

ВИДЫ РОДА *PLACONEIS* (BACILLARIOPHYTA) В РОССИИ: МОРФОЛОГИЯ, ТАКСОНОМИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ

© 2022 г. С. И. Генкал^{1,*}, М. И. Ярушина^{2,**}

¹ Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
п. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

² Институт экологии растений и животных УрО РАН
ул. 8-го Марта, 202, Екатеринбург, 620144, Россия

*e-mail: genkal@ibiw.ru

**e-mail: nvl@ecology.uran.ru

Поступила в редакцию 28.02.2020 г.

После доработки 07.11.2021 г.

Принята к публикации 16.11.2021 г.

Изучение диатомовых водорослей из водоемов и водотоков России (европейская часть, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток) с помощью сканирующей электронной микроскопии позволило получить сведения по морфологии 21 представителя диатомовых водорослей рода *Placoneis*, три из которых определены только до рода. Выявлены диапазоны изменчивости основных количественных диагностических признаков (длина и ширина створки, число штрихов и ареол в 10 мкм). Для *P. hambergii*, *P. ignorata*, *P. rostratum*, *P. undulata* впервые установлено число ареол в 10 мкм. Уточнено систематическое положение ряда представителей, в том числе, недавно описанного вида *P. nanoclementis*, и распространение исследованных видов в пределах России. Выявлены новые виды для флоры России – *P. clementispronina* и *P. lucinensis*. Уточнен список представителей рода *Placoneis* для России, который на сегодняшний день составляет 30 таксонов видового и внутривидового ранга.

Ключевые слова: водоемы и водотоки России, Bacillariophyta, *Placoneis*, электронная микроскопия, морфология, таксономия, распространение, новые находки

DOI: 10.31857/S000681362202003X

Род *Placoneis* Mereschkowsky был выделен из рода *Navicula* Vory на основе строения хлоропласта (Mereschkowsky, 1903). Однако до последнего времени виды этого рода рассматривались в пределах обширного рода *Navicula* s.l. (Zabelina et al., 1951; Patrick, Reimer, 1966; Krammer, Lange-Bertalot, 1986; Genkal, 1992 и др.). Позднее род *Placoneis* был восстановлен (Cox, 1987). Характерным признаком его представителей являются однорядные штрихи из ареол, закрытых тектулюмом (Kulikovskiy et al., 2016). В работах Cox (1987, 2003) приводятся 30 таксонов этого рода, в том числе в качестве синонимов и базионимов названий представителей *Navicula* (*N. amphibola* Cleve, *N. anglica* Ralfs, *N. dicephala* var. *elginensis* (Greg.) Grunow, *N. exigua* (Greg.) O. Müll., *N. gastrum* Ehrenb., *N. placentula* (Ehrenb.) Grunow, *N. subplacentula* Hust.), которые фигурируют в одной из первых отечественных систематических сводок по диатомовым водорослям (Zabelina et al., 1951) и переведены в *Placoneis*. Позднее, во флоре России были отмечены и другие представители рода *Placoneis*: *P. abiskoensis* (Hust.) Lange-Bert. et Metzeltin, *P. clementioides* (Hust.) Cox, *P. clementis*

(Grun.) Cox, *P. constans* (Hust.) Cox, *P. elginensis* (Geg.) Cox, *P. explanata* (Hust.) Lange-Bert., *P. ignorata* (Schimanski) Lange-Bert., *P. opportuna* (Hust.) Cox, *P. placentula* (Ehrenb.) Heinzerling, *P. porifera* (Hust.) Cox, *P. pseudanglica* (Lange-Bert.) Cox, *P. symmetrica* (Hust.) Lange-Bert., *P. undulata* (Oestrup) Lange-Bert. (Genkal, 1992; Karayeva, Genkal, 1993; Genkal, Vekhov, 2007; Genkal, Trifonova, 2009; Trifonova, Genkal, 2010; Genkal et al., 2011, 2015; Genkal, Lepskaya, 2014; Chudaev, Gololobova, 2016; Kulikovskiy et al., 2016; Genkal, Yarushina, 2018). В некоторых водоемах материал был определен только до рода (Genkal, Vekhov, 2007; Genkal et al., 2012, 2015; Kulikovskiy et al., 2012), а значительное число новых видов рода *Placoneis* (13), вероятно, эндемиков, были недавно описаны из озера Байкал (Kulikovskiy et al., 2012). Вид *P. clementis* относится к широко распространенным (Karayeva, Genkal, 1993; Genkal et al., 2011, 2015; Genkal, Yarushina, 2018), и в одной из недавних публикаций из комплекса *P. clementis* выделено 3 вида: *P. clementispronina* Lange-Bert. et Wojtal, *P. nanoclementis* Lange-Bert. et Wojtal и *P. parvaponica* Lange-Bert. et Wojtal (Lange-Bertalot, Wojtal,

Таблица 1. Перечень районов сбора и статей, где ранее были опубликованы обработанные данные
Table 1. List of localities of data collecting and references to the published data were published

Регион Region	Водоемы и водотоки Reservoirs and watercourses	Публикации References
Российская Арктика Russian Arctic	Архипелаг Новая Земля и о. Вайгач Novaya Zemlya Archipelago and Vaygach Island	Genkal, Vekhov, 2007
Европейская часть России European Russia	Каскад волжских водохранилищ, низовье Волги, Нарва и Нарвское водохранилище, Невская губа, р. Ийоки, р. Лава, р. Назия, р. Морье, р. Авлога, Ладожское озеро, оз. Воицкое, оз. Судно, оз. Сямозеро, оз. Сонкусарви, оз. Крошнозеро, оз. Окунево, р. Шоба, р. Колежма, р. Лекса, р. Сума, р. Оланга, р. Нюхча, р. Шелтозерка, р. Кемь, р. Шигеренджа Cascade of the Volga River reservoirs, lower Volga River, Narva River and Narva reservoir, Neva Bay; the rivers Ijoki, Lava, Naziya, Morje, Avloga; Ladoga Lake; the lakes Voitskoe, Sudno, Syamozero, Sonkusjarvi, Kroshnozero, Okunevo; the rivers Shoba, Kollezhma, Lexa, Suma, Olanga, Nyukhcha, Sheltozerka, Kem, Shigerendzha	Genkal, 1992; Karayeva, Genkal, 1993; Genkal, Trifonova, 2007, 2009; Trifonova, Genkal, 2010; Genkal et al., 2015
Западная Сибирь (северная часть) Western Siberia (northern part)	р. Сормикэятарка, оз. Пэбтавыто, безымянное озеро в верховьях р. Няваталоваяха, р. Хурейхотарка, р. Яхыдаяха, р. Соболяха, р. Вэньяха, р. Едьяха, р. Юнуйяха, оз. Глубокое, р. Нгарка-Пойловаяха, р. Нюдя-Адлюдрьепоко, р. Монгоюрибей, протоки Нижняя Мессояха и Ерпарод Sormiketsyatarka River, Pebtavyto Lake, unnamed lake in the upper reaches of the Nyavatalovayakha River; the rivers Khureikhotarka, Yakhdayakha, Sobolyakha, Venyakha, Edyakha, Yunuyakha; Glubokoe Lake; the rivers Ngarka-Poilovayaha, Nyudya-Adlyudrepoko, Mongoyuribey; Nizhnyaya Messoyakha and Erparod channels	Genkal, Yarushina, 2018
Западная Сибирь (северо-восточная часть) Western Siberia (northeastern part)	р. Таз, р. Худосей, р. Большая Хета; The rivers Taz, Khudosey, Bolshaya Kheta	Genkal et al., 2010
Восточная Сибирь Eastern Siberia	оз. Балан-Тамур, оз. Орон, оз. Большое Токо (Якутия) The lakes Balan-Tamur; Oron, Bolshoe Toko (Yakutia)	Genkal et al., 2011; Genkal, Gabyshev, 2018
Дальний Восток Russian Far East	озера Ильчир-Гытгын, Ватыт-Гытгын, Потат-Гытгын (Камчатка); The lakes Ilchir-Gytgyn, Vatyty-Gytgyn, Potat-Gytgyn (Kamchatka)	Genkal, Lepskaya, 2014

2014). С учетом новых данных по систематическому положению *P. clementis* и того, что многие представители рода *Placoneis* относятся к редким видам, необходимы дальнейшие исследования по их морфологии, таксономии и распространению.

Цель исследования: на основе анализа изображений створок из иконотеки С.И. Генкала уточнить данные по морфологии, таксономии и распространению представителей рода *Placoneis* в водоемах и водотоках России.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пробы фитопланктона были собраны в различных водных экосистемах России (Европейская часть, Сибирь, Дальний Восток). Материал

был обработан с использованием сканирующего электронного микроскопа JSM-25S и опубликован (табл. 1). Полученные в процессе этих исследований негативы с изображением створок диатомовых водорослей хранятся в иконотеке С.И. Генкала и были использованы в этом исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованных материалах выявлен 21 представитель рода *Placoneis*, три из которых определены только до рода (табл. 2).

Placoneis abiskoensis (Hust.) Lange-Bert. et Metzeltin (\equiv *Navicula abiskoensis* Hust. (рис. 1, 1–3). Наши данные по морфологии соответствуют

Таблица 2. Диапазоны изменчивости количественных морфологических признаков исследованных видов рода *Placoneis*
Table 2. Ranges of variation in morphological quantitative characteristics of some investigated species of the genus *Placoneis*

Длина створки, мкм Length of valve, μm	Ширина створки, мкм Width of valve, μm	Число штрихов в 10 мкм Number of striae in 10 μm	Число ареол в 10 мкм Number of areolae in 10 μm	Источник References
<i>P. abiskoensis</i>				
35–46	9–12	8–12	20–25	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
38–44	9–11	7.5–12	26–30	Kulikovskiy et al., 2016
35.5–48.6	8.8–13.3	7–11	25–30	Original data
<i>P. amphibola</i>				
37–70	18–28	7–10	10–16	Zabelina et al., 1951
37–70	19–28	7–10	12–26	Patrick, Reimer, 1966
30–80	23–30	5–9	12–16	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
43.3–88.9	21.1–40	6–7	9–15	Original data
<i>P. clementispronina</i>				
20–40	10–14	11–14	38–41	Lange-Bertalot, Wojtal, 2014
20–40	10–14	11–14		Lange-Bertalot et al., 2017
24.3–40	11.4–18.9	7–12	30–40	Nyudya-Adlyudrepko
21.4–27.8	10–12	11–13	35–45	Sobolyakha
23.6–33.3	10–15.5	8–12	35–45	Venyakha
22–25.7	10–11.4	10–13	35–40	Yakhdayakha
25–33.3	10.3–14.4	9–12	35–40	Edyakha
21.4–37.7	10.7–14.4	9–14	35–50	Data for other aquatic ecosystems
<i>P. constans</i>				
25–44	10–14	10–14	около 30 са. 30	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
28–34	10–12	11.5–14		Kulikovskiy et al., 2016
27.8–41	10.5–16.5	8–11	25–35	Original data
<i>P. exigua</i>				
15–40	7–15	10–14	около 30 са. 30	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
20–24.3	10–11.4	9	30–32	Original data
<i>P. explanata</i>				
28–40	9–12	10–12	28–35	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
22–34	10–11	10–13		Kulikovskiy et al., 2016
17.6–32.7	9.7–11.5	11–13	34–35	Chudaev, Gololobova, 2016
38.6–44.4	13.6–15.5	8–12	26–35	Original data
<i>P. gastrum</i>				
20–60	10–20	8–13	около 25 са. 25	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
30–58	15–20	6–10	24–27	Kulikovskiy et al., 2016
40.4–56.2	17.3–19.3	7	23–25	Chudaev, Gololobova, 2016
30–60	12–18	8–10	22–24	Lange-Bertalot <i>et al.</i> , 2017
27–55.7	14.3–22.8	6–10	18–26	Original data
<i>P. hambergii</i>				
12–24	5–8	13–17		Krammer, Lange-Bertalot, 1986
17–27	7.8–10	10–12	40–45	Original data

Таблица 2. Окончание

Длина створки, мкм Length of valve, μm	Ширина створки, мкм Width of valve, μm	Число штрихов в 10 мкм Number of striae in 10 μm	Число ареол в 10 мкм Number of areolae in 10 μm	Источник References
<i>P. ignorata</i>				
12–25	7–8	11–14		Kulikovskiy et al., 2016
22.2	8	10		Chudaev, Gololobova, 2016
17.8–27.8	8.6–11.6	9–12	35–40	Original data
<i>P. interglacialis</i>				
11–26	7–9	11–14	25–27	Kulikovskiy et al., 2016
27	12.8	9	33	Original data
<i>P. lucinensis</i>				
20–40	8–14	9–12	около 30 са. 30	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
13–29	5–9	11–14		Kulikovskiy et al., 2016
15	7.7	11	45	Original data
<i>P. opportuna</i>				
11–22	6–12	13–16		Krammer, Lange-Bertalot, 1986
10–20	7–8	15.5–18		Kulikovskiy et al., 2016
7.9–14.4	5.4–7.3	13–16	43–46	Chudaev, Gololobova, 2016
11–26.4	6.4–14.	10–16	35–50	Original data
<i>P. paraelginensis</i>				
25–30	7–8	10–13		Kulikovskiy et al., 2016
22.7–31	6.8–8.3	10–12	31–35	Chudaev, Gololobova, 2016
25–30	7–8	10–13	около 30 са. 30	Lange-Bertalot et al., 2017
25–27.8	7–9	9–12	30–40	Original data
<i>P. pseudanglica</i>				
18–32	7–12	10–13	30–34	Kulikovskiy et al., 2016
18–28	7–10	10–12	30–33	Lange-Bertalot et al., 2017
19–29.3	8.2–10.7	11–10	30–35	Original data
<i>P. rostrata</i>				
33–36	10–12	9–11		Patrick, Reimer, 1966
32.2	9.4	10	30	Original data
<i>P. signata</i>				
20–60	10–20	8–13	25	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
27	14	7	25	Original data
<i>P. symmetrica</i>				
25–44	10–14	10–14	около 30 са. 30	Krammer, Lange-Bertalot, 1986
27–31	9–11	11–12	около 28 са. 28	Lange-Bertalot et al., 2017
26.4–32.2	11–13.3	12–14	25–35	Ijoki
22.8–43.3	10.7–17.2	9–12	25–35	Data for other aquatic ecosystems
<i>P. undulata</i>				
18–19	7	12		Cox, 2003
18–24	6–8	12		Lange-Bertalot et al., 2017
25	8.3	13	45	Original data

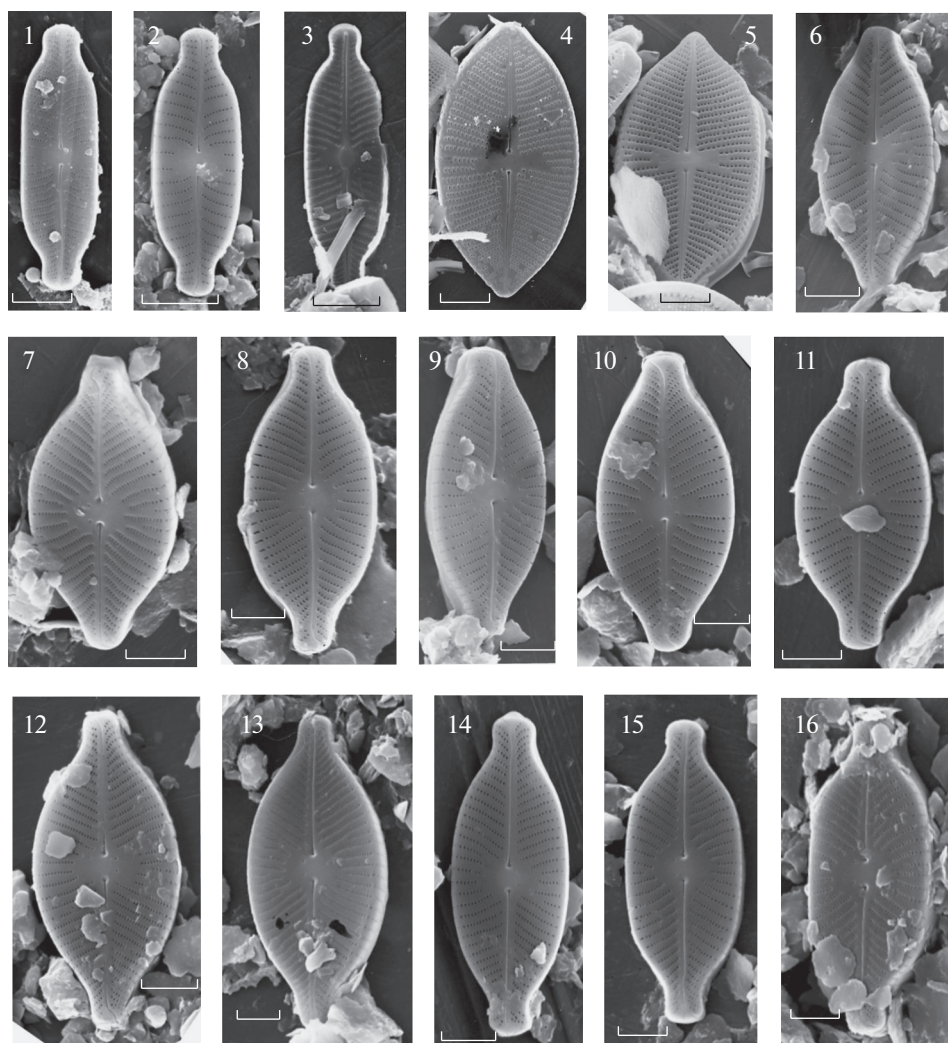


Рис. 1. 1–3 – *Placoneis abiskoensis*; 4, 5 – *P. amphibola*; 6–16 – *P. clementispronina* (СЭМ). 1, 2, 4–16 – створка с наружной поверхности; 3 – створка с внутренней поверхности. 1 – Лекса; 2 – Глубокое; 3 – Судно; 4 – Сямозеро; 5 – Большое Токо; 6–8 – Собольяха; 9–16 – Вэньяха. Масштаб: 1–5 – 10 мкм; 6–16 – 5 мкм.

Fig. 1. 1–3 – *Placoneis abiskoensis*; 4, 5 – *P. amphibola*; 6–16 – *P. clementispronina* (SEM). 1, 2, 4–16 – external view of the valve; 3 – internal view of the valve. 1 – Leksa; 2 – Glubokoe; 3 – Sudno; 4 – Syamozero; 5 – Bolshoe Toko; 6–8 – Sobolyakha; 9–16 – Venyakhа. Scale bars: 1–5 – 10 μm ; 6–16 – 5 μm .

литературным данным, однако в нашем материале встречались створки с большей длиной и шириной (табл. 2). Согласно диагнозу, у этого вида края створки линейные или слабоогнутые (Kulikovskiy et al., 2016), но в нашем материале наблюдали и слабо выпуклые створки (рис. 1, 2). *P. abiskoensis* имеет большое сходство с *P. elginensis* и *P. paraelginensis* по форме самой створки, форме ее среднего поля и расположению штрихов (Lange-Bertalot et al., 2017), что послужило причиной неточной идентификации ряда сходных таксонов (Genkal, Trifonova, 2009; Genkal et al., 2011, 2015; Genkal, Yarushina, 2018). Дифференциальными признаками для этих перечисленных выше 3 видов служат длина и ширина створки, число ареол в 10 мкм (табл. 2, Lange-Bertalot et al., 2017), при

этом данные по последнему признаку для *P. elginensis* отсутствуют (Lange-Bertalot et al., 2017).

P. abiskoensis имеет наибольшее распространение в водоемах и водотоках северо-запада России (р. Авлога, оз. Судно, оз. Крошнозеро, р. Шоба, р. Лекса, р. Сума, р. Шелтозерка, р. Кемь) и редко встречается в озерах и реках Сибири (оз. Глубокое, р. Таз).

P. amphibola (Cleve) Cox (\equiv *Navicula amphibola* Cleve) (рис. 1, 4, 5). Наши данные по максимальным значениям длины и ширины створки, ее форме (менее вытянутые концы створки) отличаются от литературных данных (табл. 2).

P. amphibola относится к редким видам (Zabelina et al., 1951) и, по нашим данным, встречается

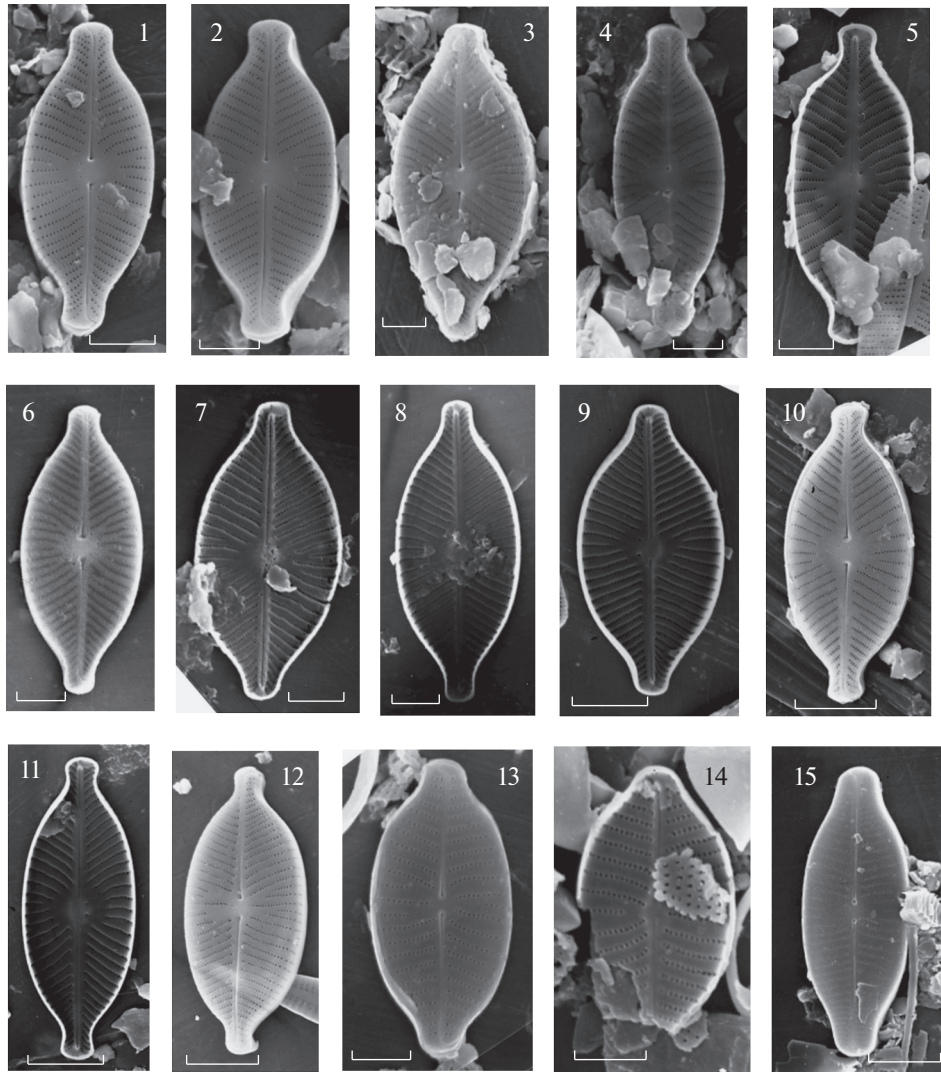


Рис. II. 1–11 – *Placoneis clementispronina*; 12 – *P. constans*; 13–14 – *P. exigna*; 15 – *P. explanata* (СЭМ). 1–4, 6, 10, 12, 13, 15 – створка с наружной поверхности; 4, 5, 7–9, 11, 14 – створка с внутренней поверхности. 1–5 – Едыакха; 6–11 – Нюдя-Адлюдрьепоко; 12 – Большое Токо; 13, 14 – Крошнозеро; 15 – Шоба. Масштаб: 1–8, 13, 14 – 5 мкм; 9–12, 15 – 10 мкм.

Fig. II. 1–11 – *Placoneis clementispronina*; 12 – *P. constans*; 13–14 – *P. exigna*; 15 – *P. explanata* (SEM). 1–4, 6, 10, 12, 13, 15 – external view of the valve; 4, 5, 7–9, 11, 14 – internal view of the valve. 1–5 – Edyakha; 6–11 – Nyudya-Adlyudrepoko; 12 – Bolshoe Toko; 13, 14 – Kroshnozero; 15 – Shoba. Scale bars: 1–8, 13, 14 – 5 μm; 9–12, 15 – 10 μm.

в водоемах и водотоках европейской части России (Горьковское вдхр.), северной части Западной Сибири (р. Нгарка-Пойловаяха, р. Монгоюрбей, протока Нижняя Мессояха), северо-востока Западной Сибири (р. Худосей), Восточной Сибири (оз. Большое Токо (Якутия)). В оз. Сямозеро (Северо-Запад России) этот вид ошибочно определен как *P. placentula* (Genkal et al., 2015), а для р. Худосей приводится как *Placoneis* sp. (Genkal et al., 2012). Для безымянного озера на острове Вайгач указывается *Navicula amphibola*, при перепределении этот вид отнесли к *Symbopleura apiculata* Krammer (Genkal, Vekhov, 2007).

Недавно были описаны три новых вида: *P. clementispronina*, *P. nanoclementis* и *P. parvapoloni-*

ca Lange-Bert. et Wojtal (Lange-Bertalot, Wojtal, 2014). Согласно первоописания, *P. clementispronina* отличается от сходного по морфологии (форма створки, расположение штрихов в среднем поле створки, строение шва) *P. nanoclementis* только по количественным признакам – большей длиной и шириной створки при частичном совпадении их диапазонов и меньшим числом ареол в 10 мкм (табл. 2) (Lange-Bertalot, Wojtal, 2014). Другие исследователи приводят для *P. nanoclementis* более широкие диапазоны длины и ширины створки и большие значения числа штрихов в 10 мкм (табл. 2) (Kulikovskiy et al., 2016). Однако, анализ количественных признаков *P. clementispronina* и *P. nanoclementis* (Lange-Bertalot, Wojtal, 2014; Ку-

likovskiy et al., 2016; Lange-Bertalot et al., 2017) показывает их вариабельность в исследованных популяциях и перекрывание, что в совокупности с одинаковыми качественными признаками позволяет нам считать их конспецифичными, а название *P. nanoclementis* рассматривать в качестве синонима *P. clementispronina*.

Приводим расширенный диагноз вида на основе оригинальных и литературных данных.

P. clementispronina Lange-Bert. et Wojtal 2014, Nova Hedwigia, 143: 405; emend. Genkal et Yarushina (рис. I, 6–16; II, 1–11; III, 9–13).

Synonym: *Placoneis nanoclementis* Lange-Bert. et Wojtal 2014, Nova Hedwigia. 143: 407.

Створки от широко эллиптически-ланцетных до ланцетно-эллиптических, почти линейных, концы от субклювовидных до клювовидных, 8–40 мкм дл., 8–18.9 мкм шир. Шов прямой нитевидный, осевое поле узкое, почти линейное. Среднее поле поперечно-вытянутое, ограниченное стрихами разной длины с каждой стороны. Имеется два небольших стигмоида, близко расположенных к проксимальным концам шва. Штрихи радиальные, 6–16 в 10 мкм, ареол в штрихе 25–50 в 10 мкм.

Valves from broadly elliptic-lanceolate to lanceolate-elliptic, almost linear, ends from subrostrate to rostrate, 8–40 µm long, 8–18.9 µm wide. The raphe is straight, filiform, the axial field is narrow, almost linear. The middle field is transversely elongated, bounded by striae of different lengths on each side. There are two small stigmoids close to the proximal ends of the raphe. Striae are radial, 6–16 in 10 µm, areolae in a striae 25–50 in 10 µm.

P. clementispronina, новый для флоры России, имеет широкое распространение в водных экосистемах европейской части России (Нижегородская область: Чебоксарское вдхр.), северная часть Западной Сибири (Ямало-Ненецкий автономный округ: оз. Пэбтавыто (N 70°18'58" E 68°10'54"), р. Хурейхотарка (N 69°17'02" E 68°09'57"), р. Яхыдаяха (N 72°19'46" E 70°33'10"), р. Соболяха (N 71°53'42" E 72°18'56"), р. Вэньяха (N 71°32'43" E 71°04'40"), р. Едьяха (N 71°43'14" E 71°31'35"), р. Юнуйяха (N 70°40'12" E 72°13'49"), р. Нгарка-Пойловаяха (N 67°56'43" E 76°02'55"), р. Нюдя-Адлюдрьепоко (N 67°56'42" E 75°05'00"), р. Сормикэцятарка (N 71°09'58" E 66°52'17"), протока Ерпарод (N 67°53'20" E 77°40'34"), северо-востока Западной Сибири (Ямало-Ненецкий автономный округ: р. Таз, р. Худосей), Восточной Сибири (Республика Саха (Якутия): оз. Большое Токо (N 56°2'58" E 130°50'16")), Северо-Запада России (Санкт-Петербург: Невская губа; Ленинградская область: р. Лава, р. Авлога, р. Назия; Карелия: оз. Воицкое, р. Оланга). Для рек Лава, Авлога, Назия приводится как *Navicula clementioides* Hustedt (Genkal, Trifonova, 2009).

P. constans (Hus.) Cox (≡*Navicula constans* Hust.) (рис. II, 12). Наши данные совпадают с литературными по длине створки, но отличаются по максимальному значению ширины, меньшим величинам числа штрихов в 10 мкм и более широкому диапазону числа ареол в 10 мкм (табл. 2).

P. constans относится к редким видам, отмечено всего несколько местонахождений в водных экосистемах северной части Западной Сибири (р. Нгарка-Пойловаяха.), северо-востока Западной Сибири (р. Таз, оз. Большое Токо), а также на Северо-Западе России (р. Колежма).

P. exigua (Greg.) Mereschkowsky (≡*Pinnularia exigua* Greg., *Navicula exigua* (Greg.) Grunow, *N. gastrum* var. *exigua* (Greg.) Grunow, *Placoneis gastrum* var. *exigua* (Greg.) Mereschkowsky, *P. elginensis* f. *exigua* (Greg.) Bukhtiyarova) (рис. II, 13, 14). Наши данные по морфологии совпадают с литературными (табл. 2).

Редкий вид, ошибочно отмечен в Крошнозере как *P. constans* var. *symmetrica* (Genkal et al., 2015).

P. explanata (Hust.) A. Mayama (≡*Navicula explanata* Hust., *Placoneis explanata* (Hust.) Lange-Bert.) (рис. II, 15; III, 1, 2). Наши данные по морфологии совпадают с литературными (табл. 2), за исключением больших значений длины и ширины створки и минимальных величин числа штрихов в 10 мкм.

P. explanata зафиксирован в водных экосистемах северной части Западной Сибири (протока Нижняя Мессояха), северо-востока Западной Сибири (р. Таз, оз. Большое Токо), Северо-Запада России (р. Назия, оз. Крошнозеро, р. Шоба, р. Лекса), Дальнего Востока (оз. Балан-Тамур). Для р. Назия приводится как *Placoneis elginensis* (Genkal, Trifonova, 2009, табл. XLIII, 2).

P. gastrum (Ehrenb.) Mereschkowsky (≡*Pinnularia gastrum* Ehrenb., *Navicula gastrum* (Ehrenb.) Kütz.) (рис. III, 3). Наши данные по морфологии совпадают с литературными (табл. 1), за исключением максимальных значений ширины створки и минимальных числа ареол в 10 мкм.

P. gastrum относится к широко распространенным видам (Zabelina et al., 1951). В исследованных многочисленных водотоках и водоемах России зафиксировано всего несколько находок *P. gastrum* в европейской части (низовье Волги), на Северо-Западе России (р. Лава), северо-востоке Западной Сибири (р. Таз, р. Худосей). Для Горьковского вдхр. приводится под названием *Navicula amphibola* (Genkal, 1992).

P. hambergii (Hust.) K. Bruder (≡*Navicula hambergii* Hust.) (рис. III, 4). Наши данные по максимальным значениям длины и ширины створки и минимальным по числу штрихов в 10 мкм отличаются от литературных, получены первые данные по числу ареол в 10 мкм (табл. 2).

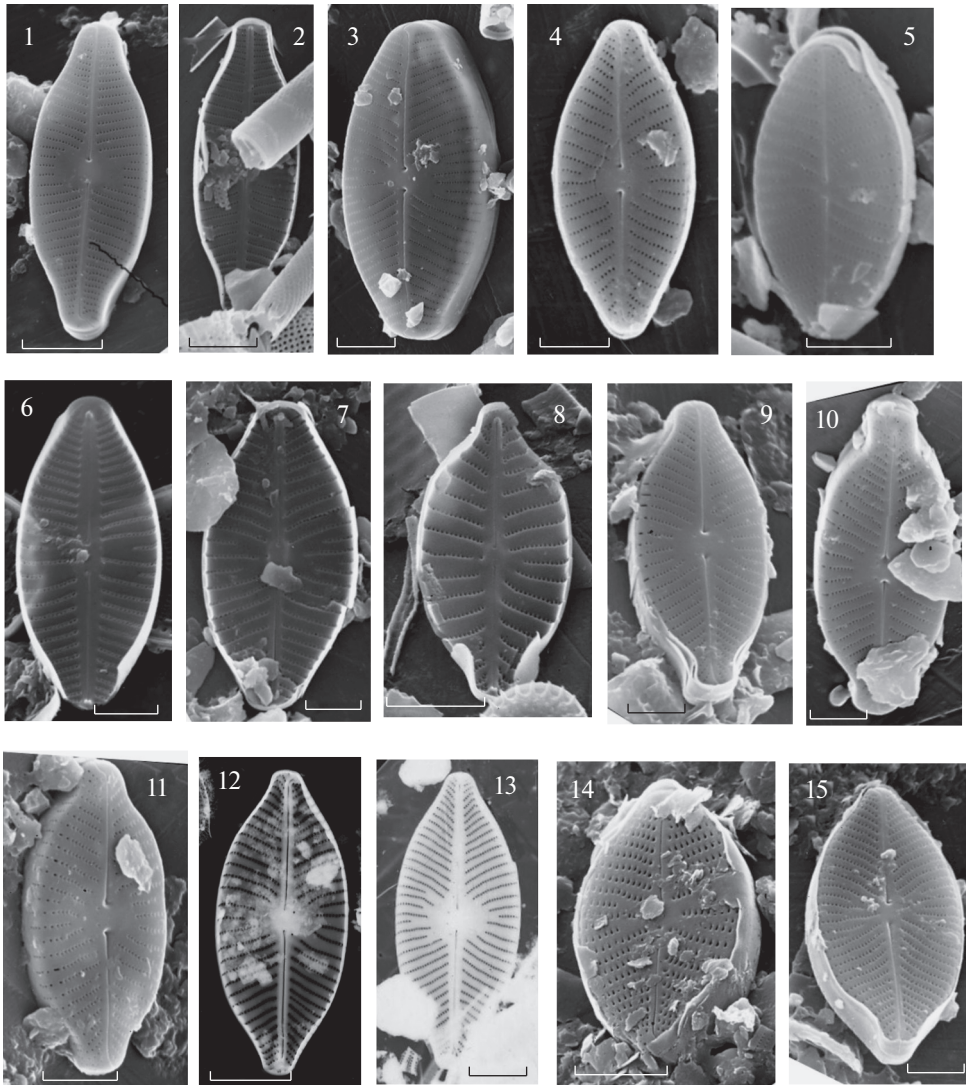


Рис. III. 1, 2 – *Placoneis explanata*; 3 – *P. hambergii*; 5, 6 – *P. ignorata*; 7 – *Placoneis* cf. *interglacialis*; 8 – *P. lucinensis*; 9–13 – *P. nanoclementis*; 14, 15 – *P. opportuna*. 1–11, 14, 15 – СЭМ. 1, 3–5, 9–11, 14, 15 – створка с наружной поверхности; 2, 6–8 – створка с внутренней поверхности; 12–13 – створка (ТЭМ). 1, 3, 6 – Таз; 2, 5 – Крошнозеро; 4 – Хурейхотарка; 7 – Глубокое; 8 – Нарва; 9–11 – Сормикэятарка; 12, 13 – Чебоксарское вдхр.; 14 – Лава; 15 – Ильчир-Гытгын. Масштаб: 1–3 – 10 мкм; 4–15 – 5 мкм.

Fig. III. 1, 2 – *Placoneis explanata*; 3 – *P. hambergii*; 5, 6 – *P. ignorata*; 7 – *Placoneis* cf. *interglacialis*; 8 – *P. lucinensis*; 9–13 – *P. nanoclementis*; 14, 15 – *P. opportuna*. 1–11, 14, 15 – SEM. 1, 3–5, 9–11, 14, 15 – external view of the valve; 2, 6–8 – internal view of the valve; 12–13 – valve (TEM). 1, 3, 6 – Taz; 2, 5 – Kroshnozero; 4 – Khureykhatarka; 7 – Glubokoe; 8 – Narva; 9–11 – Sormiketsyatarka; 12, 13 – Cheboksarskoe Reservoir.; 14 – Lava; 15 – Ilchir-Gygyyn. Scale bars: 1–3 – 10 μ m; 4–15 – 5 μ m.

Редкий вид, известны местонахождения из р. Хурейхотарка (Крайний Север Западной Сибири) и оз. Ватыт-Гытгын (Камчатка).

P. ignorata (Schimanski) Lange-Bert. (\equiv *Navicula ignorata* Schimanski, = *N. dicephala* f. *cuneata* M. Møller ex Foged, *N. elginensis* var. *cuneata* (M. Møller ex Foged) Lange-Bert.) (рис. III, 5, 6). Наши данные по длине и ширине створки, отличаются от литературных в большую сторону, а число штрихов в 10 мкм в меньшую, получены первые данные по числу ареол в 10 мкм (табл. 2).

Редкий вид, отмечен в водотоках и водоемах северной части Западной Сибири (оз. Пэбтавыто), северо-востока Западной Сибири (р. Таз), а также на северо-западе России (оз. Крошнозеро).

P. cf. interglacialis (Hust.) Cox (\equiv *Navicula interglacialis* Hust.) (рис. III, 7). Наши данные по количественным признакам совпадают с литературными только по длине створки. Наш таксон имеет большую ширину створки, меньшее число штрихов в 10 мкм и большее число ареол в 10 мкм (табл. 2).

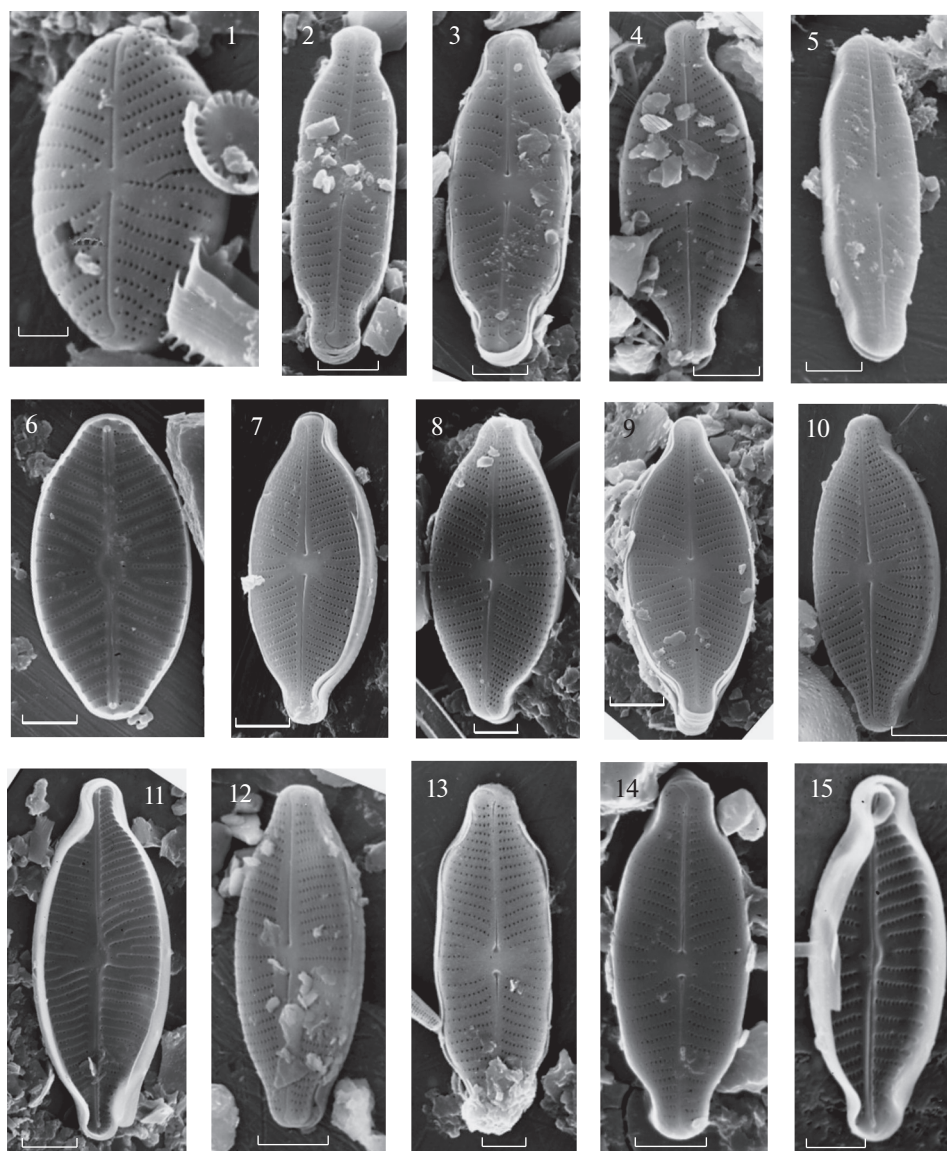


Рис. IV. 1 – *Placoneis opportuna*; 2, 3 – *P. paraelginensis*; 4 – *P. pseudanglica*; 5 – *P. rostratum*; 6 – *P. signata*; 7–11 – *P. symmetrica*; 12 – *P. undulata*; 13 – *Placoneis* sp. 1; 14 – *Placoneis* sp. 2; 15 – *Placoneis* sp. 3 (СЭМ). 1–5, 7–10, 12–14 – створка с наружной поверхности; 6, 11, 15 – створка с внутренней поверхности. 1 – Потат-Гытгын; 2, 9–11 – Ийюки; 3, 7, 8 – Таз; 4, 12, 15 – Нгарка-Пойловааяха; 5 – Сонкусярви; 6 – Волгоградское вдхр.; 13 – Нюдя-Адлюдрьепко; 14 – Назия. Масштаб: 1 – 2 мкм; 2–15 – 5 мкм.

Fig. IV. 1 – *Placoneis opportuna*; 2, 3 – *P. paraelginensis*; 4 – *P. pseudanglica*; 5 – *P. rostratum*; 6 – *P. signata*; 7–11 – *P. symmetrica*; 12 – *P. undulata*; 13 – *Placoneis* sp. 1; 14 – *Placoneis* sp. 2; 15 – *Placoneis* sp. 3 (SEM). 1–5, 7–10, 12–14 – external view of the valve; 6, 11, 15 – internal view of the valve. 1 – Potat-Gytgyn; 2, 9–11 – Ijoki; 3, 7, 8 – Taz; 4, 12, 15 – Ngarka-Poylovayakha; 5 – Sonkusjarvi; 6 – Volgogradskoe Reservoir.; 13 – Nuydya-Adlyudlyudrepko; 14 – Naziya. Scale bars: 1 – 2 μ m; 2–15 – 5 μ m.

Известно одно местонахождение в оз. Глубоком (северная часть Западной Сибири).

P. lucinensis Lange-Bert. (= *Navicula anglica* var. *signata* Hust., *N. pseudanglica* var. *signata* (Hust.) Lange-Bert.) (рис. III, 8). Наши данные по морфологии совпадают с литературными, получены первые данные по числу ареол в 10 мкм (табл. 2).

Новый для флоры России. Приводится для р. Нарвы и Нарвского водохранилища (Ленин-

градская область) как *Navicula* sp. 3 (Genkal, Trifonova, 2007).

P. opportuna (Hust.) Chudaev et Gololobova (\equiv *Navicula opportuna* Hust.) (рис. III, 14, 15; IV, 1). В нашем материале максимальные значения длины и ширины створки и числа ареол в 10 мкм превышают, а нижний предел числа штрихов в 10 мкм меньше литературных данных (табл. 2).

Редкий вид, зафиксирован в водных экосистемах северной части Западной Сибири (оз. Глубо-

кое), Северо-Запада России (р. Лава, Ладожское озеро, Невская губа), Дальнего Востока (озера Балан-Тамур, Ильчир-Гытгын, Ватыт-Гытгын). Для р. Лава и Ладожского озера приводится как *Navicula porifera* Hust. var. *porifera* (Genkal, Trifonova, 2009), оз. Ильчир-Гытгын – *Placoneis porifera* var. *porifera* (Genkal, Lepskaya, 2014), для Невской губы – *Navicula* sp. 5 (Trifonova, Genkal, 2010).

P. paraelginensis Lange-Bert. (рис. IV, 2, 3). Наши данные по морфологии совпадают с литературными, но выявлен более широкий диапазон изменчивости числа ареол в 10 мкм (табл. 2).

Редкий вид, известны находки в реках северо-востока Западной Сибири (р. Таз), Северо-Запада России (р. Ийоки), Восточной Сибири (оз. Орон).

P. pseudanglica (Lange-Bert.) Cox (≡*Navicula pseudanglica* Lange-Bert., =*N. anglophila* Lange-Bert.) (рис. IV, 4). Наши данные по морфологии совпадают с литературными (табл. 2).

Редкий вид, обнаружен в Ивановском вдхр., низовье Волги и в р. Нгарка-Пойловаяха (северная часть Западной Сибири). Этот вид приводится для р. Назия (Genkal, Trifonova, 2009, табл. XVIII, 5), однако повторная идентификация показала, что этот таксон относится к другому роду – *Cymbopleura amphicephala* (Naegeli) Krammer.

P. rostrata (A. Mayer) Cox (≡*Navicula dicephala* var. *rostrata* Mayer, *N. elginensis* var. *rostrata* (Mayer) Patrick) (рис. IV, 5). Наши данные по морфологии совпадают с литературными, получены первые данные по числу ареол в 10 мкм (табл. 2).

Редкий вид, известна одна находка на Северо-Западе России (оз. Сонкусарви).

P. signata (Hust.) A. Mayama (≡*Navicula gastrum* var. *signata* Hust., *N. gastrum* f. *signata* (Hust.) Cleve-Euler) (рис. IV, 6). Наши данные по морфологии совпадают с литературными (табл. 2).

Редкий вид, известна одна находка в Волгоградском вдхр.

P. symmetrica (Hust.) Lange-Bert. (≡*Navicula constans* var. *symmetrica* Hust., *Placoneis constans* var. *symmetrica* (Hust.) H. Kobayasi) (рис. IV, 7–11). Наши данные по морфологии совпадают с литературными, за исключением минимальных значений длины створки, и выявлен более широкий диапазон изменчивости числа ареол в 10 мкм (табл. 2).

Вид зафиксирован в водных экосистемах Западной Сибири (р. Монгоюрйбей, протока Нижняя Мессояха), северо-востока Западной Сибири (р. Таз, р. Худосей, р. Большая Хета), северо-запада России (Невская губа, р. Ийоки, р. Морье, оз. Сямозеро, оз. Крошнозеро, р. Лекса, р. Нюлча).

P. undulata (Oestrup) Lange-Bert. (≡*Navicula dicephala* var. *undulata* Oestrup) (рис. IV, 12). Наши

данные по морфологии совпадают с литературными, получены первые данные по числу ареол в 10 мкм (табл. 2).

Редкий вид, известна одна находка в р. Нгарка-Пойловаяха (северная часть Западной Сибири).

***Placoneis* sp. 1** (рис. IV, 13). Створки линейные со слегка волнистыми краями, 34–36.6 мкм дл., 11–12.7 мкм шир., штрихов 9–10 в 10 мкм, ареол 22–30 в 10 мкм.

Створку с такими очертаниями приводят Krammer, Lange-Bertalot (1986, Fig. 46: 8, 9) в качестве иллюстрации для *P. elginensis*, и мы придерживались такой трактовки этого вида при идентификации аналогичных форм (Genkal, 2018). Однако в последних систематических сводках среди иллюстраций *P. elginensis* подобные фотографии отсутствуют (Lange-Bertalot et al., 2017, Pl. 49, Figs. 23–26).

Placoneis sp. 1 обнаружен в реках Хурейхотарка и Нюдя-Адлюдрьпоко (Крайний Север Западной Сибири) и озере Судно (северо-запад России).

***Placoneis* sp. 2** (рис. IV, 14). Створка линейно-эллиптическая со слегка волнистыми краями, 23.6 мкм дл., 9.3 мкм шир., штрихов 14 в 10 мкм, ареол 35 в 10 мкм. Имеется один стигмоид. По форме створки и размерным признакам имеет сходство с *Navicula neglecta* Krasske (Lange-Bertalot et al., 1996, Fig. 5, Taf. 13, Fig. 6), но у последнего отсутствует стигмоид.

Placoneis sp. 2 приводится для р. Назия (Северо-Запад России) под названием *Navicula constans* (Genkal, Trifonova, 2009).

***Placoneis* sp. 3** (рис. IV, 15). Створка эллиптическая с головчатыми концами, длиной 18 мкм дл., 6 мкм шир., штрихов 12 в 10 мкм, ареол 45 в 10 мкм. Имеется один стигмоид.

Placoneis sp. 3 зафиксирован в безымянном озере в верховьях р. Няваталоваяха (северная часть Западной Сибири). Ранее он был отнесен к *P. cf. pseudanglica* (Genkal, Yarushina, 2018).

Для многих исследованных видов выявлены отличия от литературных данных по отдельным количественным признакам или их комплексу (табл. 2), что может быть обусловлено как недостаточной изученностью, так и межпопуляционной изменчивостью, последнее наблюдается и у других представителей рода *Navicula* s.l. (Genkal, 2014; Genkal, Yarushina, 2017a, b, 2018, 2019, 2020; Genkal et al., 2019).

Вид *P. placentula* переведен в род *Placoneis* в 1908 г. (Heinzerling, 1908), но в более поздних публикациях он приводится как представитель рода *Navicula* (Zabelina et al., 1951; Patrick, Reimer, 1966; Krammer, Lange-Bertalot, 1986; Karayeva, Genkal, 1993; Genkal, Vekhov, 2007). В последующих си-

стематических сводках и отдельных работах фигурирует *Placoneis placentula* (Cox, 2003; Genkal, Trifonova, 2009; Genkal et al., 2015; Genkal, Yarushina, 2018). Этот вид ошибочно приводится для Ладожского озера (Genkal, Trifonova, 2009), поскольку этот представитель относится к другому роду – *Cymboplectra cuspidata* (Kütz.) Krammer. Для безымянного озера на острове Вайгач указан *Navicula exigua*, однако на самом деле эта водоросль относится к *Placoneis placentula*, а для другого водоема на этом острове под названием *Navicula placentula* проиллюстрирована створка, которая, возможно, принадлежит к роду *Lacustriella* (Genkal, Vekhov, 2007). В 2012 г. описан новый род *Paraplaconeis*, его представители отличаются от таковых рода *Placoneis* наличием двухрядных штрихов, и в первый перевели *P. placentula* и *P. subplacentula* (Kulikovskiy et al., 2012). Для р. Шигеренджа ошибочно приводится *P. subplacentula* (Genkal et al., 2015), переопределение этого вида показало, что этот вид относится к роду *Lacustriella* – *L. lacustris* (Greg.) Lange-Bert. et Kulikovskiy.

Для некоторых выше указанных видов рода *Navicula*, которые приводятся в определителе Завелиной (Zabelina et al., 1951), указаны внутривидовые таксоны в ранге разновидностей или форм. Для *Navicula amphibola* приводится три разновидности: var. *orientalis* (I. Kiss) Zabelina, var. *baicalensis* Skv., var. *gracilis* Skv., и две последние известны только из оз. Байкал (Zabelina et al., 1951), но в недавно вышедшей монографии по Байкалу в составе родов *Placoneis* и *Paraplaconeis* они отсутствуют (Kulikovskiy et al., 2012). *Navicula amphibola* var. *orientalis* приводится для р. Волги (Genkal, 1992), переопределение этой формы позволило отнести ее к *Sellaphora mutata* (Krasske) Lange-Bert. Точное систематическое положение указанных выше разновидностей на сегодняшний день неясно, и в международной базе по водорослям они приводятся как указанные выше представители рода *Navicula* (Guiry, Guiry, 2020).

Для *N. anglica* указано 3 разновидности: var. *minuta* Cleve, var. *subcruciata* Grunow, var. *subsalsa* (Grunow) Cleve (Zabelina et al., 1951). Две последние переведены в род *Hippodonta* как *H. lesmonensis* (Hust.) Lange-Bert., Metzeltin et Witkowski и *H. subsalsa* (Grunow) Pomazkina et Radionova. Систематическое положение *Navicula exigua* var. *elliptica* Hust. осталось пока без изменений (Guiry, Guiry, 2020).

Для *N. gastrum* приводится 3 разновидности (var. *baicalensis* Skv., var. *hankensis* Skv. и var. *limnetica* Skv.) (Zabelina et al., 1951), систематическое положение которых на сегодняшний день остается без изменений (Guiry, Guiry, 2020).

Наибольшее внутривидовое разнообразие наблюдается у *N. placentula*: f. *jenisseyensis* (Grunow)

F. Meister, f. *latiuscula* (Grunow) Meister, f. *lanceolata* Grunow, f. *minuta* Boye P., f. *rostrata* A. Mayer (Zabelina et al., 1951). Большая часть из них переведена в род *Placoneis*, соответственно, как *P. gastrum* var. *jenisseyensis* (Grunow) Mereschowsky, *P. latiuscula* (Grunow) Kulikovskiy et Genkal, *P. placentula* var. *lanceolata* (Grunow) Aboal, *P. placentula* var. *rostrata* (A. Mayer) N.A. Andresen, Stoermer et R.G. Kreis, Jr. Единственную разновидность *Navicula subplacentula* var. *baikalensis* Skv. перевели в другой род – *Paraplaconeis baikalensis* (Skv.) Kulikovskiy, Metzeltin et Lange-Bert (Kulikovskiy et al., 2012).

Всего на сегодняшний день согласно нашим исследованиям и литературным данным для водоемов и водотоков России зафиксировано 30 таксонов: *P. abiskoensis*, *P. amphibola*, *P. anglica* (Ralfs) Cox, *P. clementioides*, *P. clementispronina*, *P. clementis*, *P. constans*, *P. elginensis*, *P. exigua*, *P. explanata*, *P. gastrum* var. *gastrum*, *P. gastrum* var. *jenisseyensis*, *P. hambergii*, *P. ignorata*, *P. cf. interglacialis*, *P. latiuscula*, *P. lucinensis*, *P. opportuna*, *P. paraelginensis*, *P. placentula* var. *lanceolata*, *P. placentula* var. *rostrata*, *P. porifera*, *P. pseudanglica*, *P. rostrata*, *P. signata*, *P. symmetrica*, *P. undulata*, *Placoneis* sp. 1, *Placoneis* sp. 2, *Placoneis* sp. 3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью сканирующей электронной микроскопии изучен обширный материал по роду *Placoneis* из водоемов и водотоков России. Исследованы качественные (форма створки и ее центрального поля, шов, расположение штрихов, наличие стигматидов) и количественные (длина и ширина створки, число штрихов и ареол в 10 мкм) у 21 представителя рода. Получены новые сведения по морфологии некоторых таксонов рода *Placoneis*, в том числе первые данные по числу ареол в 10 мкм штриха у *P. hambergii*, *P. ignorata*, *P. rostrata*, *P. undulata*. У многих представителей рода выявлены более широкие диапазоны изменчивости количественных признаков по сравнению с литературными данными, что может быть обусловлено их слабой изученностью и межпопуляционной изменчивостью. Уточнено систематическое положение ряда представителей, в том числе, недавно описанного вида *P. nanoclementis*, и ареалы исследованных видов. Выявлены новые виды для флоры России – *P. clementispronina* и *P. lucinensis*. Значительное число представителей рода относится к редким видам, а наиболее широкое распространение в водоемах и водотоках России имеют *P. clementispronina* и *P. symmetrica*. Уточнен список представителей рода *Placoneis* для России, который на сегодняшний день составляет 30 таксонов видового и внутривидового ранга.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания по темам “Систематика, разнообразие и филогения водных автотрофных организмов России и других регионов мира” (№ АААА-А18-118012690095-4) и “Динамика биоразнообразия и биоресурсов водных экосистем Нижней Оби и Ямала под воздействием естественных и антропогенных факторов в арктических условиях” (№ проекта: 18-9-4-24) (Комплексная программа УрО РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Balonov] Балонов И.М. 1975. Подготовка водорослей к электронной микроскопии. — В кн.: Методика изучения биогеоценозов. М. С. 87–89.
- [Chudaev, Gololobova] Чудаев Д.А., Гололобова М.А. 2016. Диатомовые водоросли озера Глубокого (Московская область). М. 447 с.
- Cox E.J. 1987. *Placoneis* Mereschkowsky: The re-evaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. — *Diatom Research*. 2 (2): 145–157. <https://doi.org/10.1080/0269249X.1987.9704994>
- Cox E.J. 2003. *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revisited: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. — *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 53–83. <https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2003.00115.x>
- [Genkal] Генкал С.И. 1992. Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги. СПб. 128 с.
- [Genkal] Генкал С.И. 2014. К вопросу о морфологической изменчивости некоторых широко распространенных и редких видов рода *Navicula* (Bacillariophyta). — *Новости сист. низш. раст.* 38: 38–49. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2014.48.38>
- [Genkal et al.] Генкал С.И., Бондаренко Н.А., Шур Л.А. 2011. Диатомовые водоросли озер юга и севера Восточной Сибири. Рыбинск. 72 с.
- [Genkal et al.] Генкал С.И., Чекрыжева Т.А., Комулайнен С.Ф. 2015. Диатомовые водоросли водоемов и водотоков Карелии. М. 202 с.
- Genkal S.I., Gabyshev V.A. 2018. New records of centric diatoms from Yakutia (Bolshoe Toko Lake): SEM morphology, ecology and distribution. — *Новости сист. низш. раст.* 52 (2): 245–252. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.245>
- Genkal S.I., Kapustin D.A., Stenina A.S., Sterlyagova I.N., Shabalina Yu.N. 2019. Morphological variability of some Bacillariophyta species of the genus *Kobayasiella* Lange-Bertalot (Raphales, Naviculaceae). — *Int. J. Algae*. 21 (4): 311–320. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v21.i4.20>
- [Genkal, Lepskaya] Генкал С.И., Лепская Е.В. 2014. Флора диатомовых водорослей лососевых озер Карагаского нагорья Камчатки. — *Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана*. 35: 5–21.
- Genkal S.I., Schur L.A., Yarushina M.I. 2010. Diatom of some water bodies in Northeastern West Siberia, Communication 1. Centrophyceae. — *Contemporary problems of ecology*. 3: 386–394. <https://doi.org/10.1134/S1995425510040041>
- Genkal S.I., Schur L.A., Yarushina M.A. 2012. Diatom algae from some water bodies of Northeastern West Siberia: communication 2. Pennatophyceae. — *Contemporary Problems of Ecology*. 5 (3): 263–274. <https://doi.org/10.1134/S1995425512030055>
- [Genkal, Trifonova] Генкал С.И., Трифонова И.С. 2007. Материалы к флоре Bacillariophyta реки Нарвы и Нарвского водохранилища. 2. Pennatophyceae. — *Бот. журн.* 92 (11): 1652–1656.
- [Genkal, Trifonova] Генкал С.И., Трифонова И.С. 2009. Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. Рыбинск. 72 с.
- [Genkal, Vekhov] Генкал С.И., Вехов Н.В. 2007. Диатомовые водоросли водоемов Русской Арктики. М. 64 с.
- [Genkal, Yarushina] Генкал С.И., Ярушина М.И. 2017 а. *Sellaphora vekhovii* и *S. elorantana* (Bacillariophyta): морфология, таксономия, распространение в России. — *Новости сист. низш. раст.* 51: 23–36. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2017.51.23>
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2017 b. Taxonomy, morphology and distribution of a rare species *Navicula schmassmannii* Hust. (Bacillariophyta). — *Int. J. Algae*. 19 (3): 241–248. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v19.i3.40>
- [Genkal, Yarushina] Генкал С.И., Ярушина М.И. 2018. Диатомовые водоросли слабоизученных водных экосистем Крайнего Севера Западной Сибири. М. 212 с.
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2018. Species of the genus *Geissleria* (Bacillariophyta) in Russia: morphology, taxonomy and distribution. — *Inland Water Biology*. 11 (4): 387–395. <https://doi.org/10.1134/S1995082918040077>
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2019. Species of the genus *Hippodonta* (Bacillariophyta) in Russia: morphology, taxonomy and distribution. — *Int. J. Algae*. 21 (3): 199–216. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v21.i3.10>
- [Genkal, Yarushina] Генкал С.И., Ярушина М.И. 2020. Виды рода *Genkalia* (Bacillariophyta) в России: морфология, таксономия, распространение. — *Бот. журн.* 105 (1): 3–14. <https://doi.org/10.31857/S0006813620010081>
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2020. AlgaeBase. [online]. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (searched on 08 February 2020).
- Heinzerling O. 1908. Der Bau der Diatomeenzelle mit besonderer Berücksichtigung der ergastischen Gebilde und der Beziehung des Baues zur Systematic. — *Bibliotheca Botanica*. 15 (69): 88, 3 pl.
- Karayeva N.I., Genkal S.I. 1993. The diatoms of the genus *Navicula* Bory (Bacillariophyta) in the Volga River. — *Limnologica*. 23 (4): 309–321.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. Teil 1. Naviculaceae. — *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart; New York. 876 s.

- Kulikovskiy M.S., Lange-Bertalot H., Metzeltin D., Witkowski A. 2012. Lake Baikal: Hotspot of Endemic Diatoms I. — *Iconographia Diatomologica*. 23: 1–861.
- [Kulikovskiy et al.] Куликовский М.С., Глущенко А.М., Генкал С.И., Кузнецова И.В. 2016. Определитель диатомовых водорослей России. Ярославль. 804 с.
- Lange-Bertalot H., Külbst K., Lauser T., Nörpel-Schempp M., Willmann M. 1996. Diatom taxa introduced by Georg Krasske. Documentation and Revision. — *Iconographia Diatomologica*. 3: 6–358. <https://doi.org/10.1127/1438-9134/2014/021>
- Lange-Bertalot H., Wojtal A.Z. 2014. Diversity in species complexes of *Placoneis clementis* (Grunow) Cox and *Paraplaconeis placentula* (Efhrenberg) Kulikovskiy, Lange-Bertalot et Metzeltin. — *Nova Hedwigia*. 143: 403–420.
- Lange-Bertalot H., Hofmann G., Werum M., Cantonati M. 2017. Freshwater benthic diatoms of Central Europe. Schmittens-Oberreifenberg. 942 p.
- Mereschkowsky C. 1903. Über *Placoneis*, ein neues Diatomeen-Genus. — *Beih. Bot. Centralblatt*. 15: 1–30.
- Patrick R., Reimer Ch.W. 1966. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. — *Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*. 1 (13): 1–688.
- [Trifonova, Genkal] Трифонова И.С., Генкал С.И. 2010. Дополнение к флоре пеннатных диатомовых (Репнаторхусеае) Невской губы Финского залива. — *Бот. журн.* 95 (5): 682–688.
- [Zabelina et al.] Забелина М.М., Киселев И.А., Прошина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. 1951. Диатомовые водоросли. М. 619 с.

SPECIES OF THE GENUS *PLACONEIS* (BACILLARIOPHYTA) IN RUSSIA: MORPHOLOGY, TAXONOMY, DISTRIBUTION

S. I. Genkal^{a,#} and M. I. Yarushina^{b,##}

^a Institute for Biology of Inland Waters of Russian Academy of Sciences
Borok, Nekouzskiy Distr., Yaroslavl Region, 152742, Russia

^b Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
8th Marta Str., 202, Yekaterinburg, 620144, Russia

[#]e-mail: genkal@ibiw.ru

^{##}e-mail: nvl@ecology.uran.ru

This scanning electron microscopy study of materials from waterbodies and watercourses in Russia (European part, Western and Eastern Siberia) provides data on the morphology of 21 representatives of the genus *Placoneis*, including three unidentified species. Ranges of variability of main quantitative diagnostic characteristics (valve length and width, number of striae and areolae in 10 μm) are evaluated in some taxa (*P. hambergii*, *P. ignorata*, *P. rostratum*, *P. undulata*) and the first data on such an important ultrastructural feature as the number of areolae in 10 μm are obtained. We also have specified taxonomic position of some representatives of the genus, including the recently described species *P. nanoclementis*, and ranges of the species under study. A new species to the flora of Russia, *P. clementispronina*, was recorded. The list of representatives of the genus *Placoneis* in Russia is refined and at present comprises 30 taxa of specific and intraspecific ranks.

Key words: waterbodies and watercourses of Russia, Bacillariophyta, *Placoneis*, electron microscopy, morphology, taxonomy, distribution, new records

ACKNOWLEDGMENTS

The work was performed as part of the state assignment “Dynamics of biodiversity and bioresources of aquatic ecosystems of the Lower Ob and Yamal under the influence of natural and anthropogenic factors in the Arctic conditions” (No. AAAA-A18-118021590103-9) (Comprehensive Program of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences) and “Systematics, Diversity and phylogeny of autotrophic aquatic organisms in Russia and other regions of the world” (No. AAAA-A18-118012690095-4).

REFERENCES

- Balonov I.M. 1975. Podgotovka vodorosley k elektronnoy mikroskopii [Preparation of algae for electron microscopy]. — In: Methods for the study of biocenoses. Moscow. P. 87–89 (In Russ.).
- Chudaev D.A., Gololobova M.A. 2016. Diatomovye vodorosli ozera Glubokogo (Moskovskaya oblast) [Diatom algae in Lake Glubokoe (Moscow Oblast)]. Moscow. 447 p. (In Russ.).
- Cox E.J. 1987. *Placoneis* Mereschkowsky: The re-evaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. — *Diatom Research*. 2 (2): 145–157. <https://doi.org/10.1080/0269249X.1987.9704994>
- Cox E.J. 2003. *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revisited resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. — *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 53–83. <https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2003.00115.x>
- Genkal S.I. 1992. Atlas diatomovykh vodorosley planktona reki Volgi [The Atlas of Diatom Algae of the Volga River Plankton]. St. Petersburg. 128 p. (In Russ.).
- Genkal S.I. 2014. On morphological variability of some widespread and rare species of the genus *Navicula*

- (Bacillariophyta). — *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 38: 38–49 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2014.48.38>
- Genkal S.I., Bondarenko N.A., Shchur L.A. 2011. Diatom algae in waterbodies and watercourses of Karelia. Moscow. 202 p. (In Russ.).
- Genkal S.I., Chekryzheva T.A., Komulaynen S.F. 2015. Diatom algae in waterbodies and watercourses of Karelia. Moscow. 202 p. (In Russ.).
- Genkal S.I., Gabyshev V.A. 2018. New records of centric diatoms from Yakutia (Bolshoe Toko Lake): SEM morphology, ecology and distribution. — *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 52 (2): 245–252.
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.245>
- Genkal S.I., Kapustin D.A., Stenina A.S., Sterlyagova I.N., Shabalina Yu.N. 2019. Morphological variability of some Bacillariophyta species of the genus *Kobayasiella* Lange-Bertalot (Raphales, Naviculaceae). — *Int. J. Algae.* 21 (4): 311–320.
<https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v21.i4.20>
- Genkal S.I., Lepskaya E.V. 2014. The diatom flora of Salmon Lakes of Koryak Highlands, Kamchatka. — The study of aquatic biological resources of Kamchatka and Northwest Pacific Ocean 35: 31–47 (In Russ.).
- Genkal S.I., Schur L.A., Yarushina M.I. 2010. Diatom of some water bodies in Northeastern West Siberia, Communication 1. Centrophyceae. — *Contemporary problems of ecology.* 3: 386–394.
<https://doi.org/10.1134/S1995425510040041>
- Genkal S.I., Schur L.A., Yarushina M.A. 2012. Diatom algae from some water bodies of Northeastern West Siberia: communication 2. Pennatophyceae. — *Contemporary Problems of Ecology.* 5 (3): 263–274.
<https://doi.org/10.1134/S1995425512030055>
- Genkal S.I., Trifonova I.S. 2007. Materials on the flora of Bacillariophyta in the Narva River and the Narva Reservoir (North-Western Russia). 2. Pennatophyceae. — *Botanicheskii zhurnal.* 92 (11): 1652–1656 (In Russ.).
- Genkal S.I., Trifonova I.S. 2009. Diatom algae of the plankton of Lake Ladoga and water-bodies of its basin. Rybinsk. 72 p. (In Russ.).
- Genkal S.I., Vekhov N.V. 2007. Diatomovye vodorosli vo doemov Russkoy Arktiki: arhipelag Novaya Zemlya i ostrov Vaygach [Diatom algae of water bodies in the Russian Arctic: Novaya Zemlya Archipelago and Vaygach island]. Moscow. 64 p. (In Russ.).
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2017. *Sellaphora vekhovii* and *S. elorantana* (Bacillariophyta): taxonomy, morphology, distribution in Russia. — *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 51: 23–36 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2017.51.23>
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2017. Taxonomy, morphology and distribution of a rare species *Navicula schmassmannii* Hust. (Bacillariophyta). — *Int. J. Algae.* 19 (3): 241–248.
<https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v19.i3.40>
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2018. Diatom algae of poorly studied aquatic ecosystem in the Far North of Western Siberia. Moscow. 212 p. (In Russ.).
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2018. Species of the genus *Geissleria* (Bacillariophyta) in Russia: morphology, taxonomy and distribution. — *Inland Water Biology.* 11 (4): 387–395.
<https://doi.org/10.1134/S1995082918040077>
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2019. Species of the genus *Hippodonta* (Bacillariophyta) in Russia: morphology, taxonomy and distribution. — *Int. J. Algae.* 21 (3): 199–216.
<https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v21.i3.10>
- Genkal S.I., Yarushina M.I. 2020. Species of the genus *Genkalia* (Bacillariophyta) in Russia: morphology, taxonomy, distribution. — *Botanicheskii zhurnal.* 105 (1): 3–14 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31857/S0006813620010081>
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2020. AlgaeBase. [online]. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org/>; searched on 08 February 2020.
- Heinzerling O. 1908. Der Bau der Diatomeenzelle mit besonderer Berücksichtigung der ergastischen Gebilde und der Beziehung des Baues zur Systematic. — *Bibliotheca Botanica.* 15 (69): 88, 3 pl.
- Karayeva N.I., Genkal S.I. 1993. The diatoms of the genus *Navicula* Bory (Bacillariophyta) in the Volga River. — *Limnologica.* 23 (4): 309–321.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. Teil 1. Naviculaceae. — *Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart; New York. 876 s.
- Kulikovskiy M.S., Lange-Bertalot H., Metzeltin D., Witkowski A. 2012. Lake Baikal: Hotspot of Endemic Diatoms I. — *Iconographia Diatomologica.* 23: 1–861.
- Kulikovskiy M.S., Glushchenko A.M., Genkal S.I., Kuznetsova I.V. 2016. *Opredelitel diatomovykh vodorosley Rossii* [Identification book of Diatoms from Russia]. Yaroslavl. 804 c. (In Russ.).
- Lange-Bertalot H., Külbst K., Lauser T., Nörpel-Schempp M., Willmann M. 1996. Diatom taxa introduced by Georg Krasske. Documentation and Revision. — *Iconographia Diatomologica.* 3: 6–358.
- Lange-Bertalot H., Wojtal A.Z. 2014. Diversity in species complexes of *Placoneis clementis* (Grunow) Cox and *Paraplaconeis placentula* (Ehrenberg) Kulikovskiy, Lange-Bertalot et Metzeltin. — *Nova Hedwigia.* 143: 403–420. <https://doi.org/10.1127/1438-9134/2014/021>
- Lange-Bertalot H., Hofmann G., Werum M., Cantonati M. 2017. Freshwater benthic diatoms of Central Europe. Schmittens-Oberreifenberg. 942 p.
- Mereschkowsky C. 1903. Über *Placoneis*, ein neues Diatomeen-Genus. — *Beih. Bot. Centralblatt.* 15: 1–30.
- Patrick R., Reimer Ch.W. 1966. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae. — *Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.* 1 (13): 1–688.
- Trifonova I.S., Genkal S.I. 2010. Additions to the flora of diatoms (Pennatophyceae) of the Neva Bay (the gulf of Finland). — *Botanicheskii zhurnal.* 95 (5): 682–688. (In Russ.).
- Zabelina M.M., Kiselev I.A., Proshkina-Lavrenko A.I., Sheshukova V.S. 1951. *Diatomovye vodorosli* [Diatoms]. Moscow. 619 p. (In Russ.).