

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**



ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД ИМ. И.Д. ПАПАНИНА РАН



ТРУДЫ ИБВВ РАН

ВЫПУСК 79(82)

2017

ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ

Выходят 4 раза в год

**ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛОТ**

Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. – 2017. – Вып. 79(82). Гидробиологические исследования болот. – 297 с.

О. В. Анисимова, Е. А. Афанасьев, Ю. А. Бобров, М. Я. Войтехов, Е. М. Волкова, Е. М. Воробьева, О. В. Галанина, Э. В. Гарин, О. Ю. Гидора, Д. Г. Груммо, Н. И. Ермолаева, Е. Н. Животова, С. А. Забелина, Н. А. Завьялов, В. Л. Зайцева, Д. В. Зацаринная, В. Зелалем, Н. А. Зеленкевич, И. Н. Зубов, О. Д. Ковалев, В. Б. Колесников, А. А. Котов, С. А. Кутенков, М. М. Леонов, Е. В. Лобуничева, А. О. Лукашук, Н. Н. Макарёнкова, Р. М. Манасыпов, Н. А. Мартыненко, В. Л. Миронов, П. Ю. Мокшин, О. Ю. Морева, Н. В. Неверова, А. Н. Неретина, А. С. Орлов, В. В. Панов, В. Н. Подшивалина, Л. М. Поздеева, Т. И. Пономарева, В. В. Попова, А. А. Пржиборо, А. А. Прокин, К. И. Прокина, Д. О. Садоков, А. С. Сажнев, С. Б. Селянина, О. Н. Скоробогатова, Е. И. Собко, О. В. Созинов, В. А. Столбов, Я. В. Стройнов, Д. Н. Судницына, К. В. Титова, М. В. Труфанова, И. С. Турбанов, Ю. Г. Удоденко, Д. А. Филиппов, А. В. Черевичко, А. В. Чупаков, А. А. Чупакова, И. А. Шадрин, Л. С. Широкова, Н. В. Шорина, О. Н. Ярыгина

В настоящем выпуске Трудов представлены материалы докладов полевого семинара с элементами научной школы «Гидробиологические исследования болот» (ИБВВ РАН, 7–10 сентября 2017 г.). В опубликованных статьях нашли отражение подходы к решению целого спектра вопросов, стоящих перед гидробиологией болот. Особое внимание уделено биоразнообразию, составу, структуре, динамике и функционированию экосистем разнотипных болотных водоёмов и водотоков (озёра, озёрки, ручьи и реки, топи, мочажины, межкочья, каналы, карьеры и др.). Анализируются структурные компоненты (болотные воды и грунты, бактериопланктон и вириопланктон, фитопланктон, зоопланктон, зообентос и зоофитос, макрофиты, протисты, водные позвоночные) болотных водных объектов, их роль и значение в функционировании водно-болотных экосистем. Исследования имеют значительный географический охват: Европейская часть России, Западная и Восточная Сибирь, Беларусь, а также Судан, Эфиопия, Кения, Таиланд и Чили.

Издание рассчитано на гидробиологов, экологов, болотоведов, ботаников, альгологов, микробиологов, протистологов, энтомологов и специалистов в области изучения и охраны водно-болотных экосистем, а также аспирантов и студентов биологических, экологических и других естественнонаучных специальностей.

Ответственные редакторы выпуска

к.б.н. А. А. Прокин

к.б.н. Д. А. Филиппов

Рецензенты

д.б.н. О. Л. Кузнецов – Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук, Россия

д.б.н., проф. К. В. Макаров – Московский педагогический государственный университет, Россия

д.б.н. А. П. Мыльников – Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, Россия

д.б.н. А. А. Сирин – Институт лесоведения Российской академии наук, Россия

д.б.н., член-корр. РАН Д. Д. Соколов – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

Редакционная коллегия Трудов ИБВВ РАН

С. А. Поддубный (гл. редактор), д.г.н., ИБВВ РАН, Борок, Россия

А. В. Крылов (зам. гл. редактора), д.б.н., проф., ИБВВ РАН, Борок, Россия

А. А. Бобров, к.б.н., ИБВВ РАН, Борок, Россия

Б. К. Габриелян, д.б.н., проф., НАН РА НЦ ЗГЭ, Ереван, Армения

В. К. Голованов, д.б.н., ИБВВ РАН, Борок, Россия

А. Н. Дзюбан, д.б.н., ИБВВ РАН, Борок, Россия

Хай Доан Нё, д.ф., Институт океанографии, ВАНТ, Нячанг, Вьетнам

В. Т. Комов, д.б.н., проф., ИБВВ РАН, Борок, Россия

В. И. Лазарева, д.б.н., ИБВВ РАН, Борок, Россия

Н. М. Милеева, д.б.н., ИБВВ РАН, Борок, Россия

Лам Нгуен Нгок, д.ф., проф., Институт океанографии, ВАНТ, Нячанг, Вьетнам

А. А. Протасов, д.б.н., проф., ИГБ НАНУ, Киев, Украина

К. Робинсон, д.ф., EAWAG, Цюрих, Швейцария

В. П. Семенченко, д.б.н., чл.-кор. НАНБ, НПЦ НАН по биоресурсам Минск, Беларусь

Печатается по решению Учёного совета ИБВВ РАН

Издание осуществлено при финансовой поддержке Центра по сохранению и восстановлению болотных экосистем Института лесоведения Российской академии наук

Адрес редакции: 152742 пос. Борок, Ярославская обл., Некоузский р-н,
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
тел./факс (48547) 2-48-09; e-mail: trud@ibiw.yaroslavl.ru

Transactions of Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences. 2017.
Issue 79(82). Hydrobiological Studies of Mires. 297 p.

E. A. Afanasyev, O. V. Anissimova, Yu. A. Bobroff, A. V. Cherevichko, A. V. Chupakov, A. A. Chupakova, O. V. Galanina, E. V. Garin, O. Ju. Gidora, D. G. Grummo, O. D. Kovalev, V. B. Kolesnikov, A. A. Kotov, S. A. Kutenkov, M. M. Leonov, E. V. Lobunicheva, A. O. Lukashuk, N. N. Makarenkova, R. M. Manasyrov, N. A. Martynenko, V. L. Mironov, P. Yu. Mokshin, O. Yu. Moreva, A. N. Neretina, N. V. Neverova, A. S. Orlov, V. V. Panov, D. A. Philippov, V. N. Podshivalina, T. I. Ponomareva, V. V. Popova, L. M. Pozdeeva, A. A. Prokin, K. I. Prokina, A. A. Przhiboro, D. O. Sadokov, A. S. Sazhnev, S. B. Selyanina, O. N. Skorobogatova, E. I. Sobko, O. V. Sozinov, V. A. Stolbov, Ya. V. Stroynov, D. N. Sudnitsyna, I. A. Shadrin, L. S. Shirokova, N. V. Shorina, K. V. Titova, M. V. Trufanova, I. S. Turbanov, Yu. G. Udodenko, E. M. Volkova, E. M. Vorobyeva, M. Ya. Voytehov, O. N. Yarygina, N. I. Yermolaeva, S. A. Zabelina, N. A. Zavyalov, V. L. Zaytseva, D. V. Zatsarinnaya, W. Zelalem, N. A. Zeliankevich, E. N. Zhivotova, I. N. Zubov

Current issue of Transactions presents proceedings of the Field workshop and scientific school "Hydrobiological Studies of Mires" (IBIW RAS, Borok, Yaroslavl Region, Russia, 7–10 September 2017). Published works reflect a number of questions facing mire hydrobiology. Special attention is given to biodiversity, composition, structure, dynamics, and functioning of different-type of mire water bodies and water courses (lakes, hollow pools, streams and rivers, laggs, mire margins, hollows, sites between hummocks, drains, peat mines, etc.). Structural components (mire waters and bottom sediments, bacterioplankton and virioplankton, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos and zoophytes, macrophytes, protists, aquatic vertebrates) of mire water objects, their role and importance to wetland ecosystem functioning are analyzed. The studies have wide geographic coverage: European Russia, Western Siberia, Eastern Siberia, Belarus, Sudan, Ethiopia, Kenya, Thailand, Chile.

The issue is intended for hydrobiologists, ecologists, mire scientists, botanists, algologists, microbiologists, protistologists, entomologists, and specialists in wetland conservation, as well as students and post-graduate students majoring in Biology, Ecology, and other Natural sciences.

Executive editors of the issue

*PhD A. A. Prokin
PhD D. A. Philippov*

Reviewers

*Kuznetsov O. L., Dr. biol., Institute of Biology of Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia
Makarov K. V., Dr. biol., prof., Moscow State University of Education, Moscow, Russia
Mylnikov A. P., Dr. biol., Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, Russia
Sirin A. A., Dr. biol., Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
Sokolov D. D., Dr. biol., corr.-member of the RAS, Lomonosov State University, Moscow, Russia*

Editorial board of IBIW RAS Transactions

<i>S. A. Poddubnyi (Editor-in-Chief), Dr. geogr., IBIW RAS, Borok, Russia</i>	<i>V. T. Komov, Dr. biol., prof., IBIW RAS, Borok, Russia</i>
<i>A. V. Krylov (Deputy Editor), Dr. biol., prof., IBIW RAS, Borok, Russia</i>	<i>V. I. Lazareva, Dr. biol., IBIW RAS, Borok, Russia</i>
<i>A. A. Bobrov, PhD., IBIW RAS, Borok, Russia</i>	<i>N. M. Mineeva, Dr. biol., IBIW RAS, Borok, Russia</i>
<i>Hai Doan Nhu, PhD., Institute of Oceanography, VAST, Nha Trang, Vietnam</i>	<i>Lam Nguyen Ngoc, PhD., prof., Institute of Oceanography, VAST, Nha Trang, Vietnam</i>
<i>A. N. Dzyuban, Dr. biol., IBIW RAS, Borok, Russia</i>	<i>A. A. Protasov, Dr. biol., prof., IHB NASU, Kiev, Ukraine</i>
<i>B. K. Gabrielyan, Dr. biol., prof., SC ZHE NAS RA, Yerevan, Armenia</i>	<i>C. Robinson, PhD., EAWAG, Zurich, Switzerland</i>
<i>V. K. Golovanov, Dr. biol., IBIW RAS, Borok, Russia</i>	<i>V. P. Semchenko, Dr. biol., corr.-member NASB, Minsk, Belarus</i>

Published by the decision of IBIW RAS Academic council

*The publication was funded by the Center for Protection and Restoration of Peatland Ecosystems
of the Institute of Forest Science, Russian Academy of Sciences*

*Editorial address: 152742 Borok, Nekouz District, Yaroslavl Region,
Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences
telephone / fax (48547) 2-48-09; e-mail: trud@ibiw.yaroslavl.ru*

СТРУКТУРА ВОДОРосЛЕЙ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ (НИЖНЕВАРТОВСКИЙ РАЙОН, ХМАО-ЮГРА)

О. Н. Скоробогатова¹, О. Ю. Гидора²

¹Нижевартровский государственный университет

628611 г. Нижневартовск, ул. Дзержинского, д. 11, e-mail: Olnics@yandex.ru

²Администрация сельского поселения Ларьяк

656650 пос. Ларьяк, ХМАО-Югра, Нижневартовский р-н, e-mail: olesya_ptuhina@mail.ru

На естественных и нарушенных верховых болотах Нижневартовского района ХМАО-Югра выявлен 201 вид водорослей, из 6 отделов, 13 классов, 60 семейств и 111 родов. Наибольшая доля водорослей, 58.2% от выявленных, отмечена в природном парке «Сибирские Увалы», в условиях отсутствия антропогенной нагрузки, в зоне локальных разработок торфа – 44.8, в районе природного парка «Югра», который располагается рядом с нефтяным месторождением – 29.8%. Коэффициент сходства состава водорослей по Чекановского-Съеренсена колеблется от 0.21 до 0.31. Общих водорослей для всех участков – 7 видов.

Ключевые слова: таксон, вид, разнообразие, болото, альгофлора болот, парк, сходство.

ВВЕДЕНИЕ

Нижневартовский район находится в восточной части ХМАО-Югры в районе Среднего Приобья (среднетаёжного пояса Западной Сибири), характеризуется континентальным климатом. Дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C приходится на 28 апреля. Продолжительность летнего периода составляет 85–95 дней. Устойчивый переход температуры воды водоёмов через плюс 10°C для средней тайги (начало лета) наблюдается во второй декаде июня. В тёплый период выпадает 70–80% годового количества осадков (350–400 мм). Заболоченность территории Нижневартовского района составляет 46 тыс. км² или 40% от всей территории района. Бедный минеральный состав грунтовых вод и наличие подзолистых почв обуславливает преимущественно сфагновый тип заболачивания региона [Толстограй, 2006 (Tolstogray, 2006)]. Изучаемые болота имеют умеренно развитый микрорель-

еф: гряды не превышают 0.5 м и покрыты сфагновыми мхами, багульником болотным, берёзой карликовой, хамедафной болотной, морошкой, клюквой, пушицей влагалищной; мочажины и другие понижения зарастают сфагновыми и гипновыми мхами, вахтой трёхлистной, сабельником болотным, различными видами осок и др. С 70-х гг. XX в. на территории Нижневартовского района активно ведётся нефтедобыча, лесозаготовки, строятся города и дороги, что в условиях высоких широт приводит к безвозвратному оскудению экосистем, в том числе болотных. Актуальность нашей работы связана с необходимостью изучения и мониторинга болот, что подтверждает Рамсарская Конвенция о водно-болотных угодьях.

Цель настоящей работы состояла в оценке разнообразия водорослей верховых сфагновых болот Нижневартовского района ХМАО-Югра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили 86 альгологических проб собранных летом на сфагновых, верхового типа болотах. Сборы осуществлялись на трёх обводнённых болотах Нижневартовского района ХМАО-Югры. Так, болотные комплексы природного парка «Сибирские Увалы» (СУ) исследованы в период выездной экспедиции в августе 2011 г. Парк расположен в междуречье рек Глубокий Сабун и Сарм Сабун, относится к ненарушенным территориям. Второй участок находится в 2-х км от г. Нижневартовск, в районе экологической тропы учебно-полевой базы (УПБ) Нижневартовского государственного университета (НВГУ). Пробы на этом болоте отобраны летом 2015–2016 гг. С восточной стороны болота расположены полигоны с целью изготовления земельных смесей для содержания и озеленения

городских газонов. В ходе этих работ уровень обводнения болота постепенно снижается. Водоросли болот музейно-этнографического и экологического парка «Югра» (парк Югра) изучали два летних сезона – 2015–2016 гг. Парк Югра расположен в окрестностях г. Мегион, соседствует с разработанной частью Южно-Аганского и Аганского месторождений ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз». Болота парка Югра принадлежат бассейну реки Ватинский Ёган, который является правым притоком р. Обь. Ватинский Ёган протекает по территории Лор-Ёганского, Самогторского, Мыхпайского, Ватинского и Аганского месторождений нефти, многократно пересекается с нефтепромысловыми нефтепроводами. В зоне водосбора реки расположены кустовые площадки, скважины со шламовыми амбарами, участки интен-

сивно загрязненные нефтью, реагентами для буровых растворов и пластовыми минерализованными водами.

По оригинальным данным температура воды в период отбора проб в парке СУ (август) прогрелась до 12–16 С, значения рН – 4.0–5.2. На болотах УПБ температура воды от июня к августу повышалась (6–15 С), рН – 4.1–4.2, в парке Югра соответственно температура воды 2–15 С, рН – 3.8–4.6. Цветность воды по визуальной оценке на всех участках исследований варьировалась от цвета чая до зеленоватого.

Альгологический материал на всех участках отбирали методом простого зачерпывания воды в сфагновых мочажинах, методом «выжимок» сфагновых мхов, соскобов с подтопленной древесины, в районе сфагновых болот. Подготовка проб и их обработка проводилась по общепринятым методикам [Вассер, 1989 (Wasser, 1989); Абакумов, 1992 (Abakumov, 1992)]. Определение видового состава проводили на живом и преимущественно на фиксированном материале 4%-ным раствором формальдегида. Одновременно со сбором проб измеряли температуру воды родниковым термо-

метром и активность водородного показателя с помощью “*pHscan WP2*”. Диатомовые водоросли изучали с помощью постоянных препаратов [Садчиков, 2003 (Sadchikov, 2003)]. Исследования проведены с помощью светового микроскопа «Nikon ECLIPSE E 200» с увеличением 40×15, 100×15, на кафедре экологии НВГУ. Таксономическая принадлежность водорослей устанавливалась по отечественным определителям с учётом номенклатурных изменений информационного ресурса “AlgaeBase” [Guiry, Guiry, 2017]. Для определения уровня видового сходства альгологических сообществ использовали коэффициент Чекановского-Съёренсена [Шмидт, 1984 (Shmidt, 1984)].

Первые сведения о водорослях природного парка «Сибирские Увалы» были приведены в ряде публикаций [Свириденко и др., 2006 (Sviridenko et al., 2006); Наumenko, 2012 (Naumenko, 2012); Наumenko, Птухина, 2013 (Naumenko, Ptukhina, 2013)]. В данной работе нами материал по составу водорослей СУ дополнен, а сведения о болотных водорослях УПБ НВГУ и парка Югра публикуются впервые.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего в изученных болотных комплексах выявлен 201 вид водорослей, принадлежащих к 6 отделам, 13 классам, 60 семействам и 111 родам. В таблице 1 представлен таксономический состав выявленных альгофлор болот. Основа флористического списка принадлежит двум отделам: зелёным и диатомовым, с общим числом 140 видов (69.7% от всего состава выяв-

ленных водорослей). В болотах парка СУ к наиболее крупным отделам относятся 3: Cyanobacteria, Bacillariophyta и Chlorophyta, с общей долей водорослей 82.9%. В болотных сообществах водорослей парка УПБ НВГУ и Югра выделяются отделы Bacillariophyta и Chlorophyta, суммарная доля которых составляет 84.4 и 71.6% соответственно.

Таблица 1. Систематический состав болотных водорослей (Нижневартовский район)

Table 1. Systematic classification of mire algae (Nizhnevartovsk District)

Отдел Division	Класс Class	Семейство Family	Род Genus	Вид Species	Болота «Сибирские Увалы» Wetlands “Sibirskie Uvaly”	Болота УПБ НВГУ Wetlands of “Yugra” Park area	Болота парка «Югра» Wetlands of “Yugra” Park area
Cyanobacteria (Cyanophyta)	1	9	14	21	21	1	4
Chrysophyta	2	4	5	9	7	3	1
Bacillariophyta	3	22	32	67	27	41	26
Euglenophyta	1	4	8	17	6	6	7
Xanthophyta	2	6	6	14	7	4	5
Chlorophyta	4	15	46	73	49	35	17
Всего / Total	13	60	111	201	117	90	60

Анализ видового состава показал, что в 5 крупнейших классах находится 85.5% выявленных таксонов (см. таблицу 2). В ведущей пятёрке классов значительная роль в болотных массивах принадлежит зелёным и диатомовым водорослям. Незначительную структурообразующую роль выполняют 5 классов с 1–3 видами, в составе которых всего 8 водорослей. Про-

межуточное положение занимают 3 класса: Trebouxiophyceae (4 вида), Chrysophyceae (6), Xanthophyceae (13). По отдельным изучаемым участкам ведущие классы занимают разные позиции, но всегда лидируют в первой тройке. В ведущих семействах суммарная доля зафиксированных видов превышает треть общего состава выявленных водорослей (см. таблицу 3).

Таблица 2. Крупнейшие классы по числу таксонов болотных водорослей (Нижневартовский район)
Table 2. Largest classes by the amount of mire algae taxa (Nizhnevartovsk District)

Класс Class	Семейство Family	Род Genus	Вид Species	Доля от общего числа видов, % Percentages of total number of species, %	Число видов Number of species		
					Болота «Сибирские Увалы» Wetlands "Sibirskie Uvaly"	Болота УПБ НВГУ Wetlands NVSU Training Field	Болота парка «Югра» Wetlands of "Yugra" Park area
Bacillariophyceae	19	29	64	31.8	25	39	25
Chlorophyceae	10	28	44	22.9	26	28	12
Conjugatophyceae (Zygnematomphyceae)	3	14	24	11.9	21	5	2
Цуанопхуцеае	9	14	21	10.4	21	1	4
Euglenophyceae	4	8	17	8.5	6	6	7
Всего / Total	45	93	170	85.5	99	79	50

Таблица 3. Крупнейшие семейства по числу таксонов болотных водорослей (Нижневартовский район)
Table 3. Largest families by the amount of mire algae taxa (Nizhnevartovsk District)

Семейство Family	Род Genus	Вид Species	Доля от общего числа видов, % Percentages of total number of species, %	Число видов Number of species		
				Болота «Сибирские Увалы» Wetlands "Sibirskie Uvaly"	Болота УПБ НВГУ Wetlands NVSU Training Field	Болота парка «Югра» Wetlands of "Yugra" Park area
Desmidiaceae	10	19	9.4	16	3	2
Scenedesmaceae	8	17	8.4	10	11	2
Eunotiaceae	2	16	8.0	8	6	12
Selenastraceae	4	12	6.0	10	10	0
Euglenaceae	8	10	5.0	5	4	3
Всего / Total	32	74	36.8	49	34	19

Таблица 4. Крупнейшие роды по числу видов болотных водорослей (Нижневартовский район)
Table 4. Largest genera by the amount of mire algae species (Nizhnevartovsk District)

Род Genus	Вид Species	Доля от общего числа видов, % Percentages of total number of species, %	Число видов Number of species		
			Болота «Сибирские Увалы» Wetlands "Sibirskie Uvaly"	Болота УПБ НВГУ Wetlands NVSU Training Field	Болота парка «Югра» Wetlands of "Yugra" Park area
<i>Eunotia</i>	15	7.5	7	6	12
<i>Scenedesmus</i>	7	3.4	4	5	0
<i>Monoraphidium</i>	6	3.0	4	5	0
<i>Pinnularia</i>	5	2.5	4	3	3
<i>Gomphonema</i>	5	2.5	0	5	0
<i>Tribonema</i>	5	2.5	0	2	4
Всего / Total	43	21.4	19	26	19

В лидирующей пятёрке семейств отмечается высокая доля зелёных водорослей (64.9% альгофлоры). По отдельным болотам зелёные также играют существенную структурообразующую роль. Семейство Gomphonemataceae играет немаловажную флористическую роль, занимая с 6-ю видами в общем списке 6-ю позицию, однако, они отмечены только в районе УПБ. Ниже в семейственном спектре находятся

пять семейств насчитывающие по 5 видов, 7 семейств – по 4 вида. Наибольшее число видов вошло в маловидовые семейства, насчитывающие от 1 до 3 видов (48 семейств, или 66.6%). В составе крупнейших родов находится 21.4% выявленных водорослей (см. таблицу 4).

Маловидовых родов насчитывается 99, в их составе находится 134 вида (66.7% от числа всех выявленных водорослей), из них 74 рода с

одним, 19 с двумя и 8 родов с 3 видами. В остальных 6 родах найдено по 4 вида. Общих для всех участков найдено всего 7 видов: *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *Pinnularia rhombarea* var. *biundulata* (Otto Müller) Krammer [= *P. microstauron* f. *biundulata* O. Müll. Hustedt], *Eunotia arcus* Ehr., *E. exigua* (Breb.) Rabenh., *E. lunaris* (Ehr.) Grun., *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt, *Mychonastes jurisii* (Hindak) Krienitz, C. Bock, Dadheech et Proschold [= *Dactylosphaerium jurisii* Hing.]. Коэффициент сходства состава водорослей Чекановского-Сьёренсена [Sørensen, 1948] низкий, он колеблется в пределах 0.21–0.31. Максимальное

сходство наблюдается между водорослевыми сообществами болот парка СУ и УПБ НВГУ. Обнаруживается высокая специфичность исследованных альгологических болотных сообществ. Так, только на болотах СУ встречали 68 видов (33.8% выявленных), наибольшая специфичность наблюдается в составе Cyanophyceae и Conjugatophyceae. Только на болоте УПБ отмечено 51 вид (25.4%), с наиболее высокой специфичностью Bacillariophyceae. Только на болотах парка Югра – 27 (13.4%) с максимальной специфичностью в двух семействах: Eunotiaceae и Euglenaceae.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выявленный состав водорослей в исследованных болотных комплексах относительно небогат. Большая доля водорослей концентрируется в нескольких классах и семействах. Лимитирующее воздействие на однообразие альгофлоры сфагновых болот оказывают повышенная кислотность среды и бедность элементами минерального питания [Куликовский, 2007 (Kulikovsky, 2007)]. В изученных болотных комплексах выявлен большой разброс в числе водорослей, что может быть объяснено типом болот, зоной, в которой эти экосистемы находятся, местом отбора проб [Малахова, Миронычева-Токарева, 2011 (Malachova, Mironycheva-Tokareva, 2011)]. В нашем случае решающую роль в богатстве видового состава может играть то, что одни рассмотренные экосистемы испытывают антропогенное воздействие, другие находятся без вмешательства таковых. Кроме того, в парке СУ рассмотрены более крупные болотные массивы.

Высокая доля одновидовых таксонов в семейственном и родовом спектрах характерна

для экосистем, находящихся в экстремальных условиях [Кабилов, 2007 (Kabirov, 2007)]. Экстремальность климатических условий отражается на альгофлорах территорий высоких широт [Пшенникова, 1995 (Pshennikova, 2009); Шабалина, (Shabalina, 2009); Скоробогатова 2010 (Skorobogatova, 2010)]. Рассматриваемые в статье болотные системы характеризуются так называемым «болотным комплексом» водорослей, активно развивающимся в «болотных» водах таёжной зоны [Скоробогатова, Науменко 2009, 2010 (Skorobogatova, Naumenko, 2009, 2010)]. «Комплекс» включает водоросли родов *Pinnularia*, *Eunotia*, *Frustulia*, *Closterium*, семейства Desmidiaceae, класса Chrysophyceae. В изученной альгофлоре они составляют от общего числа 26.4%. Высокая доля эвгленовых в общей альгофлоре болот объясняется ростом содержания в воде общего железа и снижением pH вод [Скоробогатова, Науменко 2009 (Skorobogatova, Naumenko, 2009); Охупкин и др., 2010 (Okhapkin et al., 2010); Старцева и др., 2010 (Starceva et al., 2010)].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Списочный состав водорослей водорослей трёх болот Нижневартовского района ХМАО-Югра составляет 201 вид, из 6 отделов, 13 классов, 60 семейств и 111 родов. Максимальное разнообразие выявлено в условиях ненарушенной системы (58.2% от общего списка). На болотных участках, находящихся в районе низкого обводнения (УПБ НВГУ), зафиксировали 44.8%, а в районе болота парка «Югра» – 29.8%. Основа альгофлоры определяется двумя отделами: зелёными и диатомовыми водорослями. Коэффициент сходства альгологических сообществ Чекановского-Сьёренсена низкий (0.21–0.31), максимальное сходство наблюдается между водорослями болот парка «Сибирские Увалы» и УПБ НВГУ. Найдено всего 7 общих

для всех участков видов. Отмечается характер высокоширотной альгофлоры с концентрацией большого числа водорослей в нескольких классах и семействах, с большим числом одновидовых родов. Видовая специфичность альгофлоры СУ самая высокая – 68 видов (33.8% выявленных), с максимальной в составе Cyanophyceae и Conjugatophyceae. Второе место по специфичности занимает водорослевое сообщество болота УПБ, где был обнаружен 51 вид (25.4%), с наиболее высокой специфичностью Bacillariophyceae. Парк «Югра» на третьей позиции с 27 видами (13.4%) и с наивысшей специфичностью в двух семействах: Eunotiaceae и Euglenaceae.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абакумов В.А. (ред.) Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 318 с.
- Вассер С.П. (ред.). Водоросли: Справочник. Киев: Наукова думка, 1989. 608 с.
- Кабилов Р.Р. Использование альгологических критериев при экологическом прогнозировании антропогенной нагрузки на наземные экосистемы // Успехи современного естествознания. 2007. № 3. С. 13–15.
- Куликовский М.С. Диатомовые водоросли некоторых сфагновых болот европейской части России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2007. 24 с.
- Малахова Н.А., Миронычева-Токарева Н.П. Исследование водорослей болотных экосистем // Интерэспо Гео-Сибирь. 2011. Т. 4. С. 154–158.
- Науменко Ю.В., Птухина О.Ю. Видовой состав и эколого-географическая характеристика водорослей болот природного парка «Сибирские Увалы» // Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета. Сер. «Естественные науки и науки о Земле». 2012. № 1. С. 11–14.
- Науменко Ю.В., Птухина О.Ю. Десмидиевые водоросли (Desmidiaceae) природного парка «Сибирские Увалы», Западная Сибирь, Россия // Turczaninowia. 2013. Т. 16, № 2. С. 81–83.
- Науменко Ю.В., Скоробогатова О.Н. Виды рода *Eunotia* Ehr. в фитопланктоне реки Вах (Западная Сибирь) // Turczaninowia. 2009a. Т. 12, № 1–2. С. 65–70.
- Науменко Ю.В., Скоробогатова О.Н. Эвгленовые водоросли р. Вах (Западная Сибирь) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2009b. № 10. С. 49–53.
- Охупкин А.Г., Корнева Л.Г., Старцева Н.А., Воденеева Е.Л. Euglenophyta планктона разнотипных водоёмов бассейна Средней Волги // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 8. С. 1071–1081.
- Пшенникова Е.Е. Почвенные водоросли аласов Лено-Амгинского междуречья (Якутия, Россия) // Альгология. 1995. Т. 5, № 3. С. 269–275.
- Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство. М., 2003. 157 с.
- Свириденко Б.Ф., Свириденко Т.В. Флора растительности водоёмов долины реки Глубокий Сабун // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Вып. 9. Сургут, 2006. С. 109–144.
- Скоробогатова О.Н., Науменко Ю.В. Род *Closterium* Ehr. в фитопланктоне реки Вах (Западная Сибирь) // Тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». Барнаул, 2009. С. 103–105.
- Скоробогатова О.Н. Фитопланктон реки Вах (Западная Сибирь): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2010. 16 с.
- Старцева Н.А., Воденеева Е.Л., Охупкин А.Г. Состав массовых видов фитопланктона разнотипных водоёмов, в условиях урбанизированного и заболоченного ландшафтов (Нижегородская область) // Тр. II Всерос. конф. «Водоросли: Проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге». Сыктывкар, 2009. С. 137–140.
- Толстограй В.И. Болота и торфяные ресурсы // Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г. Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2006 году: Обзор. Вып. 7. Нижневартовск, 2006. С. 24–26.
- Шабалина Ю.Н. Альгофлора разнотипных водоёмов таёжной зоны (бассейн р. Ижмы): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 20 с.
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 288 с.
- Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2017. <http://www.algaebase.org>; searched on 07 May 2017.
- Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content its application to analyses of the vegetation on Danish commons // Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter. 1948. Bd. 5, № 4. P. 1–34.

REFERENCES

- Abakumov V.A. (ed.) 1992. Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnykh ekosistem [Manual on hydrobiological monitoring of freshwater ecosystems]. Sankt-Peterburg: Gidrometeoizdat. 318 s. [In Russian]
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2017. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 07 May 2017.
- Kabirov R.R. 2007. Ispol'zovanie al'gologicheskikh kriteriev pri ekologicheskom prognozirovanii antropogennoy nagruzki na nazemnye ekosistemy [Soil algae role in antropogenic ecosystems] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. № 3. S. 13–15. [In Russian]
- Kulikovskiy M.S. 2007. Diatomovyye vodorosli nekotorykh sfagnovykh bolot evropejskoj chaste Rossii [Diatom algae of some *Sphagnum* bogs of European part of Russia]. Avtoreferat dissetratsii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biol. nauk. Sankt-Peterburg. 24 s. [In Russian]
- Malachova N.A., Mironycheva-Tokareva N.P. 2011. Issledovanie vodoroslej bolotnykh ekosistem [Study of algae wetland ecosystem] // Interespo Geo-Sibir'. Vol. 4. S. 154–158. [In Russian]
- Naumenko Yu.V., Skorobogatova O.N. 2009b. Evglenovyye vodorosli r. Vakh (Zapadnaya Sibir') [Euglenophyta in the Vakh River (West Siberia)] // Vestnik ekologii, lesovedeniya i landshaftovedeniya. № 10. S. 49–53. [In Russian]
- Naumenko Yu.V., Ptukhina O.Yu. 2012. Vidovoj sostav i ekologo-geographicheskaya kharakteristika vodoroslej bolot prirodnogo parka «Sibirskie Uvaly» [Species composition and ecologo-geographical characteristics of algae in the

- marshes of the natural Park "Sibirskie Uvaly" // Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta. Ser. Estestvennye nauki i nauki o Zemle. № 1. S. 11–14. [In Russian]
- Naumenko Yu.V., Ptukhina O.Yu. 2013. Desmidiye vodorosli (Desmidiales) prirodnogo parka «Sibirskie Uvaly», Zapadnaya Sibir', Rossiya [Desmids algae (Desmidiales) of the natural Park «Sibirskie Uvaly», West Siberia, Russia] // Turczaninowia. Vol. 16, № 2. S. 81–83. [In Russian]
- Naumenko Yu.V., Skorobogatova O.N. 2009a. Vidy roda *Eunotia* Ehr. v fitoplanktone reki Vakh (Zapadnaya Sibir') [Species of the genus *Eunotia* Ehr. in the phytoplankton of the river Vakh (the Western Siberia)] // Turczaninowia. Vol. 12, № 1–2. S. 65–70. [In Russian]
- Okhapkin A.G., Korneva L.G., Startseva N.A., Vedeneeva E.L. 2010. Euglenophyta planktona raznotipnykh vodoyomov bassejna Srednej Volgi [Euglenophyta plankton of different types of reservoirs of the Middle Volga basin] // Botanicheskii zhurnal. Vol. 95, № 8. S. 1071–1081. [In Russian]
- Pshennikova E.E. 1995. Pochvennye vodorosli alasov Leno-Amginskogo mezhdurech'ya (Yakutiya, Rossiya) [Soil algae of alasow of the Lena-Amga interfluve (Yakutia, Russia)] // Algologia. Vyp. 5, № 3. S. 269–275. [In Russian]
- Sadchikov A.P. 2003. Metody izucheniya presnovodnogo fitoplanktona: metodicheskie rekomendatsii [Methods of studying freshwater phytoplankton: a methodological guide]. Moscow. 157 s. [In Russian]
- Schmidt V.M. 1984. Matematicheskie metody v botanike [Mathematical methods in botany]. Leningrad: Izd-vo Leningradskogo universiteta. 288 s. [In Russian]
- Shabalina Yu.N. 2009. Al'goflora raznotipnykh vodoyomov tayozhnoj zony (basseyn r. Izhmy) [Algaflora of polytypic water bodies of the taiga zone (basin of the river Izhma)]. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biol. nauk. Syktyvkar. 20 s. [In Russian]
- Skorobogatova O.N. 2010. Fitoplankton reki Vakh (Zapadnaya Sibir') [The phytoplankton of the river Vakh (Western Siberia)]. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biol. nauk. Novosibirsk. 16 s. [In Russian]
- Skorobogatova O.N., Naumenko Yu.V. 2009. Rod *Closterium* Ehr. v fitoplanktone reki Vakh (Zapadnaya Sibir') [The genus *Closterium* Ehr. in the phytoplankton of the river Vakh (the Western Siberia)] // Trudy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konf. «Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii». Barnaul. S. 103–105. [In Russian]
- Sørensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content its application to analyses of the vegetation on Danish commons // Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter. Bd. 5, № 4. P. 1–34.
- Startseva N.A., Vedeneeva E.L., Okhapkin A.G. 2009. Sostav massovykh vidov fitoplanktona raznotipnykh vodoyomov, v usloviyakh urbanizirovannogo i zabolochennogo landshaftov (Nizhegorodskaya oblast') [Composition of mass species of phytoplankton in different types of reservoirs in the conditions of urbanized wetland landscapes (Nizhny Novgorod region)] // Trudy II Vseros. konf. «Vodorosli: Problemy taksonomii, ekologii i ispol'zovanie v monitoringe». Syktyvkar. S. 137–140. [In Russian]
- Sviridenko B.F., Sviridenko T.V. 2006. Flora rastitel'nosti vodoyomov doliny reki Glubokij Sabun [Flora of vegetation of water bodies of the valley of the river Glubokiy Sabun] // Biologicheskie resursy i prirodopol'zovanie: sb. nauch. tr. Vol. 9. Surgut. S. 109–144. [In Russian]
- Tolstogray V.I. 2006. Bolota i torfyanye resursy [Mires and peat resources] // Sostoyanie okruzhayushej sredy i prirodnikh resursov v g. Nizhnevartovske i Nizhnevartovskom rajone v 2006 godu: Obzor. Vyp. 7. Nizhnevartovsk. S. 24–26. [In Russian]
- Wasser S.P. (ed.) 1989. Vodorosli: Spravochnik [Algae: Reference book]. Kiev: Naukova dumka. 608 s. [In Russian]

STRUCTURE OF ALGAE IN RAISED BOGS (NIZHNEVARTOVSK DISTRICT, KHANTY-MANSI AUTONOMOUS AREA – YUGRA, RUSSIA)

O. N. Skorobogatova¹, O. Ju. Gidora²

¹ Nizhnevartovsk State University
Nizhnevartovsk, 628611, Russia, e-mail: Olnics@yandex.ru

² City administration of Laryak village
Laryak, 656650, Russia, e-mail: olesya_ptuhina@mail.ru

The paper presents the data on the algae in the natural and damaged raised bogs of Nizhnevartovsk District of Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra. There A total of 201 species of algae have been recorded, in 6 divisions, 13 classes, 60 families and 111 genera. The largest number of algal species, 58.2%, was found in the Nature Park "Sibirskie Uvaly", in an area without anthropogenic impact, and 44.8%, in the area of turf extraction; 29.8% of algae were found in the Nature Park "Yugra", which is located near the oilfield. The similarity of algae varied between 0.21 and 0.31 according to the Sørensen index. Seven species of algae are common for all study areas.

Keywords: taxon, genus, diversity, raised bog, algoflora of mires, nature park, similarity