ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 45

NOVITATES SYSTEMATICAE PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLV

Товарищество научных изданий КМК
Санкт-Петербург — Москва 2011

С. И. Генкал[1] **S. I. Genkal**
Н. А. Бондаренко[2] **N. A. Bondarenko**

ИНТЕРЕСНАЯ НАХОДКА CYCLOTELLA VORTICOSA (BACILLARIOPHYTA) В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

A NOTEWORTHY FINDING OF CYCLOTELLA VORTICOSA (BACILLARIOPHYTA) IN EAST SIBERIA

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

[2] Лимнологический институт СО РАН
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 3
nina@lin.irk.ru

При изучении материалов из озера Баунт (Восточная Сибирь) выявлен редкий для флоры России представитель диатомовых водорослей *Cyclotella vorticosa* A. Berg, характерный для олиготрофных и дистрофных озер Северо-Запада России. Изучение морфологии этого вида показало, что основные диагностические признаки совпадают с литературными данными, за исключением значений минимального диаметра створки. Находка *C. vorticosa* в Восточной Сибири свидетельствует о более широком ареале вида.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, *Cyclotella vorticosa*, морфология, электронная микроскопия, распространение, озеро Баунт (Восточная Сибирь).

The study of materials from Lake Baunt (Eastern Siberia) has revealed a diatom species *Cyclotella vorticosa* A. Berg, rare to the flora of Russia and typical of oligotrophic and distrophic lakes of the North-Western Russia. The study of the species morphology has shown that the main diagnostic features coincide with published data, except for the minimal valve diameter. The finding of *C. vorticosa* in Eastern Siberia is an evidence of a wider range of the species.

Keywords: *Bacillariophyta*, *Cyclotella vorticosa*, morphology, electron microscopy, distribution, Lake Baunt (Eastern Siberia).

Вид *C. vorticosa* A. Berg был описан по результатам изучения шведских озер, и согласно краткому диагнозу, диаметр его створки варьирует от 16 до 25 мкм, число штрихов в 10 мкм составляет 12 (Cleve-Euler, 1951). Позднее появились работы по электронно-микроскопическому изучению вида, которые позволили уточнить некоторые морфологические особенности *C. vorticosa* (Козыренко и др., 1992; Генкал, 1994). Согласно немногочисленным публикациям, в России вид встречается преимущественно в водоемах и водотоках Северо-Запада России: Ладожском, Онежском, Красном озерах, реках Лижма (Карелия), Видлица, Волхов, Вуокса, Ийоки, Нева, Свирь

(Давыдова, 1969; Вишневская, Давыдова, 1967; Давыдова, Петрова, 1968; Комулайнен и др., 2006; Генкал, Трифонова, 2009), но недавно был зафиксирован в одном из северных озер Западной Сибири (Генкал и др., 2010).

Материалом для исследования послужили пробы фитопланктона, отобранные в озере Баунт (Восточная Сибирь) в начале апреля 2009 г. и в конце марта 2010 г. В момент отбора проб толщина льда была более 1 м, концентрация водоросли в планктоне сразу подо льдом не превышала 6 тыс. кл./л. Освобождение клеток от органической части проводили методом холодного сжигания (Балонов, 1975). Препараты водорослей исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа (JSM-25S).

Озеро Баунт (55–60° с. ш., 113° в. д.) — самый большой водоем (площадь 11.1 тыс. га) Ципа-Ципиканской системы озер. Расположено в северо-восточной части Забайкалья на абсолютной высоте около 1059 м, в бассейне притоков реки Витим (Скрябин, 1977). Баунтовская котловина обрамлена с севера Южно-Муйским хребтом, а с юга — хребтом Большой Хаптон. Длина озера около 20 км, ширина более 6 км, максимальная глубина 33 м. Озеро вскрывается в конце мая — начале июня, покрывается льдом в конце октября — начале ноября. Вода озера маломинерализованная, гидрокарбонатного класса, кальциевого типа (Власов, Прокопьев, 1961).

В исследованном материале створки имели тангентально-волнистый рельеф и по всей их поверхности располагались гранулы, иногда они отсутствовали. Диаметр створки варьировал от 10 до 48.9 мкм, ширина краевой зоны от 0.48 до 0.64 радиуса створки, число штрихов в 10 мкм от 11 до 18, число центральных выростов с 2–3 опорами от 1 до 4, краевые выросты с 2 опорами находились на 2–7-й межальвеолярной перегородке. Единственный двугубый вырост располагался в краевой зоне на некотором расстоянии от альвеол или рядом. Мы также зафиксировали инициальные створки диаметром 46 мкм с числом штрихов 12–15 в 10 мкм (табл. I, II). Диапазоны изменчивости морфологических признаков в изученной популяции совпали с таковыми из литературных источников (табл. 1), за исключением минимального диаметра створки, который отличался в меньшую сторону.

C. vorticosa сходна с целым рядом других видов рода *Cyclotella* как по общему абрису створки с наружной и внутренней поверхности, так и по многим количественным диагностическим признакам (табл. 2). Отличия *C. vorticosa* от этих видов следующие. *C. minuta* имеет утолщенные межальвеолярные перегородки (Поповская и др.,

Таблица 1

Изменчивость морфологических признаков у *C. vorticosa* по литературным данным

Источник	Диаметр створки	Ширина краевой зоны, доля радиуса	Число штрихов в 10 мкм	Число центральных выростов	Расположение краевых выростов
Cleve-Euler, 1951	16–25	–	12	–	–
Козыренко и др., 1992	16–45	0.5–0.75	12–20	3–5	–
Генкал, 1994	12–44	0.3–0.7	11–14	1–5	на каждой 8-й межальвеолярной перегородке
Генкал, Трифонова, 2009	13.1–71		11–18		
Генкал и др., 2010	17.8–36.6		11–14	0–8	

Таблица 2

Изменчивость морфологических признаков у представителей рода *Cyclotella*, сходных с *C. vorticosa*

Вид	Диаметр створки, мкм	Число штрихов в 10 мкм	Число центральных выростов	Расположение краевых выростов на межальвеолярных перегородках	Источник
C. minuta (Skvortzov) Antipova	7–60	9–14	1–30	на каждой 5-й	Поповская и др., 2002
C. schumannii (Grunow) Håkansson	8–40	15–18	1–5	на 2–5-й	Håkansson, 2002
C. striata (Kützing) Grunow	(20)25–67	8–10	0	на 3–4-й	Håkansson, 2002
C. striata	до 80	8–10(12)	несколько	на 2–5-й	Козыренко и др., 1992
C. baltica (Grunow) Håkansson	11–45	9–12	1–несколько	на 2–4-й	Håkansson, 2002
C. michiganiana Skvortzow	5–20.4	15–18	–	–	Skvortzow, 1937
	5–13.5	–	5–14	на 5–9-й	Kling, Håkansson, 1988
C. strelnikovae Genkal et Yarushina	14–48	12–16	0–7	на 2–8-й	Генкал, Ярушина, 2004

2002: табл. 28), у *C. striata* и *C. baltica* двугубый вырост располагается в кольце краевых выростов (Håkansson, 2002: figs. 365, 378), у *C. schumanii* краевые выросты имеют по три опоры (Håkansson, 2002), створки *C. michiganiana* имеют меньший диаметр и большее число штрихов в 10 мкм (Skvortzow, 1937; Kling, Håkansson, 1988), у *C. strelnikovae* преобладают створки иной формы — ромбовидно-эллиптические (Генкал, Ярушина, 2004).

Находка *C. vorticosa* в одном из озер Восточной Сибири свидетельствует о его более широком ареале, и вполне вероятно, что при изучении других олиготрофных озер Сибири возможны находки этого редкого для флоры России вида. Все предыдущие сообщения о *C. vorticosa* относятся к северным областям Евразии и только наше — к южным. Такое распространение вида свидетельствует о том, что он относится к элементам, которые во время отступления ледников проникли с севера на юг континента и сохранились в горных областях Южной Сибири в качестве ледниковых реликтов.

Работа была выполнена при частичной поддержке интеграционного проекта СО РАН № 49 «Разнообразие, биогеографические связи и история формирования биот долгоживущих озер Азии».

Литература

Балонов И. М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 87–90. — Вишневская Е. М., Давыдова Н. Н. История озера Красного (Карельский перешеек) по данным диатомового анализа // История озер Северо-Запада. Л., 1967. С. 161–185. — Власов Н. А., Прокофьев Б. Ф. Гидрохимическая характеристика Баунтовских озер // Изв. физ.-хим. НИИ при Иркут. ун-те. 1961. Т. 5, № 2. С. 60–72. — Генкал С. И. Морфологические особенности панциря Cyclotella vorticosa (Bacillariophyta) // Биология внутренних вод. 1994. № 96. С. 7–9. — Генкал С. И., Трифонова И. С. Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. Рыбинск, 2009. 72 с. — Генкал С. И., Ярушина М. И. Новый вид Cyclotella (Bacillariophyta) из озер Полярного Урала // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 9. С. 1497–~~1502~~. — Генкал С. И., Щур Л. А., Ярушина М. И. Диатомовые водоросли некоторых водоемов северо-востока Западной Сибири. 1. Centrophyceae // Сиб. экол. журн. 2010. ~~№ 4.~~ С. 551–561. — Давыдова Н. Н. Диатомовый анализ голоценовых отложений Онежского озера // Предварительные результаты работ Комплексной экспедиции по исследованию Онежского озера. Петрозаводск. 1969. Вып. 4. С. 130–134. — Давыдова Н. Н., Петрова Н. А. Эколого-систематическая характеристика водорослей Ладожского озера // Тр. лаб. озероведения ЛГУ.

1968. Т. 21. С. 175–199. — Козыренко Т. Ф., Логинова Л. П., Генкал С. И. и др. Род Cyclotella Kütz. // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. 2, вып. 2. СПб., 1992. С. 24–47. — Комулайнен С. Ф., Чекрыжева Т. А., Вислянская И. Г. Альгофлора озер и рек Карелии. Таксономический состав и экология. Петрозаводск, 2006. 81 с. — Поповская Г. И., Генкал С. И., Лихошвай Е. В. Диатомовые водоросли планктона озера Байкал: Атлас-определитель. Новосибирск, 2002. 168 с. — Скрябин А. Г. Рыбы Баунтовских озер Забайкалья. Новосибирск, 1977. — 232 с. — Cleve-Euler A. Die diatomeen von Schweden und Finland // Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 1. 1951. Bd 2, N 1. 163 S. — Håkansson H. A compilation and evalution of species in the general Stephanodiscus, Cyclostephanos and Cyclotella with a new genus in the family Stephanodiscaceae // Diatom Res. 2002. Vol. 17, N 1. P. 1–139. — Kling H., Håkansson H. A light and electron microscope study of Cyclotella species (Bacillariophyceae) from central and Northern Canadian Lakes // Diatom Res. 1988. Vol. 3(1). P. 55–82. — Skvortzow B. W. Diatoms from Lake Michigan. 1 // Amer. Midl. Naturalist. 1937. N 18. P. 652–658.

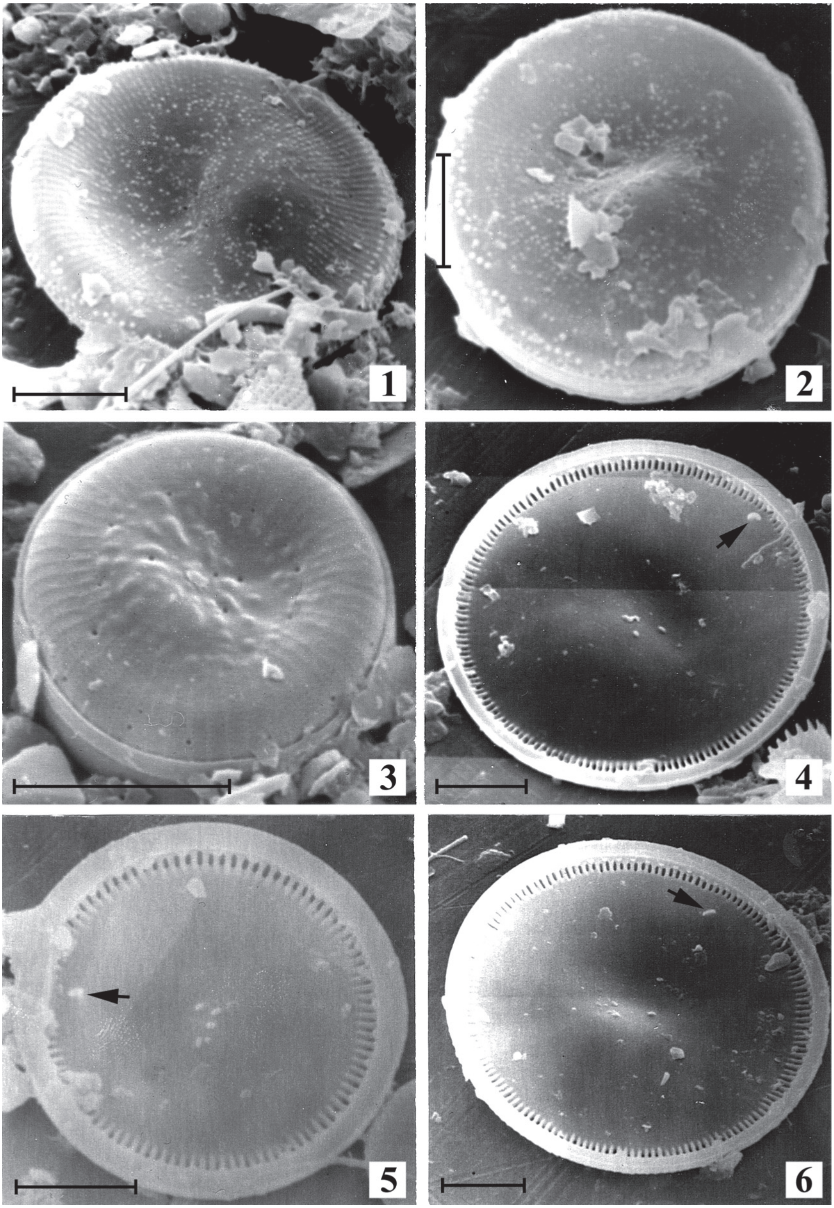

Таблица I. *Cyclotella vorticosa.*

1–3 — створка с наружной поверхности; *4–6* — створка с внутренней поверхности (стрелкой указан двугубый вырост). СЭМ. Масштабная линейка: 10 мкм.

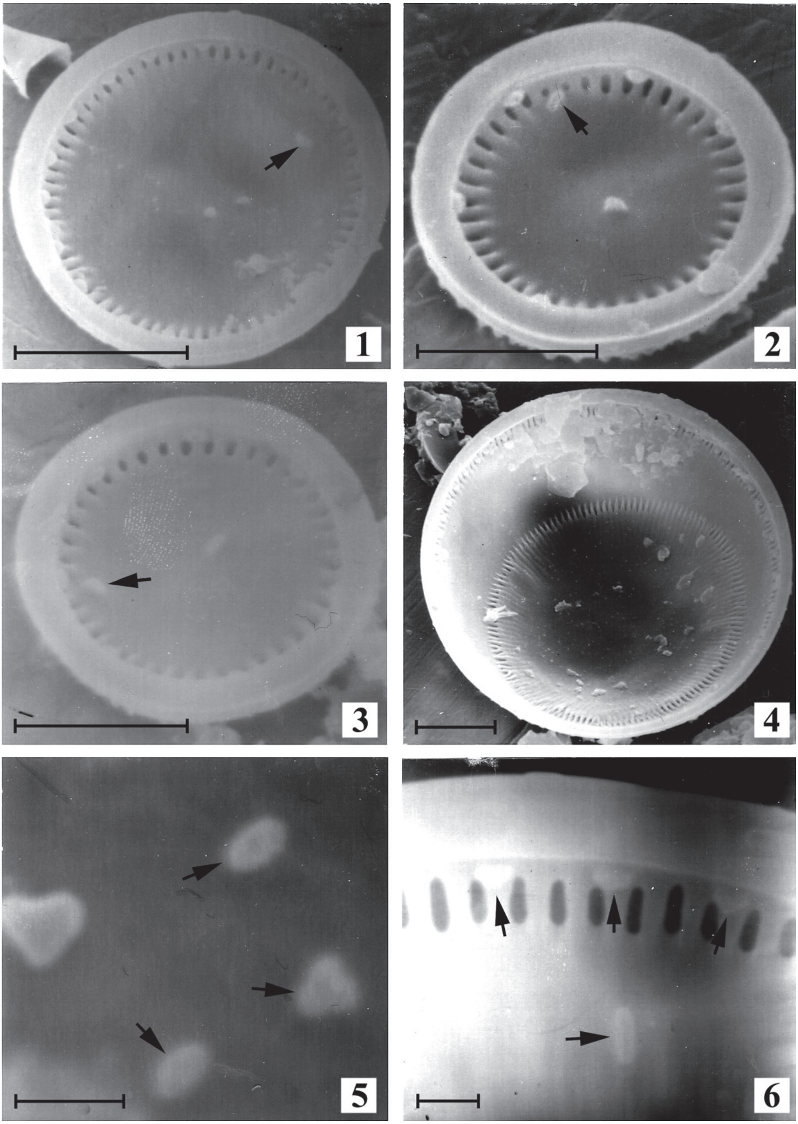

Табл. II. *Cyclotella vorticosa.*

1–3 — створка с внутренней поверхности (стрелкой указан двугубый вырост); *4* — инициальная створка с внутренней поверхности; *5* — центральные выросты с внутренней поверхности створки (указаны стрелками); *6* — краевые и двугубый выросты с внутренней поверхности створки (указаны стрелкой). СЭМ. Масштабная линейка: *1*, *4* — 10 мкм; *2*, *3* — 5 мкм; *5*, *6* — 1 мкм.