



УДК 582.26:581.95/.96(571.642)

Находки новых Bacillariophyta для России и острова Сахалин

В. Б. Багмет^{1,2*}, Ш. Р. Абдуллин^{1,3}

¹ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, г. Владивосток, 690022, Россия

² E-mail: chara1989@yandex.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1193-7689>

³ E-mail: crplant@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6946-2321>

* Автор для переписки

Ключевые слова: диатомовые водоросли, новые находки, Сахалин, световая и сканирующая электронная микроскопия.

Аннотация. Изучение флоры с помощью световой и сканирующей электронной микроскопии позволило получить данные о новых для России и региона видах Bacillariophyta из некоторых временных водоемов острова Сахалин. Всего выявлено 26 новых и редких таксонов. Из них 14 видов оказались новыми для флоры острова Сахалин, 7 – для Российского Дальнего Востока, 3 (*Gomphonema procerum*, *Hannaea yalaensis*, *Pinnularia saga*) – для флоры России. В ходе работы обнаружены таксоны *Placoneis* sp. и *Ulnaria* sp., которые, возможно, являются новыми для науки, так как их морфологические и морфометрические характеристики отличаются от ранее описанных видов.

New records of the Bacillariophyta for Russia and Sakhalin Island

V. B. Bagmet, Sh. R. Abdullin

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, 100 letiya Vladivostoka Pr., 159,
Vladivostok, 690022, Russian Federation

Keywords: diatoms, light and scanning electron microscopy, new findings, Sakhalin.

Summary. Studying the flora using light and scanning electron microscopy made it possible to obtain data on new species of Bacillariophyta for Russia and the region from some temporary reservoirs of Sakhalin Island. A total of 26 new and rare taxa were identified. Of these, 14 species are new for the flora of Sakhalin Island, 7 – for the Russian Far East, 3 (*Gomphonema procerum*, *Hannaea yalaensis*, *Pinnularia saga*) – for the flora of Russia. The revealed taxa *Placoneis* sp. and *Ulnaria* sp. may be new to science, as their morphological and morphometric characteristics differ from previously described species.

Введение

Сахалин – это крупнейший остров России, протяженностью более чем 900 км с севера на юг и расположенный у восточного побережья Азии. Он омывается Охотским и Японским морями. Здесь преобладает гористый рельеф, занима-

ющий около 75 % острова, и господствует уникальная флора высших растений с множеством эндемиков. Климатические условия крайне изменчивы: летом преобладают дожди и туманы, а зимний муссон является причиной холодной снежной зимы (до -20 °C на севере острова). Совокупность климатических, географических

и геологических факторов привела к высокому биологическому разнообразию флоры и фауны на острове, что вызывает огромный интерес у ученых (Surmach et al., 2014; Vodyanickiy et al., 2018; Melkiy et al., 2020). Множество рек и озер острова стали объектами исследований альгологов. Так, в 1964 г. Т. Ф. Коптяева (Кортуяева, 1964) впервые исследовала фитопланктон Вавайских озер. Затем последовал ряд работ, посвященных альгофлоре озер Сладкое, Медвежье, Безымянное, Пляжное (Кпюазев, Kalganova, 2000), озера Тунайча (Motylkova, Konovalova, 2003), лагуны Пильгун (Mogilnikova, Motylkova, 2003), лагунного озера Изменчивое (Motylkova, Konovalova, 2010) и др. Результаты исследований диатомовой флоры о-ва Сахалин за период с 1964 по 2013 гг. были изложены в обобщающих работах (Nikulina, 2013; Medvedeva, Nikulina, 2014). Выявлено, что таксономический состав диатомовой флоры представлен 489 видами (521 – с внутривидовыми таксонами). Наибольшее таксономическое разнообразие отмечено для класса Bacillariophyceae, содержащего 391 вид, разновидность и форму (75,0 % от общего числа всех найденных водорослей).

Ранее был проведен предварительный анализ видового состава диатомовых водорослей почв Смирныховского р-на о-ва Сахалин, который дополнил общий список Bacillariophyta острова (Bagmet, Kazarin, 2021). Однако альгофлора диатомей временных водоемов до настоящего времени не исследована, хотя они являются уникальными экосистемами с резкими, периодическими изменениями условий среды обитания. Так, в жаркую погоду водоем сильно прогревается, вплоть до полного пересыхания, в зимний период он полностью промерзает. Даже в течение суток температура воды сильно колеблется: днем – нагревается, а ночью – охлаждается. Химический состав воды зависит от подстилающего почвенного покрова, горных пород, а также от типа питания водоема. Так, например, дождевое и снеговое питание может сильно опреснять и понижать рН воды. Интересным фактом является и тип заселения водоема диатомеями. Микроорганизмы могут попадать из более крупного водоема при его разливе или же из почвы. Поэтому эти местообитания могут содержать уникальное биоразнообразие диатомовых водорослей. Так, например, в Польше во временных водоемах, образовавшихся в результате разлива сточных вод, было обнаружено большое чис-

ло новых и редких видов диатомей (Rybak et al., 2019).

На территории Смирныховского р-на находится государственный природный заказник «Восточный». Здесь расположено крупнейшее для о-ва Сахалин древнее известняковое рифовое образование верхнеюрского возраста – двуглавая гора Вайда. Временные водоемы, расположенные на известковой подстилающей породе, имеют щелочную рН среды, что является благоприятным фактором для развития диатомовых водорослей.

Целью нашей работы было изучение альгофлоры Bacillariophyta некоторых временных водоемов, расположенных недалеко от горы Вайда Смирныховского р-на о-ва Сахалин.

Материалы и методы

В июле 2018 г. на о-ве Сахалин в Смирныховском р-не недалеко от горы Вайда (в этикетках опускаем эту информацию) было отобрано 4 пробы илистых донных отложений из временных водоемов с использованием стандартных методов (Vasser et al., 1989). Места отбора проб показаны на картосхеме (рис. 1).

Створки очищали кипячением в 30%-м растворе перекиси водорода с последующим промыванием дистиллированной водой, затем материал помещали в среду Эльяшева (Elyashev, 1957). Подготовленные препараты диатомей изучали с использованием светового микроскопа (СМ) Olympus BX53 (Olympus Corporation, Токио, Япония), оснащенного оптикой Nomarski DIC и цифровой фотокамерой Olympus DP27 (Olympus Corporation, Токио, Япония).

Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) выполнена на микроскопе Carl Zeiss Merlin (Carl Zeiss, Оберкохен, Германия) в Центре коллективного пользования «Биотехнология и генетическая инженерия» ФНЦ Биоразнообразие ДВО РАН. Столики напыляли хромом.

Для идентификации таксономического состава диатомей был использован ряд определителей (Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, 1991b; Lange-Bertalot, 1993; Metzeltin et al., 2009; Kulikovskiy et al., 2016). Систематика водорослей составлена согласно базе данных Algaebase (Guiry M. D., Guiry G. M., 2022).

У каждого вида и внутривидового таксона измеряли длину, ширину, количество штрихов и фибул в 10 мкм.

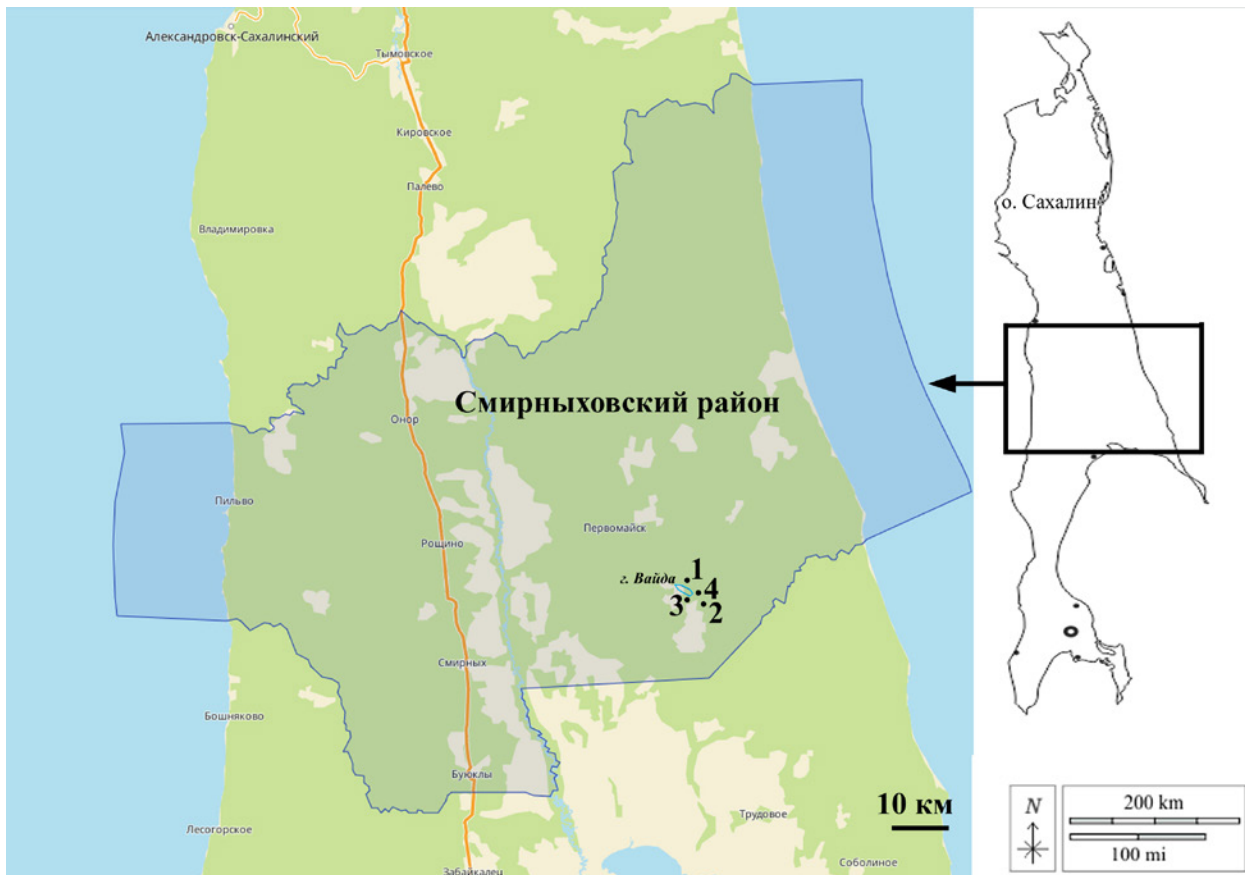


Рис. 1. Картосхема Смирныховского района о-ва Сахалин с местами отбора проб: 1 – донные отложения из временного водоема 10,0 x 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.; 2 – донные отложения из временного водоема в пойме ручья шириной 20 см, глубина 3 см, 49°51'25.4" с. ш. 143°28'21.3" в. д.; 3 – донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.; 4 – донные отложения из временного водоема 50 x 75 см, глубина 4 см, 49°51'38.9" с. ш. 143°32'53.5" в. д.

Результаты и их обсуждение

Всего было выявлено 26 новых и редких таксонов: 14 видов являлись новыми для флоры о-ва Сахалин, 7 – новыми для Дальнего Востока России и 3 – впервые отмечены на территории России. Два таксона *Placoneis* sp. и *Ulnaria* sp. не удалось определить до вида, так как их морфологические и морфометрические характеристики отличаются от ранее описанных видов. Возможно, они являются новыми для науки.

Ниже приводятся описания таксонов, проиллюстрированных оригинальными фотографиями.

Новые виды во флоре России

Pinnularia saga Skvortsov (рис. 3т, 6б) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 304, табл. 84, рис. 9–12): «донные отложения из временного водоема 50 x 75 см, глубина 4 см, 49°51'38.9" с. ш. 143°32'53.5" в. д.».

Створки линейно-ланцетные, края слабо трехволнистые. Концы широко закругленные. Длина 55,8–59,3 мкм, ширина 12,1–12,7 мкм. Штрихи в центральной части радиальные, ближе к концу расходящиеся, 13–15 в 10 мкм. Осевое поле узкое, расширяющееся к центру. Центральное поле ромбовидное. Обрастания погруженных в воду растений болота Нур, Монголия (Kulikovskiy, Dorofeyuk, 2010).

Gomphonema procerum Reichardt et Lange-Bertalot (рис. 3л) (Bağ et al., 2012, с. 179, табл. 66): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки узколанцетные, к середине слегка расширенные. Концы узкие, но относительно тупые. Верхний конец немного шире нижнего. Длина 42,1–46,2 мкм, ширина 5,8–5,9 мкм. Штрихи радиальные, 11–12 в 10 мкм. Осевое поле узкое, линейное. Шов нитевидный. Ручьи и озера национального парка Great Smoky Mountains, США (Thomas et al., 2009), Канада (Bahls, 2018).

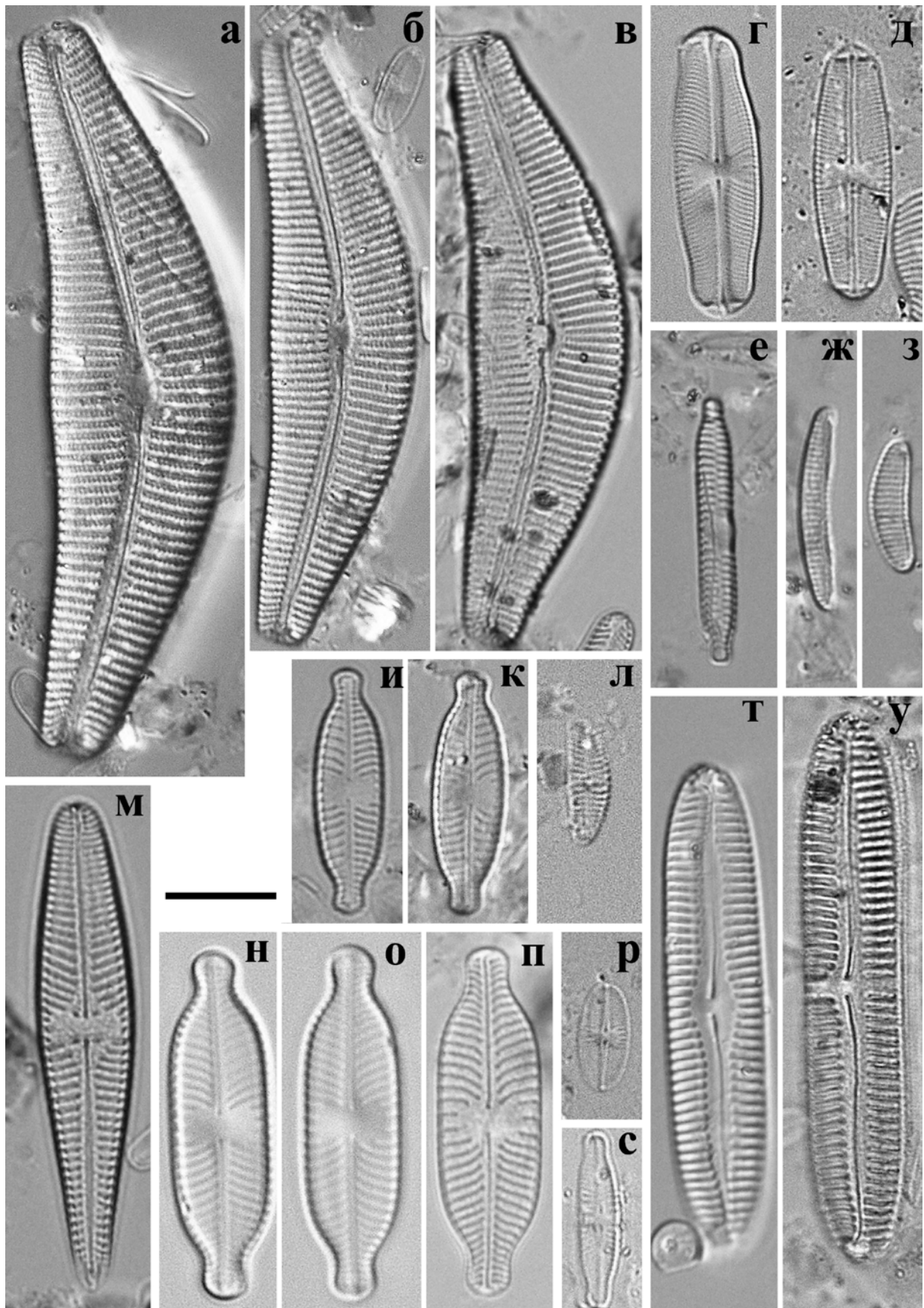


Рис. 2. Вид створок диатомей в световом микроскопе: а–в – *Cymbella nepalensis*; г, д – *Sellaphora obesa*; е – *Hannaea inaequidantata*; ж, з – *Eunotia rhomboidea*; и, к – *Placoneis* sp.; л – *Encyonema reichardtii*; м – *Gomphonema subclavatum*; н–п – *Placoneis abiskoensis*; р – *Psammothidium subatomoides*; с – *Stauroneis thermicola*; т, у – *Pinnularia subcommutata*. Шкала – 10 мкм.

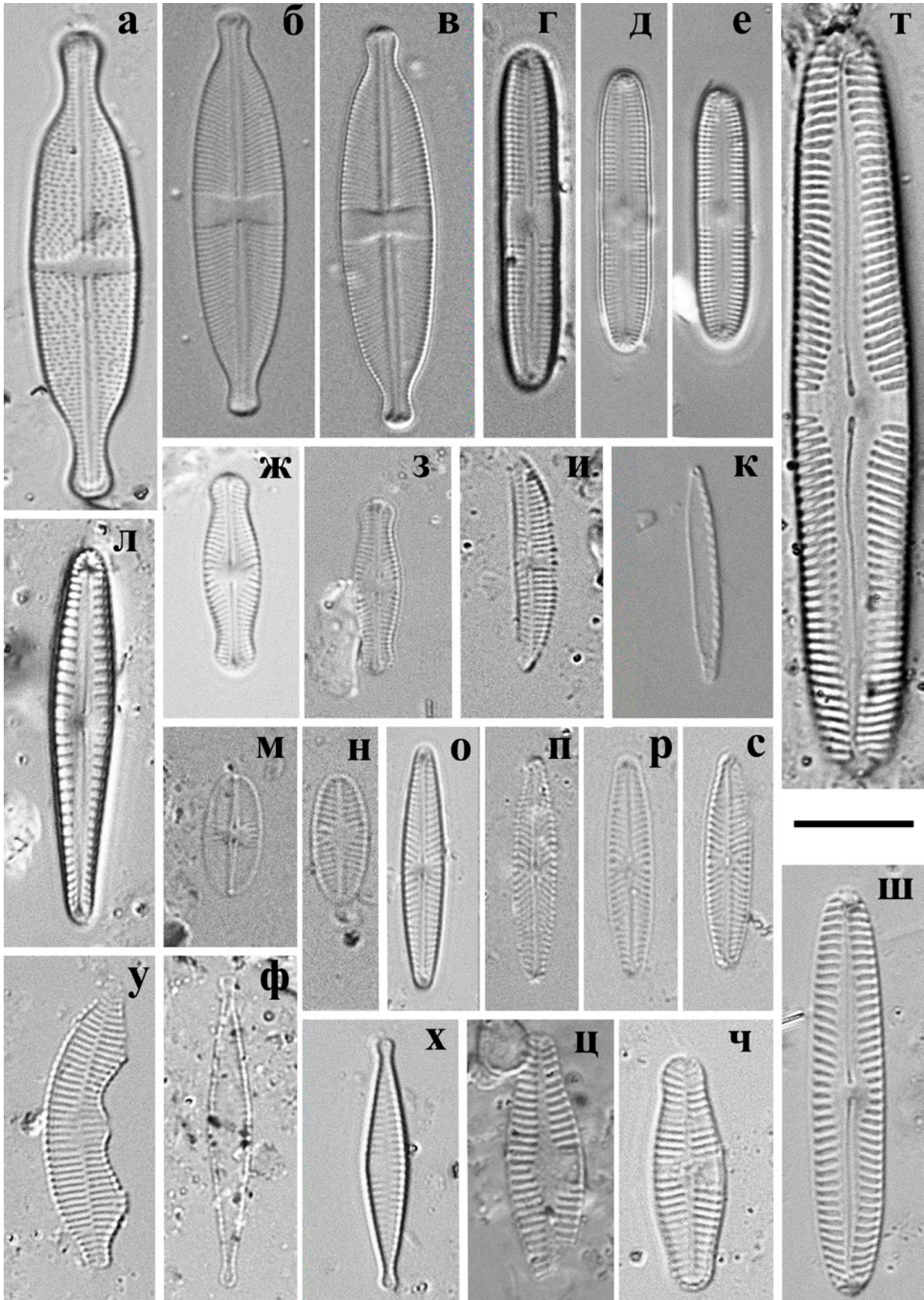


Рис. 3. Вид створок диатомей в световом микроскопе: а – *Stauroneis lauenburgiana*; б, в – *Stauroneis reichardtii*; г–е – *Caloneis tenuis*; ж, з – *Sellaphora balashovae*; и – *Amphora indistinct*; к – *Nitzschia acidoclinata*; л – *Gomphonema procerum*; м, н – *Psammothidium grischunum*; о–с – *Navicula pseudowiesneri*; т – *Pinnularia saga*; у – *Hannaea ya-laensis*; ф, х – *Fragilaria perminuta*; ц, ч – *Planothidium biporum*; ш – *Pinnularia isselana*. Шкала – 10 мкм.

Hannaea yalaensis Fen Luo, Qingmin You et Quanxi Wang (рис. 3у) (Luo et al., 2021, с. 24, 25, рис. 1–26): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки слабовыпуклые, асимметричные, с оттянутыми концами. Вентральная сторона имеет волнистый край с тремя вершинами. Длина 20,1 мкм, ширина 6,5 мкм. Штрихи параллельные, 14 в 10 мкм. Перифитон ручья Яла Сноу в горах Хэндуань, провинция Сычуань, Китай (Luo et al., 2021).

Новые виды во флоре Дальнего Востока России

Amphora indistincta Levkov (рис. 3и) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 384, табл. 42, рис. 18–24): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки полуэллиптические с плавно закругленными выпуклыми дорсальными краями, вентральные прямые с легкой выпуклостью в центральной части. Концы широко закругленные. Длина 19,7–22,0 мкм, ширина 4,5 мкм. Дорсальные штрихи параллельные в средней части, немного радиальные к концам, 15–16 в 10 мкм. Планктон реки Иртыш, район г. Омска, Сибирь (Vazhenova et al., 2019).

Navicula pseudowiesneri Chudaev et Kulikovskiy (рис. 3о–с, 5д) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 332, табл. 55, рис. 11–17): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейно-ланцетные. Концы тупо закругленные. Длина 18,4–21,2 мкм, ширина 3,9–4,5 мкм. Осевое поле очень узкое, линейное. Центральное поле относительно ромбовидное. Штрихи радиальные, 11–15 в 10 мкм. Перифитон рек Кольского полуострова, Мурманская область (Chudaev et al., 2016).

Sellaphora balashovae Andreeva, Kulikovskiy et Kociolek (рис. 3ж–з, 5и) (Andreeva et al., 2018, с. 77, табл. 1, рис. 1–17): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема 50 × 75 см, глубина 4 см, 49°51'38.9" с. ш. 143°32'53.5" в. д.».

Створки эллиптические, с субголовчатыми концами. Длина 13,5–14,1 мкм, ширина 4 мкм. Шов прямой. Осевое поле расширяется к центру. Центральное поле имеет форму галстука-бабочки. Штрихи сильно радиальные в центре, парал-

лельные и слегка сходящиеся на концах створок, 27–30 в 10 мкм. Бентос о. Фролиха, Республика Бурятия (Andreeva et al., 2018).

Cymbella nepalensis (Jüttner et Van de Vijver) Vishnjakov (рис. 2а–в, 4д–ж) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 171, табл. 89, рис. 1–4): «Россия, Смирныховский р-н, донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки дорсивентральные, дорсальная сторона сильно выпуклая, вентральная слабо вогнутая или прямая, в центральной части слабо выпуклая. Концы слабо оттянутые, закругленные. Длина 65,5–125,6 мкм, ширина 16,4–23,2 мкм. Осевое поле узкое. Центральное поле овальное. Стигм 4, расположены на вентральной стороне центрального поля. Штрихов 7,2–10,2 в 10 мкм. Перифитон, бентос оз. Байкал и некоторых рек Южной Сибири (Vishnyakov et al., 2015).

Encyonema reichardtii (Krammer) Mann (рис. 2л) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 187, табл. 110, рис. 29–34): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки дорсивентральные, дорсальная сторона выпуклая, вентральная прямая. Концы широко закругленные. Длина 9,9–11,1 мкм, ширина 3,1–3,5 мкм. Штрихи радиальные, 18–19 в 10 мкм. Эпилитон р. Ухты, Республика Коми (Shabalina et al., 2020).

Placoneis abiskoensis (Hustedt) Lange-Bertalot et Metzeltin (рис. 2н–п) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 149, табл. 113, рис. 5, 6): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейные, края параллельные. Концы от клювовидных до субголовчатых. Длина 38,7–41,2 мкм, ширина 9,4–9,7 мкм. Осевое поле узкое, центральное поле поперечно вытянутое в виде галстука-бабочки. Штрихи радиальные, 8–10 в 10 мкм. Эпилитон р. Щугор, Республика Коми (Stenina, Sterlyagova, 2017), Канада (Bahls, 2018).

Stauroneis lauenburgiana Hustedt (рис. 3а, 6е) (Krammer, Lange-Bertalot, 1986, с. 241, табл. 85, рис. 7–9): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейно-эллиптические с умеренно выпуклыми сторонами. Концы тупо закругленные. Длина 41,5–43,7 мкм, ширина 9,8–10,1,

Осевое поле узкое, линейное. Центральное поле умеренно широкое, линейное, в виде ассиметричной поперечно-прямоугольной фасции. Штрихи радиальные, 18–20 в 10 мкм. Эпипелон Мелеевского ручья, Московская область (Chudaev, 2016), Канада (Bahls, 2018).

Новые виды во флоре Сахалинской области

Caloneis tenuis (Gregory) Krammer (рис. 3г–е, 4а–б) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 310, табл. 63, рис. 1–7): «Россия, Смирныховский р-н, донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейно-эллиптические, края параллельные или со слабой тройной волнистостью. Концы широко закругленные. Длина 23,1–29,5 мкм, ширина 4,6–5,0 мкм. Осевое поле линейное. Центральное поле в виде прямоуголь-

ной фасции. Штрихи слабо радиальные, у концов сходящиеся, 17–20 в 10 мкм. Распространение: некоторые реки, озера и болота Якутии, Чукотки, Камчатки, Алеутских островов и Аляски (Kharitonov, 2014).

Fragilaria perminuta (Grunow) Lange-Bertalot (рис. 3ф–х, 5г) (Bak et al., 2012, с. 154, табл. 7): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейные с сильно оттянутыми концами. Длина 25,8–31,2 мкм, ширина 3,2–3,8 мкм. Штрихов 18–19 в 10 мкм, они прерываются в центральной части, образуя развитое центральное поле. Фитопланктон в оз. Большое Токо, Республика Саха (Genkal, Gabyshev, 2020).

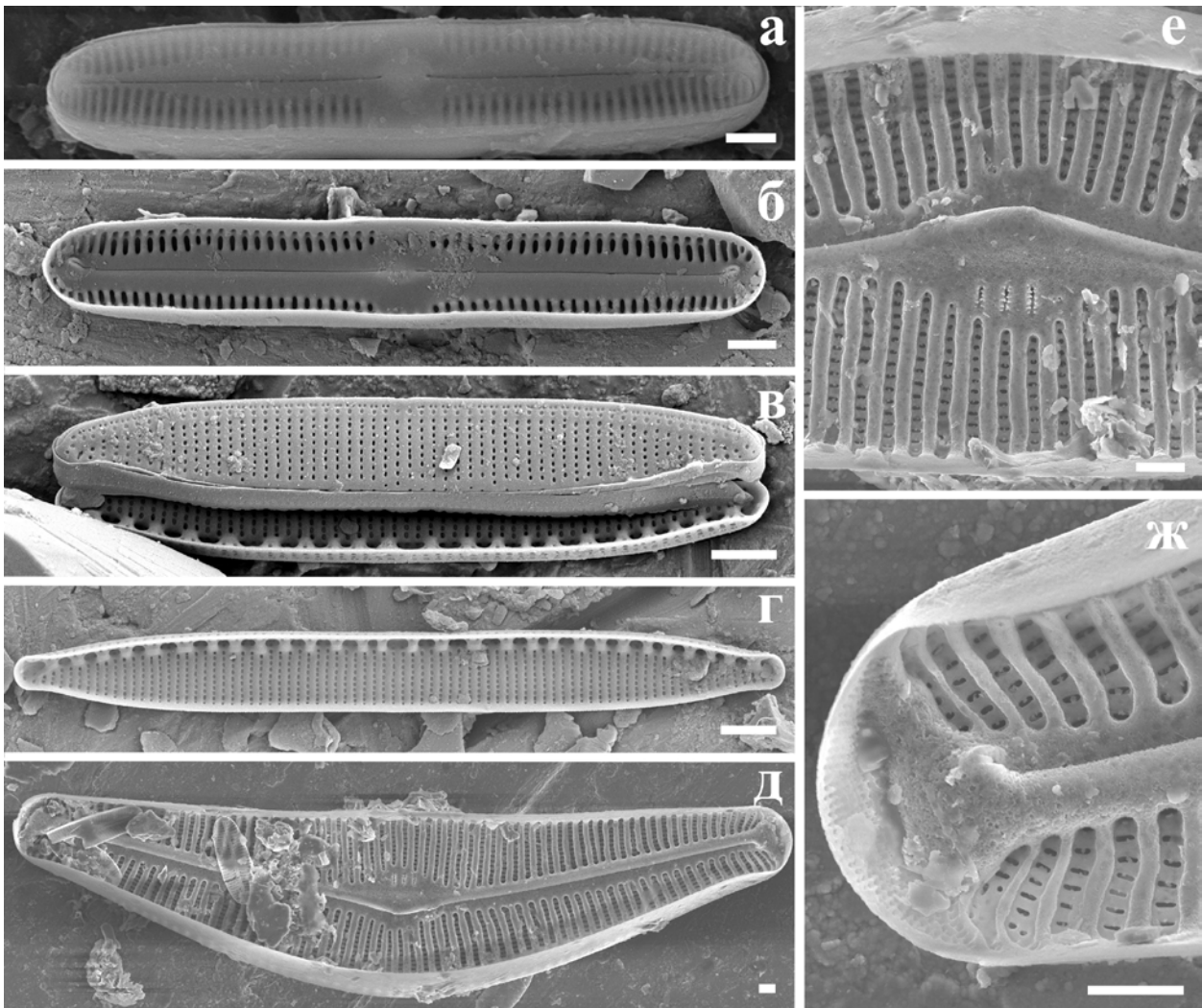


Рис. 4. Вид створок диатомей в СЭМ: а, б – *Caloneis tenuis* (а – внешняя створка; б – внутренняя створка); в, г – *Nitzschia acidoclinata* (в – вид с внешней створки; г – вид с внутренней створки); д–ж – *Symbella nepalensis* (д – общий вид с внутренней створки; е – центральная часть створки; ж – окончание створки). Шкала – 2 мкм.

Planothidium biporum (Hohn et Hellerman) Lange-Bertalot (рис. 3ц–ч) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 234, табл. 36, рис. 70–75): «донные отложения из временного водоема в пойме ручья шириной

20 см, глубина 3 см, 49°51'25.4" с. ш. 143°28'21.3" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

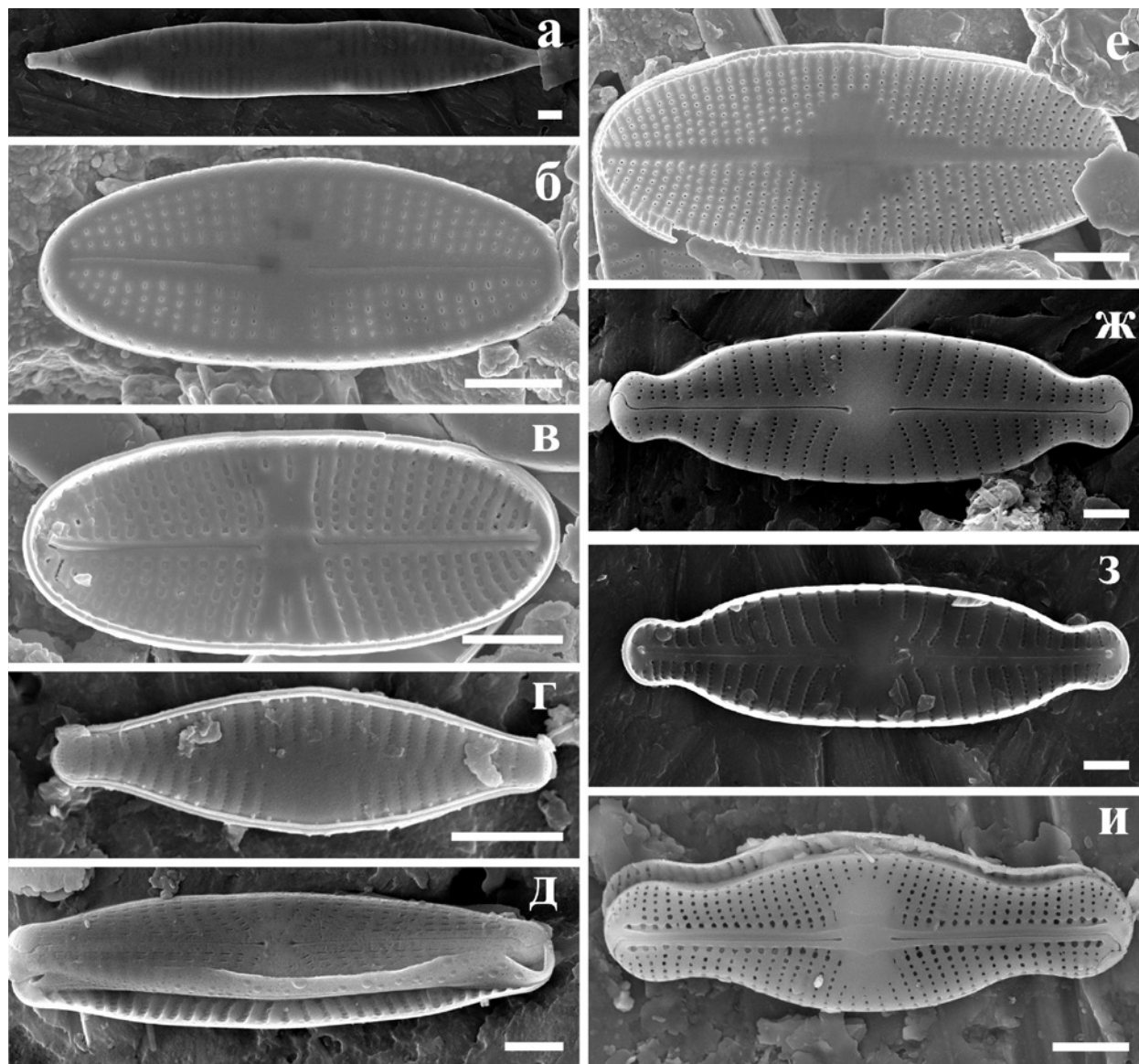


Рис. 5. Вид створок диатомей в СЭМ: а – *Ulnaria* sp.; б, в – *Psammothidium subatomoides* (б – внешняя створка; в – внутренняя створка); г – *Fragilaria perminuta*; д – *Navicula pseudowiesneri*; е – *Psammothidium grischunum*; ж, з – *Placoneis* sp. (ж – внешняя створка; з – внутренняя створка); и – *Sellaphora balashovae*. Шкала – 2 мкм.

Створки ланцетные с головчатыми концами. Длина 18,9–22,4 мкм, ширина 5,7–63,0 мкм. Центральное поле поперечно-вытянутое, прямоугольное. Шов прямой. Бесшовная створка имеет линейно-ланцетное осевое поле, центральное поле ассиметричное, подковообразное. Штрихи слаборадиальные, 13–15 в 10 мкм. Фитопланктон в оз. Большое Токо, Республика Саха (Genkal, Gabyshev, 2020).

Psammothidium grischunum Bukhtiyarova et Round (рис. 3м–н, 5е) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 240, табл. 35, рис. 70–74): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейно-эллиптические с широко закругленными концами. Длина 11,5–14,7 мкм, ширина 4,2–4,8 мкм. Осевое поле узкое, линейное. Центральное поле переменной формы, до-

вольно широкое, ограничено укороченными штрихами. Шов прямой. Штрихи радиальные, 19–22 в 10 мкм. Планктон озер Илир-Гытхын и Потат-Гытхын, Камчатский край (Genkal, Lepskaya, 2014).

Psammothidium subatomoides (Hustedt) Bukhtiyarova et Round (рис. 2р, 5б–в) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 242, табл. 35, рис. 80–83): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки эллиптические с широко закругленными концами. Длина 10,5–12,3 мкм, ширина 4,9–5,5 мкм. Шовная створка имеет узкое осевое поле, расширяющееся к центру. Центральное поле в виде галстука–бабочки, ограничено относительно укороченными штрихами. Шов прямой. Штрихи радиальные, 32–33 в 10 мкм. Некоторые реки, озера и болота Колымы, Чукотки, Алеутских о-вов, Британской Колумбии (Kharitonov, 2014).

Pinnularia isselana Krammer (рис. 3ш) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 299, табл. 81, рис. 10–14): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.».

Створки линейные, концы оттянутые, широкозакругленные. Длина 37,4–42,9 мкм, ширина 7,8–8,5 мкм. Осевое поле узкое. Центральное поле округло-ромбическое. Штрихи радиальные, 12–13 в 10 мкм. Осадочные породы бухты Валентин, Приморский край (Razzhigaeva et al., 2020).

Pinnularia subcommutata Krammer (рис. 2т–у, 6а) (Вақ et al., 2012, с. 274, табл. 50): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.».

Створки линейно-ланцетные, концы широко закругленные. Длина 32,0–83,0 мкм, ширина 10,0–13,4 мкм. Осевое поле узкое, линейное, немного расширяется к центру. Центральное поле округлой формы. Штрихи, немного сходящиеся в центре, затем параллельные и сходящиеся у концов, 9–12 в 10 мкм. Планктон озер Илир-Гытхын и Потат-Гытхын, Камчатский край (Genkal, Lepskaya, 2014).

Sellaphora obesa Mann et Bayer (рис. 2г–д) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 282, табл. 61, рис. 13–16): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки эллиптические с клювовидными концами. Длина 23,5–25,1 мкм, ширина 8,1–8,3 мкм. Шов прямой, нитевидный. Осевое поле узкое, центральное поле в виде галстука–бабоч-

ки. Штрихи радиальные, 19–20 в 10 мкм. Бентос р. Вторая речка, г. Владивосток, Приморский край (Nikulina et al., 2021).

Stauroneis reichardtii Lange-Bertalot, Cavacini, Tagliaventi et Alfinito (рис. 3б–в, 6д) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 351, табл. 72, рис. 10–12): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема в пойме ручья шириной 20 см, глубина 3 см, 49°51'25.4" с. ш. 143°28'21.3" в. д.».

Створки от линейно-эллиптических до линейно-ланцетных, с головчатыми концами. Длина 37,4–39,9, ширина 8,0–8,8 мкм. Осевое поле узкое, к концам расширяющееся. Центральное поле в виде прямоугольной фасции. Штрихи радиальные, 21–23 в 10 мкм. Некоторые реки, озера и болота Колымы, Чукотки, п-ова Камчатки, Курильских о-вов, Аляски (Kharitonov, 2014).

Stauroneis thermicola (Petersen) Lund (рис. 2с) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 352, табл. 71, рис. 4): «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейные, с почти параллельными краями. Концы субголовчатые. Длина 9,3–10,1 мкм, ширина 3,2–3,7 мкм. Осевое поле узкое, линейное. Центральное поле в виде прямоугольной фасции. Штрихи радиальные, 21–22 в 10 мкм. Некоторые реки, озера и болота Колымы, Якутии, Чукотки, Приморского края (Kharitonov, 2014).

Gomphonema subclavatum (Grunow) Grunow (рис. 2м, 6в, 6ж–и) (Krammer, Lange-Bertalot, 1986, с. 152, табл. 63, рис. 1–3): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки ланцетно-булавовидные. Головной конец широко закруглен, базальный конец острый. Длина 44,9–46,8 мкм, ширина 8,9–9,4 мкм. Осевое поле среднее. Центральное поле от прямоугольного до округлого, ограничено укороченными штрихами, несет одну стигму. Штрихи радиальные, 8–11 в 10 мкм. Некоторые реки, озера и болота Колымы, Якутии, Чукотки, п-ова Камчатки, Курильских о-вов, Аляски (Kharitonov, 2014).

Eunotia rhomboidea Hustedt (рис. 2ж–з) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 130, табл. 21, рис. 35–37): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.»; там же, «донные отложения

из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки гетерополярные, немного сужающиеся к концам. Дорсальная сторона слабо выпуклая, вентральная слегка вогнутая. Концы немного оттянутые, широкозакругленные. Длина 12,3–18,5 мкм, ширина 2,3–3,1 мкм. Штрихи параллельные, к концам уплотняющиеся, 16–17

в 10 мкм. Космополит, встречается в некоторых реках, озерах и болотах Чукотки, Алеутских о-вов, Аляски (Kharitonov, 2014).

Hannaea inaequidentata (Lagerstedt) Genkal et Kharitonov (рис. 2е, 6г) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 99, табл. 12, рис. 1–6): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.»; там же, «донные

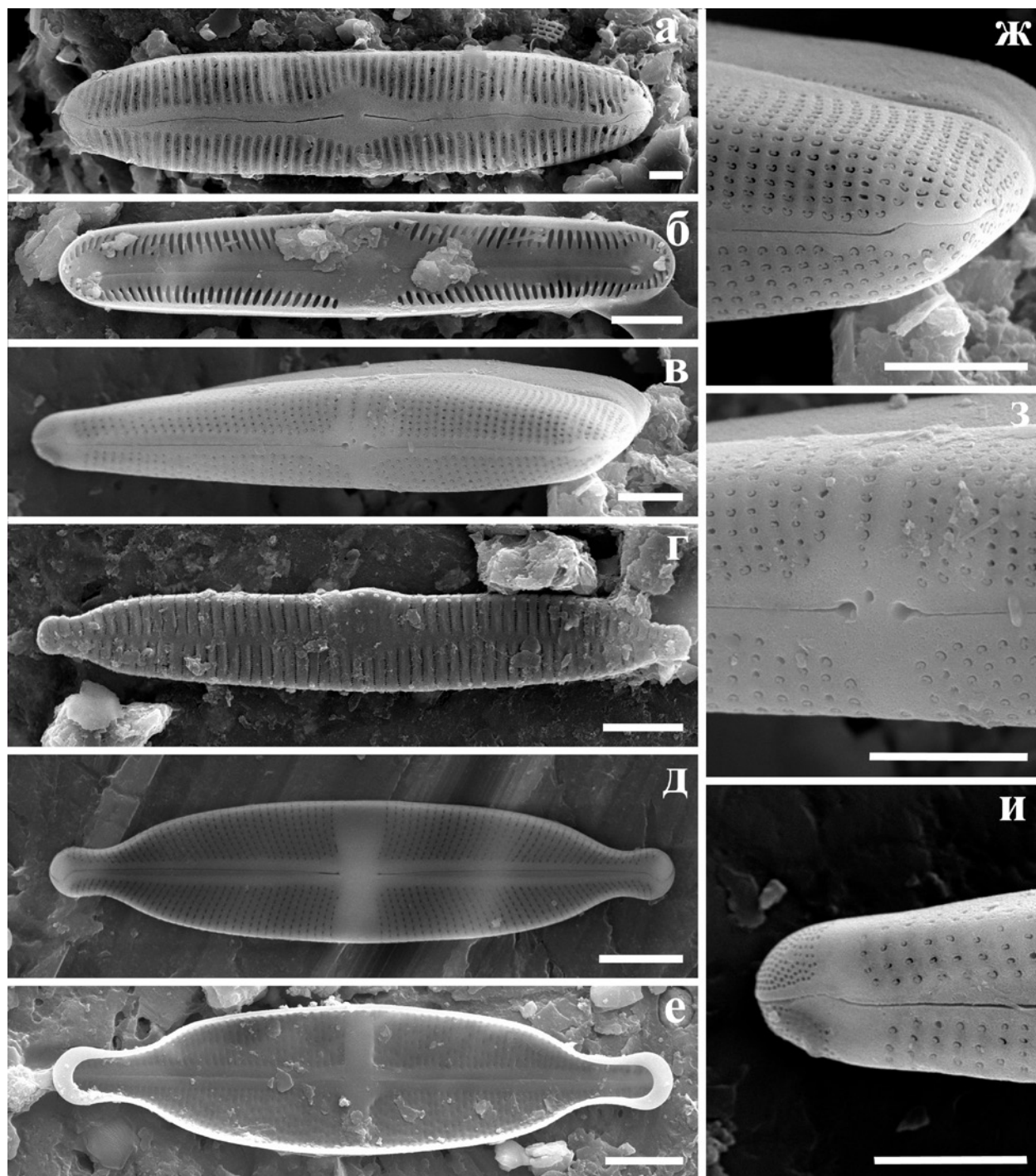


Рис. 6. Вид створок диатомей в СЭМ: а – *Pinnularia subcommutata*; б – *Pinnularia saga*; в – *Gomphonema subclavatum*; г – *Hannaea inaequidentata*; д – *Stauroneis reichardtii*; е – *Stauroneis lauenburgiana*; ж–и – *Gomphonema subclavatum* (ж – апикальный конец клетки; з – центральная часть клетки); и – базальный конец клетки. Шкала – 5 мкм.

отложения из временного водоема, глубина 7 см, 49°53'27.4" с. ш. 143°29'18" в. д.».

Створки линейные, в средней части немного вздутые, больше с одного края. Концы оттянутые, головчатые. Длина 51,3–67,6 мкм, ширина 5,5–6,2 мкм. Осевое поле узкое. Центральное поле одностороннее. Римопортула одна. Штрихи параллельные, 12–4 в 10 мкм. Некоторые реки и озера Чукотки, Шпицбергена, Швеции, Финляндии, Монголии (Kulikovskiy et al., 2016).

Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot (рис. 3к, 4в–г) (Kulikovskiy et al., 2016, с. 399, табл. 140, рис. 1–9): «донные отложения из временного водоема в пойме ручья шириной 20 см, глубина 3 см, 49°51'25.4" с. ш. 143°28'21.3" в. д.»; там же, «донные отложения из временного водоема 50 × 75 см, глубина 4 см, 49°51'38.9" с. ш. 143°32'53.5" в. д.».

Створки линейные со слабо головчатыми концами. Длина 26,9–43,7 мкм, ширина 2,7–2,9 мкм. Фибул 12–14 в 10 мкм. Штрихи 25–29 в 10 мкм. Некоторые реки, озера и болота Колымы, Чукотки, Алеутских о-вов, Канады (Kharitonov, 2014).

Потенциально новые для науки таксоны

Placoneis sp. (рис. 2и–к, 5ж–з): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.».

Створки эллиптически-ланцетные с едва оттянутыми широкозакругленными концами. Длина 20,9–22,8 мкм, ширина 6,1–6,4 мкм, ширина концов створки 2,7–3,1 мкм. Центральная область округлая или в форме галстука-бабочки. Осевое поле узкое, линейное, слегка расширяющееся к центру створки. Шов нитевидный. Штрихи радиальные, становятся параллельными на концах, 13,4–15,9 в 10 мкм. Ареолы не различимы в световом микроскопе. Таксон *Placoneis* sp. по внешнему виду схож с *P. elginensis* (Gregory) Cox, *P. paraelginensis* Lange-Bertalot, однако отличается значительно меньшими размерами и параллельным расположением штрихов на концах.

Ulnaria sp. (рис. 5а): «донные отложения из временного водоема 10,0 × 1,5 м, глубина 7 см, 49°52'26" с. ш. 143°28'18.8" в. д.».

Створки линейные, слегка суженные в центре, с головчатыми концами. Длина 47,7 мкм, ширина 6,5 мкм. Осевое поле узкое, прямоугольное. Штрихи параллельные, слабо радиальные у концов клетки, 11 в 10 мкм. *Ulnaria* sp. по внешнему виду похож на *U. lanceolata* (Kützting) Compère и *U. gouldarii* (Brébisson ex Cleve et Grunow) Williams, Potapova et Wetzel, однако эти виды считаются пантропическими видами, к тому же обнаруженный вид имеет в два раза меньшую длину створок, чем *U. lanceolata* и меньшую ширину, чем *U. gouldarii*.

Заключение

Все новые для Дальнего Востока и Сахалина виды ранее были выявлены в северных регионах и характерны для Голарктики. Они встречаются в Сибири (*Amphora indistincta*, *Cymbella nepalensis*), Мурманской области (*Navicula pseudowiesneri*), Бурятии (*Sellaphora balashovae*), Республике Коми (*Encyonema reichardtii*, *Placoneis abiskoensis*).

Большинство новых видов для Сахалина (*Caloneis tenuis*, *Psammothidium grischunum*, *P. subatomoides*, *Pinnularia isselana*, *P. subcommutata*, *Sellaphora obesa*, *Stauroneis thermicola*, *S. reichardtii*, *Gomphonema subclavatum*, *Eunotia rhomboidea*, *Hannaea inaequidentata*, *Nitzschia acidoclinata*) широко распространены на Дальнем Востоке России (Kharitonov, 2014; Medvedeva, Nikulina, 2014), поэтому их обнаружение является вполне ожидаемым.

Таким образом, водоросли временных водоемов Сахалина имеют своеобразный и уникальный состав. Полученные данные свидетельствуют о том, что флора диатомовых водорослей о-ва Сахалин выявлена недостаточно и нуждается в дальнейших исследованиях.

Благодарности

Авторы выражают благодарность старшему научному сотруднику лаборатории биотехнологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, к. б. н. А. П. Тюнину за отбор проб. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031000117-9).

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

Andreeva S., Maltsev E., Kezlya E., Shkurina N., Kuznetsova I., Gusev E., Kulikovskiy M., Kociolek J. P., Dorofeyuk N. 2018. *Sellaphora balashovae* (Bacillariophyta), a new species from Siberian mountain lake Frolikha (Baikal region), Russia. *Phytotaxa* 371, 2: 73–83. DOI: 10.11646/phytotaxa.371.2.1

Bagmet V. B., Kazarin V. M. 2021. Preliminary data on the Bacillariophyta flora in soils of the Smirnykhovsky region (Sakhalin Island, Russia). *Komarovskiye chteniya* [V. L. Komarov Memorial Lectures] 69: 130–142. [In Russian] (**Багмет В. Б., Казарин В. М.** Предварительные данные по флоре Bacillariophyta в почвах Смирныховского района (остров Сахалин, Россия) // Комаровские чтения, 2021. № 69. С. 130–142). DOI: 10.25221/kl.69.9

Bahls L., Boynton B., Johnston B. 2018. Atlas of diatoms (Bacillariophyta) from diverse habitats in remote regions of western Canada. *PhytoKeys* 105: 1–186. DOI: 10.3897/phytokeys.105.23806

Bąk M., Witkowski A., Żelazna-Wieczorek J., Wojtal A. Z., Szczepocka E., Szulc K., Szulc B. 2012. *Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka monitoring środowiska* [The key to the determination of diatoms in phytobenthos for the assessment of the ecological status of surface waters in Poland. *Environment monitoring library*]. Warszawa: Główny inspektorat ochrony środowiska. 452 pp. [In Polish]. DOI: 10.13140/2.1.3785.2165

Bazhenova O. P., Glushchenko A. M., Igoshkina I. Yu., Shkilev T. E., Kulikovskiy M. S. 2019. New data on the flora of pennate diatoms (Fragilariophyceae, Bacillariophyceae) from plankton in the middle reaches of the Irtysh River. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [Novit. Syst. Pl. non Vasc.] 53, 2: 207–240. [In Russian] (**Баженова О. П., Глущенко А. М., Игошкина И. Ю., Шкилев Т. Э., Куликовский М. С.** Новые сведения о флоре пеннатных диатомовых водорослей (Fragilariophyceae, Bacillariophyceae) из планктона среднего течения реки Иртыш // Новости сист. низш. раст., 2019. Т. 53, № 2. С. 207–240). DOI: 10.31111/nsnr/2019.53.2.207

Chudaev D. A. 2016. Materials on the diatom flora of the Moscow region: naviculoid diatoms of the Meleevsky stream (Zvenigorod biological station). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [Novit. Syst. Pl. non Vasc.] 50: 142–159. [In Russian] (**Чудаев Д. А.** Материалы к диатомовой флоре московской области: навикулоидные диатомовые Мелеевского ручья (Звенигородская биологическая станция) // Новости сист. низш. раст., 2016. Т. 50. С. 142–159). DOI: 10.31111/nsnr/2016.50.142

Chudaev D. A., Kulikovskiy M. S., Komulaynen S. F. 2016. Species of *Navicula* s str. (Bacillariophyta, Naviculaceae) in the rivers of the Murmansk region. *Bot. Zhurn.* 101(2): 142–157. [In Russian] (**Чудаев Д. А., Куликовский М. С., Комулайнен С. Ф.** Виды *Navicula* s str. (Bacillariophyta, Naviculaceae) в реках Мурманской области // Бот. журн., 2016. Т. 101, № 2. С. 142–157). DOI: 10.1134/S0006813616020022

Elyashev A. A. 1957. On a simple method for preparing a highly refractive medium for diatom analysis. *Trudy NII geologii Arktiki* [Proceedings of the Scientific Research Institute of Arctic Geology] 4: 74–76. [In Russian] (**Эльясhev А. А.** О простом способе приготовления высокопреломляющей среды для диатомового анализа // Труды НИИ геологии Арктики, 1957. № 4. С. 74–76).

Genkal S. I., Gabyshev V. A. 2020. Diatoms (Bacillariophyta, Fragilariophyceae, and Bacillariophyceae) of lake Bolshoye Toko (South Yakutia). *Inland Water Biology* 13, 2: 122–130. DOI: 10.1134/S1995082920020200

Genkal S. I., Lepskaya E. V. 2014. Flora of diatoms in salmon lakes of the Koryak Highlands of Kamchatka. *Issledovaniya vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana* [Research of aquatic biological resources of Kamchatka and the northwestern part of the Pacific Ocean] 35: 31–47. [In Russian] (**Генкал С. И., Лепская Е. В.** Флора диатомовых водорослей лососевых озер Корьякского нагорья Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана, 2014. № 35. С. 31–47). DOI: 15853/2072-8212.2014.35.31-47

Guiry M. D., Guiry G. M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. URL: <http://www.algaebase.org>; searched on 02.06.2022.

Kharitonov V. G. 2014. *Diatomovyye vodorosli Kolymy* [Diatoms of the Kolyma]. Magadan: Kordis. 496 pp. [In Russian] (**Харитонов В. Г.** Диатомовые водоросли Колымы. Магадан: Кордис, 2014. 496 с.).

Knyazev V. N., Kalganova T. N. 2000. Development of phytoplankton in a number of lakes in northwestern Sakhalin in summer-autumn 1993–1994. In: *Materialy XXXIV nauchno-metodicheskoy konferentsii prepodavateley Sakhalinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Materials of the XXXIV scientific and methodological conference of teachers of Sakhalin State University]. Part. VI. Yuzhno-Sakhalinsk: SahGU. Pp. 29–36. [In Russian] (**Князев В. Н., Калганова Т. Н.** Развитие фитопланктона ряда озер северо-западного Сахалина летом – осенью 1993–1994 // Материалы XXXIV науч.-метод. конф. преподавателей СахГУ (г. Южно-Сахалинск, апрель 1999 г.). Ч. VI. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2000. С. 29–36).

Koptuyayeva T. F. 1964. Phytoplankton of lake Vavai in Southern Sakhalin. In: *Ozera Yuzhnogo Sakhalina i ikh ikhtiofauna* [Lakes of Southern Sakhalin and their ichthyofauna]. Moscow: MGU. Pp. 141–153. [In Russian] (**Коптыяева Т. Ф.** Фитопланктон Вавайских озер Южного Сахалина // Озера Южного Сахалина и их ихтиофауна. М.: МГУ, 1964. С. 141–153).

Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 2. Bacillariophyceae. T. 1. Naviculaceae. Jena: Gustav Fischer Verl. 876 pp.

Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 2. Bacillariophyceae. T. 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Jena: Gustav Fischer Verl. 596 pp.

- Krammer K., Lange-Bertalot H.** 1991a. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 2. Bacillariophyceae. T. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Jena: Gustav Fischer Verl. 577 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H.** 1991b. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 2. Bacillariophyceae. T. 4. Achnantheaceae. Jena: Gustav Fischer Verl. 434 pp.
- Kulikovskiy M. S., Dorofeyuk N. I.** 2010. New Diatoms of Mongolian Flora. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [Novit. Syst. Pl. non Vasc.] 44: 69–80. [In Russian] (**Куликовский М. С., Дорофеев Н. И.** Новые для флоры Монголии диатомовые водоросли // Новости сист. низш. раст., 2010. Т. 44. С. 69–80).
- Kulikovskiy M. S., Glushchenko A. M., Genkal S. I., Kuznecova I. V.** 2016. *Opredelitel diatomovykh vodorosley Rossii* [Key to diatoms of Russia]. Yaroslavl: Filigran. 804 pp. [In Russian] (**Куликовский М. С., Глущенко А. М., Генкал С. И., Кузнецова И. В.** Определитель диатомовых водорослей России. Ярославль: Филигрань, 2016. 804 с.).
- Lange-Bertalot H.** 1993. *85 neue taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa*. *Bibliotheca Diatomologica*. № 2. Berlin; Stuttgart: J. Cramer. 164 pp.
- Luo F., You Q., Zhang L., Yu P., Pang W., Bixby R. J., Wang Q.** 2021. Three new species of the diatom genus *Hannaea* Patrick (Bacillariophyta) from the Hengduan Mountains, China, with notes on *Hannaea* diversity in the region. *Diatom Research* 36, 1: 25–38. DOI: 10.1080/0269249X.2021.1873193
- Medvedeva L. A., Nikulina T. V.** 2014. *Katalog presnovodnykh vodorosley yuga Dalnego Vostoka Rossii* [Catalog of freshwater algae in the South of the Russian Far East]. Vladivostok: Dalnauka. 271 pp. [In Russian] (**Медведева Л. А., Никулина Т. В.** Каталог пресноводных водорослей юга Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2014. 271 с.).
- Melkiy V. A., Verhoturov A. A., Bratkov V. V.** 2020. Influence of climate on the state of the northern part of the spruce-fir subzone of the dark coniferous boreal forests of Sakhalin Island. *Regionalnyye geosistemy* [Regional geosystems] 44(4): 415–431. [In Russian] (**Мелкий В. А., Верхотуров А. А., Братков В. В.** Влияние климата на состояние северной части елово-пихтовой подзоны темнохвойных бореальных лесов острова Сахалин // Региональные геосистемы, 2020. Т. 44, № 4. С. 415–431).
- Metzeltin D., Lange-Bertalot H., Soninkhishig N.** 2009. *Diatoms in Mongolia*. *Iconographia Diatomologica*. Vol. 20. Ruggell: A. R. G. Gantner Verlag K. G. 691 pp.
- Mogilnikova T. A., Motylkova I. V.** 2003. Summer phytoplankton of the Piltun Lagoon (Northeast Sakhalin). *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* [Readings in memory of Vladimir Yakovlevich Levanidov] 2: 295–303. [In Russian] (**Могильникова Т. А., Мотылькова И. В.** Летний фитопланктон лагуны Пильтун (северо-восточный Сахалин) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова, 2003. № 2. С. 295–303).
- Motylkova I. V., Konovalova N. V.** 2003. Spring phytoplankton of Lake Tuinacha (Southern Sakhalin). *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* [Readings in memory of Vladimir Yakovlevich Levanidov] 2: 108–117. [In Russian] (**Мотылькова И. В., Коновалова Н. В.** Весенний фитопланктон озера Туйнача (Южный Сахалин) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова, 2003. № 2. С. 108–117).
- Motylkova I. V., Konovalova N. V.** 2010. Seasonal Dynamics of Phytoplankton in Lagoon Lake Izmenchivoe (Southeast Sakhalin). *Biologiya morya* [Marine biology] 36, 2: 88–93. [In Russian] (**Мотылькова И. В., Коновалова Н. В.** Сезонная динамика фитопланктона лагунного озера Изменчивое (юго-восточный Сахалин) // Биология моря, 2010. Т. 36, № 2. С. 88–93).
- Nikulina T. V.** 2013. Diatom flora of fresh and brackish water bodies of the Sakhalin Island (Far East, Russia). In: *Diatoms diversity and distribution, role in biotechnology and environmental impacts*. New York: Nova Science Publ. Pp. 35–86.
- Nikulina T. V., Vshivkova T. S., Cheban D. S., Nevelskaya V. P.** 2021. Assessment of the state of the waters of the river Vtoraya Rechka according to the analysis of periphyton diatom communities (Vladivostok, Primorsky Krai). *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* [Readings in memory of Vladimir Yakovlevich Levanidov] 9: 118–128. [In Russian] (**Никулина Т. В., Вишкова Т. С., Чебан Д. С., Невельская В. П.** Оценка состояния вод р. Вторая Речка по данным анализа перифитонных диатомовых сообществ (Владивосток, Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова, 2021. № 9. С. 118–128).
- Razzhigaeva N. G., Ganzey L. A., Nishimura Yu., Grebennikova T. A., Sugavara D., Takashimizu Yu., Lebedev I. I., Gorbunov A. O., Arslanov H. A., Maksimov F. E., Petrov A. Yu.** 2020. Reconstruction of extreme hydrological events of the Late Holocene on the coast of Valentine Bay, Sea of Japan. *Tikhookeanskaya geologiya* [Pacific geology] 39(2): 90–103. [In Russian] (**Разжигеева Н. Г., Ганзей Л. А., Нишимура Ю., Гребенникова Т. А., Сугавара Д., Такашимизу Ю., Лебедев И. И., Горбунов А. О., Арсланов Х. А., Максимов Ф. Е., Петров А. Ю.** Реконструкция экстремальных гидрологических событий позднего голоцена на побережье бухты Валентин, Японское море // Тихоокеанская геология, 2020. Т. 39, № 2. С. 90–103). DOI: 10.30911/0207-4028-2020-39-2-90-103
- Rybak M., Noga N., Poradowska A.** 2019. Diversity in anthropogenic environment – permanent puddle as a place for development of Diatoms. *Journal of Ecological Engineering* 20, 8: 165–174. DOI: 10.12911/22998993/111463
- Shabalina Yu. N., Stenina A. S., Minnihanova N. R., Beznosikov D. S.** 2020. Diatoms (Bacillariophyta) of epilithon in Ukhta River (Komi Republic). *Bot. Zhurn.* 105(11): 1043–1063. [In Russian] (**Шабалина Ю. Н., Стенина**

A. С., Минниханова Н. Р., Безносиков Д. С. Диатомовые (Bacillariophyta) эпилитона р. Ухты (Республика Коми) // Бот. журн., 2020. Т. 105, № 11. С. 1043–1063). DOI: 10.31857/S0006813620110071

Stenina A. S., Sterlyagova I. N. 2017. Bacillariophyta in the epilithon of the Shchugor River (Urals, Komi Republic). *Bot. Zhurn* 102(8): 1107–1122. [In Russian] (**Стенина А. С., Стерлягова И. Н.** Bacillariophyta в эпилите реке Щугор (Урал, Республика Коми) // Бот. журн., 2017. Т. 102. № 8. С. 1107–1122). DOI: 10.1134/S000681361708004X

Surtach N., Andreeva V., Carenko N. 2014. *Rastitelnyy mir Sakhalina [Plant World of Sakhalin]*. Vladivostok: Apelsin, 169 pp. [In Russian] (**Сурмач Н., Андреева В., Царенко Н.** Растительный мир Сахалина. Владивосток: Апельсин, 2014. 169 с.).

Thomas E. W., Kociolek J. P., Lowe R. L., Johansen J. R. 2009. Taxonomy, ultrastructure and distribution of Gomphonemoid diatoms (Bacillariophyceae) from Great Smoky Mountains National Park (USA). *Nova Hedwigia* 135: 201–237.

Vasser S. P., Kondrateva N. V., Masyuk N. P., et al. 1989. *Vodorosli: Spravochnik [Algae: A Handbook]*. Kiev: Naukova dumka. 605 pp. [In Russian] (**Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др.** Водоросли: справочник. Киев: Наукова думка, 1989. 605 с.).

Vishnyakov V. S., Kulikovskiy M. S., Dorofeyuk N. I., Genkal S. I. 2015. Morphology and distribution of *Cymbella neocistula* Krammer and *Cymbella nepalensis* (Jüttner et Van de Vijer) Vishnjakov stat. nov. (Bacillariophyceae) in water bodies of southern Siberia and Mongolia. *Biologiya vnutrennikh vod [Inland Water Biology]* 4: 3–11. [In Russian] (**Вишняков В. С., Куликовский М. С., Дорофеев Н. И., Генкал С. И.** Морфология и распространение *Cymbella neocistula* Krammer и *Cymbella nepalensis* (Jüttner & Van de Vijer) Vishnjakov stat. nov. (Bacillariophyceae) в водоемах Южной Сибири и Монголии // Биология внутренних вод, 2015. № 4. С. 3–11). DOI: 10.7868/S0320965215040154

Vodyanitskiy Yu. N., Kirillova N. P., Manahov D. V., Karpuhin M. M. 2018. Iron compounds and soil color of Sakhalin Island. *Pochvovedeniye [Soil Science]* 2: 165–178. [In Russian] (**Водяницкий Ю. Н., Кириллова Н. П., Мананов Д. В., Карпухин М. М.** Соединения железа и цвет почв о-ва Сахалин // Почвоведение, 2018. № 2. С. 165–178). DOI: 10.7868/S0032180X18020041