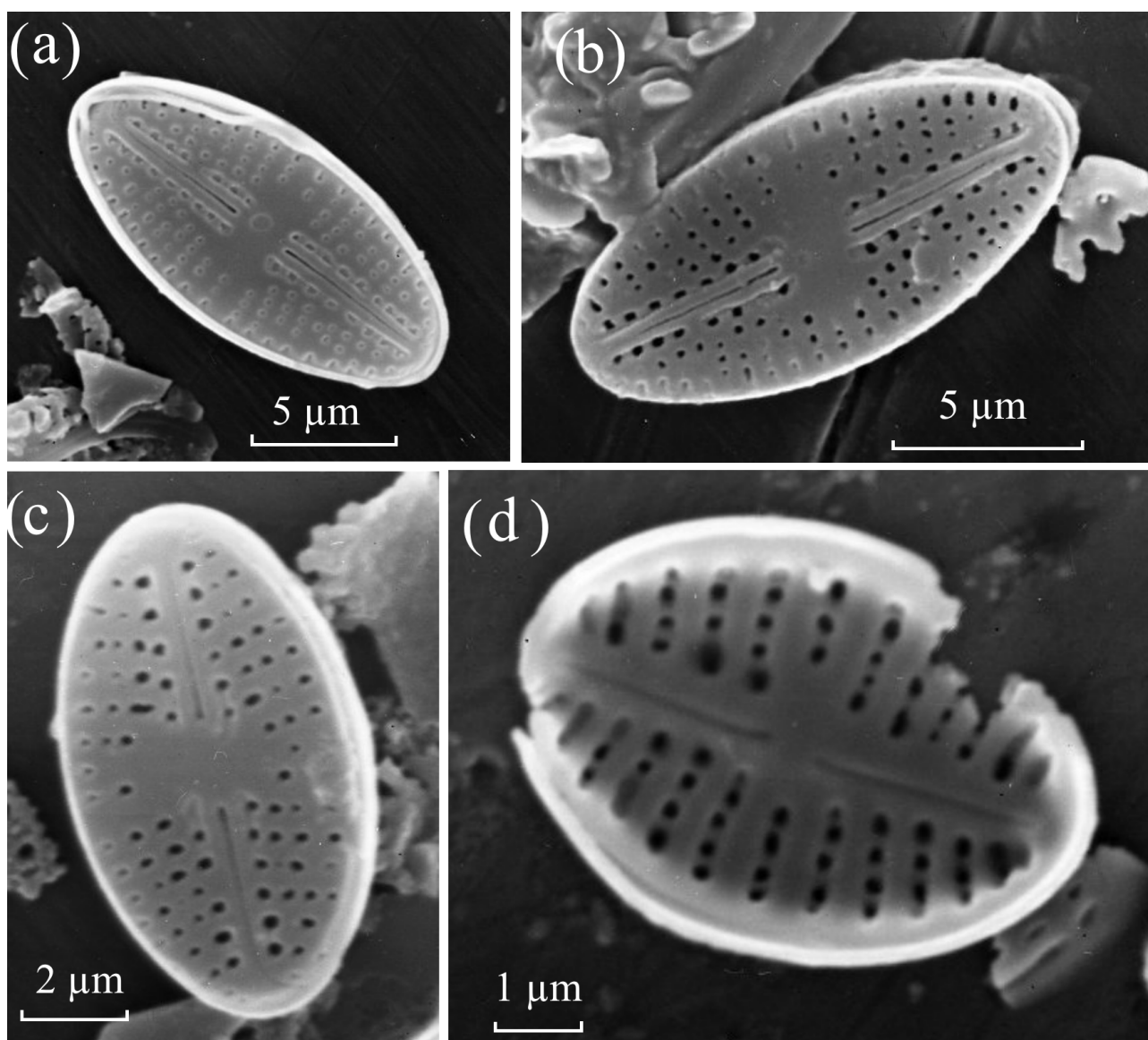
*Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt описана в 1952 г. [Hustedt, 1952]. Согласно первоописания, створки имеют длину 9–20 мкм, ширину 6–8 мкм, штрихов 16–20 в 10 мкм, вид отмечен в Европе и Канаде (Krammer, Lange-Bertalot, 1986). Для флоры России этот редкий вид зафиксирован на Северо-Востоке европейской части [Лосева, 2000 (Loseva, 2000)] и в мелководных озерах Карелии [Генкал, Чекрыжева, 2014 (Genkal, Chekryzheva, 2014)]. *N. aboensis* по данным ряда исследователей относится к северным, бентосным видам, нейтральным по отношению к рН и солености [Лосева и др., 2004 (Loseva et al., 2004)]. Позднее диагноз вида уточнили и перевели в род *Eolimna* – *E. aboensis* (Cleve) Genkal [Генкал, Чекрыжева, 2014 (Genkal, Chekryzheva, 2014)].

Цель настоящего исследования – уточнить систематическое положение *Eolimna aboensis*.

Материалом послужили негативы из иконотеки автора с изображением створок, определенных ранее как *Eolimna aboensis*. Изображения получены в процессе изучения фитопланктона озер Карелии: Вохтозеро, Крошнозеро, Пряжинское, Сямозеро, Чирко-Кемь с помощью сканирующей электронной микроскопии [Генкал, Чекрыжева, 2014 (Genkal, Chekryzheva, 2014); Генкал и др., 2015 (Genkal et al., 2015)].

Род *Eolimna* описан в результате исследования ископаемой формы [Schiller, Lange-Bertalot, 1997]. Ряд качественных признаков *E. aboensis* (форма створки, расположение штрихов, форма осевого и центрального полей, шва) соответствуют диагнозу рода [Schiller, Lange-Bertalot, 1997]. Однако встает вопрос о систематическом положении этого вида, имеющего большое сходство с представителями рода *Sellaphora*. На сходство между видами этих родов указывают ряд исследователей, от-

мечая, что основное отличие между этими родами заключается в перфорации ареол – у рода *Eolimna* гимен расположен в средней части ареол, а у *Sellaphora* – с внутренней поверхности [Куликовский и др., 2016 (Kulikovskiy et al., 2016)]. Однако, определить точное расположение гимена в ареолах сложно не имея поперечного среза ареол штриха или разлома створки на месте расположения ареол. В качестве примера, можно привести иллюстрации внутренней поверхности створки у представителя рода *Eolimna* [Куликовский и др., 2016 (Kulikovskiy et al., 2016), Рис. 2.34:5] и рода *Sellaphora* [Mann et al., 2009, Figs 27, 28; Foets et al., 2018, Figs 41, 60-63; Kochoska et al., 2021, Fig.74], на которых наблюдается сходное расположение гимена. В нашем материале по *E. aboensis* мы также не наблюдали гимен, поскольку вероятно при подготовке препарата он растворился (рис. d). Такая ситуация имеет место и для других видов и большинство опубликованных иллюстраций внутренней поверхности створки представителей рода *Sellaphora* сделаны при небольшом увеличении и на них невозможно определить расположение гимена [Mann et al., 2004; Falasco et al., 2009; Potapova, Ponader, 2009; Chudaev, Gololobova, 2015; Beauger et al., 2016; Wetzel et al., 2017; Liu et al., 2020; Kochoska et al., 2021]. Необходимо отметить, что для многих представителей рода *Sellaphora* характерно наличие приподнятого отчетливо рельефного рафостернума [Falasco et al., 2009; Chudaev, Gololobova, 2015; Ács et al., 2017; Wetzel et al., 2017; Wetzel, Coste, 2018; Kochoska et al., 2021] и в исследованном материале на створках он также наблюдался (рис. a–c). В последние годы ряд представителей рода *Eolimna* были переведены в род *Sellaphora*, в том числе и с таким рафостернумом [Ács et al., 2017; Wetzel et al., 2015; Wetzel, Coste, 2018].



**Рисунок.** Электронные микрофотографии створок *Eolimna aboensis* (СЭМ). а–с – створки с наружной поверхности; d – створка с внутренней поверхности.

**Figure.** Valves electron micrographs *Eolimna aboensis* (SEM). a–c – external view of the valve; d – internal view of the valve.

Выше изложенное позволяет сделать вывод о принадлежности *Eolimna aboensis* к роду *Sellaphora* и в этой связи предлагаем новую комбинацию.

*Sellaphora aboensis* (Cleve) Genkal comb. et stat. nov. (см. рисунок).

Basionym: *Navicula torneensis* var. *aboensis* Cleve, 1891, Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 8(2): 33; pl. 2, fig. 7.

Homotypic synonyms: *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt, 1952, Bot. Not. 4: 407, figs 431,432; *Eolimna aboensis* (Cleve) Genkal 2014, Novosti Sist. Nizsh. Rast. 48: 54.

Створки от ланцетных до эллиптических с широко закругленными концами, длиной 6.7–20 мкм, шириной 4–8 мкм. Шов нитевид-

ный, прямой, конечные щели загнуты в одну сторону, центральные в другую. Осевое поле узколинейное, стернум отчетливо рельефный, центральное поле поперек расширенное за счет укороченных штрихов. Штрихи слабо радиальные, 16–25 в 10 мкм, однорядные, состоят из округлых или поперечно вытянутых к апикальной оси ареол, 20–40 в 10 мкм. На загибе створки имеется один ряд ареол. Пресноводный, планктонный, бентосный вид. Европейская часть России, Центральная и Северная Европа, Канада.

Сравнительный морфологический анализ *Eolimna aboensis* позволил этот вид перевести в другой род – *Sellaphora*.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме №121051100099-5.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балонов И.М. Подготовка водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов. М.: Наука. 1975. С. 87–89.
- Генкал С.И., Чекрыжева Т.А. К морфологии и таксономии *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt (Bacillariophyta) // Новости систематики низших растений. 2014. Т. 48. С. 50–56. doi.org/10.31111/nsnr/2014.48.50
- Генкал С.И., Чекрыжева Т.А., Комулайнен С.Ф. Диатомовые водоросли водоемов и водотоков Карелии. М.: Научный мир, 2015. 202 с.
- Куликовский М.С., Глущенко А.Н., Генкал С.И., Кузнецова И.В. Определитель диатомовых водорослей России. Ярославль: Филигрань, 2016. 804 с.
- Лосева Э.И. Атлас пресноводных плейстоценовых диатомей европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 2000. 211 с.
- Лосева Э.И., Стенина А. С., Марченко-Вагапова Т.И. Кадастр ископаемых и современных диатомовых водорослей европейского северо-востока. Сыктывкар: Геопринт, 2004. 160 с.
- Ács E., Wetzel C.E., Buczkó K. Biogeography and morphology of a poorly known *Sellaphora* species // Fottea, Olomouc. 2017. Vol. 17. № 1. P. 57–64. DOI: 10.5507/fort.2016.021
- Beauger A., Wetzel C.E., Voldoire O., Gatteau A., Ector L. *Sellaphora labernardierei* (Sellaphoraceae, Bacillariophyta), a new epilithic species from French spring and four new combinations within the genus *Sellaphora* // Phytotaxa. 2016. Vol. 260. № 3. P. 235–246. DOI: 10.11646/phytotaxa.260.3.3
- Chudaev D.A., Gololobova M.A. *Sellaphora smirnovii* (Bacillariophyta, Sellaphoraceae), a new small-celled species from Lake Glubokoe, European Russia, together with transfer of *Navicula pseudoventralis* to the genus *Sellaphora* // Phytotaxa. 2015. Vol. 226. № 3. P. 253–260. DOI: doi.org/10.11646/phytotaxa.226.3.5
- Falasco E., Blanco S., Bona F., Gomà J., Hlúbiková D., Novais M.H., Hoffmann L., Ector L. Taxonomy, morphology and distribution of the *Sellaphora stroemii* complex (Bacillariophyceae) // Fottea. 2009. Vol. 9. № 2. P. 243–256. DOI: 10.5507/fort.2009.025
- Foets J., Wetzel C.E. *Sellaphora harderi* (Hustedt) comb. nov. Bacillariophyta, Sellaphoraceae, an overlooked terrestrial diatom // Notulae algarum. 2018. № 52 (22 February 2018).
- Hustedt F. Neue und wenig bekannte Diatomeen // Botaniska Notiser. 1952. № 4. P. 366–410.
- Kochoska H., Zaova D., Videska A., Mitic-Kopanja D., Naumovska H., Wetzel C.E., Ector L. Levkov Z. *Sellaphora pelagionica* (Bacillariophyceae), a new species from dystrophic ponds in the Republic of North Macedonia. // Phytotaxa. 2021. Vol. 496. № 2. P. 121–133. doi.org/10.11646/phytotaxa.496.2.2
- Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. 1986. Band 2/1: Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. P. 1–876.
- Liu Y., Kociolek J.P., Lu X., Fan Y. A new *Sellaphora* Mereschowsky species (Bacillariophyceae) from Hainan Island, China, with comments on the current state of the taxonomy and morphology of the genus // Diatom Research. 2020. Vol. 35, № 1. P. 85–98. DOI: 10.1080/0269249X.2020.1726470
- Mann D.G., Evans K.M., Chepurinov V.A., Nagai S. Morphology and formal description of *Sellaphora bisexualis* sp. nov. (Bacillariophyta // Fottea. 2009. Vol. 9. № 2. P. 199–209. DOI: 10.5507/fort.2009.021
- Mann D.G., McDonald S.M., Bayer M.M., Tephner S., Droop S.J.M., Chepurinov V.A. Loke R.E., Ciobani A., Hans du Buf J.M. The *Sellaphora pupula* species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultrastructure and mating data provide evidence for five new species // Phycologia. 2004. Vol. 43, no. 4. P. 459–482. DOI: doi.org/10.2216/i0031-8884-43-4-459.1
- Potapova M.G., Ponader K.C. New species and combinations in the diatom genus *Sellaphora* (Sellaphoraceae) from Southeastern United States // Harvard Papers in Botany. 2008. Vol. 13. № 1. P. 171–181. DOI: 10.3100/1043-4534(2008)13[171:NSACIT]2.0.CO;2
- Schiller W., Lange-Bertalot H. *Eolimna martini* n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa // Paläontologische Zeitschrift. 1997. Vol. 71. № 3. P. 163–172. DOI: doi.org/10.1007/BF02988485
- Wetzel C.E., Barragán C., Ector L. *Sellaphora lundii* nom. et stat. nov. (Bacillariophyta), a forgotten European terrestrial species // Notulae algarum. 2017. № 38 (24 October 2017).
- Wetzel C.E., Coste M. *Sellaphora flammationensis* (Van Landingham) comb. nov. (Bacillariophyta, Sellaphoraceae) based on Manguin's original gathering of *Navicula lepidula* Manguin // Notulae algarum. 2018. № 48 (1 February 2018).

## REFERENCE

- Ács E., Wetzel C.E., Buczkó K. Biogeography and morphology of a poorly known *Sellaphora* species. *Fottea, Olomouc*, 2017, vol. 17, no. 1, pp. 57–64. doi: 10.5507/fort.2016.021
- Balonov I.M. Preparation of algae for electron microscopy. Metodika izucheniya biogeotsenozov [Methods for the study of biocenoses]. Moscow, Nauka, 1975, pp. 87–89 (In Russian)
- Beauger A., Wetzel C.E., Voldoire O., Gatteau A., Ector L. *Sellaphora labernardierei* (Sellaphoraceae, Bacillariophyta), a new epilithic species from French spring and four new combinations within the genus *Sellaphora*. *Phytotaxa*, 2016, vol. 260, no. 3, pp. 235–246. doi: 10.11646/phytotaxa.260.3.3
- Chudaev D.A., Gololobova M.A. *Sellaphora smirnovii* (Bacillariophyta, Sellaphoraceae), a new small-celled species from Lake Glubokoe, European Russia, together with transfer of *Navicula pseudoventralis* to the genus *Sellaphora*. *Phytotaxa*, 2015, vol. 226, no. 3, pp. 253–260. doi.org/10.11646/phytotaxa.226.3.5

- Falasco E., Blanco S., Bona F., Gomà J., Hlúbíková D., Novais M.H., Hoffmann L., Ector L. Taxonomy, morphology and distribution of the *Sellaphora stroemii* complex (Bacillariophyceae). *Fottea*, 2009, vol. 9, 2, pp. 243–256. doi: 10.5507/fot.2009.025
- Foets J., Wetzel C.E. *Sellaphora harderi* (Hustedt) comb. nov. Bacillariophyta, Sellaphoraceae, an overlooked terrestrial diatom. *Notulae Algarum*, 2018, no. 52 (22 February 2018).
- Genkal S.I., Chekryzheva T.A., Komulaynen S.F. Diatom algae in waterbodies and watercourses of Karelia. Moscow, Scientific World, 2015, 202 p. (In Russian)
- Genkal S.I., Chekryzheva T.A. Morphology and taxonomy of *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt (Bacillariophyta). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii*, 2014, vol. 48, pp. 50–56. doi.org/10.31111/nsnr/2014.48.50. (In Russian).
- Hustedt F. Neue und wenig bekannte Diatomeen. *Botaniska Notiser*, 1952, no. 4, pp. 366–410.
- Kochoska H., Zaova D., Videska A., Mitic-Kopanja D., Naumovska H., Wetzel C.E., Ector L., Levkov Z. *Sellaphora pelagonica* (Bacillariophyceae), a new species from dystrophic ponds in the Republic of North Macedonia. *Phytotaxa*, 2021, vol. 496, no. 2, pp. 121–133. doi.org/10.11646/phytotaxa.496.2.2
- Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 1986. Band 2/1: Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1–876.
- Liu Y., Kociolek J.P., Lu X., Fan Y. A new *Sellaphora* Mereschkowsky species (Bacillariophyceae) from Hainan Island, China, with comments on the current state of the taxonomy and morphology of the genus. *Diatom Research*, 2020, vol. 35, no. 1, pp. 85–98. doi: 10.1080/0269249X.2020.1726470
- Loseva E.I. Atlas of freshwater Pleistocene diatoms from northeastern Europe. Sankt-Peteburg, Nauka, 2000, 211 p. (In Russian)
- Loseva E.I., Stenina A.S., Maprchenko-Vagapova T.I. Cadastre of the fossil and recent diatoms from northeastern Europe. Syktyvkar, Geoprint, 2004, 160 p. (In Russian)
- Mann D.G., Evans K.M., Chepurnov V.A., Nagai S. Morphology and formal description of *Sellaphora bisexualis* sp. nov. (Bacillariophyta). *Fottea*, 2009, vol. 9, no. 2, pp. 199–209. doi: 10.5507/fot.2009.021
- Mann D.G., McDonald S.M., Bayer M.M., Tephner S., Droop S.J.M., Chepurnov V.A., Loke R.E., Ciobani A., Hansdu Bufo J.M. The *Sellaphora pupula* species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultrastructure and mating data provide evidence for five new species. *Phycologia*, 2004, vol. 43, no. 4, pp. 459–482. doi.org/10.2216/i0031-8884-43-4-459.1
- Potapova M.G., Ponader K.C. New species and combinations in the diatom genus *Sellaphora* (Sellaphoraceae) from Southeastern United States. *Harvard Papers in Botany*, 2008, vol. 13, no. 1, pp. 171–181. doi: 10.3100/1043-4534(2008)13[171:NSACIT]2.0.CO;2
- Schiller W., Lange-Bertalot H. *Eolimna martini* n.sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. *Paläontologische Zeitschrift*, 1997, vol. 71, no. 3, pp. 163–172. doi.org/10.1007/BF02988485
- Wetzel C.E., Barragán C., Ector L. *Sellaphora lundii* nom. et stat. nov. (Bacillariophyta), a forgotten European terrestrial species. *Notulae Algarum*, 2017, no. 38 (24 October 2017).
- Wetzel C.E., Coste M. *Sellaphora flammationensis* (Van Landingham) comb. nov. (Bacillariophyta, Sellaphoraceae) based on Manguin's original gathering of *Navicula lepidula* Manguin. *Notulae Algarum*, 2018, no. 48 (1 February 2018).
- Kulikovskiy M.S., Glushchenko A.N., Genkal S.I., Kuznetsova I.V. Identification book of diatoms from Russia. Yaroslavl, Filigran, 2016, 804 p. (In Russian)

## MORPHOLOGY AND TAXONOMY OF THE *EOLIMNA ABOENSIS* (CLEVE) GENKAL (BACILLARIOPHYTA)

**S. I. Genkal**

*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,  
152742 Borok, Russia, e-mail: genkal@ibiw.ru*

Revised 20.06.2022

An additional study of the morphological features of the frustule of *Eolimna aboensis* was carried out. Images of the valves from the author's icon library obtained during the study of phytoplankton of Karelian lakes using scanning electron microscopy were used as the material. A comparative analysis of a number of qualitative features (the structure of the areolae and the raphe-sternum) made it possible to clarify the systematic position of this species and transfer it to a genus *Sellaphora*.

*Keywords:* lakes of Karelia, Bacillariophyta, *Eolimna aboensis*, *Sellaphora*, electron microscopy, morphology