

Исследования наземных водорослей в Байкальском регионе

¹ И.Н. Егорова, ²Е.Н. Максимова, ¹Г.С. Шамбуева

1 – Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, egorova@sifibr.irk.ru,

2 – Педагогический институт Иркутского государственного университета

Studies of terrestrial algae in the Baikal region

¹I.N. Egorova, ²E.N. Maksimova, ¹G.S. Shambueva,

1 – Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS, egorova@sifibr.irk.ru

2 – Irkutsk State University

Аннотация

Рассмотрена история исследований водорослей в наземных местообитаниях Байкальского региона. Дан краткий обзор исследований в Северной Азии. Приведены сведения о разнообразии водорослей, новых и интересных находках.

Под Байкальским регионом в работе рассматривается территория в границах нескольких крупных административных субъектов России (Иркутская область, Республика Бурятия, Забайкальский край, частично Республика Тува) и Монголии (Белов, Соколова, 2015; Батуев и др., 2015). Центральным звеном региона является озеро Байкал, признанное ЮНЕСКО объектом всемирного природного наследия. Значительная площадь рассматриваемой территории принадлежит водосборному бассейну озера. Это обширный и сложный географический регион в центре Азии с преимущественно горным рельефом, местами с большими и резкими различиями высот, что обуславливает пестроту и многообразие в пространственном распределении климатических условий и почвенно-растительного покрова. Режим климата резко континентальный с варьированием от умеренно до ультраконтинентального. Выражена высотная смена разных типов почв и растительности.

История исследований водорослей в наземных экосистемах Байкальского региона (под термином «наземные водоросли» рассматриваются водоросли почв и различных наземных субстратов) тесно связана с историей развития ботанико-географических работ в целом в Северной и Центральной Азии и освоения природных ресурсов этих регионов. Одни из первых сведений о водорослях в наземных местообитаниях Северной и Центральной Азии приводятся в 19-м – начале 20-го веков учеными-естествоиспытателями и путешественниками. В их числе Х.Г. Эренберг (Ehrenberg, 1850 цит. по Миддендорф, 1867), Г. Тилинг (Tiling, 1852, цит. по Миддендорф, 1867), А.Ф. Миддендорф (Миддендорф, 1867), Г.Н. Потанин (Потанин, 1888), В.Л. Комаров (1905), В.Ч. Дорогостайский (1904), А.Б. Келлер (1926). Внимание исследователей привлекали видимые невооруженным глазом разрастания водорослей. Такие разрастания на поверхности снега и льда в горных системах Станового хребта (юг Дальнего Востока) и Восточного Саяна описывали Г. Тилинг, А.Ф. Миддендорф, В.Л. Комаров. О диатомовых водорослях в снежном покрове Алтайских гор (Казахстан) сообщал Х.Г. Эренберг. В.Ч. Дорогостайский наблюдал покрытые красным налетом камни на берегу озера Байкал, который образовывали зеленые водоросли. Макроскопические сине-зелёные напочвенные водоросли (представители рода носток), используемые местным населением в пищу, из Внутренней Монголии (север современного Китая), северного Китая, Таджикистана, коллекционировали и передали для изучения в Ботанический институт РАН Г.Н. Потанин, П.К. Козлов, А.Д. Васенев, И.А. Райкова, А.Б. Келлер (цит. по Еленкин, 1938). Подобные разрастания описывал А.Б. Келлер и в ряде районов Средней Азии. Из упомянутых исследований данные В.Л. Комарова и В.Ч. Дорогостайского относятся к территории Байкальского региона и являются одними из первых о рассматриваемой группе организмов.

Систематически водоросли в наземных местообитаниях Северной Азии стали изучаться только во второй половине 20-го века. За истекший период большинство североазиатских регионов затронуты исследованиями, в различной степени характеризующими водоросли почвенного, напочвенного и наземного ярусов биогеоценозов (Таблица).

Таблица*

Исследования водорослей в наземных местообитаниях на территории Азиатской России

Административный субъект	Источник (литературные данные)	Экологическая группа водорослей
Россия (Азиатская часть)		
Ямало-Ненецкий автономный округ	Перминова (1990); Кабиров, Сафиуллина (2008); Благодатнова (2016) и др.	Почвенные водоросли
Ханты-Мансийский автономный округ	Неганова, Шилова (1977); Неганова и др. (1978); Шилова и др. (1979); Штина и др. (1985); Романов (2007) и др.	Почвенные и наземные водоросли
Тюменская область	Бусыгина (1972)	Почвенные водоросли
Свердловская область	Штина и др. (1989 и др.); Кабиров (1991 и др.) и др.	Почвенные и наземные водоросли
Челябинская область	Глумов, Кобылин (1936); Штина и др. (1989); Кабиров (1991; 2008 и др.); Суханова и др. (2014) и др.	Почвенные и наземные водоросли
Курганская область	–	
Омская область	Леонова (1976, 1978 и др.); Леонова и др. (2013)	Почвенные водоросли
Томская область	Дегтярева (1941), Потехина (1951, 1954); Малахова, Наплекова (2015)	Почвенные водоросли
Новосибирская область	Попова (1957); Андросова (1964); Андреева (1973); Артамонова (1985, 2002 и др.); Чумачева (2000, 2008 и др.); Пивоварова (1966, 2016 и др.); Куксн (1976); Куксн, Шушуева (1978); Илюшенко (2008 и др.); Белич (2009 и др.) и др.	Почвенные водоросли
Алтайский край	Попова (1957); Благодатнова (2014); Митрофанова и др. (2015); Волкова (2016) и др.	Почвенные и наземные водоросли
Республика Алтай	Еленкин (1931, 1938); Абдуллин (2014), Артамонова (2010); Пивоварова (2008 и др.); Егорова (2017); Takeuchi et al. (2006)	Почвенные, наземные и наземные водоросли
Республика Хакасия	Егорова и др. (2017)	Наземные водоросли
Республика Тыва	Шушуева (1982 и др.); Пивоварова (1994 и др.); Факторович (2001 и др.); Максимова (2005 и др.), и др.	Почвенные водоросли
Кемеровская область	Куксн (1974); Куксн, Шушуева (1970, 1973 и др.), Неганова (1970 и др.), Пивоварова, Шумлянская (2002 и др.); Шумлянская (1999, 2003 и др.); Малахова (2007); Артамонова (2011 и др.) и др.	Почвенные водоросли
Красноярский край	Городков (1943 и др.); Тихомиров (1957 и др.); Кошелева, Новичкова (1958); Дорогостайская (1959); Паринкина (1972, 1979); Дорогостайская, Сдобникова (1973); Тишков (1976); Гаель и др. (1980 и др.); Пийн и др. (1984); Сдобникова (1986 и др.); Перминова (1990); Судакова (неопубл.);	Почвенные, наземные и наземные водоросли

	Кабилов (1992, 1997 и др.); Андреева (2002, и др.); Патова, Белякова (2006); Чижевская, Трухницкая (2006 и др.); Трухницкая (2015 и др.); Абдуллин (2009); Неходимова (2014); Егорова (2017 и др.) и др.	
Республика Саха Якутия	Работнов (1934); Городков (1943, 1958); Пивоварова и др. (1975), Берман и др. (1978); Пивоварова (1986 и др.); Дубовик (1988), Пшенникова (1988, 2003, 2014 и др.); Егорова (2014, 2017 и др.); Takeuchi et al. (2015); Tanaka et al. (2016) и др.	Почвенные, наземные и надземные водоросли
Иркутская область	Дорогостайский (1904); Судакова (1967, 2000 и др.); Андреева, Сдобникова (1975); Kislitsina et al. (1978, 1983); Максимова (1999, 2016 и др.); Сафонова (2002 и др.); Егорова (2001 и др.); Darienko et al. (2010); Антипина (2012); Новаковская, Патова (2012); Патова и др. (2014 и др.); Благодатнова и др. (2017); Вишняков (2015, 2016 и др.) и др.	Почвенные, наземные и надземные водоросли
Республика Бурятия	Комаров (1905); Перминова и др. (1989 и др.); Дутина и др. (1991); Максимова (2005, 2016 и др.); Егорова (2009, 2011 и др.); Фазлутдинова и др. (2015); Вишняков (2015, 2016 и др.) и др.	Почвенные, напочвенные и надземные водоросли
Забайкальский край	Костиков и др. (2009); Егорова (2009, 2012, и др.), Патова и др. (2014 и др.); Egorova et al. (2018) и др.	Почвенные, напочвенные и надземные водоросли
Амурская область	Новичкова-Иванова (1969)	Почвенные водоросли
Еврейская автономная область	–	
Приморский край	Андреева, Чаплыгина (1989); Костиков (1993; 1994)	Почвенные водоросли
Хабаровский край	–	
Магаданская область	Пивоварова, Берман (1979); Перминова (1990) и др.	Почвенные водоросли
Чукотский автономный округ	Городков (1958); Андреева (2000, 2001)	Почвенные и наземные водоросли
Камчатский край	Кузякина, Штина (1981); Штина (1985 и др.); Штина, Кузякина (1985 и др.); Перминова и др. (1985); Перминова (1990); Абдуллин (2013 и др.); Иванова и др. (2015)	Почвенные, наземные и надземные водоросли
Сахалинская область	–	
Монголия (Северная Монголия)	Судакова (1975 и др.); Дорофеев, Цэцэгмаа (2002); Новичкова-Иванова (2012, 2017); Егорова (2017 и др.) и др.	Почвенные, наземные и надземные водоросли

***Примечание:** в таблице в кратком виде приведены данные о публикациях, в которых содержатся сведения о наземных водорослях различных регионов Северной Азии с указанием исследованных экологических групп. Название экологических групп водорослей отражает их положение на вертикальном градиенте биогеоценозов, согласно Звягинцеву и др. (1993). В целях экономии дается ссылка только на одну-две публикации одного исследователя. Данные в таблице не являются исчерпывающе полными и отражают в

текущий момент в анализе исследований, поскольку поиски литературы по вопросу трудоемки.

На территории Байкальского региона планомерные изыскания также начались во второй половине прошлого века (Табл.). Это один из регионов Северной Азии, изучавшихся на протяжении относительно длительного времени, что, во многом, является результатом организации работы здесь региональной группы альгологов, приоритетной сферой интересов которых и стала территория Байкальского региона и прилегающих областей. В сравнении с такими регионами, как Чукотский автономный округ, Амурская область, Еврейская автономная область и некоторыми другими, где исследования крайне немногочисленны, для изучаемой территории получены данные, дающие возможность более глубокого анализа. Характеризуя изученность водорослей наземных местообитаний в Байкальском регионе, в данном сообщении рассмотрены два аспекта: территория, где проводились такие изыскания и разнообразие видов.

Систематические альгологические исследования в наземных экосистемах региона начались в конце 60-х гг., когда впервые планомерно стали изучаться почвенные водоросли (Судакова, 1967 и др.). К 1975 г. были подготовлены две работы, одна из которых посвящена водорослям почв степных фитоценозов и была опубликована (Андреева, Сдобникова, 1975). Другая – представляла собой первое крупное обобщение масштабных исследований водорослей почв основных растительных фитоценозов и пахотных угодий Иркутской области и Северной Монголии. Данное обобщение – кандидатская работа – стало широко известным только в 1977 г. по причине реорганизации ученых советов на соискание ученой степени (Судакова, 1977). К сожалению, в полном виде работа так и не была опубликована. Эти первые исследования велись в южных районах Иркутской области, наиболее освоенных в хозяйственном отношении, Иркутском, Ольхонском, Эхирит-Булагатском, Осинском, и в Северной Монголии, в Прихубсугулье, аймак Хувсгел и в долине р. Селенга.

За истекший период территория, которая была охвачена исследованиями наземных водорослей, значительно расширилась. В Иркутской области сведения об этих организмах имеются для 22-х из 33-х административных районов, входящих в ее состав: Ангарского, Балаганского, Баяндаевского, Бодайбинского, Жигаловского, Заларинского, Зиминского, Иркутского, Казачинско-Ленского, Нижнеилимского, Нукутского, Ольхонского, Осинского, Слюдянского, Тайшетского, Тулунского, Усольского, Усть-Илимского, Усть-Кутского, Черемховского, Шелеховского, Эхирит-Булагатского. В Республике Бурятия – для 8 из 21: Джидинского, Кабанского, Курумканского, Окинского, Прибайкальского, Северо-Байкальского, Селенгинского, Тункинского. В Забайкальском крае из 31 района только для трех имеются сведения о наземных водорослях: Кыринского, Улетовского, Ононского. Терехольский район Республики Тывы, являющийся частью Байкальского региона, не охвачен исследованиями. Из 12-ти административных субъектов Монголии в составе региона, изучение наземных водорослей проводилось в 5-ти: аймаках Сэлэнгэ, Туве, Улан-Батор, Хувсгел, Хэнтий. Таким образом, в настоящее время изысканиями охвачено менее половины рассматриваемой территории.

В ходе исследований по предварительным данным зарегистрировано 780 видовых (820 видовых и внутривидовых) таксонов водорослей из 7 отделов. Система на уровне отделов приведена в соответствии с работой Н.П. Масюк, И.Ю. Костикова (2002). Отделы ранжируют в следующем порядке: Cyanoprokaryota – 36,1% от общего числа внутривидовых таксонов, Chlorophyta – 34,7 %, Bacillariophyta – 13,7 %, Xanthophyta – 9,4 %, Streptophyta – 4,9 %, Eustigmatophyta – 0,7 %, Euglenophyta – 0,5 % от общего числа таксонов видового и внутривидового ранга.

Из Северной Азии были описаны несколько новых для науки видов наземных водорослей, такие как *Kentrosphaeropsis variabilis* Andreeva et Gavrilova (Chlorophyta), изолированный из почвы Чукотского автономного округа (Андреева, Гаврилова, 2000), *Pseudodictyococcus pyramidalis* Andreeva (Chlorophyta) из почвы п-ова Таймыр Красноярского края (Андреева, 1995); представители отдела Xanthophyta *Chlorellidiopsis mirabilis* Kostikov, *Ilsteria pseudotetracoccus* Kostikov, *Gloeobotrys mandzurica* Kostikov из почв Лазовского заповедника Приморского края (Костиков, 1995).

В составе наземной альгофлоры Байкальского региона также были обнаружены интересные и новые для науки виды: Цианопрокaryota – *Cyanostylon myrocystoides* Geitler (Судакова, Чатта, 2003), *Ammatoidea simplex* Voronichin (Максимова, 2004); Xanthophyta – *Vaucheria alaskana* Blum, *Vaucheria cruciata* (Vaucher) de Candolle (Вишняков, 2015); Chlorophyta – *Chlorosarcinopsis* sp. IRK-A 64 (Egorova et al., 2018); Streptophyta – *Mesotaenium* cf. *macrococcum* (Kützing ex Kützing) var. *minus* Roy et Bisset (Егорова, 2015) и некоторые другие.

Подводя небольшой итог, можно отметить, что проведенные почти за полувековой период исследования были посвящены решению самых разных задач. Полученные данные в общем плане еще требуют осмысления. Современный период ставит новые задачи и новые вопросы в изучении водорослей наземных экосистем. Научные изыскания в этой области должны быть продолжены на такой уникальной территории, какой является Байкальский регион.

Работа выполнена в рамках Гос. задания 52.1.10 на 2018 г.