

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2018, 28(1): 18–39

doi: 10.15407/alg28.01.018

ЛИЛИЦКАЯ Г.Г.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

BACILLARIOPHYTA* МАЛЫХ ВОДОЕМОВ Г. КИЕВА (УКРАИНА). 3. *COSCINODISCOPHYCEAE

Работа посвящена центрическим диатомеям (*Coscinodiscophyceae*) и является продолжением серии статей о диатомовых водорослях малых водоемов г. Киева. Согласно литературным данным, в малых водоемах г. Киева обнаружено 19 видов центрических диатомей из 10 родов. Наиболее богато был представлен род *Aulacoseira* (5 видов, 6 внутривидовых таксонов, *Cyclotella* (4 вида) и *Stephanodiscus* (3 вида). Остальные роды включали по одному виду. Представлены результаты изучения разнообразия центрических диатомей малых водоемов г. Киева с использованием методов электронной и световой микроскопии. Подробно методы сбора и обработки проб описаны в работе, посвященной порядку *Naviculales*. Пробы собирали по общепринятым в альгологии методикам. Очистку образцов проводили методом холодного сжигания или кипячения в концентрированной серной кислоте. Микрофотографии получены на сканирующем микроскопе JSM6060LA. В ходе оригинального исследования в малых водоемах г. Киева обнаружено 27 видов, представленных 31 внутривидовым таксоном, учитывая те, которые содержат номенклатурный тип вида. Первое место во флористическом спектре занимает род *Stephanodiscus* (9 видов, 33% видового состава). Другие роды содержат по 3 (*Aulacoseira* и *Cyclotella*), 2 или по одному виду. Один вид (*Stephanodiscus binatus*) оказался новым для Украины, 15 таксонов оказались новыми для малых водоемов Киева; из них два вида (*Melosira moniliformis*, *Actinocyclus subtilis*) являются типично морскими. По обобщенным литературным и оригинальным данным, в малых водоемах г. Киева обнаружено 34 видов (39 ввт) центрических диатомей из 13 родов, 8 семейств и 7 порядков, которые относятся к трем подклассам (*Coscinodiscophycidae*, *Coscinodiscophycidae*, *Thalassiosiraphycidae*).

Ключевые слова: *Coscinodiscophyceae*, малые водоемы г. Киева, флора, электронная микроскопия.

Введение

В малых водоемах г. Киева, по литературным данным, без учета наших находок (Algae..., 2014, Лилицкая, 2014), было обнаружено 19 видов, представленных 20 внутривидовыми таксонами, учитывая те, что составляют номенклатурный тип (ввт), относящихся к 10 родам, 6 семействам, 5 порядкам из трех подклассов (Wołoszynska, 1921; Радзімовський, 1928, 1929; Радзімовський, 1937; Фролова-Раевская, 1953;

©Лилицкая Г.Г., 2018

Радзимовский, Мирошниченко, 1953; Фролова 1955а, б, 1970; Паламар, 1957; Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977; Щербак и др., 1986; Клоченко, Митківська, 1993; Клоченко, 1996; Оксуюк и др., 2004; Царенко та ін., 2004; Струк, 2006; Царенко и др., 2006; Семенюк, 2007; Шевченко и др., 2009; Клоченко и др., 2010; Линник та ін., 2015). Наиболее богато был представлен род *Aulacoseira* – 5 видов, 6 внутривидовых таксонов, *Cyclotella* – 4 вида и *Stephanodiscus* – 3 вида. Остальные роды включали по одному виду (см. таблицу).

Согласно литературным данным, почти во всех исследованных водоемах был обнаружен *Stephanodiscus hantzschii* Grunow (19 местонахождений); часто встречались также *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Melosira varians* C. Agardh и *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simonsen (9–11 местонахождений), значительно реже – *Aulacoseira italica* (Ehrenb.) Simonsen, *A. distans* (Ehrenb.) Simonsen и *Cyclotella kuetzingiana* Thw. (7, 5 и 4 местонахождения соответственно). Остальные центрические диатомеи (больше половины видового состава) отмечены в одном, реже в двух водоемах.

Цель данной работы – изучение современного разнообразия *Coscinodiscophyceae* малых водоемов г. Киева с использованием методов электронной и световой микроскопии.

Материалы и методы

Методы отбора и очистки альгологических проб описаны нами ранее (Лилицкая, 2016а). Их пробы отбирали в разнотипных малых водоемах г. Киева в Полесье (Киевском – КП и Черниговском – ЧП), а также Лесостепи (Правобережной – ПЛ и Левобережной – ЛЛ).

1. Пруды (водоемы замедленного стока естественного или искусственного происхождения). **КП:** пруды возле ул. Кобзарской (Ветряные Горы) – 1.1-1.3¹; в Пуще-Водице: на р. Горенка (Горашиха – 2.1, Дверец – 2.2, Карачун – 2.3), на р. Котурка: Сапсаев пруд – 3; в парках «Нивки» – 4.1-4.4; на р. Куриный Брод – 5; пруд в Отрадном – 6; пруд на р. Любка (Берковецкий) – 7, Святошинский пруд – 8. **ЧП:** пруд на р. Дарница (возле урочища Рыбное) – 9; оз. Березка (Веселка, Радунка) на р. Дарница – 10; водоем на р. Дарница, ул. Попудренко – 11. **ПЛ:** Верхний Совский пруд – 12, Кадетские пруды – 13.1–13.3; Ореховатские пруды – 14.2–14.5; Дидоровка – 15, Голосеевские пруды – 16.1-16.3; Средний Мышеловский пруд 17; Китаевские пруды – 18.1–18.5, пруды в Теремках II – 19.1–19.3, пруд в Экспоцентре – 20, пруд Палладина – 21; водоем на р. Вита в Чапаевке – 22.

2. Озера. **КП:** Синее – 23; Редькино (Министерка) – 24; озера Опечень, образовавшиеся на месте р. Почайны (Минское – 25.1, Луговое – 25.2, Оболонское (Андреевское) – 25.3, Кирилловское – 25.4, Иорданское – 25.5, Вербное – 25.6.); оз. Центральное (оз. Белое) на

¹Цифра после точки указывает на место пруда или озера в каскаде, начиная с верхнего.

Оболони – 26; Бабино – 27, озеро севернее Бабиного – 28. ЧП: водоем на ул. Милославской – 29; оз. Алмазное (Лесное) – 30; Выгуровские озера (Верхнее – 31.1, Среднее – 31.2, Нижнее – 31.3); водоем на ул. Ватутина, – 32; водоем возле пос. Рыбное – 33. ПЛ: Глинка – 34; Коник (старица) в Чапаевке – 35; Конча (старица) – 36; оз. Шапарня – 37. ЛЛ: Радуга или Радунка (старица) – 38; Белое или Жандарка (на месте Дарницкого ручья) – 39, Солнечное – 40; озера вдоль просп. М. Бажана: Лебединое оз. – 41.1, Позняки – 41.2, Серебряный Кол – 41.3, Снятин – 41.4; Вырлица – 42; Подборное (старица) – 43, Заплавное – 44.

3. Речные водоемы с интенсивным водообменом с Днепром. КП: Заливы Верблюды – 45, Собачье Горло – 46, Матвеевский – 47. ПЛ: Галерный залив – 48; ЛЛ: заливы: Берковщина – 49, Коммунист – 50; Русановский канал – 51.

4. Водотоки. КП: проток Десенка – 52, приток р. Сырец в парке «Нивки» – 53; р. Куриный Брод (Брод) – 54; р. Нивка (Боршаговка) в Святошино – 55; источник около Кирилловского пруда – 56. ПЛ: р. Лыбидь – 57.

5. Другие типы водоемов. КП: Копань в лесу (Межигорское лесничество, кв. 74) – 58; бассейн возле ст. метро Оболонь – 59; водоем на ул. Булгакова – 60. ПЛ: стоячий бассейн на Байковом кладбище – 61; экскаваторная яма, заполненная дождевой водой в Феофании (13.06.1996) – 62.

Образцы очищали методом холодного сжигания или кипячения в серной кислоте. Исследования проводили с помощью светового микроскопа Studar и сканирующего электронного микроскопа JSM-6060LA. Микрофотографии сделаны на сканирующем микроскопе JSM-6060LA.

Для идентификации водорослей использовали определители, монографии, отдельные статьи (Диатомовые..., 1988, 1992, 2008; Krammer, Lange-Bertalot, 1991; Genkal, Kiss, 1993; Håkansson, 2002; Генкал и др., 2007; Kiss et al., 2012; Houk et al., 2014). Таксоны классифицировали по системе Ф. Раунда с соавт. (Round et al., 1990).

Результаты и обсуждение

В результате оригинальных исследований в малых водоемах г. Киева было обнаружено 27 видов (31 ввт), относящихся к 12 родам, 7 семействам, 7 порядкам из трех подклассов (табл.). Один вид (*Stephanodiscus binatus*) оказался новым для Украины. 15 таксонов оказались новыми для малых водоемов Киева, включая два морские вида. Среди обнаруженных диатомей многие, в т.ч. редкие для Украины таксоны (*Aulacoseira subborealis*, *Thalassiosira faurii*, *Cyclotella atomus* var. *atomus*, *S. atomus* var. *gracilis*, *Stephanodiscus delicatus*, *S. invisitatus* и др.), ранее были обнаружены в Киевском водохранилище или р. Днепр в районе Киева (Algae..., 2009). В водоемах, связанных с Днепром, встречались недавно обнаруженный *Stephanodiscus alpinus* (Algae..., 2014), а также морские виды, встречающиеся на юге Украины (*Actinocyclus*

subtili, *Melosira moniliformis*)². Вероятно, они были занесены в малые водоемы Киева через р. Днепр. Появление морских видов в киевских водоемах, возможно, является результатом переноса их вверх по Днепру (с водным транспортом, птицами и т.д.): один из водоемов связан с Днепром, другой расположен в 50 м от берега. Также можно предположить, что многие мелкие центрические диатомеи ускользали от внимания исследователей при работе только со световым микроскопом. Сложностью идентификации мелких видов *Coscinodiscophyceae* можно объяснить незначительный вклад рода *Stephanodiscus* в видовое разнообразие по литературным данным.

Флористический спектр *Coscinodiscophyceae* малых водоемов г. Киева

Порядок	Семейство	Род	Данные других авторов	Ориг. данные	Обобщенные данные	
			Кол-во видов, ед. (ввт)		%	
<i>COSCINODISCOPHYCEAE</i>						
<i>Chaetocerales</i>	<i>Acanthocerataceae</i>	<i>Acanthoceras</i>	1	1	1	2,9
<i>COSCINODISCOPHYCIDAE</i>						
<i>Aulacoseirales</i>	<i>Aulacoseiraceae</i>	<i>Aulacoseira</i>	5 (6)	3 (4)	6 (8)	17,6
<i>Melosirales</i>	<i>Melosiraceae</i>	<i>Melosira</i>	1	2	2	6,3
<i>Paraliales</i>	<i>Paraliaceae</i>	<i>Ellerbeckia</i>	–	1 (2)	1 (2)	2,9
<i>Coscinodiscales</i>	<i>Haemidiscacea</i>	<i>Actinocyclus</i>	–	2	2	6,3
<i>THALASSIOSIRAPHYCIDAE</i>						
<i>Thalassiosirales</i>	<i>Thalassiosiraceae</i>	<i>Contricriba</i>	–	1	1	2,9
		<i>Thalassiosira</i>	1	2	2	6,3
	<i>Skeletonemataceae</i>	<i>Skeletonema</i>	1	–	1	2,9
<i>Stephanodiscales</i>	<i>Stephanodiscaceae</i>	<i>Cyclostephanos</i>	1	1	1	2,9
		<i>Cyclotella</i>	4	3 (4)	4(5)	12,1
		<i>Discostella</i>	1	1	2	6,3
		<i>Handmannia</i>	1	1	1	2,9
		<i>Stephanodiscus</i>	3	9 (10)	10 (11)	29,3
Всего			19(20)	27(31)	34(39)	100,0

Во флористическом спектре выражено доминировал род *Stephanodiscus* – 9 видов (33% видового состава). У других центрических диатомей нет четко выраженных доминирующих родов: *Aulacoseira*, *Cyclotella* включали по три вида, *Actinocyclus*, *Melosira*, *Thalassiosira* – по два, остальные шесть родов – по одному (см. таблицу).

Наиболее распространенными в малых водоемах г. Киева были *Melosira varians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclostephanos dubius*, *Stephanodiscus hantzschii* (обнаружены почти во всех водоемах); несколько реже – *Aulacoseira granulata*, *Stephanodiscus hantzschii* f. *tenuis*, *S. parvus*, *Discostella pseudostelligera*, *Handmannia radiosa*. Эти виды встречались во

² Оба вида на момент сбора были в живом состоянии.

многих водоемах круглогодично или почти круглогодично и при низких температурах воды (2–12 °С) могли развиваться в массовом количестве, вызывая цветение воды или песка на дне. Большинство выше перечисленных диатомей относятся к наиболее распространенным центрическим водорослям Украины.

Из 27 обнаруженных видов половину составляют алкалифилы (14 видов, 77,8% числа индикаторов ацидификации), 4 вида индифференты. Для остальных 9 видов приуроченность к кислотности среды не указана (Bukhtyarova, 1999; Баринова и др., 2006; Algae..., 2009). Вклад алкалифильных видов у центрических диатомей несколько больше, чем у *Naviculales* Bessey (63,5% числа индикаторов ацидификации) и бесшовных диатомей (54%) (Лилицкая, 2016а, б).

Ниже приведен аннотированный список центрических диатомей малых водоемов г. Киева. Для всех обнаруженных нами видов приведены морфометрические данные местных популяций. Новые и редкие для Украины таксоны, а также таксоны с отклонениями от диагноза или проблемной таксономией снабжены более полным описанием нашего материала.

Условные обозначения: * – таксоны, новые для малых водоемов г. Киева, ** – новые виды для Украины, ° – для Полесья (морские виды); п – в планктоне, б – в бентосе, вр – среди водных растений.

Класс *Coscinodiscophyceae* Round et R.M. Crawford
Подкласс *Chaetocerotophycidae* Round et R.M. Crawford
Порядок *Chaetocerotales* Round et R.M. Crawford
Семейство *Acanthocerataceae* R.M. Crawford
Род *Acanthoceras* Honigm.

Acanthoceras zachariasii (Brun) Simonsen (*Atteya zachariasii* Brun)
Длина створки 16–20 мкм, высота клетки 28–52 мкм, длина щетинок 32–48 мкм.

Местонахождение³. 2: 40 (06.07.2007 при *t* 21 °С, pH 7,2, вр – несколько экземпляров). Лит. данные: болото (Паламар, 1957), оз. Конча (Радзимовський, 1929).

Подкласс *Coscinodiscophycidae* Round et R.M. Crawford
Порядок *Aulacoseirales* V.A. Nikolajev ex Moiss. et I.V. Makarova
Семейство *Aulacoseiraceae* Moiss.
Род *Aulacoseira* Thw.

**Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen (*Melosira ambigua* (Grunow) O. Müll.) (Табл. I, I).

³Цифрами обозначены исследованные малые водоемы (полужирным – тип водоема, далее – порядковый номер согласно перечню, приведенному в «Материалах и методах»)

Створки (3,2)4–9 мкм в диаметре, высота загиба 7,2–12 мкм. Рядов ареол 12–15/10 мкм.

Местонахождение. 1: 2.1, 3, 6, 14.5, 15, 16.3, 20.1; 2: 25.1, 33; 3: 45, 47–49; 4: 52. Весна–осень, t 3–24 °С, рН 6,7–8,0, п, вр., редко, вместе с *A. granulata*.

Aulacoseira distans (Ehrenb.) Simonsen (*Melosira distans* (Ehrenb.) Kütz.)

Местонахождение. Лит. данные: болота и озера на торфяниках (Фролова-Раевская, 1953; Фролова, 1955б; Паламар, 1957), озера, пруды и залив Днепра (Wołoszynska, 1921).

Примечание. По литературным данным (Algae ..., 2009), *A. distans* нередко встречалась в водоемах Украины вплоть до 80-х гг. прошлого века. Нередко под названием *A. distans* приводят широко распространенный вид *A. subarctica* (O. Müll.) E.Y. Haw (Генкал, 1995; Генкал и др., 2009). Эти виды сложно разделить, используя лишь световую микроскопию. Поэтому распространение *A. distans* в Украине требует уточнения и дополнительных исследований.

Aulacoseira granulata (Ehrenb.) Simonsen (*Melosira granulata* (Ehrenb.) Ralfs)

— — f. *granulata* (Табл. I, 2–4)

Створки 4,8–16,8 мкм в диаметре, от высоко- до низкоцилиндрических, высота загиба 4,6–15,6 мкм; на загибе рядов ареол 10–16/10 мкм, ареол в ряду 10–12(15)/10 мкм.

Местонахождение. 1: 2.1, 3, 4.1–4.3, 6, 8, 14.4, 14.5, 16.2, 21; 2: 25.1, 28, 33, 35, 41.3; 3: 45, 47–49; 4: 52, 55. 5: 58, 62. Весна–осень, t 3–24 °С, рН 6,7–7,8, п, б, вр. Лит. данные: в различных водоемах (Радзимовський, 1929; Радзимовський, 1937; Фролова, 1955б; Клоченко, Митківська, 1993; Клоченко, 1996; Царенко та ін., 2004; Царенко и др., 2006; Шевченко и др., 2009; Клоченко и др. 2010).

— — *f. *curvata* Grunow

Створки 4,0–7,2 мкм у в диаметре, высота загиба 10,4–16 мкм; рядов ареол 8–12/10 мкм.

Местонахождение. 1: 3, 14.5, 15; 3: 48. Весна–осень, при t 7–16 °С, рН 6,7–7,6, п, вместе с типовой формой, очень редко.

Aulacoseira islandica (O. Müll.) Simonsen (*Melosira islandica* O. Müll.)

Местонахождение. Лит. данные: сфагновое болото (Паламар, 1957).

Aulacoseira italica (Ehrenb.) Simonsen (*Melosira italica* (Ehrenb.) Kütz.)

— var. *italica*

Местонахождение. Лит. данные: болото (Паламар, 1957), озера (Радзимовський, 1929; Радзимовський, 1937), Десенка (Фролова, 1970), промышленные стоки (Фролова, 1971), р. Лыбидь (Клоченко, Митківська, 1993).

— var. *tenuissima* (Grunow) Simonsen (*Melosira italica* var. *tenuissima* (Grunow) O. Müll.)

Местонахождение. Лит. данные: оз. Заспа (Радзимовський, 1929).

Aulacoseira subborealis (Nygaard) Denys et al. (Табл. I, 5).

Створки 5,5–6,4 мкм у в диаметре, высота загиба 2,4–3,2 мкм; рядов ареол на загибе 25/10 мкм, ареол в ряду \approx 30/10 мкм.

Местонахождение. 1: 2.1 (08.04.15, t 10 °С, pH 7,2), 15 (25.03.11, t 3 °С, pH 7,3), 33 (06.06.12, t 23 °С, pH 6,7). Лит. данные: водоемы (Семенюк, 2007).

Порядок *Melosirales* Glezer

Семейство *Melosiraceae* Kütz. emend. Round et al.

Род *Melosira* C. Agardh

**Melosira moniliformis* (O.F. Müll.) C. Agardh (Табл. I, 7)

Створки 27,7–52,3 мкм в диаметре, высота загиба 17,6–32 мкм.

Местонахождение. 2: 28 (10.04.15, t 15 °С, pH 8,2, п – очень редко); 3: 47 (11.10.14; t 12 °С), б – один экземпляр).

Melosira varians C. Agardh (Табл. I, 8).

Створки 11,2–25–(36) мкм в диаметре, высота загиба 10,4–16 мкм.

Местонахождение. 1: 1.3, 2.1–2.3, 3, 4.1–4.4, 5, 6, 7, 8, 10, 13.1–13.3, 14.2–14.5, 15, 16.1–16.3, 18–18.5, 19, 20.1–20.3, 21; 2: 23, 24, 25.1–25.6, 26–30, 31.1–31.3, 32, 33, 35, 37, 38, 40, 41.1–41.4, 42–44; 3: 45–50, 51; 4: 52–57; 5: 59, 61, 62. Весна–осень, декабрь, t 2–28 °С (массово t 12–21 °С), pH 6,6–8, п, б, вр. Лит. данные: различные водоемы (Wołoszynska, 1921; Радзимовський, 1937; Радзимовский, Мирошниченко, 1953; Фролова-Раевская, 1953; Фролова, 1955б, 1970; Клоченко, Митківська, 1993; Клоченко, 1996; Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977; Шевченко и др., 2009; Клоченко и др., 2010).

Порядок *Paraliales* R.M. Crawford

Семейство *Paraliaceae* R.M. Crawford

Род *Ellerbeckia* R.M. Crawford

Ellerbeckia arenaria (Moore ex Ralfs) R.M. Crawford⁴

— var. *arenaria* (Табл. I, 6, 9)

Створки 44–65 мкм в диаметре. Ребра (5)–6–10/10 мкм, $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ –($\frac{1}{2}$) радиуса. Шипы всегда связаны с ребрами (Табл. I, 9).

Местонахождение. 3: 47, 48 (12.10.13, массово, вместе с *Peridiniopsis cunningtinii* Lemmerm. и *E. arenaria* var. *teres*). 4: 52. Весна–осень, t 10–24 °С, pH 6,7–7,6. Некоторые местонахождения нами указывались ранее: 30, 47, 61 (Лилицкая, 2014).

— var. *teres* (Brun) R.M. Crawford (Табл. I, 10–13)

⁴ Подробно морфология створок *Ellerbeckia arenaria* и *E. arenaria* var. *teres* из водоемов г. Киева была рассмотрена нами ранее (Лилицкая, 2014).

Створки 40–65 мкм в диаметре. Ребра 5–7/10 мкм. Ребра $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{4}$ ($\frac{1}{3}$) радиуса, не сужаются к центру и основанию. Шипы не связаны с ребрами (Табл. I, 11, 13) или отсутствуют.

Местонахождение. 2: 33^{a,6}, 35⁶, 3: 47, 48^{a,6} (12.10.13, t 14 °С, массово, вместе с *Peridiniopsis cunningtonii* и типовой разновидностью). Весна (май)–осень, t 10–24 °С, рН 6,7–7,6. Некоторые местонахождения нами указывались ранее: 30, 47, 61 (Лилицкая, 2014).

Примечание. Обозначения: ² – морфотип 1, с возвышающимися над краем створки ребрами (Табл. I, 8, 13), ⁶ – морфотип 2, с ребрами как бы вырезанными в створке (Табл. I, 11, 12).

Порядок *Coscinodiscales* Round et R.M. Crawford
Семейство *Haemidiscacea* Hendeley emend. Simonsen
Род *Actinocyclus* Ehrenb.

**Actinocyclus subtilis* (W. Greg.) Ralfs (Табл. I, 14, 15; II, 2–4)

Створки 42,5–60(75) мкм в диаметре. Двугубых выростов 1,5–3/10 мкм, радиальных рядов ареол 15–22/10 мкм. Щель двугубых выростов ориентирована перпендикулярно плоскости створки. Наружная поверхность створки имеет сильно гранулированную поверхность, которая маскирует крибрум ареол (Табл. I, 14, 15; II, 3).

Местонахождение. 2: 28 (10.04.15, t 15 °С, рН 8,2, б, очень редко); 3: 47 (09.09.15, t 21 °С, рН 7,8, среди вр, очень редко).

Примечание. Этот распространенный в морях вид был недавно обнаружен на территории Украины, развиваясь массово в соленоводной, и единично в пресноводной части оз. Донузлав (Lilitskaya et al., 2013).

**Actinocyclus* sp. (Табл. II, 1, 5)

Створки плоские, 56–60 мкм в диаметре. Двугубых выростов 2,5–3,0/10 мкм, радиальных рядов ареол \approx 18/10 мкм, ареолы в ряду \approx 15/10 мкм. Центральное поле небольшое, с беспорядочно рассеянными ареолами. Радиальные ряды ареол собраны в пучки, отделены друг от друга гиалиновыми лучами, расходящимися от центрального поля; также на поверхности створки видны вторичные косо пересекающиеся ряды ареол. Ложный узелок часто малозаметный.

Местонахождение. 1: 6, апрель–июнь 2004–2005 гг., при подсыхании и зарастании пруда (t 16–18 °С, рН 6,8–8,0), очень редко.

Подкласс *Thalassiosiraphycidae* Round et R.M. Crawford
Порядок *Thalassiosirales* Glezer et I.V. Makarova
Семейство *Thalassiosiraceae* M. Lebour
Род *Contracribra* (Grunow) Stachura-Suchoples et D.M. Williams

**Contracribra weissflogii* (Grunow) Stachura-Suchoples et D.M. Williams (*Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Th. fluviatilis* Hust.) (Табл. II, 12, 14).

Створки 14,3–18,0 мкм в диаметре; краевых выростов 10–14/10 мкм.

Местонахождение. 1: 4.1–4.3, 9, 13.3, 14.5. 2: 30, 33. Май–октябрь, t 10–22 °С, рН 6,7–7,6, вр, вместе с другими центрическими диатомеями.

Род *Thalassiosira* Cleve

Thalassiosira faurii (Gasse) Hasle (*Coscinodiscus fauri* Gasse) (Табл. II, 6–10, 13)

Створки (14,4)–16–22 мкм в диаметре. Краевые выросты с четырьмя опорами 12–14/10 мкм, размещены в двух рядах. Наружные трубки краевых выростов, направленные в разные стороны, образуют один ряд. Центральные выросты, как правило, с четырьмя опорами, очень редко с тремя или пятью.

Местонахождение. 1: 9; 2: 33; 3: 45. Весна–осень, начиная с 2009 г., t 15–24 °С, рН 6,7–7,4, п, вр, редко. Лит. данные: пруд на р. Нивка (Святошино) (Генкал и др., 2007), водоемы (Семенюк, 2007).

**Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal (Табл. II, 11)

Створки плоские 3,7–4,8 мкм в диаметре. Краевые выросты 5–7/10 мкм. Центральный вырост отсутствует (в диагнозе 1–2 выроста или он отсутствует).

Местонахождение. 1: 4.2, 4.3, 6, 22; 2: 11; 3: 51; 4: 57. Весна–осень, начиная с 2006 г., t 7–20 °С, рН 6,7–8,6, б, вр, редко.

Семейство *Skeletonemataceae* M. Lebour

Род *Skeletonema* Grev.

Skeletonema subsalsum (A. Cleve) Bethge (*Melosira subsalsa* A. Cleve, *Stephanodiscus subtile* (Goor) A. Cleve).

Местонахождение. Лит. данные: р. Лыбидь (Клоченко, Митківська, 1993; Клоченко, 1996).

Порядок *Stephanodiscales* V.N. Nikolajev et Harwood

Семейство *Stephanodiscaceae* I.V. Makarova

Род *Cyclostephanos* Round

Cyclostephanos dubius (Fricke) Round (Табл. III)

Створки 4,8–23 мкм в диаметре, интерштрихов 10–15/10 мкм.

Местонахождение. 1: 1.1, 2.1, 3, 6, 4.2, 4.4, 9, 13.3, 14.2–14.5, 15, 16.2, 16.3, 18.1, 18.2, 18.4, 20.1, 21, 22; 2: 24–28, 30, 31.1, 31.2, 32, 33, 35, 38–40, 42, 44; 3: 45, 48, 50, 51; 4: 52, 57. Круглогодично, t 3–25 °С, рН 6,6–7,6, п, б, вр, массово при низких температурах. Лит. данные: Голосеевские пруды (Царенко та ін., 2004).

Род *Cyclotella* Kütz.

Cyclotella atomus Hust.

—* var. *atomus* (Табл. IV, 1, 4–6, 9).

Створки 4,6–8,0 мкм в диаметре, штрихов 12–25/10 мкм. Периферическая зона шириной более $\frac{1}{2}$ радиуса створки.

Местонахождение. 1: 9, 11, 4.1–4.3, 14.2, 14.5; 2: 31.2, 28, 33; 3: 45, 47, 48, 51; 4: 52. Круглогодично, t 2–24 °С, рН 6,7–8,0, п, б, вр, вместе с *C. meneghiniana*.

Примечание. У *Cyclotella atomus* альвеолярные камеры не закрыты со стороны центра створки, край альвеолы более или менее плавно переходит в центральное гиалиновое поле. Это один из дискриминационных признаков, по которому можно отличить *Cyclotella atomus* от *C. atomus* var. *gracilis*. В нашем материале встречались створки, у которых часть альвеол была открыта, а часть закрыта (Табл. IV, б). В целом, альвеолярные камеры типовой разновидности заметно большего размера, чем у *C. atomus* var. *gracilis*.

— var. *gracilis* Genkal et K.T. Kiss (Табл. IV, 2, 3).

Створки 4,0–5,6 мкм в диаметре, штрихов 15–20/10 мкм. Центральный вырост один, очень редко два, с двумя или тремя опорами. Краевые выросты с двумя опорами расположены на каждой 2–5-й межальвеолярной перегородке. Один двугубый вырост на межальвеолярной перегородке. Периферическая зона менее $\frac{1}{2}$ радиуса створки. Альвеолярные камеры отделены от остальной части створки.

Местонахождение. 3: 45 (07.09.2016, t 19 °С), 48 (12.10.10, t 13 °С). Лит. данные: водоемы (Семенюк, 2007).

Cyclotella kuetzingiana Thw., non *C. meneghiniana* Kütz.

Местонахождение. Лит. данные: различные водоемы (Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977; Щербак и др., 1986; Клоченко и др., 2010; Екологічний..., 2015).

Примечание. В чеклисте водорослей Украины (Algae..., 2009) виды *C. kuetzingiana* и *C. meneghiniana* рассматриваются как конспецифичные виды, однако оба вида имеют различную морфологию и легко отличимы друг от друга.

Cyclotella meneghiniana Kütz. (Табл. IV, 7, 8, 10).

Створки (8,2)12–20(24) мкм в диаметре, штрихов и краевых выростов 7,0–10/10 мкм. Периферическая зона больше или меньше $\frac{1}{2}$ радиуса в зависимости от размера створки.

Местонахождение. 1: 1.1–3, 2.1, 2.3, 3, 6, 10, 11, 12, 13.1–13.3, 14.2–14.5, 15, 16.1–16.3, 3, 17, 18.1–18.5, 19, 20.1, 22; 2: 23, 24, 25.1–25.6, 26–28, 30, 32, 31.1–31.3, 33, 35–40, 41.3, 42; 3: 45–49, 51; 4: 52, 54, 57; 5: 59, 60, 62. Круглогодично, t 2–28 °С, рН 6,6–8,2, п, б, вр, массовое развитие (в т.ч. подо льдом) при t 2–12 °С. Лит. данные: разные водоемы (Радзімовський, 1928; Фролова-Раевская, 1953, Фролова, 1955а, б, 1970; Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977; Струк, 2006).

Cyclotella ocellata Pant. (Табл. IV, 11–14).

Створки 5,2–20 мкм в диаметре, штрихов 14–20/10 мкм.

Местонахождение. 1: 14.1, 14.5, 16.2, 16.3; 2: 27, 28, 35; 3: 47, 48; 4: 52. Круглогодично, при t 3–25 °С, рН 6,7–8,2, б, вр. Лит. данные: пруды в Голосеево (Царенко та ін., 2004).

Род *Discostella* Houk et Klee

Discostella stelligera (Cleve et Grunow) Houk et Klee (*Cyclotella stelligera* (Cleve et Grunow) van Heurck)

Местонахождение. Лит. данные: пром. стоки (Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977).

Примечание. С помощью светового микроскопа сложно отличить мелкие экземпляры *D. stelligera* от створок *D. pseudostelligera* (ср. Lange-Bertalot, 1991, табл. 49, рис. 3 и 6). Поэтому существует вероятность ошибочного определения мелких клеток этого вида.

**Discostella pseudostelligera* (Hust.) Houk et Klee (*Cyclotella pseudostelligera* Hust.) (Табл. II, 15, 16)

Створки 3,5–4,0–5,4(8) мкм в диаметре, штрихов 20–24/10 мкм.

Местонахождение. 1: 1.2, 1.3, 4.2, 4.4, 6, 8, 15, 14.2–14.5, 16.2, 18.2, 20.1, 20.3, 21, 22; 2: 23, 27, 33, 38; 3: 48, 50, 51; 4: 52, 57; 5: 59, 62. Круглогодично, *t* 3–25 °С, рН 6,6–8,6, п, б, вр.

Род *Handmannia* M. Perag.

Handmannia radiosa (Grunow) Kociolek et Khursevich (*Cyclotella radiosa* (Grunow) Lemmerm., *C. comta* (Ehrenb.) Kütz., *Puncticulata radiosa* (Lemmerm.) Håk., *Puncticulata comta* (Kütz.) Håk., *Handmannia comta* (Ehrenb.) Kociolek et Khursevich) (Табл. V, 1–4).

Створки 11,7–20(24) мкм в диаметре, штрихов 12–20/10 мкм.

Местонахождение. 1: 1.3, 6, 4.2, 15, 12, 16.1–16.3, 20.1, 21; 2: 24, 25.6, 27, 30, 30, 31.2, 32; 3: 45, 47; 4: 52, 57. Весна–осень, *t* 7–23 °С, рН 6,7–7,8, п, вр. Лит. данные: Десенка (Оксиюк и др., 2004), р. Лыбидь (Клоченко, Митківська, 1993; Клоченко, 1996).

Примечание. По литературным данным, в киевских водоемах встречалась *Cyclotella* (*Handmannia*) *comta*. Однако С.И. Генкал (2013) показал конспецифичность видов *Handmannia comta* и *H. radiosa*.

Род *Stephanodiscus* Ehrenb.

Stephanodiscus alpinus Hust. (Табл. V, 5–9).

Створки концентрически-волнистые, с отчетливо выпуклым или вогнутым центром, (13)15–19(22) мкм в диаметре. Интерштрихов 9–11/10 мкм; шипы отходят от каждого ребра. Одинарные ряды ареол вблизи от загиба переходят в двойные. В центре створки ареолы беспорядочно разбросаны. Центральная вырост с двумя опорами, с наружной стороны часто малозаметный. На загибе 5–6 ареол в вертикальном ряду. Краевые выросты с тремя опорами расположены неравномерно на каждом 2–3, реже 4 интерштрихе, очень редко на двух соседних; один двугубый вырост на интерштрихе, на границе лицевой части створки с ее загибом.

Местонахождение. 3: 47. Август–начало октября, *t* 12–20 °С рН 7,2–7,6; указывался нами и ранее (Algae..., 2014).

***Stephanodiscus binatus* Håk. et H.J. Kling (Табл. VII, 1–3)

Створки плоские, иногда с едва заметно (на СЭМ) вогнутым/выпуклым центром, 6,4–8(9,2) мкм в диаметре. Шипы

небольшие конические, образуют кольцо на границе лицевой части створки и загиба, располагаются на каждом интерштрихе. Интерштрихи приподняты над поверхностью створки, доходят почти до ее центра, 10–14/10 мкм. Штрихи однорядные (из 2–6 ареол), переходят в двурядные, затем в 3–4–(5)-рядные. Центр створки с двумя ареолами, окруженными аннулюсом. Форамены грубые, неправильные, закругленно-угловатые, увеличиваются от загиба к центру. Один изотопический, эксцентрический центральный вырост. Краевые выросты под третьим–пятым шипом, открываются на загибе короткими трубками. Двугубый вырост один.

Местонахождение. 2: 25.4, 31.2; 3: 45. Весна, осень (сентябрь), t 15–19 °C pH 6,7–7,6, вр.

Stephanodiscus binderanus (Kütz.) Kreig. (*Melosira binderana* Kütz.)

Местонахождение. Лит. данные: пром. стоки (Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977).

**Stephanodiscus delicatus* Genkal (*Cyclostephanos delicatus* (Genkal) Casper et Scheffler) (Табл. VIII, 1–4)

Створки концентрически-волнистые, с вогнутым или выпуклым центром, 7,2–8,8 мкм в диаметре. Ребер 12–15/10 мкм. Центр створки с одной изотопической фультопортулой, небольшой каверной и несколькими ареолами, окруженными гиалиновым кольцом (аннулюсом), иногда невыразительным.

Местонахождение. 1: 22; 2: 31.2, 33, 35; 3: 45. Весна–лето, t 15–24 °C, pH 6,7–7,6, п, вр.

Примечание. В. Хоук и др. (Houk et al., 2014) рассматривают *S. delicatus* в рамках рода *Cyclostephanos* и сводят к нему в синонимы *Stephanodiscus makarovae* Genkal (= *Cyclostephanos makarovae* (Genkal) H.J. Kling et H. Nåk.). Но авторы не рассматривают их отличительные признаки – частоту ребер и количество опор краевых выростов. Так, у *S. delicatus* ребер 12–18/10 мкм, краевые выросты с тремя опорами; *S. makarovae* имеет более нежную структуру створки – ребер 16–30/10 мкм, краевые выросты с двумя опорами.

Stephanodiscus hantzschii Grunow

Створки плоские или почти плоские, без центрального выроста с опорами. Шипы отходят от каждого интерштриха. Краевые выросты с тремя опорами под вторым–третьим, иногда четвертым шипом. Один двугубый вырост.

— — f. *hantzschii* (Табл. VI, 1–3, 5)

Створки 7–19 мкм диаметром, интерштрихов и шипов 9–11/10 мкм. Штрихи однорядные по направлению к загибу переходят в двурядные, изредка в трехрядные, прямые или почти прямые, доходят до центральной части створки. Центр створки с беспорядочно рассеянными ареолами. Форамены нежные, маленькие, щелевидные, часто утолщенные по краям, реже круглые.

Местонахождение. 1: 1.1–1.3, 2.1–2.3, 3, 6, 8, 10, 11, 14.2–14.5, 15, 16.1–16.3, 18.1–18.2, 21; 2: 23, 24, 25.1, 25.4–25.6, 30, 31.1–31.2, 38, 40, 42, 43; 3: 45, 51; 4: 52, 55, 57; 5: 60. Круглогодично, t 5–24 °С, рН 6,6–8,2, п, вр. Лит. данные: в различных водоемах (Woloszinska, 1921; Радзімовський, 1929; 1937; Радзимовский, Мирошниченко, 1953; Фролова-Раевская, 1953; Фролова, 1955а,б, 1970; 1971; Ступіна, Паламар-Мордвинцева, 1977; Клоченко, Митківська, 1993; Клоченко, 1996; Царенко та ін., 2004; Шевченко и др., 2009; Клоченко и др., 2010; Линник та ін., 2015).

— — f. *tenuis* (Hust.) Håk. et Stoermer (*S. tenuis* Hustedt, *S. hantzschii* var. *delicatula* A. Cleve) (Табл. VI, 4, 6, 7).

Створки 8–21 мкм в диаметре. Гиалиновых полос и шипов 7–10/10 мкм. Штрихи у загиба прямые, ближе к центру становятся извилистыми. В центральной части створки штрихи однорядные, в направлении загиба быстро переходят в многорядные, у края лицевой части состоят из 3–7 рядов ареол. В центре створки имеется гиалиновое кольцо, окружающее группу ареол. Форамены полигональные, грубее, чем у типовой формы (хотя изредка встречаются экземпляры с более округлыми ареолами меньшего размера).

Местонахождение. 1: 2.1, 2.3, 3, 4.1–4.4, 8; 2: 25.3, 25.4, 28, 31.2, 33; 3: 47, 49; 4: 57. Весна–зима (декабрь), t 3–26 °С, рН 6,6–8,6, п, вр. Форма указывалась нами ранее для некоторых киевских водоемов (Algae..., 2014).

Примечание. *S. hantzschii* f. *tenuis* отличается от типовой формы искривленными штрихами, наличием анулюса, крупными грубыми полигональными фораменами, большим количеством рядов ареол в штрихе. С.И. Генкал и Л.К. Корнева (1990) свели *S. hantzschii* f. *tenuis* в синонимы типовой формы *S. hantzschii*. В настоящее время таксономическое положение *S. hantzschii* f. *tenuis* рассматривают по-разному: как синоним *S. hantzschii*, в качестве его морфотипа (Генкал, 1996; Поповская и др., 2011; Genkal, Kiss, 2000), либо как самостоятельный таксон разного ранга – вида (Houk et al., 2014), формы (Håkansson, 2002; Kiss et al., 2012). Одним из аргументов у сторонников морфотипа является находка морфологически разных створок у одной клетки (одного панциря), фотографии которых приведены в статье С.И. Генкала и Л.К. Корневой (1990). Однако измерение диаметра сфотографированных створок показало, что их размеры отличаются (12 и 16 мкм). Вероятно, створки были ошибочно приняты за принадлежащие к одному панцирю⁵. На наш взгляд, окончательно решить вопрос о систематическом положении (морфотип или ввт) *S. hantzschii* f. *tenuis* можно только культуральными методами. Культуры, вероятно, будут неклоновые. Исходные клетки должны быть отобраны из местонахождения с одной формой (морфотипом) и быть изначально морфологически однородными.

⁵Возможно, морфологически разные створки – результат гибридизации разных форм.

**Stephanodiscus invisitatus* Hohn et Hellerman (*Cyclostephanos invisitatus* (Hohn et Hellerman) Stoermer et al.) (Табл. VIII, 7, 8).

Створки плоские, 9,3–12,3 мкм в диаметре, штрихов 17–20/10 мкм. Форамены крупные закругленно-угловатые. Один эксцентрический центральный вырост с двумя опорами.

Местонахождение. 1: 6 (2004–2011 гг., при обмелении и зарастании водоема); 2: 28; 3: 45, 47. Весна (май)–осень, t 7–23 °С, рН 7,2–8,0, вр.

Примечание. Индикатор первых этапов эвтрофикации.

**Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Cleve et J.D. Möll. (Табл. VII, 10–12)

Створки концентрически-волнистые, с сильно выпуклым/вогнутым центром, 7,2–8,3 мкм в диаметре. Штрихов 15–20/10 мкм. Одинарные ряды ореол переходят в двойные, иногда в тройные или остаются одинарными. Интерштрихи прямые, приподняты над поверхностью створки. Ареолы часто с окклюзиями форамена. Центр створки с несколькими беспорядочно разбросанными ареолами. Краевые выросты с тремя опорами размещены под каждым 2–4 шипом. Один гетеротопический⁶ центральный вырост с двумя опорами (Табл. VII, 10, 11), размещен в центральной части створок с выпуклым центром и в краевой – у створок с вогнутым центром. Двугубый вырост у границы лицевой части створки и загиба, напротив центрального выроста.

Примечание. Под этим названием некоторые диатомологи (Поповская и др., 2011; Куликовский и др., 2013) представляют в качестве морфотипов разные мелкие низкоцилиндрические виды, в т. ч. *S. parvus*. В наших образцах эти виды, четко морфологически разграничивались.

Местонахождение. 1: 2.1; 2: 25.4, 25.5; 5: 60. Весна–лето, t 10–26 °С рН 6,7–7,2, вр.

Stephanodiscus neoastraea Håk. et B. Hickel (*S. agassizensis* Håk., *S. heterostylus* Håk. et Meyer) (Табл. V, 10–14)

Створки концентрически-волнистые, с отчетливо выпуклым/вогнутым центром, 10–18 мкм в диаметре. Интерштрихов 10–14/10 мкм. Краевые выросты через 1–2, иногда 3 интерштриха. Шипы на каждом 1–4-ом интерштрихе. 1–3 гетеротопических центральных выроста, с 2-мя или 3-мя опорами. Выросты с разным количеством опор могут располагаться на одной створке. Часто центральные выросты отсутствуют. Двугубый вырост один, на границе лицевой части и загиба створки.

Местонахождение. 1: 13.3; 2: 39; 3: 45 с 2009 г. Весна–осень, t 10–21 °С, рН 7,2–7,6, б – редко. Лит. данные: водоемы (Семенюк, 2007).

⁶У *S. minutulus* расположение центральных выростов гетеротопическое или изотопическое, но в нашем материале они встречались только с гетеротопическом положении.

Примечание. С.И. Генкал (Genkal, 2009), свел этот вид в синонимы к *S. neoastraea*, расширив диагноз последнего. Хоук и др. (Houk et al., 2014) рассматривают *S. agassizensis* как самостоятельный вид. По их мнению, отличия *S. agassizensis* от *S. neoastraea* заключаются в более высоком и крутом загибе, единственном двугубом выросте, в меньшем диаметре створок. Однако у *S. agassizensis* эти признаки (вместе с другими диагностическими признаками, как например, количество опор центральных выростов, их число и расположение на створке и т.д.) сильно варьируют, встречаясь в любом сочетании и не образуя устойчивого комплекса признаков.

**Stephanodiscus parvus* Stoermer et Håk. (Табл. VII, 4–6, 9)

Створки плоские, иногда едва заметно (на СЭМ) вогнутые или выпуклые в центре, 5,5–7,2(8,8) мкм в диаметре. Шипы при каждом интерштрихе образуют кольцо на стыке лицевой части створки и загиба. Интерштрихи прямые, приподняты над поверхностью в периферической части створки, 13–15/10 мкм. Штрихи прямые, однорядные, переходят в двухрядные, иногда в трехрядные или остаются однорядными. Центральная часть створки с беспорядочно рассеянными ареолами. Один изотопический центральный вырост с двумя опорами расположен у проксимального края интерштриха. Ареолы небольшие, круглые или вытянутые, часто с наружными окклюзиями. Краевые выросты с тремя опорами, под 3–4–(5) шипом. Один, иногда два двугубых выроста в кольце шипов. Загиб низкий, с беспорядочно разбросанными мелкими ареолами.

Местонахождение. 1: 1.1, 1.3, 2, 3, 6, 9; 2: 24, 25.4–25.6, 28, 31.1, 31.2, 30, 33, 34, 35, 40, 41.4; 3: 46, 47, 48, 51; 4: 52, 57. Круглогодично, t 3–24 °C pH 7,0–8,2.

Примечание. От *S. minutulus* этот вид отличается плоскими или почти плоскими створками и изотопическим положением центрального выроста (Håkansson, 2002; Houk et al., 2014). Нередко *S. parvus* определяют как *S. minutulus* (Майстрова и др., 2004; Генкал, Белоус, 2015), вид весьма распространенный в Украине (Algae..., 2009). Конспецифичность видов *S. minutulus* и *S. parvus* представляется вероятной, но не является обязательной. *Stephanodiscus parvus* может быть самостоятельным видом либо оказаться внутривидовым таксоном *S. minutulus*. При этом оба вида часто встречаются в одних местонахождениях вместе, возможно также и вместе с другими похожими мелкими видами. Одни исследователи считают *S. parvus* морфотипом *S. minutulus* (Поповская и др., 2011; Куликовский и др., 2013), другие – самостоятельным видом (Håkansson, 2002; Houk et al., 2014). Находки в одной популяции клеток с выпукло-вогнутыми и плоскими створками можно трактовать как находки двух видов в одном местонахождении. В данном случае, совместная морфометрическая

обработка спорных видов сотрет существующую разницу между ними. Поэтому объединять виды *S. minutulus* и *S. parvus* преждевременно.

Stephanodiscus rugosus J. Siemińska et D. Chudybowa = *S.* sf. *parvus* Stoermer et Håk. (Табл. VII, 7, 8)

Створки плоские, иногда едва заметно (на СЭМ) вогнутые или выпуклые в центре, 5,6–8,0 мкм в диаметре. Шипы на границе лицевой части створки и загиба при каждом интерштрихе. Интерштрихи приподняты над поверхностью в периферической части створки, с наружной стороны на СЭМ плохо различимы, 13–15/10 мкм. Центральная часть створки с беспорядочно рассеянными ареолами. Ареолы неправильные, шелевидные. Один изотопический центральный вырост с двумя опорами. Краевые выросты под третим-четвертым шипом. Один двугубый вырост.

Местонахождение. 2: 25.4–25.6, 30, 34, 40; 3: 45, 47; 4: 57.

Примечание. В настоящее время *S. rugosus* рассматривают как синоним *S. minutulus* (AlgaeBase). Однако в киевских местонахождениях панцирь *S. rugosus* сходен с панцирем *S. parvus* (плоские створки, изотопический центральный вырост, рельефные штрихи только в периферической части створки). В наших образцах *S. rugosus* всегда встречался вместе с *S. parvus*, от которого отличался только степенью окременения створок. Очевидно, что *S. minutulus* и *S. parvus* с сильной окклюзией ареол могут быть определены как *S. rugosus*⁷. Не являющийся самостоятельным таксоном *S. rugosus* во флористическом спектре не учтен.

**Stephanodiscus triporus* Genkal et Kuzmin (*S. vestibulis* Håk. et al.) (Табл. VIII, 5–7)

Створки 8,0–8,8 мкм в диаметре. Интерштрихов 12–15/10 мкм. Наружные отверстия краевых выростов незамкнутые, вытянуты перпендикулярно плоскости створки, доходят до края створки (Табл. VIII, 6)

Местонахождение. 1: 1.1–1.3, 3; 3: 45, 47. Май–сентябрь (t 16–20 °C, pH 6,7–7,6).

Заключение

В малых водоемах г. Киева нами зарегистрировано 34 (39 ввт) вида центрических диатомей из 13 родов, 8 семейств, 7 порядков и трех подклассов. Один вид (*Stephanodiscus binatus*) оказался новым для Украины. В результате наших исследований значительно увеличился список центрических диатомей преимущественно за счет мелких видов, которые трудно идентифицировать в световом микроскопе.

Автор выражает искреннюю благодарность В.И. Сапсаю и В.И. Новиченко за помощь при работе с электронным микроскопом.

⁷Разумеется, сторонники конспецифичности видов *Stephanodiscus minutulus* и *S. parvus* вполне естественно рассматривают *S. rugosus* как синоним *S. minutulus*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баринава С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. *Биоразнообразие водорослей индикаторов окружающей среды*. Тель-Авив: PiliesStud., 2006. 498 с.
- Генкал С.И., Корнева Л.Г. Морфология и систематика некоторых видов рода *Stephanodiscus* Ehrh. В кн.: *Флора и продуктивность пелагических и латеральных фитоценозов водоемов бассейна Волги*. Л.: Наука, 1990. С. 200–219.
- Генкал С.И., Бабаназарова О.В., Хаффнер Г.Д. Новые данные о флоре диатомовых водорослей (*Centrophyceae*) озера Эри (Канада, США). *Альгология*. 2009. 19(4): 391–401.
- Генкал С.И. Морфологическая изменчивость, таксономия и экология видов комплекса *Handmannia comta* / *H. radiosa* (*Bacillariophyta*). *Альгология*. 2013. 23(4): 363–381.
- Генкал С.И. *О распространении в волжских водохранилищах некоторых представителей диатомовых водорослей рода Aulacoseira* Thw.: Тез. докл. Борок, 1985. С. 86–87.
- Генкал С.И., Белоус Е.П. Центрические диатомовые водоросли (*Centrophyceae*) нижней части р. Южный Буг (Украина). *Альгология*. 2015. 25(4): 396–405.
- Генкал С.И., Щербак В.И., Майстрова Н.В. Морфологическая изменчивость и таксономия *Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle (*Bacillariophyta*). *Новости системат. низш. раст.* 2007. 41: 26–33.
- Диатомовые водоросли России и сопредельных стран. Ископаемые и современные*. Т. 2, вып. 5. Ред. Н.И. Стрельникова, И.Б. Цой. СПб: Изд-во СПб ун-та, 2008. 171 с.
- Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные*. Т. 2, вып. 1. Ред. 3.И. Глезер, И.В. Моисеева А.И., Николаев В.А. Ленинград: Наука, 1988. 119 с.
- Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные*. Т. 2, вып. 2. Ред. 3.И. Глезер, И.В. Макарова, А.И. Моисеева, В.А. Николаев. СПб: Наука, 1992. 125 с.
- Клоченко П.Д. Сравнительная характеристика фитопланктона притоков Днепра (Украина). *Альгология*. 1996. 6(3): 272–284.
- Клоченко П.Д., Лилицкая Г.Г., Иванова И.Ю. Видовой состав фитопланктона некоторых бессточных озер г. Киева. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту*. Сер. Биол. 2010. 42(1): 84–96.
- Клоченко П.Д., Митківська Т.І. Фітопланктон приток верхнього Дніпра. *Укр. бот. журн.* 1993. 50(2): 69–76.
- Куликовский М.С., Шкурина Н.А., Белякова Г.А. Морфология и систематика *Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Cleve et Möller. (*Bacillariophyta*) из озера Дальнее (Камчатка). *Вестн. Моск. ун-та*. Сер. Биол. 2013. (1): 39–44.
- Лилицкая Г.Г. *Bacillariophyta* малых водоемов г. Киева (Украина). 1. *Naviculales*. *Альгология*. 2016а. 26(2): 163–184.
- Лилицкая Г.Г. *Bacillariophyta* малых водоемов г. Киева (Украина). 2. Бесшовные диатомеи (сем. *Fragilariaceae*, *Diatomaceae*, *Tabellariaceae*). *Альгология*. 2016б. 26(3): 263–279.
- Лилицкая Г.Г. Морфология створок *Ellerbeckia arenaria* и *Ellerbeckia arenaria* f. *teres* из водоемов Киевской области (Украина). *Альгология*. 2014. 24(3): 265–269.

- Линник П.М., Жежеря В.А., Батог С.В., Жежеря Т.П., Клоченко П.Д., Шевченко Т.Ф., Савицький О.Л., Зубенко І.Б., Іванченко Я.С. *Екологічний стан водних об'єктів урбанізованих територій. Китаївські ставки*. Київ: Логос, 2015. 76 с.
- Майстрова Н.В., Генкал С.И., Щербак В.И., Семенюк Н.С. *Centrophyceae* верхнього участка Каневского водохранилища. *Альгология*. 2007. 17(4): 467–475.
- Оксиук О.П., Давыдов О.А., Меленчук Г.В. Применение метода Браун-Бланке при ценологическом анализе микрофитобентоса. *Гидробиол. журн.* 2004. 40(5): 101–114.
- Паламар Г.М. До питання про водорості деяких водойм України. *Наук. зап. Херсон. держ. пед. ін-ту*. Ювіл. вип. 1957. 8: 369–387.
- Поповская Г.И. Генкал С.И., Лихошвай Е.В. *Диатомовые водоросли озера Байкал*. Новосибирск: Наука, 2011. 192 р.
- Радзимовский Д.А., Мирошниченко А.З. Влияние сточных вод вискозного завода на гидробиологический режим пойменных водоемов Днепра в районе Киева. *Тр. Ин-та гидробиол.* 1953. (29): 127–142.
- Радзимовський Д.О. Замітка про фітопланктон оз. Заспа. *Тр. гідробіол. ст. АН УРСР*. 1937. (14): 151–179.
- Радзимовський Д.О. До мікрофлори водоймищ по околицях Києва. I. Планктон «Дідової Макитри». *Тр. фіз.-мат. відділ. ВУАН*. 1928. 10(2): 27–40.
- Радзимовський Д.О. До мікрофлори водоймищ по околицях Києва. II. Озеро Конча. *Тр. фіз.-мат. відділ. ВУАН*. 1929. 11(3): 29–44.
- Семенюк Н.Є. Фітопланктон різнотипних водойм м. Києва: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2007. 22 с.
- Струк М.О. Видовий склад *Bacillariophyta* перифітону річки Либідь та його індикаторність. В кн.: *Актуальні проблеми ботаніки, екології та ліхенології*. Мат. міжнар. конф. Київ, 2006. С. 16–17.
- Ступіна В.В., Паламар-Мордвинцева Г.М. Фітопланктон водойми підприємства хімічних волокон у районі скидання стічних вод. *Укр. бот. журн.* 1977. 34(1): 27–33.
- Фролова І.О. Особливості проточних Голосіївських ставків в околицях м. Києва. *Наук. зап. Київ. держ. ун-ту*. 1955а. 13(15): 141–153.
- Фролова І.О. Альгофлора сфагново-осокового болота в околицях м. Києва. *Наук. зап. Київ. держ. ун-ту*. 1955б. 13(15): 155–185.
- Фролова І.О. До флори водоростей прируслових водойм Дніпра біля м. Києва. I. Альгофлора Десьонки, як показник її санітарного стану. *Вісн. Київ. держ. ун-ту*. Сер. біол. 1970. (12): 154–161.
- Фролова-Раевская И.А. Альгофлора оз. Рыбного и водоема возле Малого Рыбного озера в окрестностях г. Броваров. *Уч. зап. Киев. ун-та*. 1953. 12(7): 127–152.
- Царенко П.М., Лилицкая Г.Г., Коваленко О.В., Герасимова О.В. Водоросли некоторых водоемов рекреационной зоны г. Киева. *Альгология*. 2006. 16(4): 479–488.
- Царенко П.М., Якубенко Б.Є., Клоченко П.Д., Медвідь В.О. Альгофлора водойм м. Києва та його околиць. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту*. 2004. (72): 56–66.
- Шевченко Т.Ф., Харченко Г.В., Клоченко П.Д. Ценологический анализ фитоэпилитона водоемов г. Киева. *Гидробиол. журн.* 2009. 49(5): 47–60.

- Щербак В.И., Плигин Ю.В., Бойко Т.М., Левитская Н.В., Горбулина Н.А., Белоконь В.И., Миролубова Е.М., Шадрина В.П., Калениченко К.П. Санитарно-гидробиологическое состояние Корчеватских прудов в Киеве. *Гидробиол. журн.* 1986. 22(2): 94–96.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Bacillariophyta.* Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2009. Vol. 2. 413 p.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Chlorophyta.* Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2014. Vol. 4. 420 p.
- Bukhtyarova L. *Diatoms of Ukraine inland waters.* Kiev, 1999. 133 p.
- Genkal S. I., Kiss K. Morphology variability of the diatom *Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus* and *C. atomus* var. *gracilis* sp. nov. *Hydrobiologia.* 1993. 269/270: 39–47.
- Genkal S.I., Kiss K.T. The taxonomical position of the centric diatom genus *Pelagodictyon* Clarke with remarks to the genetic concept of the *Cyclostephanos*. *Algol. Stud.* 2000. 100: 51–64.
- Genkal S.I. New data on the morphology, taxonomy, ecology, and distribution of *Stephanodiscus agassizensis* Hekansson et Hickel (*Bacillariophyta*). *Inland Water Biol.* 2009. 2(2): 113–126.
- Håkansson H. A composition and evaluation of species in the general *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* and *Cyclotella* with new genus in the family *Stephanodiscaceae*. *Diatom Res.* 2002. 17(1): 1–139.
- Houk V., Klee R., Tanaka H. Atlas of freshwater centric diatoms a brief key and descriptions. Pt IV. *Stephanodiscaceae* B. *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos*, *Pliocaenicus*, *Hemistephanos*, *Stephanocostis*, *Mesodactyon*, *Spicaticribr.* *Fottea.* 14(Suppl.). 2014: 1–532.
- Kiss K.T., Klee R., Ector L., Ács É. Centric diatoms of large rivers and tributaries in Hungary: morphology and biogeographic distribution. *Acta Bot. Croat.* 2012. 71(2): 311–363.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae.* 3. *Centrales; Fragillariaceae, Eunotiaceae.* In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Bd 2. Jena; Stuttgart: LEB Gustav Fischer Verlag, 1991. 576 S.
- Lilitskaya G.G., Tsarenko P.M., Maslov I.I. *Bacillariophyta* of lake Donuzlav (Crimea, Ukraine). *Int. J. Algol.* 2013. 15(2): 135–152.
- Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G. *The diatoms. Biology and morphology of the genera.* Cambridge; New York; Port Chester, etc.: Cambridge Univ., 1990. 747 p.
- Wołoszynska J. Glony okolic Kijowa. In: *Rozprawy wydz. matem.-przyrod.* Krakow: Polsk. Akad. Umiej., 1921. S. 127–140.

Поступила 20 апреля 2017 г.
Подписал в печать С.И. Генкал

REFERENCES

- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Bacillariophyta.* Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2009. Vol. 2. 413 p.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Chlorophyta.* Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2014. Vol. 4. 420 p.
- Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anisimova O.V. *Bioraznoobrazie vodorosley indikatorov okruzhayushchey sredy [Algal Biodiversity of Environmental Indicators]*. Tel-Aviv: PiliesStud., 2006. 498 p.
- Bukhtyarova L. *Diatoms of Ukraine inland waters*. Kiev, 1999. 133 p.
- Diatomovye vodorosli Rossii i sopredelnykh stran. Iskopaemye i sovremennye [Diatoms of Russia and neighboring countries. Fossil and modern]*. Eds N.I. Strelnikova, I.B. Tsoy. Saint-Petersburg: Izd-vo SPb Univ., 2008. Vol. 2, Issue 5. 171 p.
- Diatomovye vodorosli SSSR. Iskopaemye i sovremennye [Diatom algae of the USSR. Fossil and modern]*. Eds Z.I. Glezer, I.V. Makarova, A.I. Moiseeva, V.A. Nikolaev. Leningrad: Nauka Press, 1988. Vol. 2, Issue 1. 119 p.
- Diatomovye vodorosli SSSR. Iskopaemye i sovremennye [Diatom algae of the USSR. Fossil and modern]*. Eds Z.I. Glezer, I.V. Makarova, A.I. Moiseeva, V.A. Nikolaev. Leningrad: Nauka Press, 1992. Vol. 2, Issue 2. 125 p.
- Frolova I.O. *Nauk. zap. Kiyiv. derzh. univ.* 1955a. 13(15): 141–153.
- Frolova I.O. *Nauk. zap. Kiyiv. derzh. univ.* 1955b. 13(15): 155–185.
- Frolova I.O. *Visn. Kiyiv. derzh. univ. Ser. biol.* 1970. (12): 154–161.
- Frolova-Raevskaya I.A. *Uch. zap. Kiev. univ.* 1953. 12(7): 127–152.
- Genkal S.I., Kiss K. *Hydrobiologia*. 1993. 269/270: 39–47.
- Genkal S.I., Korneva L.G. In.: *Flora i produktivnost pelagicheskikh i lateralnykh fitosenozov vodoemov basseyna Volgi [Flora and productivity of pelagic and lateral phytocenoses of the basins of the Volga basin]*. Leningrad: Nauka Press, 1990. P. 200–219.
- Genkal S.I. *Algologia*. 2013. 23(4): 363–381.
- Genkal S.I., Babanazarova O.V., Khaffner G.D. *Algologia*. 2009. 19(4): 391–401.
- Genkal S.I. *Inland Water Biol.* 2009. 2(2): 113–126.
- Genkal S.I. *O rasprostraneni v volzhskikh vodokhranilishchakh nekotorykh predstaviteley diatomovykh vodorosley roda Aulacoseira Thw.: Tez. dokl. [On the distribution in the Volga reservoirs of some representatives of diatom algae of the genus Aulacoseira Thw.]*. Abstracts, Borok, 1985. P. 86–87.
- Genkal S.I., Kiss K.T. *Algol. Stud.* 2000. 100: 51–64.
- Genkal S.I., Shcherbak V.I., Maystrova N.V. *Novosti sistemat. nizsh. rast.* 2007. 41: 26–33.
- Genkal S.I., Belous E.P. *Algologia*. 2015. 25(4): 396–4055.
- Håkansson H. *Diatom Res.* 2002. 17(1): 1–139.
- Houk V., Klee R., Tanaka H. Atlas of freshwater centric diatoms a brief key and descriptions. Pt IV. *Stephanodiscaceae* B. *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos*, *Pliocenicus*, *Hemistephanos*, *Stephanocostis*, *Mesodactyon*, *Spicaticribra*. *Fottea*. 2014. 14(Suppl.): 1–532.
- Kiss K.T., Klee R., Ector L., Ács É. *Acta Bot. Croat.* 2012. 71(2): 311–363.
- Klochenko P.D. *Algologia*. 1996. 6(3): 272–284.

- Klochenko P.D., Lilitskaya G.G., Ivanova I.Yu. *Nauk. zap. Ternop. nats. ped. univ. Ser. Biol.* 2010. 42(1): 84–96.
- Klochenko P.D., Mitkivska T.I. *Ukr. Bot. J.* 1993. 50(2): 69–76.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae. 3. Centrales; Fragillariaceae, Eunotiaceae.* In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: LEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1991. Bd 2. 576 S.
- Kulikovskiy M.S., Shkurina N.A., Belyakova G.A. *Vesn. Mosk. univ. Ser. Biol.* 2013. (1): 39–44.
- Lilitskaya G.G. *Algologia.* 2016b. 26(3): 263–279.
- Lilitskaya G.G. *Algologia.* 2016a. 26(2): 163–184.
- Lilitskaya G.G. *Algologia.* 2014. 24(3): 265–269.
- Lilitskaya G.G., Tsarenko P.M., Maslov I.I. *Int. J. Algal.* 2013. 15(2): 135–152.
- Linnik P.M., Zhezherya V.A., Batog S.V., Zhezherya T.P., Klochenko P.D., Shevchenko T.F., Savitskiy O.L., Zubenko I.B., Ivanchenko Ya.S. *Ekologichniy stan vodnikh ob'ektiv urbanizovanih teritoriy. Kitaiivski stavki [Environmental status of water bodies in urban areas. Chinese bets].* Kyiv: Logos Press, 2015. 76 p.
- Maystrova N.V., Genkal S.I., Shcherbak V.I., Semenyuk N.S. *Algologia.* 2007. 17(4): 467–475.
- Oksiyuk O.P., Davydov O.A., Melenchuk G.V. *Gidrobiol. J.* 2004. 40(5): 101–114.
- Popovskaya G.I., Genkal S.I., Likhoshvay E.V. *Diatomovye vodorosli ozera Baykal [Diatoms of Lake Baikal].* Novosibirsk: Nauka, 2011. 192 p.
- Radzimovskiy D.A., Miroshnichenko A.Z. *Trudy Inst. gidrobiol.* 1953. (29): 127–142.
- Radzimovskiy D.O. *Trudy fiz-mat. viddil. VUAN.* 1929. 11(3): 29–44.
- Radzimovskiy D.O. *Trudy gidrobiol. st. AN URSS.* 1937. (14): 151–179.
- Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G. *The diatoms. Biology and morphology of the genera.* Cambridge; New York; Port Chester, etc.: Cambridge Univ., 1990. 747 p.
- Semenyuk N.Ye. *Fitoplankton riznotipnikh vodoym m. Kiyeva [Phytoplankton of various types of reservoirs in Kyiv].* Abstracts. Ph.D. (Biol.). Kyiv, 2007. 22 p.
- Shcherbak V.I., Pligin Yu.V., Boyko T.M., Levitskaya N.V., Gorbulina N.A., Belokon V.I., Mirolyubova E.M., Shadrina V.P., Kalenichenko K.P. *Gidrobiol. J.* 1986. 22(2): 94–96.
- Shevchenko T.F., Kharchenko G.V., Klochenko P.D. *Gidrobiol. J.* 2009. 49(5): 47–60.
- Struk M.O. V kn.: *Aktualni problemi botaniki, ekologiyi ta likhenologiyi [In: Actual problems of botany, ecology and lichenology].* Abstracts. Kyiv, 2006. P. 16–17.
- Stupina V.V., Palamar-Mordvintseva G.M. *Ukr. Bot. J.* 1977. 34(1): 27–33.
- Tsarenko P.M., Lilitskaya G.G., Kovalenko O.V., Gerasimova O.V. *Algologia.* 2006. 16(4): 479–488.
- Tsarenko P.M., Yakubenko B.Ye., Klochenko P.D., Medvid V.O. *Nauk. visn. Nats. agrar. univ.* 2004. (72): 56–66.
- Wołoszynska J. In: *Rozprawy wydz. matem.-przyrod.* Krakow: Polsk. Akad. Umiej., 1921. S. 127–140.

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2018, 28(1): 18–39

doi: 10.15407/alg28.01.018

Lilitskaya G.G.

N.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,

2 Tereshchenkivskaya Str., Kiev 01004, Ukraine

BACILLARIOPHYTA OF SMALL WATER BODIES OF KIEV (UKRAINE).

3. CENTRIC DIATOMS (*COSCINODISCOPHYCEAE*)

This paper, devoted to centric diatoms, is a continuation in a series of publications on *Bacillariophyta* of small water bodies of Kiev. According to the published data, 19 species from 10 genera of centric diatoms are cited. The genera *Aulacoseira* (5 species), *Cyclotella* (4 species) and *Stephanodiscus* (3 species) are the richest in species; other genera are represented by one species each. The aim of the present investigation was to estimate the current diversity of centric diatoms in small water bodies of the city of Kiev using methods of electron and light microscopy. Algological materials were collected in water bodies of various types (small rivers, streams, springs, canals, ditches, ponds, lakes, floodwater bodies, and puddles) in different seasons. The methods of collection and processing of samples have been described in detail in an earlier paper of this series devoted to the order *Naviculales*. Samples were purified by cold combustion or boiling in concentrated sulfuric acid. Photomicrographs were taken with a scanning electron microscope JSM6060LA. As a result of the study, 27 species of centric diatoms represented by 31 infraspecific taxa, including the nomenclature type of the species, were found in small water bodies of Kiev. Among the genera, *Stephanodiscus* leads in species diversity (9 species, 33% of species composition). Genera *Aulacoseira* and *Cyclotella* are represented in the studied water bodies by three species each; other revealed genera were less diverse. *Stephanodiscus binatus* Hek. et H.J. Kling is first cited for the Ukraine. New records for water bodies of Kiev include 15 taxa; of these, two species (*Melosira moniliformis*, and *Actinocyclus subtilis*) are typically marine taxa. According to generalized literary and original data, 34 species (39 infraspecific taxa) of centric diatoms were found in small reservoirs of the city of Kiev. They belong to 13 genera, 8 families, 7 orders and three subclasses (*Coscinodiscophycidae*, *Coscinodiscophycidae* and *Thalassiosiraphycidae*) of class *Coscinodiscophyceae*.

Key words: centric diatoms, small water bodies, Kiev, flora, scanning electron microscopy

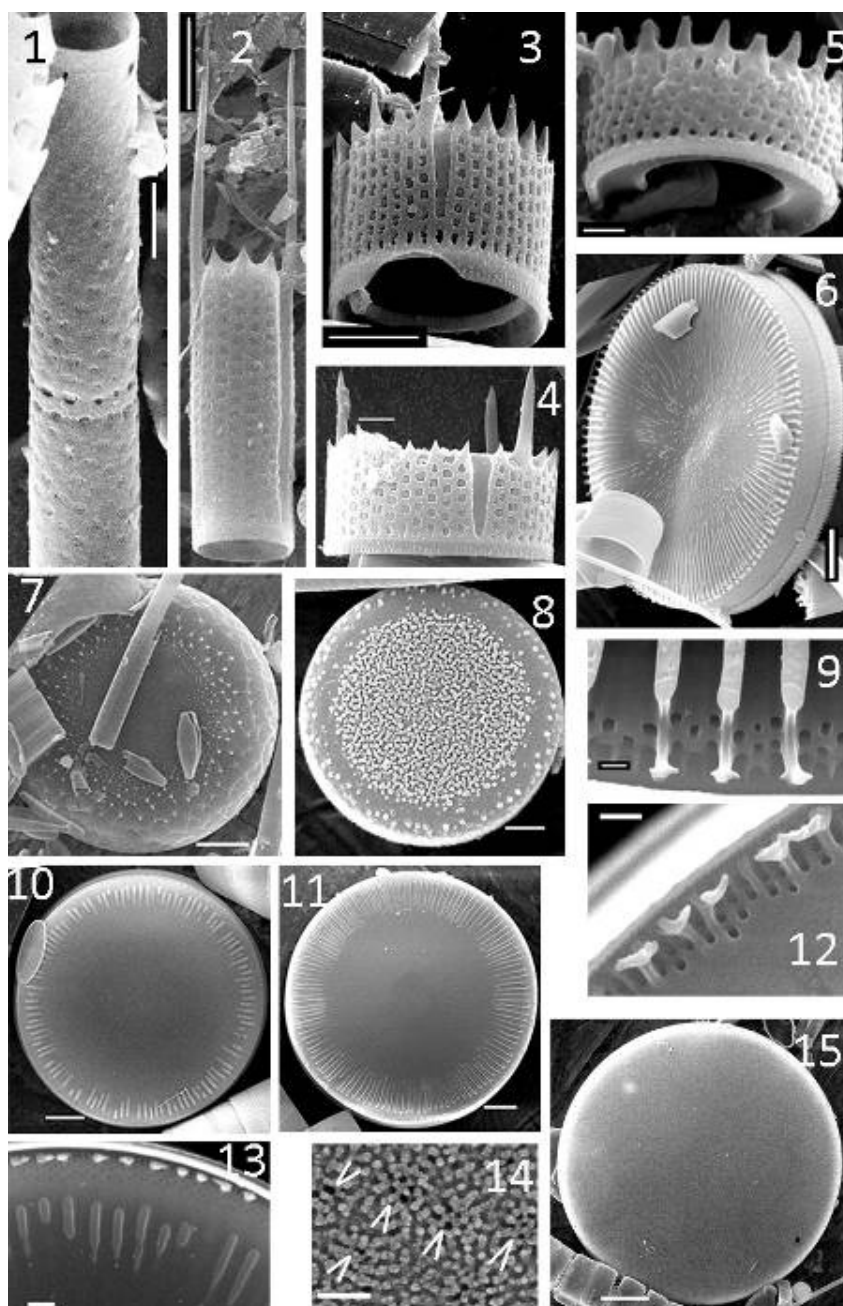


Табл. I. 1 – *Aulacoseira ambigua*. 2–4 – Створки *A. granulata*: высокоцилиндрическая (2), низкоцилиндрическая (4); 5 – *A. subborealis*; 6, 9 – створка *Ellerbeckia arenaria* var. *arenaria* (6 – створка, 9 – шипы, соединенные с ребрами); 7 – *Melosira moniliformis*; 8 – *M. varians*; 10–13 – *E. arenaria* var. *teres* (10, 11 – створки, 12, 13 – рудиментарные шипы, 10, 13 – морфотип 1, 11, 12 – морфотип 2); 14, 15 – *Actinocyclus subtilis* (14 – наружная поверхность створки, стрелками показан крибрум ареол, 15 – створка. Масштаб: 9, 14 – 0,5 мкм; 5, 12, 13 – 1 мкм; 1, 4 – 2 мкм; 2, 3, 8 – 5 мкм; 6, 7, 10, 11, 15 – 10 мкм

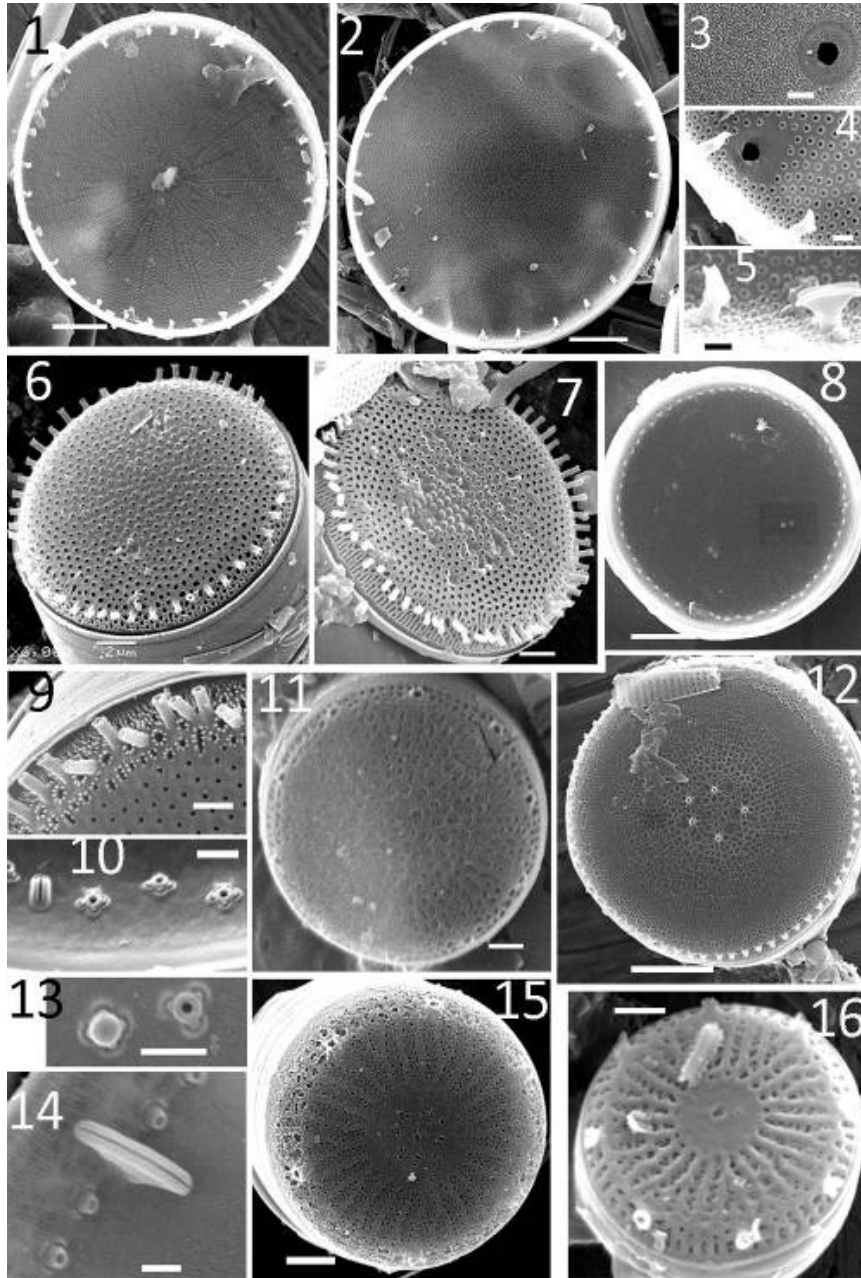


Табл. II. 1, 5 – *Actinocyclus* sp. (1 – створка, 5 – двугубые выросты); 2–4 – *A. subtilis* (2 – створка, 3 – ложный узелок, 4 – двугубые выросты и ложный узелок); 6–10, 13 – *Thalassiosira faurii* (6–8 – створки, 9 – наружные трубки краевых выростов, 10 – двугубый вырост и краевые выросты с четырьмя опорами, 13 – центральные выросты с тремя и четырьмя опорами); 8 – *Th. pseudonana*; 12, 14 – *Contricriba weissflogii* (12 – створка, 14 – двугубый вырост и краевые выросты с четырьмя опорами); 15, 16 – *Discostella pseudostelligera*. 1, 2, 4, 5, 8, 10, 14 – внутренняя сторона створки; 3, 6, 7, 9, 11, 12, 15, 16 – наружная сторона. Масштаб: 11, 13, 14 – 0,5 мкм; 3–5, 9, 10, 15, 16 – 1 мкм; 6–2 мкм; 7, 8, 12 – 5 мкм; 1, 2 – 10 мкм

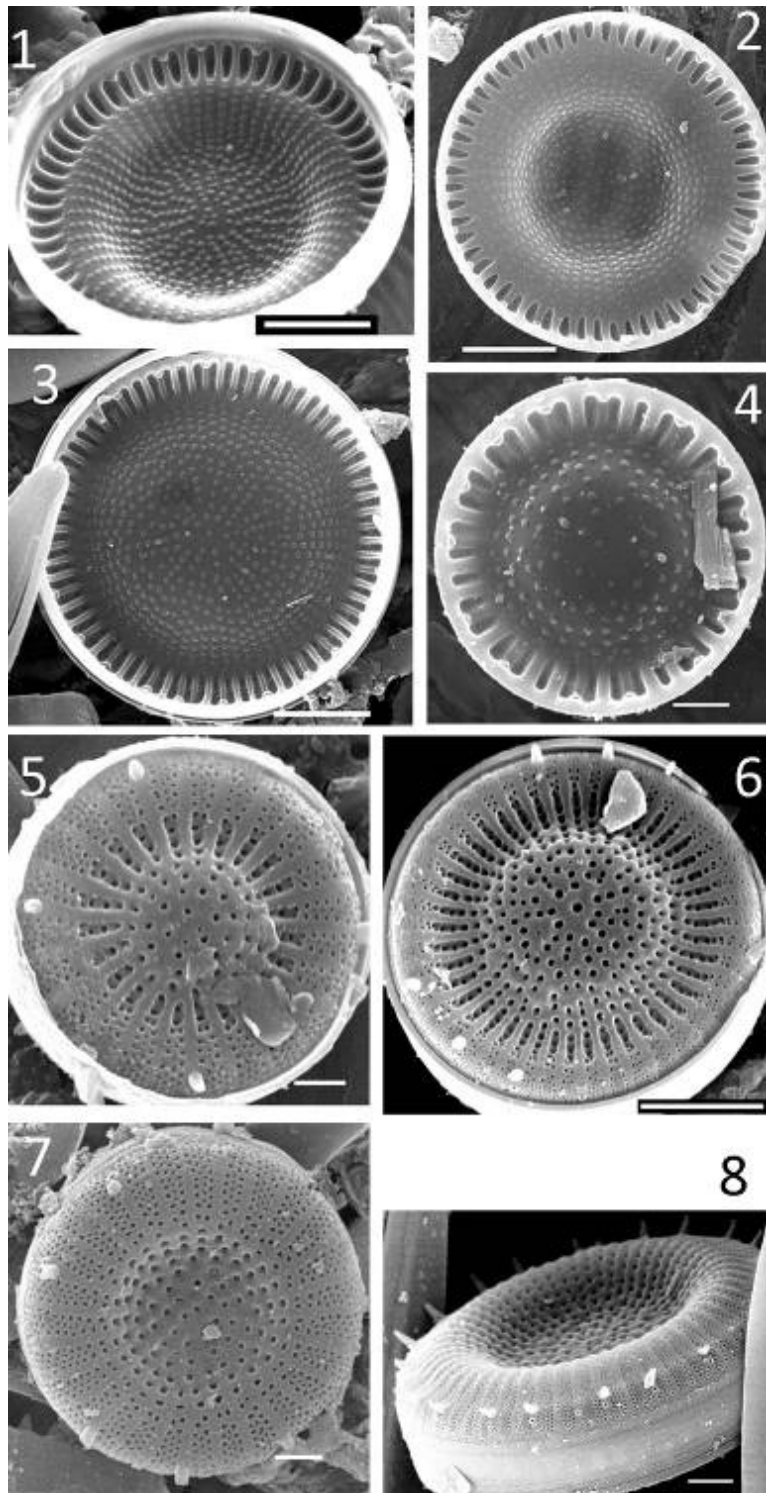


Табл. III. *Cyclostephanos dubius*: 1-4 – створки изнутри; 5-8 – снаружи; 1, 2, 5, 6 – выпуклые створки; 3, 4, 7, 8 – вогнутые. Масштаб: 5, 7 – 1 мкм; 4, 8 – 2 мкм; 1, 2, 3, 6 – 5 мкм

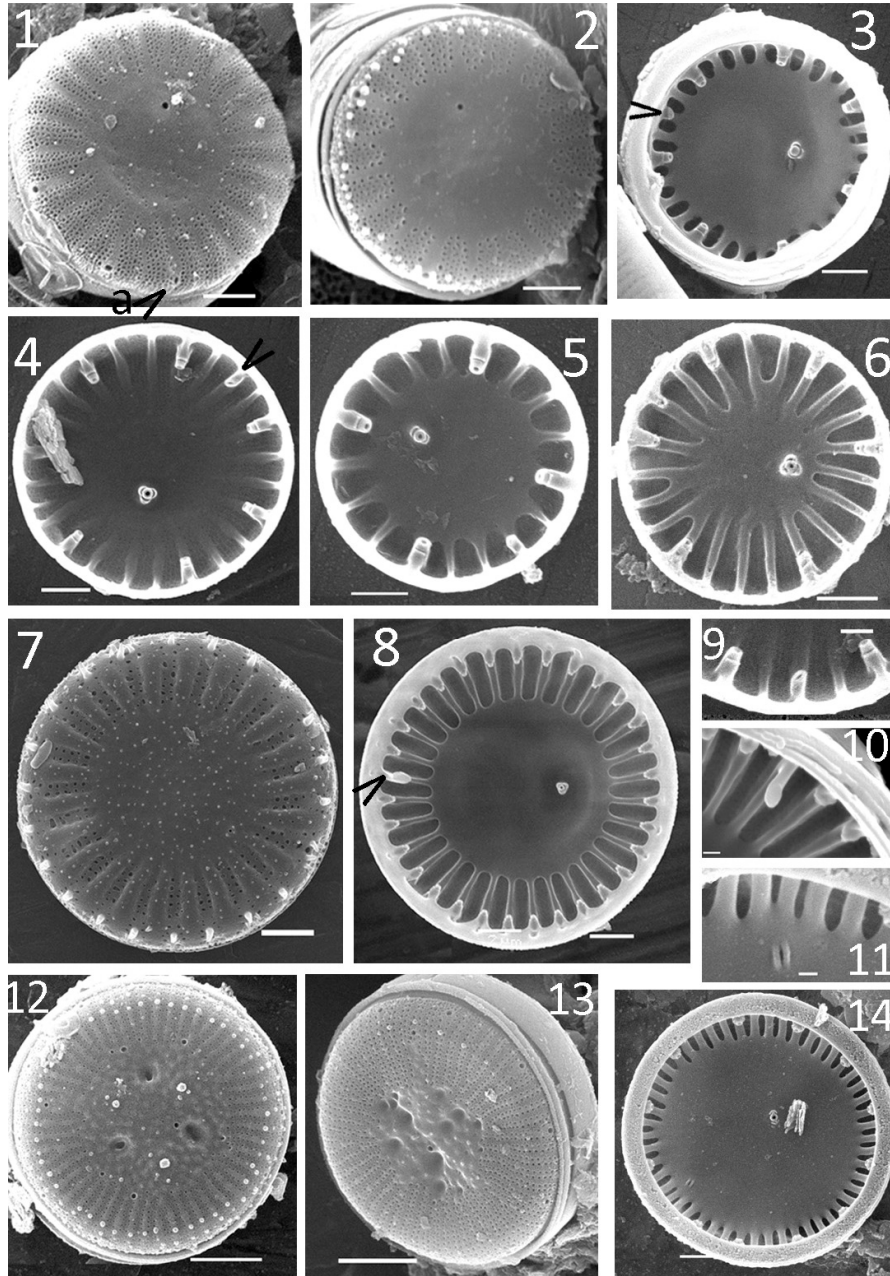


Табл. IV. 1, 4–6, 9 – *Cyclotella atomus* var. *atomus* (1, 4–6 – створки, 9 – двугубый вырост и краевые выросты на межальвеолярных перегородках, a – наружное отверстие двугубого выроста); 2, 3 – *C. atomus* var. *gracilis*; 7, 8, 10 – *C. meneghiniana*; (7, 8 – створки, 10 – двугубый вырост и краевые выросты на межальвеолярных перегородках); 11–14 – *C. ocelata* (11 – двугубый вырост, 12–14 – створки). Стрелки указывают на наружное отверстие двугубого выроста (1), двугубый вырост (3, 4, 8). 1, 2, 7, 12, 13 – Наружная сторона створки, 3–6, 8–11, 14 – внутренняя ее сторона. Масштаб: 9–11 – 0.5 мкм; 1–6, 14 – 1 мкм; 7, 8, 12, 13 – 2 мкм

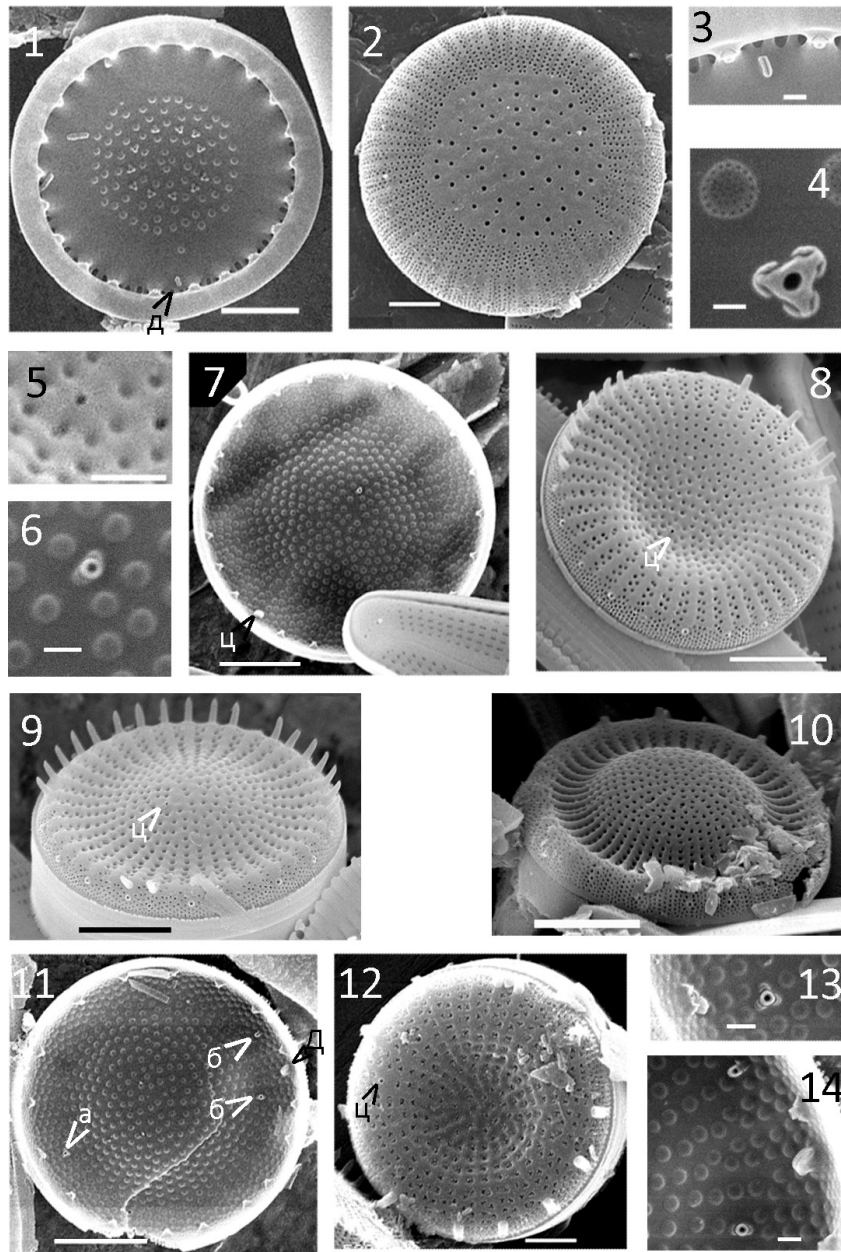


Табл. V. 1-4 - *Handmannia radiosa* (1, 2 - створки, 3 - двугубый вырост, 4 - центральные выросты и ареолы); 5-9 - *Stephanodiscus alpinus* (5 - наружное отверстие центрального выроста, 6 - центральный вырост с двумя опорами, 7-9 - створки); 10-14 - *S. neoastraea* (10-12 - створки, 13 - центральный вырост с тремя опорами, 14 - двугубый вырост и два центральных выроста с двумя опорами). Стрелки указывают на центральный вырост с тремя (а) или двумя (б) опорами, центральный вырост с наружной стороны (u), двугубый вырост (d). 2, 5, 8-10, 12 - наружная сторона створок, 1, 3, 4, 6, 7, 11, 13, 14 - внутренняя сторона. Масштаб: 3, 4-6, 13, 14 - 0,5 мкм; 1, 2, 12 - 2 мкм; 7-11 - 5 мкм

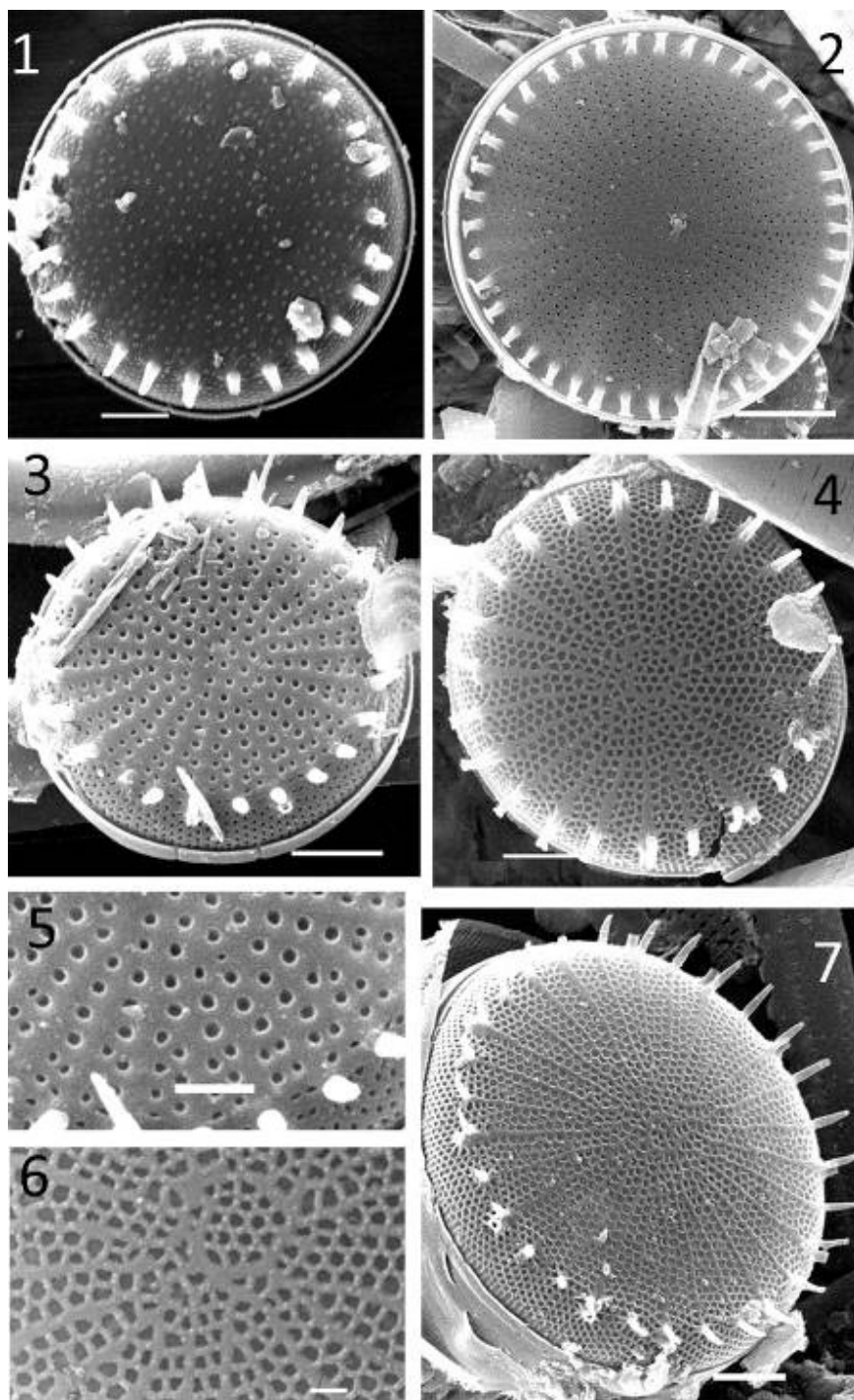


Табл. VI. 1–3, 5 – *Stephanodiscus hantzschii* f. *hantzschii* (3 – створка с очень крупными ареолами, 5 – круглые форамены); 4, 6, 7 – *S. hantzschii* f. *tenuis* (4, 7 – полигональные форамены и аннулюс). Масштаб: 5, 6 – 0,5 мкм; 1, 3, 4, 7 – 2 мкм; 2 – 5 мкм

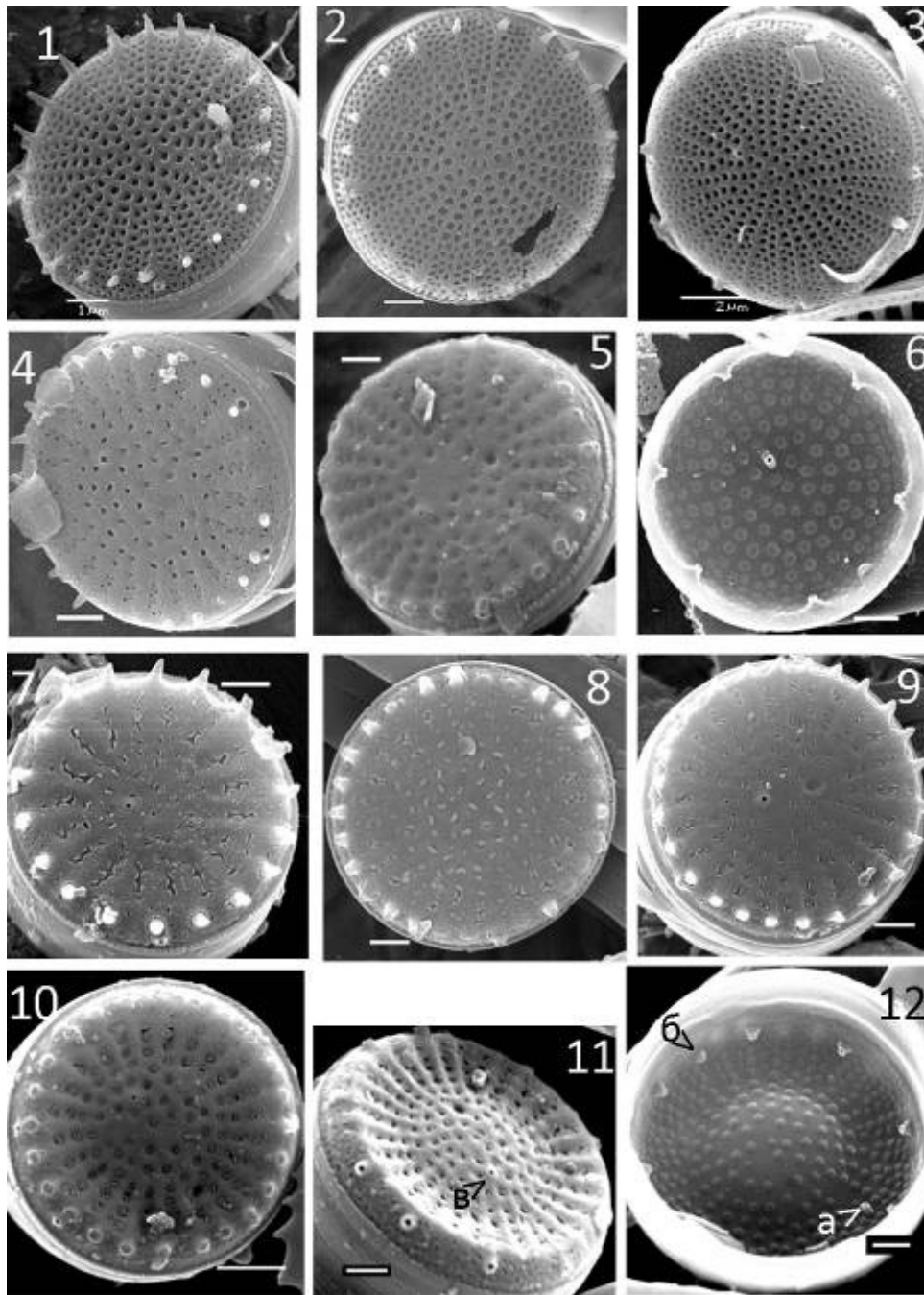


Табл. VII. 1–3 – *Stephanodiscus binatus*; 4–6, 9 – *S. parvus*; 7, 8 – *S. rugosus* = sf. *S. parvus*; 10–12 – *S. minutulus* (а – центральный вырост с двумя опорами, б – двугубый вырост, в – наружное отверстие центрального выроста с опорами). 1–5, 7–11 – Наружная сторона створки; 6, 12 – внутренняя ее сторона. Масштаб: 1, 2, 4–9, 11 – 1 мкм; 3, 10, 12 – 2 мкм

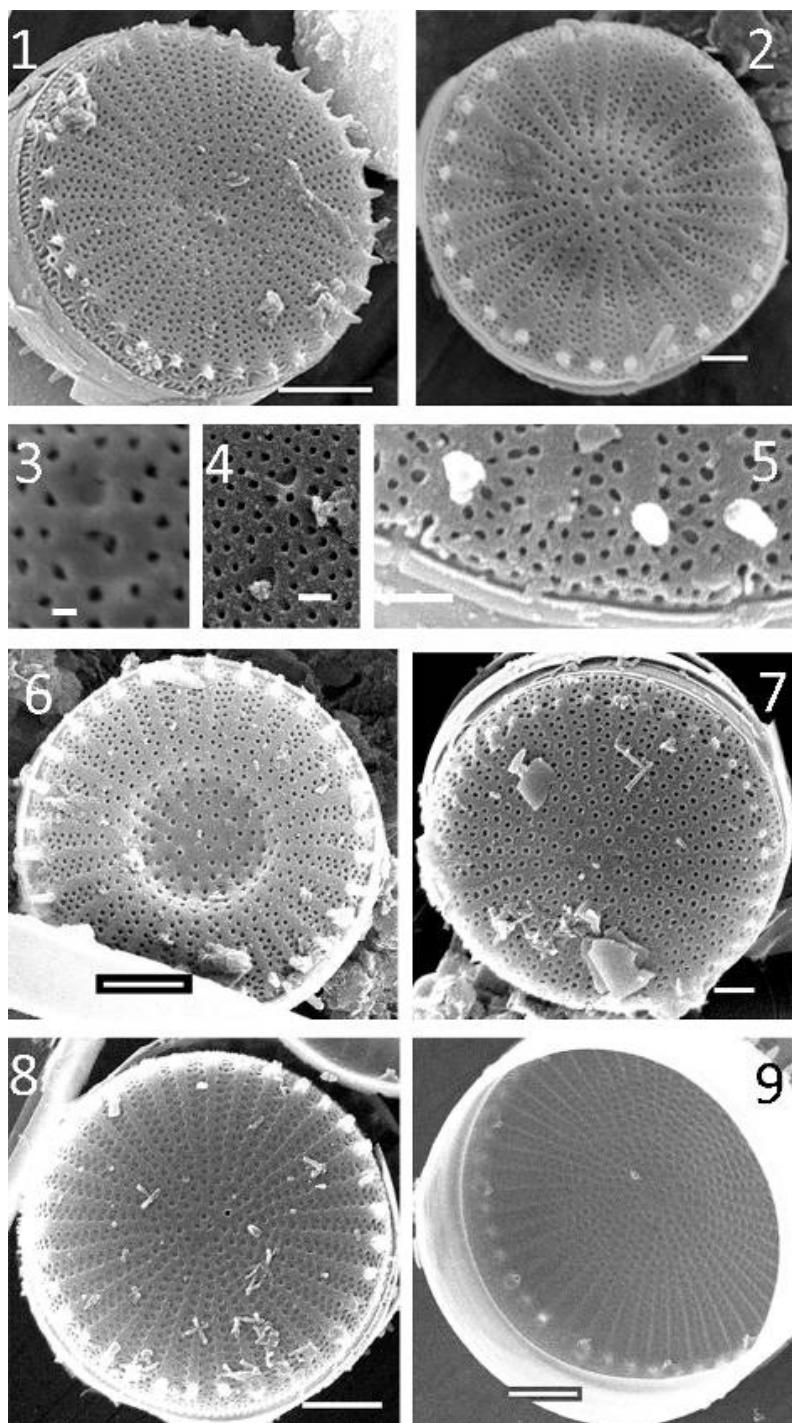


Табл. VIII. 1-4 - *Stephanodiscus delicatus* (1, 2 - створки, 3, 4 - центральный вырост с опорами и каверна в центральной части створки); 5-7 - *S. triporus* (5 - незамкнутые отверстия краевых выростов, 6, 7 - створки); 8, 9 - *S. invisitatus*, створки снаружи (1-8); створка изнутри (9). Масштаб: 3 - 0,2 мкм; 4, 5 - 0,5 мкм; 2 - 1 мкм; 1, 6-9 - 2 мкм