

**К морфологии и таксономии *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt
(*Bacillariophyta*)**

С. И. Генкал¹, Т. А. Чекрыжева²

¹Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, Борок,
Ярославская обл., Некоузский р-н, 152742, Россия; genkal@ibiw.yaroslavl.ru

²Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, пр.
Александра Невского, д. 50, Петрозаводск, 185003, Россия; tchekryzheva@mail.ru

Резюме. Изучение фитопланктона из озер Республики Карелия (Крошнозеро, Вохтозеро) выявило редкий для флоры вид диатомовых водорослей *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt. Предложена новая комбинация *Eolimna aboensis* (Cleve) Genkal, comb. nov. и уточненный диагноз.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, *Navicula aboensis*, *Eolimna aboensis* comb. nov., морфология, экология, распространение, Карелия.

**Morphology and taxonomy of *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt
(*Bacillariophyta*)**

S. I. Genkal¹, T. A. Chekryzheva²

¹Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Nekouzsky District, Yaroslavl
Region, 152742, Russia; genkal@ibiw.yaroslavl.ru

²Northern Water Problems Institute, Karelian Research Centre of RAS,
Aleksandra Nevskogo Av., 50, Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185003, Russia;
tchekryzheva@mail.ru

Abstract. A rare diatom *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt has been found in phytoplankton of Republic of Karelia lakes (Kroshnozzero, Vokhtozero). The new combination *Eolimna aboensis* (Cleve) Genkal, comb. nov. and emended diagnosis are proposed.

Keywords: *Bacillariophyta*, *Navicula aboensis*, *Eolimna aboensis* comb. nov., morphology, ecology, distribution, Karelia.

Navicula aboensis (Cleve) Hustedt описана в 1952 г. (Hustedt, 1952). Согласно диагнозу, 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). Единственная находка этого вида в России зафиксирована на Северо-Востоке европейской части (Loseva, 2000). Э. Лосева с соавт. (Loseva *et al.*, 2004) относят *N. aboensis* к северным, бентосным видам, нейтральным по отношению к рН и солености.

Материалы и методы

Материалом для наших исследований послужили пробы фитопланктона из озер Республики Карелия (бассейн р. Шуя: Крошнозеро, Вохтозеро), собранные в течение 1986–1994 гг. Озера мелководные, средние по площади водного зеркала (Крошнозеро: площадь 8.9 км², средняя глубина — 5.7 м; Вохтозеро: 3.2 км² и 4.0 м соответственно), низкоминерализованные, мезогумусные, слабокислые, эвтрофные (Ozera..., 2013).

Освобождение клеток от органической части проводилось методом холодного сжигания (Balonov, 1975). Препараты изучали в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JSM-25S в Центре коллективного пользования Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН.

Результаты

В нашем материале была обнаружена форма, которую мы отнесли к *N. aboensis* (рис. 1). Длина створки составляла 6.7–16.8 мкм, ширина 4.4–6.8 мкм, штрихов 16–20 в 10 мкм, ареол 20–35 в 10 мкм. В нашем материале форма створки варьировала от ланцетной до эллиптической с широко закругленными концами. С наружной поверхности шов щелевидный, прямой, конечные щели загнуты в одну сторону, центральные слегка расширены и отогнуты в противоположную сторону, шовный стернум отчетливо рельефный и иногда отграничен от остальной части створки узкой бороздой (рис. 1, 1–4). На загибе створки имеется один ряд ареол (рис. 1, 4). С внутренней поверхности центральные щели шва слегка загнуты и заканчиваются небольшими геликтоглоссами (рис. 1, 5). Центральное поле поперек расширенное за счет укороченных штрихов. В диагнозе рода отмечается, что гимен расположен в средней части ареол и его можно наблюдать как с наружной, так и внутренней поверхности створки (Schiller, Lange-Bertalot, 1997). В нашем материале мы гимен не наблюдали, что, возможно, связано с длительным хранением материала или обработкой проб.

Обсуждение

По данным Лосевой (Loseva, 2000), створки *N. aboensis* имели длину 10–15 мкм, ширину 4.9–7 мкм, штрихов 20 в 10 мкм, ареол около 30–40 в 10 мкм. Наши данные по количественным признакам совпадают с литературными (Krammer, Lange-Bertalot, 1986; Loseva, 2000). Исключения касаются минимальных значений длины и

ширины створки, в нашем материале они меньше опубликованных значений: соответственно 6.7 мкм и 4.4 мкм. Лосева (Loseva, 2000: табл. 44/2, 3, 6) из тех же образцов приводит мелкоразмерные формы *Navicula* species «п», сходные с *N. aboensis* (длина 7–7.8 мкм, ширина 4–4.3 мкм, штрихов 20–25 в 10 мкм, ареол около 40 (согласно измерениям по фотографиям)). Как отмечает Лосева, эти формы имеют сходство с *N. aboensis*, но «тоньше» по структуре. *Navicula* species «п» имеет совпадающую с *N. aboensis* изменчивость количественных признаков, за исключением минимальных значений длины створки. Мы считали, что в данном случае *Navicula* species «п» также относится к *N. aboensis*, поскольку такая длина створки совпадает с минимальным значением формы из нашего материала. Обычно длина створки относится к наиболее вариабельным количественным признакам (Genkal *et al.*, 2007), и нередко в литературе приводятся меньшие значения этого признака, особенно для редких видов (Genkal, Vekhov, 2007). Из этих же образцов Лосева (Loseva, 2000: табл. 44 /4, 5) приводит еще один сходный с *N. aboensis* вид — *N. farta* Hustedt, nom. inval., который был описан из Японии (Schmidt, 1934). Единственная створка имеет длину 13 мкм, ширину 8.1 мкм, штрихов 12–14 в 10 мкм, ареол около 15 в 10 мкм, и эти данные соответствуют авторскому описанию (Hustedt, 1966). R. Simonsen (1987: pl. 269, figs 1–7) приводит иллюстрации этого вида, и согласно измерениям, проведенным по иллюстрациям, число ареол в 10 мкм имеет большее значение — 17–20. На этих же иллюстрациях хорошо заметны более крупные первые ареолы в штрихах, которые расположены ближе к осевому полю, и широкая гиалиновая полоса между ними и остальными ареолами. На фотографиях Лосевой (Loseva, 2000: табл. 44/4, 5) все ареолы в штрихах имеют сходные размеры и отмеченная выше гиалиновая полоса выражена не в такой степени. До сих пор в литературе отсутствовали электронные микрофотографии *N. farta*, кроме упомянутых выше (Loseva, 2000). М. Kulikovskiy с соавт. (Kulikovskiy *et al.*, 2014) показали, что название *N. farta* не было действительно обнародовано, т. к. не сопровождалось латинским описанием или диагнозом. Эти исследователи описали новый вид *Eolimna metafarta* Kulikovskiy et Lange-Bertalot и привели в качестве синонима к нему *Navicula farta*. На электронных микрофотографиях *E. metafarta* (Kulikovskiy *et al.*, 2014: figs 59–68) на наружной поверхности створки хорошо заметна гиалиновая полоса рядом с одним рядом ареол вдоль шва. С учетом сказанного, можно поставить под сомнение принадлежность *N. farta* в работе Лосевой к *Eolimna metafarta*. Следует отметить, что описание *Navicula farta* основано на материалах

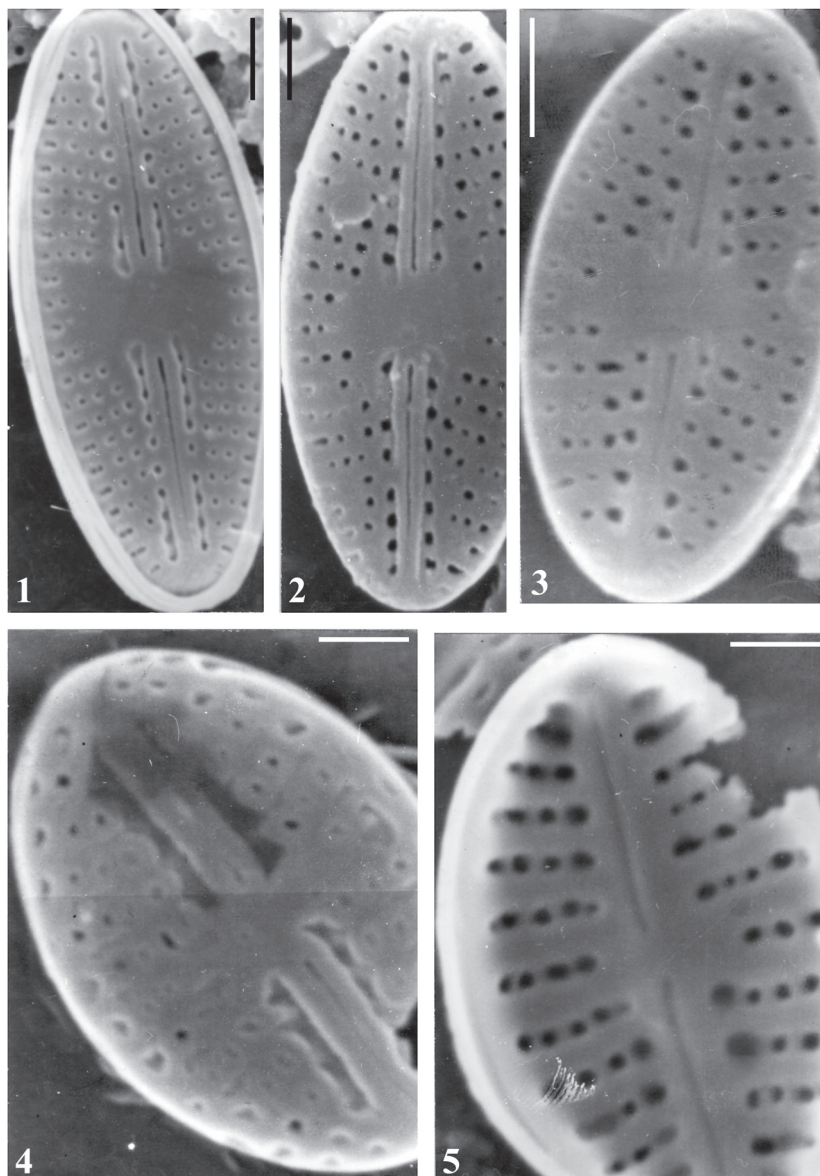


Рис 1. *Eolimna aboensis*.

1-4 — створка с наружной поверхности, 5 — створка с внутренней поверхности.
СЭМ. Масштабные линейки: 1-3 — 2 мкм; 4, 5 — 1 мкм.

1-4 — external view; 5 — internal view. SEM. Scale bars: 1-3 — 2 μm ; 4, 5 — 1 μm .

из оз. Aokiko (Япония), а *Eolimna metafarta* из Байкала. Кроме того, *Navicula farta* приводился для водоемов Карелии (Shelekhova *et al.*, 2005; Shelekhova, 2006, 2007) и, с учетом вышесказанного, здесь, вероятно, имела место неточная идентификация, и вероятней всего, эти формы, как и в нашем случае, относятся к *N. aboensis*.

Navicula aboensis по морфологическим признакам (форма створки, строение шва, ареол) должна быть отнесена к роду *Eolimna* (Schiller, Lange-Bertalot, 1997). Сходные по морфологии формы также относят к этому роду (Kulikovskiy *et al.*, 2014). Ниже приводится соответствующая комбинация и уточненный диагноз этого вида с учетом литературных и наших данных.

***Eolimna aboensis* (Cleve) Genkal, comb. nov.**

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

≡ *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt, 1952, Bot. Not. 4: 407, figs 431, 432.

Створки от ланцетных до эллиптических с широко закругленными концами, 6.7–20 мкм дл., 4–8 мкм шир. Шов нитевидный, 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 (рис. 1).

Пресноводный, планктонный, бентосный вид.

Европейская часть России, Центральная и Северная Европа, Канада.

Выводы

Изучение морфологии створки редкого вида *Navicula aboensis* показало более широкую изменчивость количественных признаков (длина и ширина створки, число ареол в 10 мкм). По форме створки, строению шва и ареол этот вид переведен в род *Eolimna*.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 12-04-00078).

Литература

[Balonov] Балонов И. М. 1975. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии. *Методика изучения биогеоценозов*. М.: 87–89.

- [Genkal, Vekhov] Генкал С. И., Вехов Н. В. 2007. *Диатомовые водоросли водоемов Русской Арктики*. М.: 64 с.
- [Genkal *et al.*] Генкал С. И., Куликовский М. С., Стенина А. С. 2007. Изменчивость основных структурных элементов створки некоторых видов рода *Navicula* (Bacillariophyta). *Биол. внутр. вод.* 2: 20–25.
- Hustedt F. 1952. Neue und wenig bekannte Diatomeen. *Bot. Not.* 4: 366–410.
- Hustedt F. 1961–1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreich und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. *Rabenhorsts Kryptogamen-Flora. Bd 7, Teil 3.* 816 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/1.* Stuttgart; New York: 876 S.
- Kulikovskiy M., Lange-Bertalot H., Kuznetsova I., Khursevich G. 2014. The diatom genus *Eolimna* Lange-Bertalot & Schiller in Lake Baikal: description of three, new for science species. *Nova Hedwigia Beih.* 144 (in press).
- [Loseva] Лосева Э. И. 2000. *Атлас пресноводных плейстоценовых диатомей европейского Северо-Востока*. СПб.: 211 с.
- [Loseva *et al.*] Лосева Э. И., Стенина А. С., Марченко-Вагапова Т. И. 2004. *Кадастр ископаемых и современных диатомовых водорослей европейского северо-востока*. Сыктывкар: 160 с.
- [Ozera...] *Озера Карелии. Справочник*. 2013. Петрозаводск: 463 с.
- Schiller W., Lange-Bertalot H. 1997. *Eolimna martini* n. gen., n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. *Paläontol. Z.* 71: 163–172.
- Schmidt A. 1934. *Atlas der Diatomaceen-kunde*. Leipzig. O.R. Reisland Series VIII (Heft 99–100): Pls. 393–400.
- [Shelekhova] Шелехова Т. С. 2006. Ископаемая диатомовая флора голоценовых отложений Заонежья. *Матер. междунар. конф., посвящ. 60-летию КарНЦ РАН (24–27 октября 2006 года)*. Петрозаводск: 323 с.
- [Shelekhova] Шелехова Т. С. 2007. История развития озера Пертозеро в южном Прионежье (по данным диатомового анализа). *Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 10*. Петрозаводск: 207–212.
- [Shelekhova *et al.*] Шелехова Т. С. Васьюк О. В., Демидов И. Н. 2005. Палеоэкологические условия развития северо-западного Прионежья в позднеледниковье и голоцене. *Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 8*. Петрозаводск: 149–157.
- Simonsen R. 1987. *Atlas and Catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. Vol. 3.* Berlin; Stuttgart: 1–619.

References

- Balonov I. M. 1975. Preparation of diatom and golden algae for electron microscopy. *Methods for the study of biocenoses*. Moscow: 87–89. (In Russ.).
- Genkal S. I., Vekhov N. V. 2007. *Diatomovye vodorosli vodoemov Russkoy Arktiki: arhipelag Novaya Zemlya i ostrov Vaygach* [Diatom algae of water bodies in the Russian Arctic, Novaya Zemlya Archipelago and Vaigach island]. Moscow: 64 p. (In Russ.).

- Genkal S. I., Kulikovskiy M. S., Stenina A. S. 2007. Variability of main structural elements of a valve of some species of the Genus *Navicula* (Bacillariophyta). *Biol. Vnutrenn. Vod.* 2: 20–25. (In Russ.).
- Hustedt F. 1952. Neue und wenig bekannte Diatomeen. *Bot. Not.* 4: 366–410.
- Hustedt F. 1961–1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreich und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. *Rabenhorsts Kryptogamen-Flora. Bd 7, Teil 3.* 816 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/1.* Stuttgart; New York: 876 S.
- Kulikovskiy M., Lange-Bertalot H., Kuznetsova I., Khursevich G. 2014. The diatom genus *Eolimna* Lange-Bertalot & Schiller in Lake Baikal: description of three, new for science species. *Nova Hedwigia Beih.* 144 (in press).
- Loseva E. I. 2000. *Atlas presnovodnykh pleystotsenovykh diatomey evropeyskogo Severo-Vostoka* [Atlas of freshwater Pleistocene diatoms from northeastern Europe]. St. Petersburg: 211 p. (In Russ.).
- Loseva E. I., Stenina A. S., Marchenko-Vagapova T. I. 2004. *Kadastr iskopaemykh i sovremennykh diatomovykh vodorosley evropeyskogo severo-vostoka* [Cadastr of the fossil and recent diatoms from northeastern Europe]. Syktyvkar: 160 p. (In Russ.).
- Ozera Karelii. Spravochnik* [Lakes of Karelia. Reference book]. 2013. Petrozavodsk: 463 p. (In Russ.).
- Schiller W., Lange-Bertalot H. 1997. *Eolimna martini* n. gen., n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. *Paläontol. Z.* 71: 163–172.
- Schmidt A. 1934. *Atlas der Diatomaceen-kunde.* Leipzig. O.R. Reisland Series VIII (Heft 99–100): Pls. 393–400.
- Shelekhova T. S. 2006. Fossil diatom flora of Holocene deposits in the trans-Onega region. *Materials of international conference devoted to the 60th anniversary of Karelian Research Center RAS (24–27 October, 2006).* Petrozavodsk: 323 p. (In Russ.).
- Shelekhova T. S. 2007. The history of development of Pertozero Lake in south Prionezhye (according to diatom analysis). *Geology and minerals of Karelia. Vol. 10.* Petrozavodsk: 207–212. (In Russ.).
- Shelekhova T. S., Vas'ko O. V., Demidov I. N. 2005. Paleocological conditions of the development of north-west Prionezhye in late glacial period and Holocene. *Geology and minerals of Karelia. Vol. 8.* Petrozavodsk: 149–157. (In Russ.).
- Simonsen R. 1987. *Atlas and Catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. Vol. 3.* Berlin; Stuttgart: 1–619.