

УДК 582.262.2(571.151)

К флоре десмидиевых водорослей (*Streptophyta, Desmidiiales*) водных объектов Горного Алтая

To the flora of desmids (*Streptophyta, Desmidiiales*) of the water bodies of Altai Mountains

Анисимова О. В.

Anissimova O. V.

Звенигородская биологическая станция им. С. Н. Скадовского, биологический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Россия. E-mail: flora_oa@mail.ru

Zvenigorod biological station, Biological faculty, M. V. Lomonosov Moscow State University, Russia

Реферат. Проведено исследование альгологических проб из 30 водных объектов, расположенных в Горном Алтае (Республика Алтай), собранных в летние сезоны в период с 1992 по 1998 гг. В результате с учетом данных литературы для водоемов Горного Алтая известно 250 видов и разновидностей водорослей из порядка *Desmidiiales*, относящихся к 5 семействам и 17 родам. Приведен список вновь обнаруженных таксонов с указанием мест находок.

Summary. Algae samples were collected during summer seasons from 1992 to 1998 in 30 natural aquatic ecosystems in Altai reserve (Altai Republic). 250 species and subspecies from five families and 17 genera from *Desmidiiales* have been found. 184 species among them were new for this region. The check list of algae, new for Altai Mountains has been revealed.

Обзоров, касающихся изучения водорослей Горного Алтая, немало, в связи с этим мы не будем перечислять все исследования, которых с каждым годом становится все больше, остановимся только на тех, в которых упоминаются десмидиевые водоросли. Началом исследования конъюгат Горного Алтая можно считать одни из первых альгологических сборов, проведенных в 1897 г. в долине р. Арасана (в районе г. Белухи). В результате обработки этих проб Б. В. Скворцов (1918) опубликовал список из 62 видов водорослей (исключая диатомеи), в том числе 32 таксона десмидиевых водорослей. В 1998 г. по собственным сборам из Телецкого оз. и некоторых озер его водосбора опубликованы аннотированные списки конъюгат, которые, однако, были очень фрагментарны (Анисимова, Белякова, 1997; Анисимова, 1998). Других специальных исследований десмидиевых водорослей Горного Алтая до настоящего времени не проведено.

Материалом для данного сообщения послужили результаты обработки 94 проб планктона и обрастаний, отобранных автором в 30 водных объектах (реках, озерах и болотах) из северо-восточной части Горного Алтая в период с 1992 по 1998 гг. Образцы фиксировали формалином на месте сбора. Идентификацию видов проводили с использованием светового (СМ - Leica DM1000) и сканирующего электронного (СЭМ - Jeol JSM-6308LA) микроскопов. Для СЭМ материал готовили по методике, описанной нами ранее (Анисимова, 2014). Для анализа таксономической структуры использована система, принятая в международной базе данных *AlgaeBase* (Guiry, Guiry, 2018).

Сокращения, принятые при указании мест находок видов: Телецкое оз.: плес Кирсай (**Ки**), Кыгинский зал. (**Кы**), Камгинский зал. (**Ка**), побережье п. Артыбаш (**Ар**), устье р. М.Чили (**Мч**), у мыса Аранак (**Ма**), побережье п. Беле (**Бе**); в окр. пос. Яйлю - Яковлевское болото (**Як**), родниковое болото 6 км от пос. Яйлю (**Яй**); ручьи в ур. Кобухта (**Кб**), р. Ок-Порог (**Оп**); басс. р. Камга – р. Шалтан, устье (**Ша**); р. Мал. Мионок, устье (**ММ**); басс. р. Чулышман – заводь у к. Катуйрык (**Кт**), старица у кордона Атушта (**Ау**), оз Юлу (**Юл**); басс. р. Кыга - заболоченный родник в урочище Аю-коль (**Аю**), заболоченная часть горного озера у подножья г. Верховья Баяса (**Ба**); басс. р. Колдор - оз. Бландуколь (**Бл**); басс.

р. Чири - оз. Чиринское (**Чи**); басс. р. Баскон - оз. Теплое (**Те**); р. Чит - заболоченный исток (**Чт**); оз. Верх. Басконское (**ВБ**), оз. Ниж. Басконское (**НБ**), оз. Большое (**Бо**), заболоченная долина р. Пр. Баскон (**ПБ**); басс. р. Токпак - заболоченная долина правого притока (**То**); басс. р. Богояш - оз. Находок (**На**), оз. Длинное (**Дл**), оз. Кубышка (**Ку**); безымянное озеро в верховьях прав. прит. р. Кайра (**Кр**); басс. р. Верх. Сурьезы - безымянное озеро (**Су**), оз. Арксоек (**Ар**), басс. р. Бийка - оз. Кожимир (**Ко**), оз. Ложный Кожимир (**ЛК**); озеро-исток прав. притока р. Табাজок (**Та**).

В результате с учетом данных литературы для водоемов Горного Алтая известно 250 видов и разновидностей водорослей из порядка Desmidiaceae, относящиеся к 5 семействам и 17 родам. Подавляющее большинство видов – это представители Desmidiaceae (207 таксонов). Наибольшее видовое разнообразие отмечено в родах *Cosmarium* (80), *Staurastrum* (49), *Closterium* (36) и *Euastrum* (28 видов). Выявлены 184 вида и разновидности, новые для региона, для которых мы приводим места находок в Горном Алтае.

Из общего числа видов к широко распространенным по территории следует отнести всего 8 таксонов, которые были встречены более чем в 10 водных объектах. Так, *Cosmarium subprotumidum* был обнаружен в 11 озерах, 3 реках и в 7 участках Телецкого озера, *Staurastrum punctulatum* (7–5–6), *Cosmarium impressulum* (7–3–5), *Euastrum bidentatum* (10–2–1), *Cosmarium formosulum* (5–4–2), *Cosmarium punctulatum* (4–3–4), *Cosmarium botrytis* (8–1–2), *Cosmarium quadratum* был обнаружен только в 7 озерах и 3 реках. Из такого распределения видно, что у некоторых таксонов имеется приуроченность к типу водоема: все представители относятся к семейству Desmidiaceae и предпочитают водные объекты с замедленным водообменом (озера, болота, старицы).

Особое богатство флоры десмидиевых водорослей отмечено в четырех озерах: оз. Теплое – 63 таксона, оз. Телецкое – 54, безымянное озеро в верховьях р. Сурьеза – 53 и Чиринском оз. – 43 вида и разновидности. Интересно отметить, что в самом крупном из озер (Телецком) наблюдается крайне неравномерное распределение десмидиевых по акватории. В центральной (меридианальной) части озера и численность, и разнообразие видов низкое, в то время как в мелководном, хорошо прогреваемом Камгинском заливе обнаружена основная масса видов. Большая часть других водных объектов не отличается высоким разнообразием десмидиевых, зачастую число видов едва достигает 20. Впрочем, вне зависимости от числа видов, структура флор десмидиевых каждого водного объекта сохраняется: *Cosmarium* > *Staurastrum* > *Closterium* > *Euastrum*. Такое распределение ведущих родов характерно для флор Западно-Сибирской флористической провинции (Анисимова, Терлова, 2015).

Closteriaceae

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb. ex Ralfs: **Чи, Та**; *C. angustatum* Kütz. ex Ralfs: **Чи**; *C. bailyanum* (Bréb.) Bréb.: **Те, Ша**; *C. closterioides* var. *intermedium* (J.Roy et Bisset) Ruzicka: **Чи**; *C. costatum* Corda ex Ralfs: **Ба, Чи**; *C. diana* Ehrenb. ex Ralfs: **Те, Та**; *C. diana* var. *minus* Hieron.: **Та**; *C. diana* var. *pseudodiana* (J.Roy) Willi Krieg.: **Бл, Су**; *C. didymotocum* Ralfs: **ВБ, Чт**; *C. directum* W.Archer: **Су**; *C. gracile* Bréb. ex Ralfs: **Су, Те, Та**; *C. incurvum* Bréb.: **Яб**; *C. jenneri* Ralfs: **Те**; *C. kuetzingii* Bréb.: **Су, Ку**; *C. lineatum* Ehrenb. ex Ralfs: **Чи**; *C. moniliferum* (Bory) Ehrenb. ex Ralfs: **Та, Оп**; *C. pusillum* Hantzsch in Rabenh.: **Яй**; *C. ralfsii* var. *hybridum* Rabenh.: **Ку**; *C. regulare* Bréb.: **Аю**; *C. striolatum* Ehrenb. ex Ralfs: **Те, Ша, Яй**; *C. ulna* var. *striolato-punctulatum* Elenk.: **Ка**.

Desmidiaceae

Actinotaenium cucurbita (Bréb.) Teiling: **ВБ, НБ, Те, ПБ, Ша, Яй**; *A. cucurbitinum* (Bisset) Teiling: **ВБ, Та**; *A. globosum* (Buln.) Krieg. et Gerloff: **Те, Чи, То, Ба**; *A. pinicola* Rosa: **ВБ**; *A. rufescens* (Cleve) Teiling: **Чи**; *A. silvae-nigrae* (Rabanus) Kouwets et Coesel: **Чи**; *Bambusina borreri* (Ralfs) Cleve: **Су**; *Cosmarium abbreviatum* Racib.: **Ку**; *C. biretum* Bréb. in Ralfs: **То**; *C. blyttii* Wille: **Те**; *C. boergesenii* Gronbl.: **Те**; *C. botrytis* var. *gemmaferum* (Bréb.) Nordst.: **Ку**; *C. botrytis* var. *tumidum* Wolle: **НБ**; *C. cinctum* Nordstedt: **Та, То**; *C. connatum* Bréb. ex Ralfs: **Яб**; *C. constrictum* Delp.: **Су, Те**; *C. contractum* Kirchn.: **ВБ, Су, Ба**; *C. contractum* var. *ellipsoideum* (Elfvig) West et G.S.West: **Ба**; *C. contractum* var. *minutum* (Delponte) West et G.S.West: **Ба, ММ, Ка, Ку**; *C. cymatonotophorum* West: **Те**; *C. cyclicum* P.Lundell: **ПБ**; *C. debaryi* W.Archer: **Чи**; *C. dentiferum* Corda ex Nordst.: **Су, Ат**; *C. difficile* Lütken.: **Те, Кр, Су, ЛК**; *C. eichleria*

num (Grönblad) Messik.: **Бл**; *C. formosulum* Hoff. in Nordst.: **ВБ, Кр, На, Чи, ММ, То, Кт, Ка, Кы, Яб**; *C. granatum* Bréb. ex Ralfs: **Бл, Су, Кр, ММ, Ка**; *C. hammeri* Reinsch: **Кб**; *C. holmiense* var. *integrum* P.Lundell: **Та**; *C. hornavanense* Gutw.: **Чи, Кр**; *C. humile* (F.Gay) Nordst. in De Toni: **Су, Кр, Ку, Яб**; *C. inconspicuum* West et G.S.West: **Ба**; *C. margaritatum* (P.Lundell) J.Roy et Bisset: **Чи, Та, Ка**; *C. margaritifera* Menegh. ex Ralfs: **Чи**; *C. nasutum* Nordst.: **Те, Пб, Чт, Кы, Лк**; *C. notabile* Bréb.: **Пб**; *C. nymannianum* Grunow in Rabenh.: **Та, Пб, Лк, Ко**; *C. obliquum* Nordst.: **ВБ**; *C. obsoletum* (Hantzsch) Reinsch: **Су**; *C. ornatum* Ralfs: **Су**; **Лк**; *C. pachydermum* P.Lundell: **Яб**; *C. paragratanoides* Skuja: **Те**; *C. phaseolus* Bréb. ex Ralfs: **Кр, Кт, Ка, Яб**; *C. pokornyianum* (Grunow) West et G.S.West: **Та, Кр**; *C. polygonum* (Nägeli) W.Archer in A.Pritch.: **Чи**; *C. portianum* W.Archer: **Ат, Ау, Ку, Яб, Су, Яй, Як**; *C. protractum* (Nägeli) de Bary: **Ка**; *C. pseudamoenum* Wille: **Те**; *C. pseudoholmii* Borge: **Та, То, Кы**; *C. pseudopyramidatum* P.Lundell: **Те, Ба, Та, Лк**; *C. punctulatum* Bréb.: **ВБ, Те, Юл, ММ, Чт, Кт, Яй, Ка, Ки, Кы, Бе, Яб**; *C. punctulatum* var. *subpunctulatum* (Nordst.) Børgesen: **Чи, Та**; *C. pyramidatum* Bréb. in Ralfs: **Су**; *C. regnellii* Wille var. *regnellii*: **Бл, Яб, Яй**; *C. regnellii* var. *pseudoregnellii* (Messik.) Willi Krieg. et Gerloff: **ВБ, Те, Як, Лк**; *C. reniforme* var. *apertum* West et G.S.West: **Те**; *C. saxicola* Kaiser: **Та**; *C. simplicius* (West & G.S.West) Grönblad: **Ба, Чи, Кы**; *C. speciosum* P.Lundell: **Та**; *C. sphagnicola* West et G.S.West: **Ба**; *C. subquadratum* Nordst. in Wittr.: et Nordst. , **Те**; *C. subreinschii* Schmidle: **НБ, Ба**; *C. subspeciosum* Nordst.: **Та, ММ, Ка**; *C. subtumidum* Nordst. in Wittr. et Nordst.: **ВБ, Те, Чи, Мч, Кр, Як**; *C. subundulatum* Wille: **Су, Та**; *C. tinctum* var. *intermedium* Nordst.: **ВБ, Те, Яб, Ко**; *C. tumidum* P.Lundell: **Те**; *C. turpinii* Bréb.: **Ка**; *C. vogesiacum* Lemmerm.: **Лк**; *C. wittrockii* P.Lundell: **Та**; *Desmidium aptogonum* Bréb. ex Kütz: **Бл**; *Docidium baculum* Bréb. in Ralfs: **Лк**; *Euastrum aboense* Elfving: **Су, Лк, Кы**; *E. ansatum* (Ehrenb.) Ralfs: **Аю, ВБ, Су, Ко, Лк, НБ, Ба, Чи**; *E. binale* var. *gutwinskii* (Schmidle) Homfeld: **Су, Кр, Те, Чи**; *E. coeselii* Kouwets: **Су, Те, Ба, Яй, Яб**; *E. crassum* var. *septentrionale* Woronihin: **ВБ, Ко, Лк, Те**; *E. denticulatum* F.Gay , **ВБ, Су, Ко, Лк, Те, Чи, Яй**; *E. divaricatum* P.Lundell: **Ба**; *E. dubium* Nägeli: **Су, Чт, Яй, Ка, Яб**; *E. gayanum* De Toni: **Ар, ВБ, Су, Кр, Ку, Те, Ба, Кы**; *E. gemmatum* (Bréb.) Bréb. ex Ralfs: **Кр**; *E. humerosum* Ralfs var. *humerosum*: **ВБ, Ко, Лк, Те, Чи**; *E. humerosum* var. *affine* (Ralfs) G.C.Wall.: **ВБ, Ко, Лк, Те, Ба, Чи**; *E. insigne* Hassall ex Ralfs: **ВБ, Те**; *E. montanum* West et G.S.West: **ВБ, Те**; *E. pectinatum* Bréb. ex Bréb. in Ralfs: **Су, Ко, На**; *E. pinnatum* Ralfs: **Лк**; *E. pseudotuddalense* Messikommer: **Лк, Те, Ба**; *E. pulchellum* Bréb.: **Су**; *Gonatozygon aculeatum* Hastings: **Су**; *G. kinahanii* (W. Archer) Rabenh.: **Су**; *G. monotaenium* de Bary: **Ар, Ку, Ка, Кы**; *Hyalotheca mucosa* (Mertens in Dillwyn) Ehrenb. ex Ralfs: **ВБ, Ка**; *Micrasterias denticulata* Bréb. ex Ralfs: **Чи, Чт**; *M. papillifera* Bréb. in Ralfs: **ВБ**; *M. thomasi* var. *notata* (Nordst.) Grönblad: **Чи**; *Pleurotaenium nodulosum* (Brébisson ex Ralfs) Rabenhorst: **Бл**; *P. trabecula* (Ehrenb.) Nägeli: **ММ, Яб**; *Spondylosium pulchellum* W.Archer: **Яб**; *Staurastrum acutum* Bréb.: **То, Лк**; *S. alternans* (Bréb.) Ralfs: **Яб**; *S. arachne* Ralfs ex Ralfs: **Су, Лк**; *S. arctiscon* (Ehrenb.) P.Lundell: **Бл, ВБ, Дл**; *S. arcuatum* Nordst.: **Яб**; *S. avicula* Bréb. ex Ralfs: **Ка**; *S. bieneanum* Rabenh.: **Чи**; *S. brachiatum* Ralfs: **Ба**; *S. brebissonii* W.Archer in A.Pritch.: **Аю, Бо, ВБ, Чи, То, Ка, Кы**; *S. cyrtocerum* Bréb. ex Ralfs: **То**; *S. dilatatum* Ehrenb. ex Ralfs: **Су, То**; *S. dispar* Bréb.: **То**; *S. forficulatum* var. *verrucosum* Grönblad: **Ба**; *S. furcatum* (Ehrenb.) Bréb.: **Яб**; *S. furcigerum* Bréb. in Menegh.: **ВБ, Су, Ка**; *S. gladiosum* W.B.Turner: **Лк**; *S. gracile* Ralfs ex Ralfs: **Ма, Лк**; *S. hirsutum* Ehrenb. ex Bréb. ex Ralfs: **ВБ**; *S. inflexum* Bréb.: **Ка**; *S. insigne* P.Lundell: **Чи**; *S. johnsonii* West et G.S.West: **Су**; *S. kouwetsii* Coesel: **Ко**; *S. lapponicum* (Schm.) Grönblad: **Те, Та**; *S. manfeldtii* Delponte: **ВБ**; *S. margaritaceum* Menegh. ex Ralfs var. *margaritaceum*: **ВБ, Те, Ба, Чи, Яй, Яб**; *S. margaritaceum* var. *robustum* West et G.S.West: **Яб**; *S. muticum* Bréb. ex Ralfs: **Те, Ба, То, Яб**; *S. oxyacanthum* W.Archer: **Яб**; *S. pachyrhynchum* Nordstedt: **То**; *S. polymorphum* Bréb. ex Ralfs: **Ма**; *S. pseudotetracerum* (Nordst.) West et G.S.West: **Су**; *S. ralfsii* var. *depressum* (J.Roy et Bisset) Coesel et Meesters: **Ба**; *S. retusum* W.B.Turner: **Лк**; *S. scabrum* Bréb. ex Ralfs: **Ба**; *S. simonyi* Heimerl: **Те, Ба**; *S. striatum* (West et G.S.West) Ruzicka: **То, Ко**; *S. teliferum* var. *gladiosum* (W.B.Turner) Coesel et Meesters: **Су**; *S. tetracerum* Ralfs: **Яб**; *S. tetracerum* var. *irregularare* (West et G.S.West) Brook: **Ба**; *Staurodesmus convergens* (Ehrenb. ex Ralfs) Teiling: **Яб**; *S. dejectus* (Bréb. ex Ralfs) Teiling var. *dejectus*: **Ба, Ка, Кы**; *S. dejectus* var. *apiculatus* (Bréb.) Teiling: **Ба**; *S. extensus* var. *rectus* (B.Eichler et Raciborski) Coesel et Meesters: **Ба**; *S. glaber* (Ehrenb.) Teiling var. *glaber*: **Ба**; *S. glaber* var. *debaryanus* (Nordst.) Teiling: **Те**; *S. grandis* (Bulnh.) Teiling: **Ка**; *S. incus* (Bréb. ex Ralfs) Teiling: **Те**; *S. mamillatus* (Nordst.) Teiling: **Ка**; *S. mucronatus* (Ralfs) Croasdale var. *mucronatus*: **Су, Те, Ка, Кы**; *S. mucronatus* var. *parallelus* (Nordstedt) Teiling: **Су**; *S. mucronatus* var. *subtriangularis* (West et

G.S.West) Croasdale: **Ка**; *S. patens* (Nordst.) Croasdale: **Ба**; *S. phimus* (W.B.Turner) Thomasson: **Аю, Ба**; *S. validus* (West et G.S.West) Thomasson: **Су**; *Teilingia granulata* (J.Roy et Bisset) Bourr.: **Те, Кр, Ку, Яб**; *Tetmemorus granulatus* Bréb. ex Ralfs ex Ralfs: **НБ, Те**; *T. laevis* Kütz. ex Ralfs var. *laevis*: **НБ, Те, Чи, ПБ**; *T. laevis* var. *minutus* (de Bary) Willi Krieg.: **ВБ**; *Xanthidium cristatum* Bréb. ex Ralfs: **Аю**; *X. octocorne* Ehrenb. ex Ralfs: **Те, Ба**.

Рениáceе

Penium polymorphum (Perty) Perty: **ВБ, Те, Яй**; *P. spirostriolatum* J. Barker: **Су, НБ, Те, Чи, Яй, Яб**.

Благодарности. Автор благодарит руководство Алтайского государственного биосферного заповедника за предоставленную возможность проведения работ, а также сотрудников заповедника О. Б. Митрофанова и В. А. Яковлева за сбор образцов. Автор выражает особую признательность Н. И. Золотухину за всестороннюю помощь и поддержку. Исследования выполнены в рамках госзадания МГУ, ч. 2 (р. 01 10).

ЛИТЕРАТУРА

Анисимова О. В. Конъюгаты Телецкого озера (Алтайский заповедник) // Альгология, 1998. – Т. 8, № 1. – С. 32–39.

Анисимова О. В. Методы подготовки десмидиевых водорослей (Desmidiaceae, Charophyta) для изучения в сканирующий электронный микроскоп // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: сб. мат. док. III Междунар. науч. конф. (24–29 августа 2014 г., Борок). – Ярославль: Филигрань, 2014. – С. 8–10.

Анисимова О. В., Белякова Г. А. Альгофлора Телецкого озера и стоячих водоемов его бассейна на территории Алтайского государственного заповедника // Тр. Центрально-черноземного государственного заповедника. – М.: КМК, 1997. – Вып. 15. – С. 191–203.

Анисимова О. В., Терлова Е. Ф. Конъюгаты (Conjugatophyceae, Streptophyta) северных регионов России: история изучения и таксономический обзор // Вопросы современной альгологии, 2015. – № 2(9). URL:<http://algology.ru/746>

Скворцов Б. В. Материалы по флоры водорослей Азиатской России. VIII. Водоросли из Алтая // Журн. Русск. Бот. Общ., 1918. – Т. 3. – С. 1–22.

Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2018. URL:<http://www.algaebase.org>.