

**РЕДКИЙ ВИД ЗОЛОТИСТОЙ ВОДОРОСЛИ CHRYSOSPHAERELLA
CORONACIRCUMSPINA VAR. GRANDIBASA
В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ТАГАНАЙ»**

Анализ результатов альгофлористических исследований водоемов и водотоков национального парка «Таганай» и прилегающих территорий, проведенных с применением электронной микроскопии позволил обнаружить редкий вид золотистой водоросли *Chryso-sphaerella coronacircumspina* Wujek et Kristiansen и его крайне редкую разновидность *C. coronacircumspina* var. *grandibasa* Balonov. Ранее водоросль была обнаружена только в озерах Карелии и Ленинградской области. Типичная разновидность *C. coronacircumspina* var. *coronacircumspina* отмечена зимой в двух водохранилищах Малотесьминском и Большетесьминском на прилегающих к национальному парку территориях. Разновидность *C. coronacircumspina* var. *grandibasa* отмечена в реке Большая Тесьма и Большетесьминском водохранилище в подледный период, а также весной после таяния льда.

Исследования золотистых водорослей с применением высокоточных методов электронной микроскопии начаты недавно [Снитко и др., 2016; 2019; Снитко, Волошко, 2017; 2018].

Таксономия рода *Chryso-sphaerella* семейства Paraphysomonadaceae (класс Chrysophyceae) основана на ультраструктуре чешуек и шипов клеток, определяемых только при электронном микроскопировании. Чешуйки у представителей рода *Chryso-sphaerella* имеют радиальную симметрию, а основное отличие от других представителей семейства в сложном устройстве шипа с основанием в виде двойного базального диска. Род *Chryso-sphaerella* немногочисленный и насчитывает всего 7 видов и разновидностей [Баллонов, 1979; Starmach, 1985; Kristiansen, Tong, 1989; Siver, 1993; Kristiansen et al., 1997; 2007; Voloshko, 2010; Волошко, 2012; 2017; Safronova, Voloshko, 2013]. В роду имеются как колониальные, так и виды с одноклеточной структурой. К колониальным представителям рода относятся и вид *C. coronacircumspina* – чаще встречаются одиночными клетками и могут соединяться в колонии от 2 до 6 клеток.

Материалом для настоящей работы послужили личные сборы проб планктона, которые отбирались планктонной сетью с ячейей 14 мкм в диам. в 2015–2018 гг., большое внимание уделяли холодноводным периодам: подледному и весеннему сразу после таяния. Собранные пробы фиксировались формалином (2 %), часть проб доставляли в лабораторию живыми. Изучение общей морфологии клеток золотистых водорослей, учет их численности в пробе и сопутствующих сообществ фитопланктона производили в живых пробах с применением светового микроскопа Nikon Eclipse E600 с использованием объективов Nikon 60×/0.80, 40×/0.65 Ph2, 10×/0.25 Ph1. Изучение кремниевых чешуек и шипов, составляющих панцирь клетки, морфологии стоматоцист велись на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) Tescan Vega 3SBU при увеличении 2–20 × 10³. Для этого аликвоту сгущенного планктона наносили на токопроводящий скотч и высушивали, напыление золотом производили с помощью ионно-плазменного напылителя Quorum Q150R ES.

Род *CHRYSOSPHAERELLA* Lauterborn 1896

Chryso-sphaerella coronacircumspina et Kristiansen 1977.

Spiniferomonas coronacircumspina (Wujek et Kristiansen) Nicholls 1984.

Chryso-sphaerella coronacircumspina var. *grandibasa* Balonov 1979.

Клетки обычно одиночные, реже могут соединяться в небольшие колонии из 2–4 клеток обратнойцевидных, 6–9.3 мкм длиной, 8–12.5 мкм шириной. Чешуйки от овальных до почти округлых, 2.3–2.6 мкм длиной, 1.5–2.2 мкм шириной, с тонкой кромкой, короткими ребрами, которые ближе к центру ограничивают центральную бесструктурную область. На каждой клетке 4–7 конических шипов с раздвоенными концами, 4.2–7.8 мкм длиной, у

основания шипа расположена крупная пора. Базальный диск 3.8–5.9 мкм в диаметре с широкой складкой на выпуклой стороне. Стоматоцисты шаровидные 12.3–14.8 мкм в диаметре.

Редкий вид, на Севере России отмечен в планктоне озер Карелии, Ленинградской и Вологодской области [Баллонов, 1979; Сафронова, 2012; Safronova, Voloshko, 2013].

На Южном Урале редкая разновидность обнаружена в водоемах Волго-Камского речного бассейна Тесьминском водохранилище и реке, образующей данное водохранилище – Большая Тесьма, расположенных в горно-лесном поясе водораздельных хребтов Урал-Тау и Таганай на особо охраняемой территории – национальном парке «Таганай» и прилегающей охранной территории ООПТ. Вид отмечен дважды: в весенний период открытой воды и подледный период.

Обнаруженные водоросли данной разновидности встречали одиночными клетками размером 9–10 мкм в диаметре, чешуйки овальные, размеров 2.1–2.4 × 1.3–1.5 мкм, по краю чешуйки проходит тонкая кромка с короткими ребрами, кромка ограничивает центральную бесструктурную область чешуйки. На клетках прикреплены 7–10 конических шипов длиной 4.5–7.1 мкм длиной, у основания шипов расположена крупная пора. Базальный диск шипа выпуклый, 4.1–5.1 мкм в диаметре, с широкой складкой (рис.). Стоматоцисты не обнаружены.

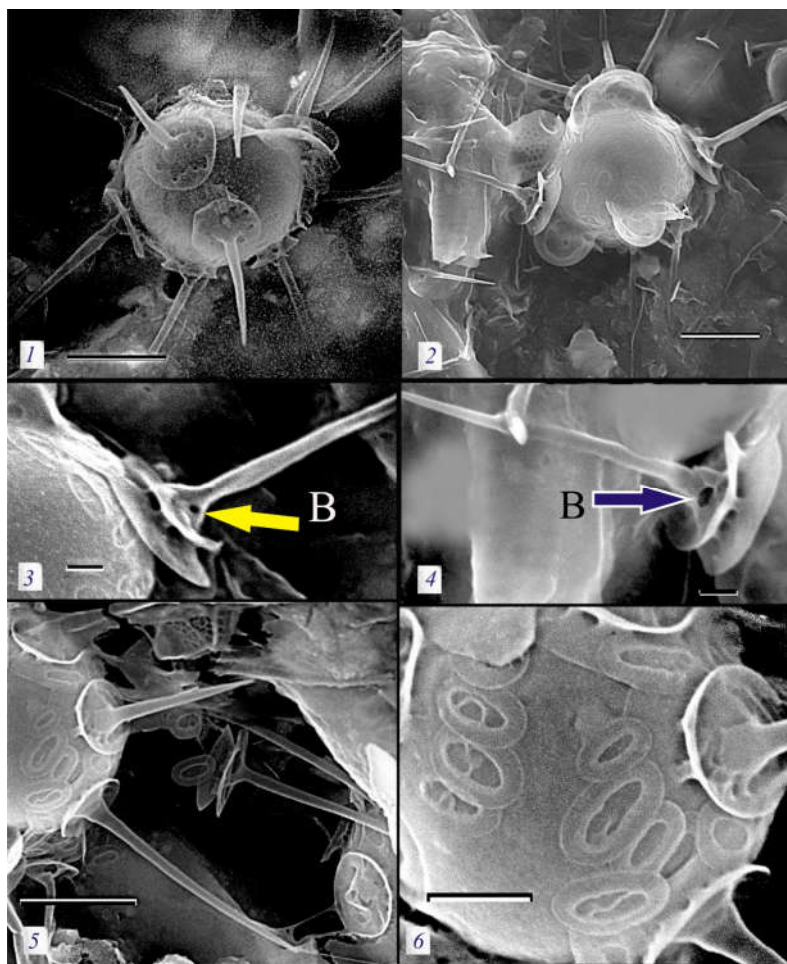


Рис. Разновидности *Chryso-sphaerella coronacircumspina* (Электронная микроскопия).

1 – *C. coronacircumspina* var. *grandibasa*, клетка с девятью коническими короткими шипами; 2 – *C. coronacircumspina* var. *grandibasa*, клетка, покрытая овальными чешуйками и коническими шипами; масштабные линейки – 5 мкм.

3, 4 – *C. coronacircumspina* var. *grandibasa*, шипы с выпуклым двойным базальным диском и крупной порой у основания; стрелками указана крупная поры у основания диска. Масштабная линейка – 1 мкм.

5 – *C. coronacircumspina* var. *coronacircumspina* шипы с двойным выпуклым базальным диском; масштабная линейка – 5 мкм;

6 – *C. coronacircumspina* var. *coronacircumspina*, овальные чешуйки; масштабная линейка – 2 мкм.

Экологические условия развития популяций разновидности *C. coronacircumspina* были следующие: температура воды 2.4–2.7 °С, pH 7.5, УЭП 55 мкСм·см⁻¹, цветность 19° по Pt–Co шкале, фосфоре минеральном 14 мкг·л⁻¹. Редкая разновидность *C. coronacircumspina* var. *grandibasa* была обнаружены в олиготрофных условиях, которые сохраняются в реке Б. Тесьма и Тесьминском водохранилище круглогодично.

Полученные результаты дополняют сведения о флоре золотистых водорослей России, Урала, Южного Урала, национального парка «Таганай» и могут использоваться в экологическом мониторинге.

Литература

Баллонов И.М. Золотистые водоросли семейства *Synuraceae* Lemm. водоемов Карелии // Труды инст. Биол. внутр. вод АН СССР. 1979. Т. 42. № 45. С. 3–26.

Волошко Л.Н. Хризифитовые (*Chrysophyceae*, *Synurophyceae*) водоемов Севера России: Дис. ... докт. биол. наук. СПб, 2012. 373 с.

Волошко Л.Н. Золотистые водоросли водоемов Севера России. СПб, 2017. 380 с.

Сафронова Т.В. Новые для флоры Ленинградской области и России виды Chrysophyta // Новости сист. низш. раст. 2012. Т. 46. С. 60–67.

Снитко Л.В., Волошко Л.Н. Золотистые водоросли (*Chrysophyceae*, *Synurophyceae*) в подледном планктоне озер восточных предгорий Южного Урала // Материалы III Междунар. конф. «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем». СПб, 2017. С. 301–304.

Снитко Л.В., Волошко Л.Н. О находках стоматоцист золотистых водорослей (*Chrysophyceae*, *Synurophyceae*) на Южном Урале // Материалы IV Всерос. конф. «Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге». СПб, 2018. С. 422–426.

Снитко Л.В., Снитко В.П., Блинов И.А., Волошко Л.Н. Золотистые водоросли (*Chrysophyceae*, *Synurophyceae*) в водоемах Восточных предгорий Южного и Среднего Урала // Бот. журн. 2016. Т. 101. № 12. С. 1361–1378.

Снитко Л.В., Снитко В.П., Блинов И.А., Волошко Л.Н. Золотистые водоросли водоемов Южного Урала. I. Род *Chrysosphaerella* (Paraphysomonadaceae) // Бот. журн. 2019. Т. 104. № 4. С. 587–601.

Kristiansen J., Preisig H.R. *Chrysophyceae* and *Haptophyceae*. Т. 2. *Synurophyceae* / Süßwasserflora von Mitteleuropa. V. 1/2. Copenhagen, Denmark. 2007. 121 p.

Kristiansen J., Tong D. *Chrysosphaerella annulata* n. sp., a new scale-bearing Chrysophyte // Nordic Journ. of Botany. 1989. Vol. 9. P. 329–332.

Kristiansen J., Düwel L., Wegeberg S. Silica-scaled chrysophytes from the Taymyr Peninsula, Northern Siberia // Nova Hedwigia. 1997. Vol. 65. P. 337–351.

Safronova T.V., Voloshko L.N. Silica-scaled chrysophytes in the waterbodies of protected areas of the North-West of Russia // Nova Hedwigia, Beih. 2013. Vol. 142. P. 97–116.

Siver P.A. Morphological and ecological characteristics of *Chrysosphaerella longispina* and *C. brevispina* (*Chrysophyceae*) // Nordic Journ. of Botany. 1993. Vol. 13. P. 343–351.

Starmach K. *Chrysophyceae* und *Haptophyceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, 1985. 515 p.

Voloshko L.N. The chrysophycean algae from glacial lakes of Polar Ural (Russia) // Nova Hedwigia, Beih. 2010. Vol. 136. P. 191–212.