

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

К ФЛОРЕ ЦАНОФНУТА ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ КАМЧАТКИ

To the flora of Cyanophyta of the hot springs of Kamchatka

В.Н.Никитина,

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

Изучены девять крупных гидротермопроявлений Камчатки с диапазоном температуры от 10° до 98°С и рН от 1,0 до 10,0 (кальдера вулкана Узон, Долина гейзеров, Оксинские, Апапельские, Северо-Мутновские, Начикинские, Нижне-Паратунские, Паужетские и Семлячикские гидротермы), относящихся к хлоридному, гидрокарбонатному, углекислому, сульфатному и смешанному типам вод с большим разнообразием редких элементов и газовых составляющих, в которых обнаружено 116 видов и внутривидовых таксонов синезеленых водорослей, относящихся к трем классам: *Chroococcophyceae*, *Chamaesiphonophyceae* и *Hormogoniophyceae*. Доминируют гормогониевые водоросли. К числу наиболее широко распространенных следует отнести *Mastigocladus laminosus* и его формы, встреченные нами во всех девяти группах источников. Наибольшее видовое разнообразие цианофицей отмечено в кальдере вулкана Узон (52 вида и внутривидовых таксона), что связано с исключительным разнообразием физико-химических условий его термопроявлений. Синезеленые водоросли произрастали в интервале температуры 14-78° С. При наивысших значениях температуры обнаружены *Mastigocladus laminosus* f. *castenholzii* и *Lyngbya halophyla*. В источниках с температурой свыше 70° С активно развивались *Phormidium laminosum* и *Synechococcus elongatus*. Общими для большинства источников были одни и те же виды: *Mastigocladus laminosus* и его формы, *Phormidium laminosum*, *Ph. tenue*, *Synechococcus elongatus*, *Synechocystis minuscula*. Синезеленые водоросли произрастали при значениях рН от 4,0 до 10,0. Наиболее богаты видами нейтральные источники, в щелочных (рН 8,0–10,0) видовое разнообразие становится меньше. В широком диапазоне значений рН (5,0-9,0) встречены всего 9 видов: *Synechocystis salina*, *Synechococcus elongatus*, *Gloeocapsa punctata*, *Gl. turgida*, *Pseudanabaena galeata*, *Phormidium angustissimum*, *Ph. tenue*, *Symploca thermalis*, *Mastigocladus laminosus* f. *laminosus*. Главной особенностью флоры *Cyanophyta* терм Камчатки является широкое распространение в них полиморфного вида *Mastigocladus laminosus*, представленного 12 формами. Этот своеобразный вид, описанный Коном (Cohn, 1863), отличается необычайным полиморфизмом, известен из многих горячих источников Земного шара и признается многими исследователями типичным термобинтом космополитным, возможно, плейстоценовым видом, обнаруженным на всех континентах, включая Антарктиду (Broady et al., 1987). При исследовании термальных источников Камчатки нами обнаружены все 12 форм. Чаще всего встречались типовая форма

Mastigocladus laminosus, а также *M.laminosus f. anabaenoides* и *M. laminosus f.phormidioides*.
Общий диапазон температуры для этой водоросли в источниках Камчатки оказался равным 29-78° С, pH 5,0-9,0. Наиболее пышное развитие отмечено при температуре 45-52° С, pH 7,0-8,0 в хлоридно-натриевых, хлоридно-натриево-калиевых, сульфатно-натриевых, углекисло-натриевых источниках с общей минерализацией 1,36 - 3,78 г/л и преобладанием углекислоты, сероводорода, аммиака в составе парогазовых струй. Своеобразие этого вида нашло отражение в биологической классификации водоемов. Это акротермы *Mastigocladus*-типа, широко распространенные на Камчатке в районах активного вулканизма.

Список синезеленых водорослей термальных источников Камчатки:

Synechocystis aquatilis Sauv. *, *S. minuscula* Woronich. *, *S.parvula* Perf., *S.salina* Wisl., *Synechococcus elongatus* Nødg. *, *S.eximius* Copel., *S.gaarderi* Alv., *Microcystis hansgirgiana* (Hansg.) Elenk., *M.ichtyoblabe* Kütz., *M. salina* (Woronich.) Elenk., *Aphanothece saxicola* Näg., *Gloeocapsa minuta* (Kütz.) Hollerb., *Gl.montana* (Kütz.) Hollerb. *, *Gl.punctata* Näg. *, *Gl.turgida* (Kütz.)Hollerb. *, *Gloeotheca palea* (Kütz.) Rabenh., *Xenococcus chroococcoides* F.E.Fritsch, *Pleurocapsa minor* Hansg., *Dermocarpa minima* Geitl., *D.sphaerica* Setch. et Gardn., *Mastigocladus laminosus f.laminosus* Cohn *, *M. laminosus f. anabaenoides* (B.-Peters.) Fremy *, *M. laminosus f. aulosiroides* Fremy *, *M. laminosus f.castenholzii* Nikit. *, *M.laminosus f. lyngbyoides* Fremy *, *M.laminosus f.microchaetoides* Fremy, *M.laminosus f. nostocoides* Fremy, *M.laminosus f. oscillarioides* Fremy, *M. laminosus f. phormidioides* Peters. *, *M.laminosus f. plectonematoides* Fremy, *M.laminosus f. scytonematoides* Fremy, *M. laminosus f. stigonematoides* Anagn., *M.laminosus f. tolypotherichoides* Fremy, *Nostoc linckia* (Roth.) Born *, *Anabaena cylindrica* Lemm., *A. inaequalis* (Kütz.) Born et Flah., *A. thermalis* Vouk, *A.variabilis* Kütz., *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.)Born.et Flah., *Nodularia harveyana* (Thwait.) Thur., *Calothrix thermalis* (Schwabe) Hansgirg., *Pseudanabaena catenata* Lauterb. *, *Ps.galeata* Bőchere *, *Ps. lonchoides* Anagnost., *Isocystis pallida* Woronich. *, *Isalina Iwan.* *, *Oscillatoria acuminata* Gom., *O. amoena* (Kütz.) Gom., *O.amphibia* Ag. *, *O.angustissima* W.et G.S.West, *O.animalis* Ag., *O.boryana* (Ag.) Bory, *O.brevis* (Kütz.)Gom., *O.deflexoides* Elenk. et Kossinsk., *O.fragilis* Bocher, *O. gracilis* Bocher, *O. jasorvensis* Vouk., *O. irrigua* (Kütz.) Gom., *O. kisselevii* Anissim., *O. lemmermanii* Wolosc., *O.limosa* Ag., *O. minima* Gickl., *O. mirabilis* Bocher, *O. mougeotii* (Kütz.) Forti, *O. princeps* Vauch., *O.probooscideae* Gom. *, *O.rupicola* Hansg., *O.subtilissima* Kütz., *O.tenuis* Ag. *, *O. tenuis f. tergestina* (Kütz.) Elenk. *, *O. terebriformis* (Ag.) Elenk., *O.terebriformis f. pseudogrunoviana* Elenk.et Kossinsk. *, *Borzia susedana* Erceg., *Spirulina subtilissima* Kütz., *Phormidium ambiguum* Gom. *, *Ph.angustissimum* W.et G.S.West *, *Ph.bohneri* Schmidle, *Ph. foveolarum* (Mont.)Gom. *, *Ph.frigidum* F.E.Fritsch, *Ph. gelatinosum* Woronich., *Ph. inundatum* Kütz., *Ph. laminosum* (Ag.) Gom. *, *Ph.molle* (Kütz.)Gom., *Ph. molle f. tenuis* W.et G.S.West, *Ph.mucicola* Hub.-Pestalozzi et Naum., *Ph.ramosum* B.-Peters., *Ph.tenue* (Menegh.)Gom. *, *Ph. thermophilum* Elenk., *Ph.valderiae* (Delp.) Geitl. *, *Ph.valderiae f. medium* Elenk., *Ph. valderiae f. tenue* (Woronich.) Elenk., *Symploca elegans* Kütz., *S. muralis* Kütz., *S.thermalis* (Kütz.)Rabenh., *S. willei* Gardn., *Lyngbya amplivaginata* van Goor, *L. bipunctata* Lemm. *, *L.epiphytica* Hieron, *L.halophila* Hansg., *L.kossinskajae* Elenk., *L.kuetzingiana* (Kütz.)Kirchn., *L. lagerheimii* (Mob.) Gom., *L. limnetica* Lemm., *L.major* Menegh., *L.martensiana* Menegh., *L. martensiana f. tenuis* Woronich., *L. mucicola* Lemm., *L.perelegans* Lemm. *, *L. versicolor* (Wartm.) Gom., *Schizothrix fragilis* (Kütz.)Gom. *, *Sch. heufleri f. woronichinii* Elenk., *Sch. lardaceae* (Ces.) Gom., *Sch. penicillata* (Kütz.) Gom., *Microcoleus chthonoplastes* (Fl.Dan.)Thur., *M. delicatulus* W.et G.S.West, *M. sociatus* W.et G.S.West, *M. tenerrimus* Gom., *Plectonema battersii* Gom.

* - формы гидротерм оз. Карымское.