

УДК 582.26(571.151)

## Виды рода *Didymosphenia* в альгофлоре Телецкого озера (Республика Алтай)

### Species of *Didymosphenia* in algaeflora of Lake Teletskoye (Altai Republic)

Митрофанова Е. Ю.

Mitrofanova E. Yu.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия. E-mail: emit@iwep.ru

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russia

**Реферат.** В работе представлены результаты изучения видов из р. *Didymosphenia* M. Schmidt в планктоне и перифитоне Телецкого озера. Кроме широко распространенной в водоемах умеренной зоны *D. geminata* (Lyngb.) M. Schmidt в альгофлоре озера выявлены еще три вида данного рода.

**Summary.** The results of the study of species of *Didymosphenia* M. Schmidt in plankton and periphyton of Lake Teletskoye were presented. Besides *D. geminata* (Lyngb.) M. Schmidt, which is widely spread in water bodies of the temperate zone, three new for the lake algal flora species of the genus were identified.

В водоемах обитают разнообразные микроскопические водоросли, отличающиеся по форме, строению и размерам. Многих из них можно отнести к категории очень мелких организмов с размерами клеток от нескольких до десятков микрометров, есть среднеразмерные – до несколько десятков микрометров, но встречаются и особенно крупные представители с размерами клеток и панцирей (у диатомовых) до сотен и более микрометров. При большом скоплении таких клеток колонии принимают уже макроскопический вид. Именно к крупноразмерным обитателям пресных вод умеренных широт относятся представители р. *Didymosphenia* M. Schmidt (Класс: Bacillariophyceae, Порядок: Cymbellales, Семейство: Cymbellaceae). К настоящему времени в данном роде насчитывают 22 вида, которые обитают в Евразии, Австралии, Новой Зеландии и Америке, причем большая их часть развивается в древних озерах, в первую очередь, в Байкале и Хубсугуле (Куликовский и др., 2016). Наиболее распространенным представителем и космополитом по географической приуроченности является *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt. Ее клетки на длинных разветвленных слизистых ножках образуют кустиковидные колонии коричневого или беловатого цвета до 1–2 см высоты, иногда сплошь покрывающие камни, растения и другие подводные и находящиеся около берега предметы (Забелина и др., 1951). Считают, что этот вид является северо-альпийским обитателем, развивается он повсеместно в быстротекущих водах или в зоне прибоя крупных озер умеренной зоны, сильно изменчив по размерам панциря и форме створок.

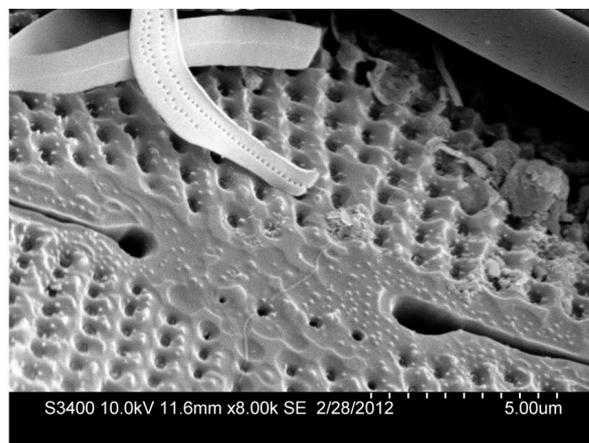
В последние десятилетия для *D. geminata* стала характерна экспансия в более благоприятные по температуре условия, когда она из умеренного климата проникает в более теплые регионы континентов и заселяет там озера, реки и ручьи, образуя на дне и подводных предметах большие маты, которые образно именуют «дидимо» или «каменными соплями». Массовое развитие *D. geminata* в некоторых водоемах и водотоках привело к кардинальному изменению среды обитания молоди рыб и, как следствие, угнетению развития рыбного населения (Каменные ..., 2017). Попадание клеток водорослей в новые условия может осуществляться разнообразными путями, в том числе проникновение с балластными водами речного и морского транспорта, мигрирующими животными, перемещением воздушных потоков, при строительстве каналов и водохранилищ (Корнева, 2014). Интерес к *D. geminata* возрастает именно с этих позиций, потому что ее все чаще причисляют к инвазивным видам.

В Телецком озере, объекте наших исследований, первоначально *D. geminata* была обнаружена в пробах, отобранных во время экспедиции ГГИ под руководством С. Г. Лепневой в 1928–1931 гг. и обработанных позднее В. С. Порецким и В. С. Шешуковой (1953), которые отмечали, что *D. geminata* встречалась почти во всех бентонических и некоторых планктонических пробах, достигая высших оценок обилия в бентосе области наибольших глубин и в южной части основного плёса. В притоках озера она показывала массовое развитие в реках Челюш и Ян-Чили (Б. Чили). Ранее этого периода, когда были произведены первые гидробиологические сборы на озере, в том числе и водорослей (Скворцов, 1930; Воронихин, 1940а, б), о *D. geminata* сведений не приводилось, в то время в основном были изучены зеленые, сине-зеленые и золотистые водоросли.

По литературным данным, *D. geminata* относится к обитателям пресных вод умеренных широт и даже северо-альпийских территорий, вегетирует повсеместно в быстротекущих водах или в зоне приобья крупных озер умеренной зоны. В современном планктоне и перифитоне Телецкого озера *D. geminata* встречается постоянно, но в толще воды – нечасто, практически единично при выносе оторвавшихся от субстрата клеток в пелагиаль (рис. 1). Она не относится ни к массовым, ни к редким видам. Имея крупные по размеру клетки, *D. geminata*, если встречена в планктоне, всегда вносит существенный вклад в его биомассу. В фитоперифитоне озера *D. geminata* приурочена в основном к устью притоков.



А



Б

При тщательном изучении клеток *D. geminata* с помощью СЭМ Hitachi S-3400N (ИВЭП СО РАН) были выявлены еще три вида данного рода – *D. grunowi* Lange-Bertalot & Metzeltin, *D. siberica* (Grun.) M. Schmidt и *D. laticollis* Metzeltin & Lange-Bertalot. Ранее В. С. Порецкий и В. С. Шешукова (1953) отмечали исключительный полиморфизм формы *D. geminata* и придерживались мнения, что установление более мелких систематических единиц внутри этого вида может быть установлено в культуре при наблюдении за образованием аукоспор. Но внедрение и широкое использование электронно-микроскопических исследований позволило выделить новые виды в данном роде. Одно из отличий *D. grunowi* и *D. siberica* от *D. geminata* состоит в наличии только одной стигмы на центральном поле створки (у *D. geminata* – до семи стигм). Ранее (Забелина и др., 1951) отмечали, что у вида *D. geminata* бывает 2–4 стигмы на центральном поле, в современных сводках (Куликовский и др., 2016) – этот диапазон расширили до 1–7. Экологические условия для *D. geminata* – это олиготрофные и мезотрофные водоемы, а также быстротекущие водотоки, в то время как для *D. grunowi* и *D. siberica* – только олиготрофные алкальные водоемы, как и для *D. laticollis*. *D. geminata* имеет и более широкое распространение, являясь космополитом, а *D. grunowi* и *D. siberica* отмечены только в Сибири и Монголии. Расположение Телецкого озера на юге Западной Сибири и в территориальной близости от Монголии позволяет с большой долей вероятности предположить, что *D. grunowi* и *D. siberica* обитают в данном водоеме и не являются случайными. *D. laticollis* имеет более широкое распространение, чем *D. grunowi* и *D. siberica*, но не является космополитом, как *D. geminata*. *D. laticollis* отмечают для Карелии, Финляндии, Ирландии, встречается она в оз. Хубсугул (Монголия) и на острове Адак (Алеутские острова).

О том, что *D. geminata* является обычным видом для альгофлоры Телецкого озера и его водосборного бассейна, может свидетельствовать присутствие ее створок в донных отложениях водоема в незначительных количествах, но практически во всех исследованных слоях керна с подводного хребта Софьи Лепневой. Выявлена тенденция незначительного увеличения количества створок *D. geminata* от слоев с возрастом около 4000 лет до настоящего времени. Другие виды, в сумме приводимые под наименованием *Didymosphenia* sp., достаточно редки как в планктоне, так и перифитоне озера, что нашло отражение в донных отложениях. Они имеют меньшую абсолютную численность и долю в общем количестве створок в донных отложениях, для них отмечена обратная зависимость уменьшения количества от самых возрастных слоев керна к современным (Митрофанова, Сутченкова, 2017).

Таким образом, из всего объема просмотренного нами материала по Телецкому озеру кроме широко распространенной *D. geminata* были выявлены три новых для флоры данного водоема вида – *D. grunowi*, *D. siberica* и *D. laticollis*, встречающиеся не часто в перифитоне и планктоне.

Благодарности. Работа выполнена в рамках темы бюджетного финансирования ФАНО: проект № 0383-2016-005 «Климатические и экологические изменения и региональные особенности их проявления на территории Сибири по данным палеоархивов и атмосферных осадков».

#### ЛИТЕРАТУРА

**Воронихин Н. Н.** Микрофитобентос Телецкого озера и некоторых притоков его // Споровые растения: Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 2. – Л.: Изд-во АН СССР, (1938) 1940а. – Вып. 4. – С. 237–245.

**Воронихин Н. Н.** Фитопланктон Телецкого озера // Споровые растения: Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 2. – Л.: Изд-во АН СССР, (1938) 1940б. – Вып. 4. – С. 223–235.

**Корнева Л. Г.** Инвазии чужеродных видов планктонных водорослей в пресных водах Голарктики (Обзор) // Российский журнал биологических инвазий, 2014. – № 1. – С. 9–37.

**Куликовский М. С., Глущенко А. М., Генкал С. И., Кузнецова И. В.** Определитель диатомовых водорослей России. – Ярославль: Филигрань, 2016. – 804 с.

**Забелина М. М., Киселев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова В. С.** Диатомовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. – М.: Сов. наука, 1951. – Вып. 4. – 619 с.

Каменные сопки грозят США экологической катастрофой // It's now . 2007. – URL: <http://itsnow.ru/-137699.html> (Дата обращения 03.03.2017).

**Митрофанова Е. Ю., Сутченкова О. С.** Диатомовая водоросль *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt в донных отложениях Телецкого озера (Алтай, Россия) // Известия АО РГО, 2017. – № 4 (46). – С. 76–83.

**Порецкий В. С., Шешукова В. С.** Диатомовые Телецкого озера и связанных с ним рек // Диатомовый сборник. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1953. – С. 107–173.

**Скворцов Б. В.** Материалы по флоре водорослей Азиатской части СССР. 1. О фитопланктоне оз. Телецкого // Журн. Русск. ботан. общ-ва, 1930, Т. 15, Вып. 1–2. – С. 91–92.