

## Диатомовые водоросли некоторых водоемов северо-востока Западной Сибири Сообщение 1. Centrophyceae

С. И. ГЕНКАЛ\*, Л. А. ЩУР\*\*, М. И. ЯРУШИНА\*\*\*

\*Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН  
152742, пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл.  
E-mail: genkal@ibiw.yaroslavl.ru

\*\*Институт вычислительного моделирования СО РАН  
660036, Красноярск, Академгородок, 50, строение 44

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

### АННОТАЦИЯ

В исследованных водоемах северо-востока Западной Сибири Bacillariophyta в фитопланктоне по видовому богатству из семи отделов водорослей относятся к группе ведущих со встречаемостью представителей класса Centrophyceae от 27 до 100 %. С помощью электронно-микроскопического исследования получены первые полные данные о видовом составе доминирующего в фитопланктоне оз. Делингдэ, рек Делингдэ и Б. Хета класса Centrophyceae (*Aulacoseira* – 3, *Cyclostephanos* – 1, *Cyclotella* – 5, *Discostella* – 1, *Melosira* – 1, *Pliocaeenicus* – 1, *Puncticulata* – 1, *Stephanodiscus* – 6). Список представителей класса Centrophyceae р. Таз пополнился *Puncticulata radiosa*. Впервые для флоры Западной Сибири обнаружены новые виды рода *Cyclotella*: *C. arctica*, *C. comensis*, *C. vorticosa*, что позволило уточнить ареалы этих редких таксонов, а также расширить диагнозы *C. comensis* и *Stephanodiscus invisitatus*.

**Ключевые слова:** Западная Сибирь, фитопланктон, Bacillariophyta, Centrophyceae.

Исследованные водоемы Ванкорского месторождения находятся в Заполярье, на восточной окраине Западно-Сибирской равнины в бассейне нижнего Енисея. Район расположен в зоне с многолетней глубиной промерзания до 35–60 м, с резко континентальным климатом, суровой и продолжительной зимой и коротким прохладным летом. Реки этого района, по данным ФГУ “Енисейрыбвод” [1], являются водными объектами выс-

шей категории рыбохозяйственного водопользования с основными запасами лососевых и карповых рыб. В р. Б. Хете проходят миграционные пути ценных и других промысловых видов рыб на места нереста, нагула и зимовки, а также массовый скат молоди. Другим районом перспективного освоения нефтегазовых месторождений северо-востока Западной Сибири является территория бассейна р. Таз, которая до настоящего времени была в меньшей степени затронута антропогенным воздействием. Река Таз и ее притоки также относятся к рекам высшей категории рыбохозяйственного значения, где происходит

Генкал Сергей Иванович  
Щур Людмила Александровна  
Ярушина Маргарита Ивановна

естественное воспроизводство ценных пород сиговых и лососевых рыб. Кроме того, р. Таз в настоящий момент рассматривается как один из вариантов проекта переброски углеводородного сырья с Ванкорского месторождения в Тазовскую губу.

В связи с этим возникает риск утраты уникального биологического разнообразия региона, что требует углубленных исследований видового состава растений и животных, в том числе доминирующего в фитопланктоне водоемов отдела *Vacillariophyta*, чему и посвящена работа.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Бассейн р. Таз расположен в северо-восточной части Западно-Сибирской равнины между N 62 и 68° и E 78–86°. Длина реки составляет 1401 км, площадь бассейна – около 150 тыс км<sup>2</sup>. В среднем и нижнем течении русло р. Таз извилистое с коэффициентом извилистости 1,44. Питание реки преимущественно снеговое [2]. Вода в бассейне р. Таз маломинерализованная гидрокарбонатного класса с общей минерализацией от 39 до 152 мг/дм<sup>3</sup>, снижающейся от верховьев к низовьям. Низовья реки расположены в зоне многолетнемерзлых пород, за счет чего снижена доля грунтовых вод в поверхностном стоке. По нашим данным, в 2001 и 2005 гг. значения рН воды близки к нейтральным и изменяются от слабокислых (в период весеннего паводка) до слабощелочных к осени (6,18–7,84). Один из крупных правых притоков р. Таз – р. Худосей, имеющая важное рыбохозяйственное значение и впадающая в р. Таз на 412-м км от устья. Длина р. Худосей 409 км, площадь бассейна 11,2 тыс. км<sup>2</sup>, величина рН колебалась в пределах 6,65–7,86, что связано с повышенной минерализацией воды этого притока. В зимнее время в русле р. Таз проявляется дефицит кислорода, обусловленный поступлением болотных вод. В р. Худосей и ее притоках кислородный режим подо льдом благоприятен для гидробионтов. В воде рек Таз и Худосей повышено содержание железа и меди, в р. Худосей сравнительно высокое содержание цинка.

Реки Большая Хета, Делингдэ и оз. Делингдэ расположены на левом берегу р. Ени-

сей. Реки типично равнинные со слабо выработанными и сильно заболоченными долинами и плоскими водоразделами, характеризуются спокойным течением и повышенной извилистостью. Из-за слабого естественного дренажа грунтовых вод широко распространена система озер. Длина р. Бол. Хета 646 км, площадь водосбора 20 700 км<sup>2</sup> и средняя скорость течения 0,16–0,25 м/с; р. Делингдэ длиной 18 км соединяет оз. Делингдэ (термокарстовое озеро со средней площадью 2,88 км<sup>2</sup>) через р. Лодочную с р. Бол. Хетой. Географическое положение района проведения работ обуславливает его климат как континентальный, относящийся к Западно-Сибирской континентальной области со средней температурой воздуха в январе –27,1, в июле – +15,8, среднегодовой – –7,0 °С; суммарной солнечной радиацией за год – 900 МДж/м<sup>2</sup> с основной облученностью в летний период; количество осадков за год – 600–800 мм. Период открытой воды длится ~120–150 дней. Наибольшая сумма тепла воды отмечается в пределах 1320–1350 градусо-дней [2–4]. По химическому составу воды рек относятся к гидрокарбонатно-кальциевым, слабоминерализованным (105–161 мг/л), с минерализацией в зимний период до 350–450 мг/л. Из-за заболоченности водосбора в реках отмечается высокая бихроматная окисляемость (28,0–55,0 мг/л) с небольшим содержанием легкоокисляемого органического вещества (БПК<sub>5</sub> – 0,80–2,53 мг/л). Фенолы отмечаются во всех реках из-за естественной заболоченности местности. В воде всех рек района отмечены пестициды. Обнаруженные ионы меди имеют природное происхождение [5, 6–8].

Отбор проб фитопланктона проводили в августе–октябре 2001 г. и в июне – августе 2005 г. сотрудниками Института экологии растений и животных УрО РАН в р. Таз на створах: верхнее течение (выше пос. Тольки, выше устья р. Худосей); среднее – выше, ниже и в пос. Красноселькуп; нижнее течение – в Заполярье, севернее урочища Надомарра, а также в правобережных притоках: реках Худосей, Карсавинская, Покалькы. Кроме этого, пробы фитопланктона собраны сотрудниками ИВМ СО РАН в августе 2005 г. немного южнее Полярного круга (створ № 1 – N 66°24'456'', E 82°06'136''; створ

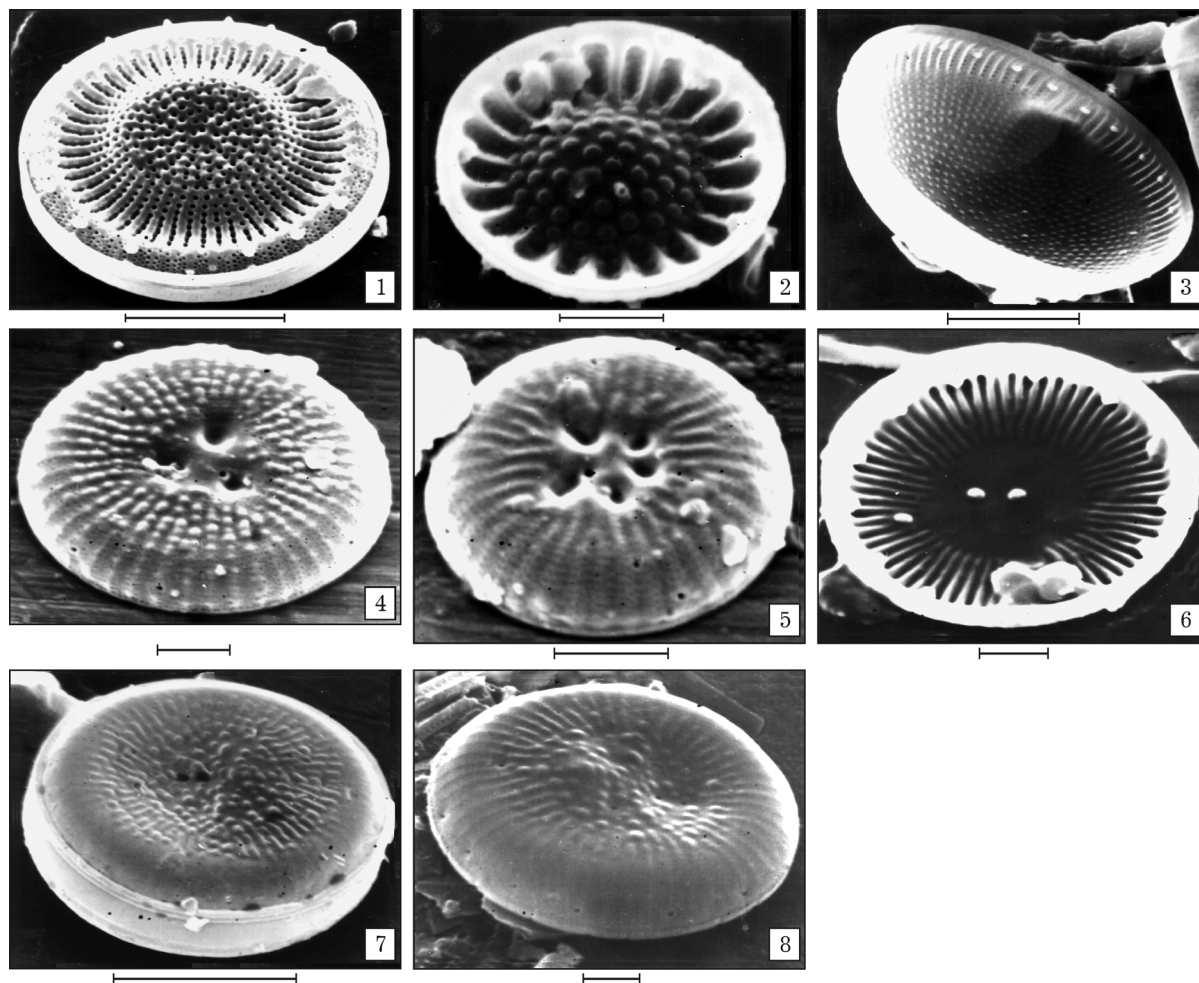


Рис. 1. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1–3 – *Cyclostephanos dubius*; 4–6 – *Cyclotella arctica*; 7, 8 – *C. comensis*. 1, 4, 5, 7, 8 – створки с наружной поверхности; 2, 3, 6 – створки с внутренней поверхности. Масштаб: 1, 3, 7 – 10 мкм; 2, 4–6, 8 – 2 мкм

№ 2 – N 66°24'310'', E 82°17'124''; створ № 3 – N 66°26'519'', E 82°06'602''; створ № 4 – N 66°27'309'', E 82°11'513') (рис. 1). Исследования фитопланктона р. Б. Хета проводили на пяти разрезах в районе месторождения на участке 80 км выше и ниже устья р. Лодочная; р. Делингдэ и оз. Делингдэ – на семи разрезах. Материал фитопланктона отбирали во второй половине июля – начале августа 2005 г.

Альгологический материал обрабатывали по общепринятым методикам. Часть собранного материала использовали для электронно-микроскопических исследований. Освобождение клеток от органической части проводили методом холодного сжигания [9]. Препараты водорослей исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа (JSM-25S).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты двухлетних исследований показали, что к настоящему времени флора водорослей планктона бассейна р. Таз – самая богатая из сибирских рек, впадающих в Тазовскую губу. Впервые для бассейна Таза отмечен 301 таксон рангом ниже рода, что далеко не исчерпывает ее богатства [10–12]. Так, по данным только светомикроскопических исследований в фитопланктоне р. Таз на створах немного южнее Полярного круга обнаружено 114 таксонов водорослей видового и внутривидового ранга из семи отделов. Наиболее богатыми по видовому разнообразию оказались зеленые (40), синезеленые (28 таксонов), диатомовые (30) и в том числе 7 представителей Bacillariophyta из класса Centro-

phyceae (*Aulacoseira subarctica* (O. Müller) Haworth, *A. granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *A. islandica* (O. Müller) Simonsen, *A. italica* (Ehrenberg) Simonsen, *Stephanodiscus neoastreae* Håkansson et Hickel emend. Casper, Scheffler et Augsten, *S. species*). На отдельных створах этого участка число центрических диатомей варьировало от 3 до 6. Класс Centrophyceae представлен следующими таксонами с частотой встречаемости более 50 % – *Aulacoseira subarctica* (100 %), *A. granulata*, нанопланктонные формы рода *Stephanodiscus* – 75 %; *Aulacoseira italica* – 50 % встречаемости. Частота встречаемости *A. italica*, *S. neoastreae* в нижней части р. Таз составляла 25 %. На створе 2 по численности и биомассе преобладали нанопланктонные формы рода *Stephanodiscus* (до 55 %) с дальнейшей заменой на таксоны рода *Aulacoseira* на створах 3 и 4 (до 47 %). В целом прослеживается снижение численности и биомассы центрических водорослей в направлении к створу 4 (от 7,45 до 0,26 млн кл./л и от 2,03 до 0,06 мг/л). По литературным данным, в настоящее время в формировании биомассы фитоценозов возросла роль *Aulacoseira granulata* (67–85 %) и нанопланктонных видов из рода *Stephanodiscus* (15–80 %), которые в 2001 г. доминировали в течение всего сезона как по численности, так и по биомассе [10]. В 2005 г. в июле и августе на всех створах реки по численности преобладали синезеленые, но центрические продолжали доминировать по биомассе, составляя 60–90 % от общей биомассы. Для сезонной динамики фитопланктона р. Таз и ее притоков характерен одновершинный ход кривой численности и биомассы с пиком в июле–августе [11, 12]. Обследованные притоки р. Таз отличаются по видовому составу и структуре доминирующих комплексов. В р. Худосей в течение всего сезона доминировали нанопланктонные таксоны рода *Stephanodiscus*. В р. Покалькы центрические преобладали только в августе (*Melosira varians* Agardh 63 % общей биомассы). Для р. Карсавинской отмечено преобладание представителей пеннатных и только в августе в роли субдоминанта отмечена *Aulacoseira granulata* [10].

В фитопланктоне участка рек Б. Хеты, Делингдэ и оз. Делингдэ выявлено 7 таксонов из класса Centrophyceae со следующей

частотой встречаемости: нанопланктонные виды рода *Stephanodiscus* определены в 73 % случаев, 45 % встречаемости таксоны рода *Cyclotella*, 36 % – *A. italica*. Низкая встречаемость зарегистрирована для *S. neoastreae* и *A. subarctica* (до 27 %) и единственный случай находки *A. islandica* (O. Müll.) Sim. в р. Делингдэ. Доля проб с доминированием класса Centrophyceae составляла от 50 % в р. Б. Хета до 100 % в р. и оз. Делингдэ с преобладанием таксонов родов *Aulacoseira* или *Cyclotella*.

Электронно-микроскопические исследования выявили 22 представителя класса Centrophyceae (*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen, *A. granulata*, *A. islandica*, *A. italica*, *A. subarctica*, *Cyclostephanos dubius*, *Discostella pseudostelligera*, *D. stelligera*, *Cyclotella arctica*, *C. comensis*, *C. meneghiniana*, *C. tripartita*, *C. vorticosa*, *Melosira varians*, *Pliocaeenicus costatus*, *Puncticulata radiosa*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. invisitatus* f. *invisitatus*, *S. invisitatus* f. *hakanssoniae*, *S. neoastreae*, *S. minutulus*, *S. triporus*), при этом некоторые из них входили в доминирующие комплексы альгоценозов – *Aulacoseira subarctica*, *A. ambigua*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. invisitatus*, *S. triporus*. Среди обнаруженных водорослей 12 новых для исследованных водоемов и 3 – для Западной Сибири (\*). Их краткие диагнозы, эколого-географические характеристики (распространение, галобность, отношение к рН, сапробность по Корневой, Генкал, 2000), комментарии и оригинальные микрофотографии приведены ниже.

*Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round (рис. 1, 1–3). Створки диам. 6,6–23,6 мкм, штрихов 8–15 в 10 мкм, центральных выростов 1–2.

Бореальный, индифферент, алкалофил, β-мезосапроб.

\**Cyclotella arctica* Genkal et Kharitonov (рис. 1, 4–6). Створки диам. 6,2–11,3 мкм, штрихов 16–25 в 10 мкм, центральных выростов 1–2.

Вид описан из холодноводного ультраолиготрофного оз. Эльгыгытгын (Чукотка) [13], немногочисленные находки известны из водоемов Русской Арктики и Северо-Запада России [14, 15].

\**Cyclotella comensis* Grunow (рис. 1, 7, 8; 2, 1–4). Створки диам. 4,5–14 мкм, штрихов 11–25 в 10 мкм, центральных выростов 1, редко 2.

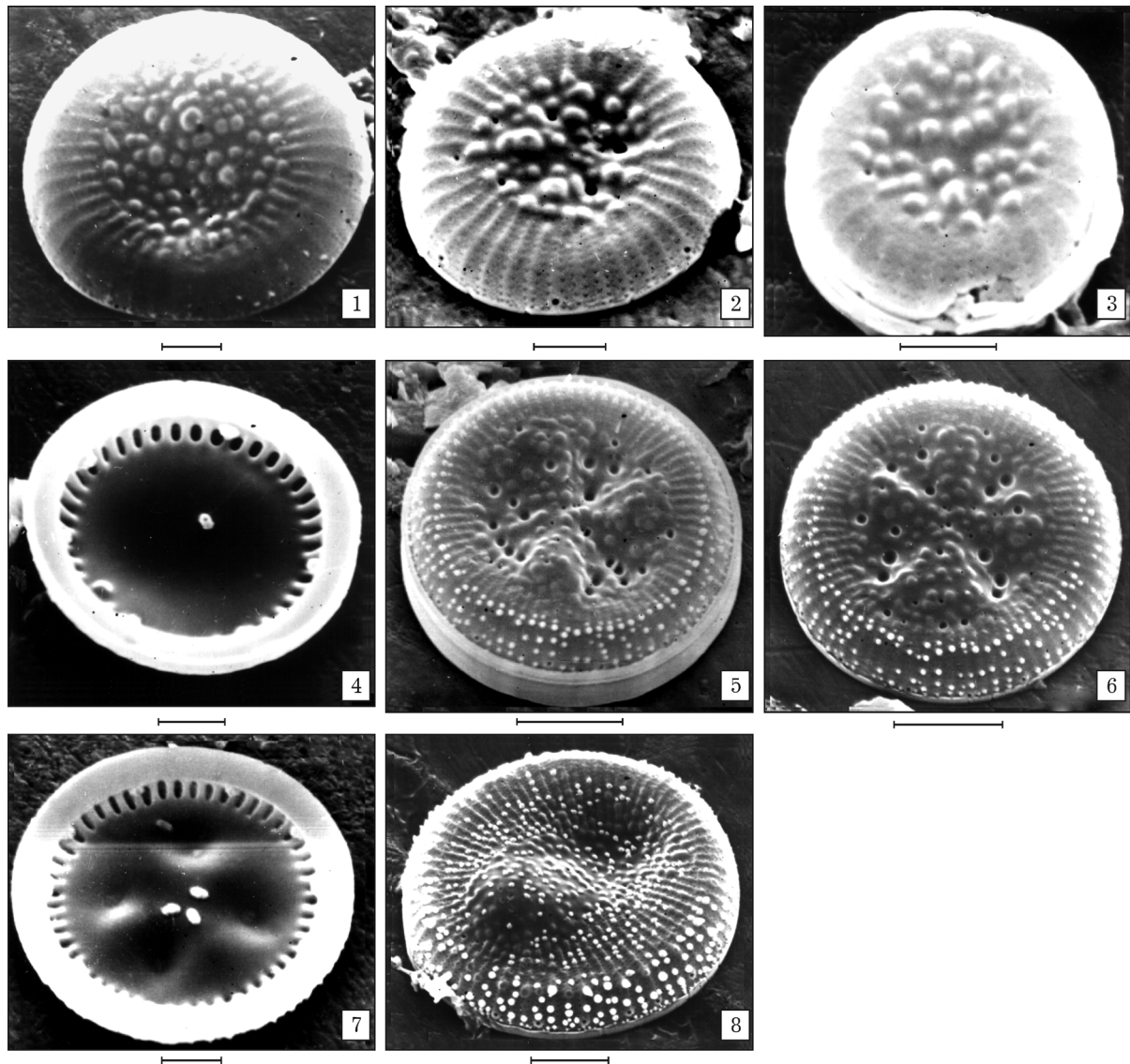


Рис. 2. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1-4 - *Cyclotella comensis*; 5-7 - *C. tripartita*; 8 - *C. vorticosa*. 1-3, 5, 6, 8 - створки с наружной поверхности; 4, 7 - створки с внутренней поверхности. Масштаб: 1-4, 7 - 2 мкм; 5, 6, 8 - 5 мкм

Редкий, преимущественно субальпийский и альпийский вид. По нашим данным, отмечен в Нижегородской и Пензенской областях, на Северо-Западе России [16-18].

Согласно диагнозу, максимальный диаметр створки не превышает 12 мкм [19, 20]. В р. Неман зафиксированы створки размером до 13,6 мкм [21], а в оз. Делингдэ отмечена водоросль с диаметром панциря 14 мкм.

*Cyclotella tripartita* Håkansson (рис. 2, 5-7). Створки диам. 10,5-16,8 мкм, штрихов 16-18 в 10 мкм, центральных выростов - 3.

Преимущественно в олиготрофных и ультраолиготрофных водоемах.

Найден в реках и озерах восточного склона Полярного Урала [34].

\**Cyclotella vorticosa* A. Berg (рис. 2, 8; 3, 1, 2). Створки диам. 17,8-36,6 мкм, штрихов 11-14 в 10 мкм, центральных выростов 0-8.

Ладожское и Онежское озера, галофил [19]. *Discostella pseudostelligera* (Hustedt) Houk et Klee (рис. 3, 3). Створка диам. 10 мкм, штрихов 16 в 10 мкм.

Космополит, индифферент, β-мезосапроб. *Discostella stelligera* (Cleve et Grunow) Houk et Klee (рис. 3, 3-7). Створки диам. 8,8-20,7 мкм, штрихов 8-20 в 10 мкм, в центре створки иногда есть розетка.

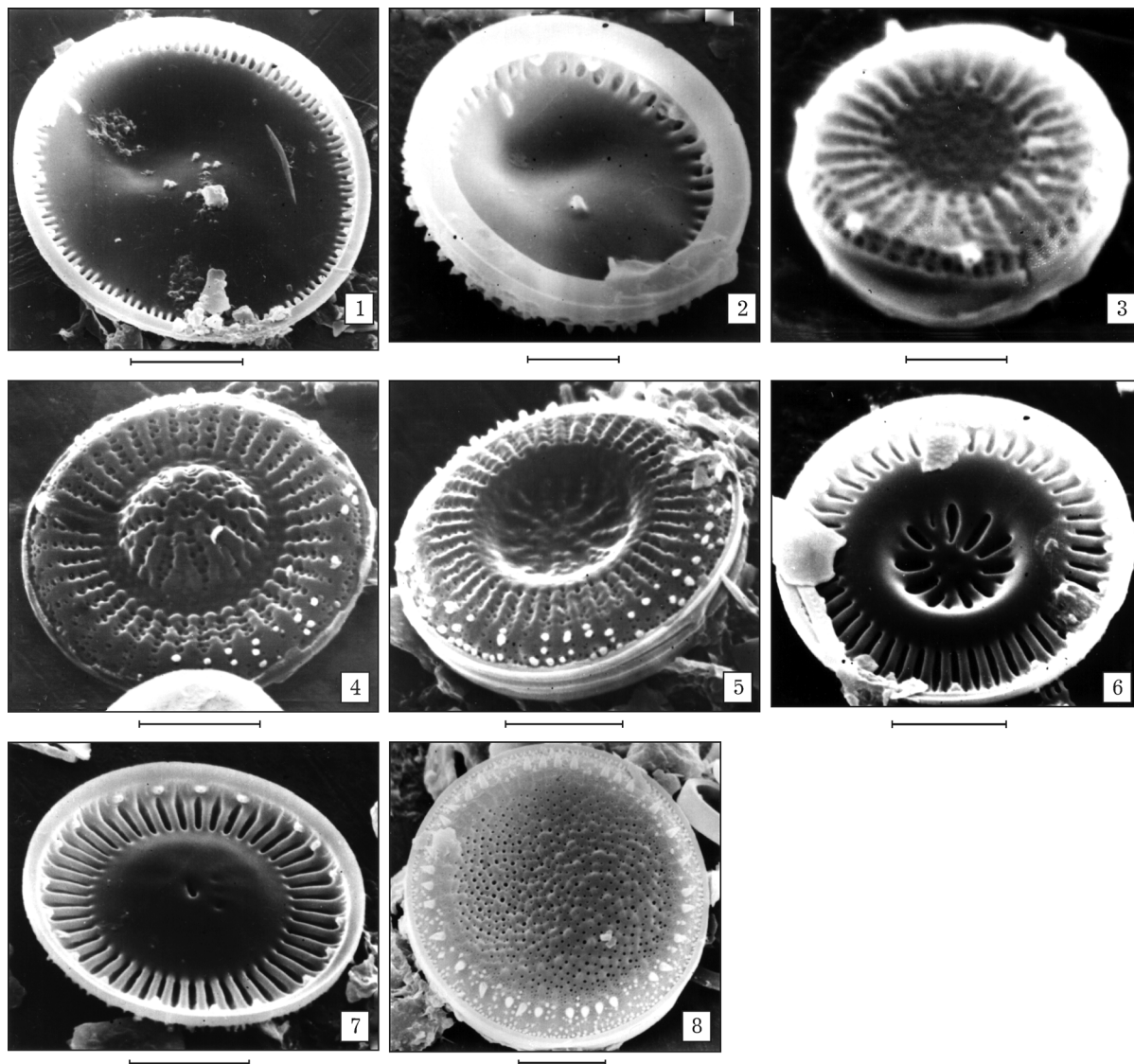


Рис. 3. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1, 2 – *Cyclotella vorticosa*; 3 – *Discostella pseudostelligera*; 4–7 – *D. stelligera*; 8 – *Pliocaeenicus costatus*. 1–3, 6, 7 – створки с внутренней поверхности; 4, 5, 8 – створки с наружной поверхности. Масштаб: 1, 8 – 10 мкм; 2–7 – 5 мкм

Космополит, индифферент, алкалифил, олиго- $\beta$ -мезосапроб.

*Pliocaeenicus costatus* (Loginova, Lupikina et Chursevich) Flower, Ozornina et Kuzmina (рис. 3, 8; 4, 1). Створки диам. 32,2–35,7 мкм, штрихов 6–7 в 10 мкм.

Известны находки в водоемах Забайкалья, Полярного Урала, Русской Арктики [14, 22, 23, 34].

*Puncticulata radiosa* (Lemmermann) Håkansson (рис. 4, 2–4). Створки диам. 13,6–19,2 мкм, штрихов 16 в 10 мкм.

Космополит, галофил, алкалифил, о- $\beta$ -мезосапроб.

*Stephanodiscus invisitatus* Hohn et Hellermann f. *invisitatus* (рис. 4, 5). Створки диам. 10–32,2 мкм, штрихов 11–14 в 10 мкм.

Космополит, индифферент, алкалифил.

Максимальный диаметр створки не превышает 16,4 мкм [24]. В болотах Пензенской области зафиксировано значение 26,4 мкм [16]. В р. Таз отмечена створка диаметром 32,2 мкм, что свидетельствует о более широкой вариабельности этого признака у *S. invisitatus* f. *invisitatus*.

*Stephanodiscus invisitatus* f. *hakanssoniae* Genkal et Kiss (рис. 4, 6). Створка диам. 15 мкм, штрихов 9 в 10 мкм.

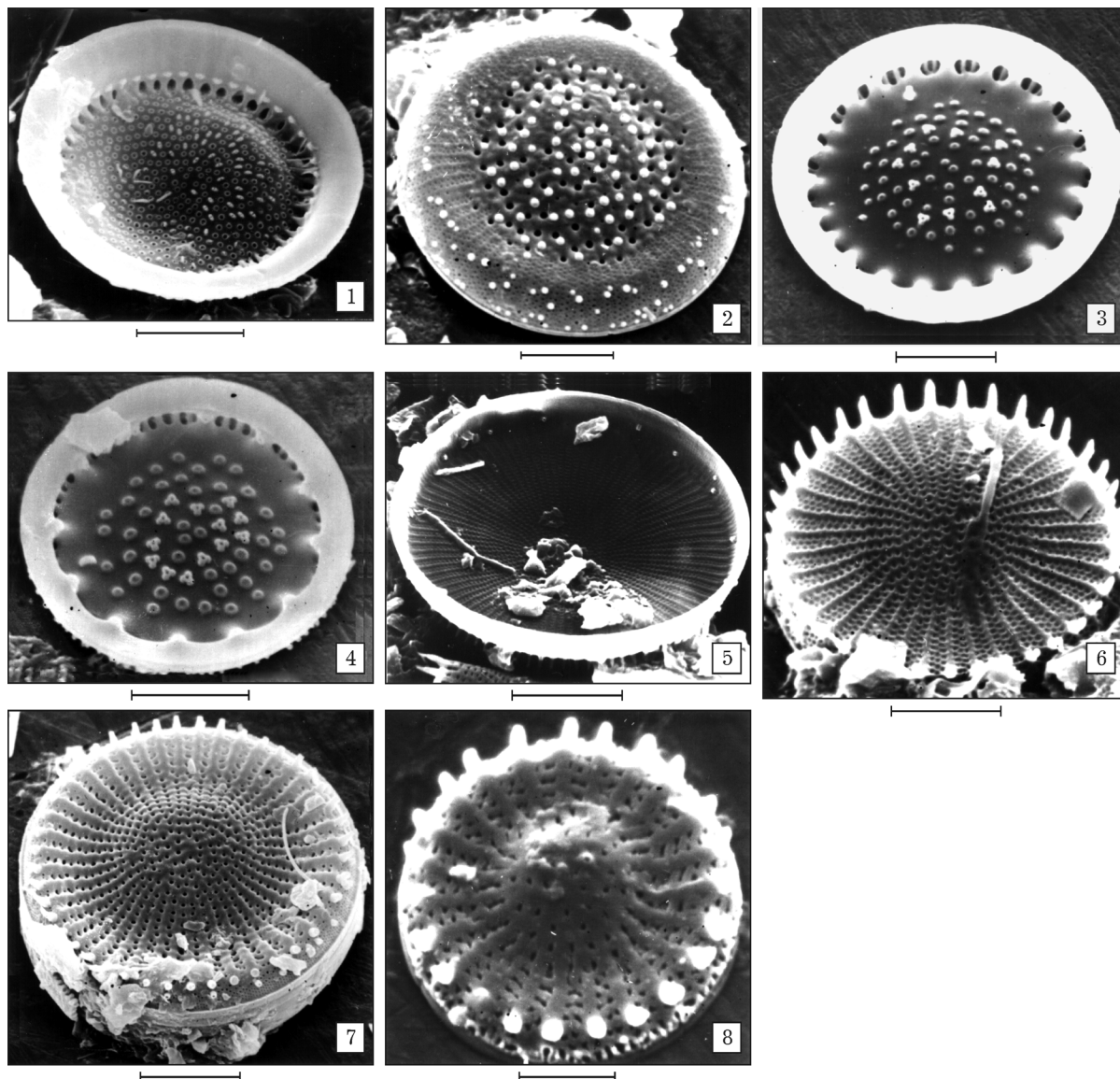


Рис. 4. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1 – *Pliocaenicus costatus*; 2–4 – *Puncticulata radiosa*; 5 – *Stephanodiscus invisitatus* f. *invisitatus*; 6 – *S. invisitatus* f. *hakanssoniae*; 7 – *S. neoastraea*; 8 – *S. triporus*. 1, 3–5 – створки с внутренней поверхности; 2, 6–8 – створки с наружной поверхности. Масштаб: 1, 5, 7 – 10 мкм; 2–4, 6 – 5 мкм; 8 – 2 мкм

Космополит, индифферент, алкалифил.  
*Stephanodiscus neoastraea* Håkansson et Hinkel emend. Casper, Scheffler et Augsten (рис. 4, 7). Створка диам. 36,6 мкм, штрихов 5 в 10 мкм.

Космополит, индифферент, алкалифил.  
*Stephanodiscus triporus* Genkal et Kuzmin (рис. 4, 8). Створки диам. 7,1–12,7 мкм, штрихов 12–15 в 10 мкм.

По данным А. П. Скабичевского [25], для устья р. Таз и Тазовской губы отмечено 9 цен-

трических диатомовых водорослей, а позднее также по данным световой микроскопии М. И. Ярушина [12] для р. Таз приводит 13 таксонов Centrophyceae (см. таблицу). В настоящее время систематическое положение многих центральных диатомовых водорослей изменилось, поэтому ко многим вышеперечисленным видовым и внутривидовым таксонам необходимы комментарии. *Attheya zachariasii* переведена в род *Acanthoceras* (*A. zachariasii*) [20]. *Melosira distans* var. *alpigena*

Видовой состав *Centrophyceae* в исследованных водоемах

| Вид   | Оз. Делингдэ | Реки              |        |                 |                      | Тазовская губа *** |
|---|--------------|-------------------|--------|-----------------|----------------------|--------------------|
|   |              | Делингдэ, Б. Хета | Таз ** | Таз с притоками | Таз, Тазовская губа* |                    |
| <i>Acanthoceras zachariasii</i>             | -            | -                 | +      | -               | -                    | -                  |
| <i>Aulacoseira alpigena</i>                 | -            | -                 | -      | -               | +                    | -                  |
| <i>A. ambigua</i>                           | -            | -                 | +      | +               | +                    | -                  |
| <i>A. crenulata</i>                         | -            | -                 | -      | -               | +                    | -                  |
| <i>A. granulata</i>                         | +            | -                 | +      | +               | +                    | -                  |
| <i>A. distans</i>                           | -            | -                 | +      | -               | -                    | -                  |
| <i>A. islandica</i>                         | +            | +                 | +      | -               | -                    | -                  |
| <i>A. italica</i>                           | -            | -                 | +      | +               | -                    | -                  |
| <i>A. subarctica</i>                        | +            | +                 | +      | +               | -                    | +                  |
| <i>Cyclostaphanos dubius</i>                | +            | +                 | -      | +               | -                    | +                  |
| <i>Cyclotella arctica</i>                   | +            | +                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>C. atomus</i>                            | -            | -                 | -      | -               | -                    | +                  |
| <i>C. comensis</i>                          | +            | -                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>C. meneghiniana</i>                      | +            | +                 | +      | +               | +                    | -                  |
| <i>C. species</i>                           | -            | -                 | -      | -               | +                    | -                  |
| <i>C. tripartita</i>                        | +            | +                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>C. vorticosa</i>                         | +            | -                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>Discostella pseudostelligera</i>         | -            | -                 | -      | +               | -                    | +                  |
| <i>D. stelligera</i>                        | +            | +                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>Melosira species</i>                     | -            | -                 | -      | -               | +                    | -                  |
| <i>M. varians</i>                           | +            | +                 | +      | +               | +                    | -                  |
| <i>Pliocaenicus costatus</i>                | +            | -                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>Puncticulata radiosa</i>                 | +            | +                 | -      | +               | -                    | -                  |
| <i>Rhizosolenia longiseta</i>               | -            | -                 | +      | -               | -                    | -                  |
| <i>Skeletonema subsalsum</i>                | -            | -                 | -      | -               | -                    | +                  |
| <i>Stephanodiscus binderanus</i>            | -            | -                 | +      | -               | -                    | -                  |
| <i>S. delicatus</i>                         | -            | -                 | -      | -               | -                    | +                  |
| <i>S. hantzschii</i>                        | +            | +                 | +      | +               | +                    | +                  |
| <i>S. invisitatus</i> f. <i>invisitatus</i> | +            | +                 | -      | +               | -                    | +                  |
| <i>S. invisitatus</i> f. <i>hakansoniae</i> | +            | -                 | -      | -               | -                    | -                  |
| <i>S. makarovae</i>                         | -            | -                 | -      | -               | -                    | +                  |
| <i>S. minutulus</i>                         | +            | +                 | +      | +               | -                    | +                  |
| <i>S. neoastreae</i>                        | +            | -                 | -      | +               | -                    | +                  |
| <i>S. species</i>                           | -            | -                 | -      | -               | +                    | -                  |
| <i>S. triporus</i> var. <i>triporus</i>     | +            | +                 | -      | +               | -                    | +                  |
| <i>S. triporus</i> var. <i>volgensis</i>    | -            | -                 | -      | -               | -                    | +                  |

\* По данным А. П. Скабичевского (1967); \*\* М. И. Ярушиной (2008); \*\*\* С. И. Генкала, Л. А. Семеновой (1999).



Grunow перевели в род *Aulacoseira* в новом ранге – *A. alpigena* (Grunow) Krammer [20]. По нашим данным, этот вид встречается преимущественно в водоемах с низкой минерализацией и рН на Северо-Западе России и Дальнем Востоке [26]. *Melosira italica* f. *crenulata* (Ehrenberg) O. Müller также переведена в род *Aulacoseira* в другом ранге (*A. crenulata* (Ehrenberg) Thwaites) [27] и, по данным наших исследований многих водоемов разного типа, в России пока не зафиксирована [27, 28]. Находка в р. Таз *Stephanodiscus binderanus* требует проверки, поскольку это галофил, который развивается преимущественно в эвтрофных водоемах [19]. Возможно, что в данном случае имела место неточная идентификация и на самом деле это был *S. invisitatus*, который также может образовывать длинные колонии, сходные с *S. binderanus* [29]. *Stephanodiscus tenuis* subsp. *radiolaria* сведен в синонимику к *S. hantzschii* [30]. Находка *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonson вызывает сомнения, поскольку этот вид встречается преимущественно в ископаемых пресноводных образцах и, согласно нашим многолетним исследованиям фитопланктона водоемов разного типа и географическому положению, в России этот вид не зафиксирован. Вероятней всего, имела место неточная идентификация и низкопанцирную форму *A. subarctica* отнесли к *A. distans* [31, 32]. По результатам нашего электронно-микроскопического изучения фитопланктона Тазовской губы [33] в ней обнаружено 13 видов и внутривидовых таксонов, в том числе два солоноватоводных вида – *Cyclotella atomus*, *Skeletonema subsalsum* (см. таблицу). Настоящее исследование фитопланктона р. Таз с помощью световой микроскопии выявило 7 представителей класса Centrophyceae, а использование СЭМ позволило обнаружить 14, при этом больше половины таксонов оказались общими с таковыми фитопланктона Тазовской губы. Литературные сведения по диатомовым водорослям в оз. Делингдэ, реках Делингдэ и Б. Хета отсутствуют. По данным световой микроскопии нами зафиксировано 7 видов и разновидностей, а по результатам электронно-микроскопического исследования – 19 (см. таблицу). Видовой состав в этих водоемах более разнообразный по сравнению с таковым

р. Таз и ее губы за счет водорослей, характеризующихся в том числе более узким ареалом – *Cyclotella arctica*, *C. comensis*, *C. vorticosa*, *Pliocaenicus costatus*.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным световой микроскопии установлено, что Bacillariophyta в фитопланктоне исследованных водоемов Ванкорского месторождения по видовому обилию относятся к группе ведущих, а встречаемость представителей класса Centrophyceae варьирует от 27 до 100 %.

Электронно-микроскопическое исследование позволило получить первые полные данные о видовом составе доминирующих в фитопланктоне оз. Делингдэ, реках Делингдэ и Б. Хета центральных диатомовых водорослей (*Aulacoseira* – 3, *Cyclostephanos* – 1, *Cyclotella* – 5, *Discostella* – 1, *Melosira* – 1, *Pliocaenicus* – 1, *Puncticulata* – 1, *Stephanodiscus* – 6), пополнить список представителей класса Centrophyceae р. Таз за счет *Puncticulata radiosa* и уточнить систематическое положение и идентификацию некоторых центральных диатомовых водорослей.

Впервые для флоры Западной Сибири обнаружены новые виды рода *Cyclotella*: *C. arctica*, *C. comensis*, *C. vorticosa*, что позволило уточнить ареалы этих редких таксонов, а также расширить диагнозы *C. comensis* и *Stephanodiscus invisitatus*.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 06-04-48173).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рыбохозяйственные характеристики рек Бол. Хета, Лодочная // Письмо ФГУ “Енисейрыбвод”, 03-9/3127 от 05.10.2004.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. Т. 16, вып. 1. 723 с.
3. Гидрологическая изученность. Л.: Гидрометеоиздат, 1967. Т. 16, вып. 1. 823 с.
4. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Л., 1985. Т. 1, вып. 12. 464 с.
5. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. Красноярск, 1990. 260 с.
6. Ежегодник качества поверхностных вод суши по территории деятельности Среднесибирского УГМС

- за 1998 г. / Труды Красноярского территориально-го управления по гидрометеорологии и мониторингу О. С. Красноярск, 1999. 83 с.
7. О состоянии окружающей природной среды Красноярского края в 1999 году. Ежегодный доклад / Труды Государственного комитета по охране О. С. Красноярского края, Красноярск, 2000. 190 с.
  8. Ежегодник качества поверхностных вод суши по территории деятельности Среднесибирского УГМС за 2000 г. / Труды Красноярского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу О. С. Красноярск, 2001. 87 с.
  9. Балонов И. М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. С. 87–90.
  10. Ярушина М. И. Биоиндикация состояния р. Таз по фитопланктону (Западная Сибирь) // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем: тез. докл. Междунар. конф. (23–27 октября СПб., 2006 г.). СПб., 2006. С. 171–172.
  11. Ярушина М. И., Фитопланктон водоемов бассейна р. Худосей (Западная Сибирь): тез. докл. IX съезда гидробиологического общества РАН. Тольятти, 2006. Т. II. 254 с.
  12. Ярушина М. И. Видовой состав и структура фитопланктона водоемов бассейна р. Таз // Научный вестник. Салехард, 2008. Т. 1, № 1. С. 41–52.
  13. Генкал С. И., Харитонов В. Г. *Cyclotella arctica* (Bacillariophyta) – новый вид из озера Эльгыгытгын (Чукотский полуостров) // Ботан. журн. 1996. Т. 81, № 10. С. 69–73.
  14. Генкал С. И., Вехов Н. В. Диатомовые водоросли водоемов Русской Арктики: архипелаг Новая Земля и остров Вайгач. М.: Наука, 2007. С. 64.
  15. Генкал С. И., Трифонова И. С. Bacillariophyta малых притоков Ладожского озера. 1. Centrophyceae // Ботан. журн. 2006а. Т. 91, № 4. С. 533–538.
  16. Генкал С. И., Куликовский М. С. Центрические диатомовые водоросли сфагновых болот Приволжской возвышенности (Пензенская область) // Там же. 2006. Т. 91, № 10. С. 1485–1499.
  17. Генкал С. И., Охупкин А. Г., Старцева Н. А. Новые данные о редком для России виде *Cyclotella comensis* Grunov (Bacillariophyta) // Новости сист. низш. раст. 2006. Т. 40. С. 38–43.
  18. Генкал С. И., Трифонова И. С. Материалы к флоре Bacillariophyta р. Нарва и Нарвского водохранилища (Северо-Запад России). 1. Centrophyceae // Ботан. журн. 2006б. Т. 91, № 5. С. 693–697.
  19. Козыренко Т. Ф., Логинова Л. П., Генкал С. И., Хурсевич Г. К., Шешукова-Порецкая В. С. *Cyclotella Kützing* // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). СПб.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1992а. Т. II, вып. 2. С. 24–47.
  20. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart; New York, 1991. 576 p.
  21. Генкал С. И., Михеева Т. М. Материалы к флоре диатомовых водорослей (Centrophyceae, Bacillariophyta) р. Неман и ее притоков // Ботан. журн. 2006. Т. 91, № 3. С. 420–424.
  22. Поповская Г. И., Генкал С. И. Материалы к флоре диатомовых водорослей (Centrophyceae) озер Прибайкалья и Забайкалья // Биол. внутр. вод. 2008. № 4. С. 3–11.
  23. Хурсевич Г. К., Логинова Л. П., Генкал С. И. *Cyclotella Round* // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). СПб.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1992. Т. II, № 2. С. 20–24.
  24. Козыренко Т. Ф., Хурсевич Г. К., Логинова Л. П., Генкал С. И., Шешукова-Порецкая В. С. *Stephanodiscus Ehr.* // Там же. С. 7–20.
  25. Скабичевский А. П. О летнем фитопланктоне нижнего течения реки Таз и Тазовской губы // Тр. Омского мед. ин-та им. М. И. Калинина. 1967. Т. 77. С. 22–26.
  26. Генкал С. И., Трифонова И. С. Интересные и новые для России представители рода *Aulacosira* (Bacillariophyta) // Ботан. журн. 2002. Т. 87, № 6. С. 117–122, 174, 175.
  27. Генкал С. И. *Aulacosira italica*, *A. valida*, *A. subarctica* и *A. volgensis* sp. nov. (Bacillariophyta) в водоемах России // Там же. 1999. Т. 84, № 5. С. 40–46.
  28. Корнева Л. Г., Генкал С. И. Таксономический состав и экологогеографическая характеристика фитопланктона волжских водохранилищ // Каталог растений и животных водоемов бассейна Волги / под ред. В. Н. Яковлева. Ярославль, 2000. С. 5–112.
  29. Genkal S. I., Kiss K. T. New morphological and taxonomical data for *Stephanodiscus invisitatus* Hohn et Hellermann (Bacillariophyta) // Arc. Protistenkd. 1991. Vol. 140, N 4. P. 189–301.
  30. Генкал С. И., Корнева Л. Г. Морфология и систематика некоторых видов рода *Stephanodiscus Ehr.* // Флора и продуктивность пелагических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. Л., 1990. С. 219–236.
  31. Генкал С. И. О распространении в волжских водохранилищах некоторых представителей диатомовых водорослей рода *Aulacosira* Thw.: тез. докл. четвертой Всерос. конф. по водным растениям. Борок, 1995. С. 86–87.
  32. Genkal S. I. Problems in identifying centric diatoms for monitoring the water quality of large rivers // Use of algae for monitoring rivers III / Eds. Prygiel J., Whitton B. A., Bukowska J. Douai: Agence de l'Eau Artois-Picardie, 1999. P. 182–187.
  33. Генкал С. И., Семенова Л. А. Новые данные к флоре Bacillariophyta Обского Севера // Биол. внутр. вод. 1999. № 1–3. С. 7–20.
  34. Ярушина М. И., Генкал С. И. К изучению флоры центрических диатомовых водорослей (Centrophyceae) водоемов восточного склона Полярного Урала (Россия) // Альгология. 2007. Т. 17, № 2. С. 237–248.

**Diatom Algae from Some Waterbodies of the North-Eastern  
Part of West Siberia.  
Communication 1. Centrophyceae**

S. I. GENKAL, L. A. SHUR, M. I. YARUSHINA

\*I. D. Papanin Institute of Inland Water Biology RAS  
152742, Borok settlement, Nekouz district, Yaroslavl Region  
E-mail: genkal@ibiw.yaroslavl.ru

\*\*Institute of Computational Modeling SB RAS  
660036, Krasnoyarsk, Akademgorodok, 50, building 44

\*\*\*Institute of Plant and Animal Ecology UrB RAS  
620144, Ekaterinburg, 8 Marta str., 202

In the phytoplankton of some studied waterbodies of the north-eastern part of West Siberia, Bacillariophyta belongs to the dominant group among 7 algae orders, with respect to the species diversity with the occurrence of the representatives of the class Centrophyceae from 27 up to 100 %. With the help of electron microscopy, the first complete data on the species composition of Centrophyceae class dominating in the phytoplankton of Lake Delingde, the Delingde and the B. Kheta rivers were obtained (*Aulacoseira* – 3, *Cyclostephanos* – 1, *Cyclotella* – 5, *Discostella* – 1, *Melosira* – 1, *Pliocenicus* – 1, *Puncticulata* – 1, *Stephanodiscus* – 6).

The list of the representatives of Centrophyceae class in River Taz was supplemented with *Puncticulata radiosa*. For the first time for the flora of West Siberia, the new species of *Cyclotella* genus were found: *C. arctica*, *C. comensis*, *C. vorticosa*. This allowed us to define more exactly the ranges of these rare taxa and broaden the diagnoses of *C. comensis* and *Stephanodiscus invisitatus*.

**Key words:** West Siberia, Phytoplankton, Bacillariophyta, Centrophyceae.