

**Наталья Александровна Ташлыкова,**  
кандидат биологических наук,  
Институт природных ресурсов,  
экологии и криологии Сибирского отделения  
Российской академии наук  
(672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а),  
e-mail: NatTash2005@yandex.ru

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФНИ (Проект № IX.137.1.1. «Биоразнообразие природных и природно-техногенных экосистем Забайкалья (Центральной Азии) как индикатор динамики региональных изменений климата»).

### **Таксономический состав и эколого-географическая характеристика летнего фитопланктона Торейских озер**

Представлены результаты исследований таксономического и эколого-географического разнообразия летнего фитопланктона водоемов Торейской котловины – озера Зун-Торей и шести мелких изолированных водоемов в ложе высохшего озера Барун-Торей. В составе сообществ летнего планктона идентифицирован 41 вид водорослей, представленный 47 таксонами. В ходе анализа полученных данных о насыщенности альгофлоры с использованием методов сравнительной флористики отмечены относительно низкие показатели родового и видового коэффициентов. Наибольший вклад в формирование таксономического разнообразия вносят отделы Chlorophyta, Bacillariophyta и Cyanobacteria, на долю которых приходится более 80 % от общего числа водорослей. Сравнение таксономического состава альгофлор в разные периоды исследований показало: увеличение более чем на 20 % общего числа отмеченных форм, видов и разновидностей, возрастание содержания диатомей, снижение – зеленых водорослей и цианобактерий. Происходящие преобразования обусловлены нестабильным водным режимом озер в засушливый период гидрологического цикла. Фитогеографический анализ фитопланктона определил, что 86 % ото всех отмеченных таксонов водорослей являются космополитами. По отношению к минерализации, скорости течения и активной реакции воды преобладают индифферентные (89 %), алкалофильные (56 %) формы водорослей, способные обитать как в лотических, так и в лентических (40 %) водных объектах. Доля видов-индикаторов сапробности водной среды составляет 81 % от общего числа выявленных видов. При сравнении численного и процентного содержания сапробиологических групп отмечено доминирование видов бетамезосапробионтов.

**Ключевые слова:** фитопланктон, водоросли, виды-индикаторы, сапробность, Зун-Торей, Барун-Торей, Торейские озера

**Nataliya A. Tashlykova,**  
Candidate of Biology,  
Institute of Natural Resources,  
Ecology and Cryology,  
Siberian Branch,  
Russian Academy of Sciences  
(16a Nedorezova st., Chita, 672014, Russia),

Acknowledgements: The work was supported by the Russian Foundation of Scientific Research, project no. IX.137.1.1.

### **Taxonomical Structure and Ecological-Geographical Diversity of Summer Phytoplankton of the Torey Lakes**

The paper presents the results of investigations of taxonomical and ecological-geographical diversity of phytoplankton of the Torey Lakes. The composition of plankton communities comprises 41 determined algae species represented by 47 taxa. The analysis of the obtained algal flora saturation data using comparative methods floristry received relatively low rates of generic and specific factors. Divisions Chlorophyta, Bacillariophyta and Cyanobacteria which accounted for over 80% of the total algae make the largest contribution to the formation of taxonomic diversity. A comparison of the taxonomic composition of the algal flora at different periods of research showed an increase of more than 20% of the total number of registered forms, species and varieties, changes in the ratio of high rank taxa, increase of diatoms, reducing of green algae and cyanobacteria. The ongoing transformation is due to unstable water regime of the lake during the dry period of the hydrological cycle. Phytogeographic analysis of phytoplankton found that 86% from all the selected algae taxa are cosmopolitans. With respect to salinity, flow velocity of water and active reaction, indifferent (89%), alkaliphilic (56%) forms of algae predominate, they can reside both in lotic and lentic (40%) water bodies. Share of indicator species of aquatic saprobity is 81% of the total number of the identified species. When comparing the numerical and percentage composition of saprobiological groups, we noted the dominance of betamezo-saprobiont species.

**Keywords:** phytoplankton, algae, indicator species, saprobity, Lake Zun-Torey, Lake Barun-Torey, the Torey Lakes

**Введение.** В связи с изменяющимися климатическими условиями и усиливающимся антропогенным воздействием на экосистемы, в настоящее время все больше внимание исследователей привлекают проблемы динамики и сохранения биологического разнообразия [8, с. 90]. Необходимость сохранения биологического разнообразия на всех уровнях его организации в настоящее время является единственным способом предупредить деградацию глобальных экосистем [11, с. 218]. Одной из задач работ, проводимых в этом направлении, является изучение особенностей таксономической структуры и эколого-географического распределения водорослей водных экосистем как природного объекта, представляющего единство среды и обитающей в ней биоты [9, с. 65]. Особый интерес, в рамках данной темы, вызывают соленые озера, в которых, в зависимости, как от климатических, так и от антропогенных факторов, может изменяться таксономический состав, степень организации и число видов в сообществах (в том числе и в планктонных) в достаточно короткие временные интервалы.

Торейские озёра – система озёр, расположенных в юго-восточном Забайкалье в Удза-Торейской бессточной области. Водоемы отличаются нестабильным водным режимом, в засушливые годы озёра практически полностью пересыхают. Исследованные озера Зун-Торей и Барун-Торей – крупнейшие содовые озера аридной зоны [3, с. 383; 5, с. 16; 11, с. 219; 12, с. 151, 176; 13; 15, с. 3-8].

**Материал и методы исследования.** Работа представляет собой результат анализа данных по изучению структуры летнего фитопланктона (июнь, август 2016 г.) озер Торейской группы – озера Зун-Торей и шести мелких изолированных водоемов в ложе высохшего озера Барун-Торей.

Отбор, качественная и количественная обработка проб фитопланктона проводилась стандартными методами [4, с. 140-416; 10, 157 с.]. Классификация таксонов и синонимии каждой группы водорослей приведены по крупнейшему мировому альгологическому сайту AlgaeBase [16].

При эколого-географической характеристике придерживались наиболее разработанных систем, принятых в экологии и биогеографии водорослей [1, 498 с.].

При флористическом анализе применялся коэффициент общности видового состава Серенсена [18, с.25-39], рассчитывались показатели родового (соотношение числа родов в семействах) и видового (соотношение числа видов в родах) коэффициентов.

**Результаты и обсуждение.** Всего в составе фитопланктона исследованных водных объектов обнаружено 47 таксонов, рангом ниже рода, относящихся к 7 отделам, 12 классам, 20 порядкам, 27 семействам и 33 родам (табл. 1).

Таблица 1

**Таксономический спектр и насыщенность фитопланктона Торейских озер в июне и августе 2016 г.**

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид	Таксон	Насыщенность таксонами	
							родовыми	видовыми
Cyanobacteria	1	3	3	3	4	5	1	1,3
Bacillariophyta	3	6	6	6	5	6	1	0,8
Cryptophyta	1	1	1	1	1	1	1	1
Heterokontophyta	1	1	1	1	1	1	1	1
Charophyta	3	3	4	4	2	4	1	0,5
Chlorophyta	2	5	11	17	27	28	1,5	1,6
Myzozoa	1	1	1	1	1	2	1	1

Анализ таксономического спектра исследованных водоемов показал, что основу структуры летнего фитопланктона составляют зеленые и диатомовые водоросли, а также цианобактерии. На их долю приходилось 83 % от общего таксономического состава. Такое распределение систематических групп характерно и для других водоемов с различным уровнем солености [6, с. 322; 7 с. 68-69; 17, Р. 44; 19, Р. 192-193 и др.].

Сопоставление данных по таксономическому составу фитопланктона исследованных озер в различные периоды (февраль-сентябрь 1986 г. [12, с. 15,

180] , август 2003 г. [14, с. 282], июнь, август 2016 г.) (табл. 2) выявило, что состав ядра альгофлоры стабилен.

Таблица 2

**Соотношение отделов водорослей (%) в фитопланктоне Торейских озер в разные периоды исследований**

Отделы	оз. Барун-Торей			оз. Зун-Торей		
	1986 г. <sup>1</sup>	2003 г. <sup>2</sup>	2016 г.	1986 г. <sup>1</sup>	2003 г. <sup>2</sup>	2016 г.
Cyanobacteria	23,8	8,3	10	33,3	8,3	25
Bacillariophyta	4,8	8,4	15	9,6	25	18,75
Cryptophyta	-	-	2,5	-	-	6,25
Heterokontophyta	-	-	2,5	-	-	-
Charophyta	-	-	10	-	-	6,25
Chlorophyta	61,9	66,6	55	57,1	66,7	43,75
Euglenophyta	9,5	12,5	-	-	-	-
Myzozoa	-	4,2	5	-	-	-
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>1</sup> - [12, с. 15, 180];

<sup>2</sup> - [14, с. 282].

Однако определены некоторые изменения. Так, более чем на 20 % возросло таксономическое разнообразие фитопланктона, изменилось соотношение таксонов высокого ранга (увеличилось содержание диатомей, уменьшилось – зеленых водорослей и цианобактерий). Происходящие преобразования обусловлены нестабильным водным режимом озер **в засушливый период гидрологического цикла**, при котором в настоящее время наблюдается **обмеление оз. Зун-Торей и почти полное высыхание оз. Барун-Торей**.

В ходе анализа полученных данных (июнь, август 2016 г.) о насыщенности альгофлоры с использованием методов сравнительной флористики определены относительно низкие показатели родового и видового коэффициентов – 1,1 и 1,03 соответственно (см. табл. 1). Такие низкие значения обусловлены небольшим числом полевых выездов и исследованием только одной экологической группы водорослей – фитопланктона.

Высокие родовой и видовой коэффициенты получены для зеленых водорослей, что объясняется довольно большим числом выявленных форм водорослей (28). Значение видового коэффициента выше среднего показателя отмечены для отдела цианобактерии, ниже среднего – для отделов диатомовых и харовых водорослей (см. табл. 1).

В систематической структуре видов обнаружены следующие закономерности: ведущими отделами по числу порядков являются диатомовые (30 % от общего числа представленных порядков), зеленые (25 %), харовые водоросли и цианобактерии (по 15 %). На уровне классов выделяются Chlorophyceae Wille (48,9 % видового состава) и Cyanophyceae Schaffner (10,6); на уровне порядков – Sphaeropleales Luerksen (36,2 %) и Oscillatoriales Cavalier-Smith (7 %).

Наиболее крупные по числу видов 7 семейств (Oscillatoriaceae Engler, Bacillariaceae Ehrenberg, Chlamydomonadaceae F.Stein, Oocystaceae Bohlin, Ankistrodesmaceae Korschikov, Scenedesmaceae Oltmanns и Selenastraceae Blackman & Tansley) из отделов Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanobacteria объединяют 25 видов (53,2 % от всего количества водорослей). На долю зеленых

водорослей из их числа приходится 19 видов (40,4 % от всего количества видов водорослей).

Шесть ведущих по видовому богатству родов фитопланктона исследованных озер содержат в своем составе 34 % от всего количества водорослей. Наибольший вклад в формирование таксономического разнообразия вносят роды: *Monoraphidium* Komarkova-Legnerova (8,5 %), *Oocystis* A. Braun (6,4 %), *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (6,4 %), *Desmodesmus* (Chodat) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald (4,3 %), *Tetradismus* G.M.Smith (4,3 %) и *Lemmermannia* Chodat (4,3 %).

Соотношение выявленного видового состава, показало высокую долю представителей отдела Chlorophyta – около 60 %. Вклад таких отделов, как Bacillariophyta, Cyanobacteria и Charophyta был достаточно низким и в совокупности составлял немногим более 30 %. Остальные отделы были представлены меньшим числом видов: их доля в создании общего видового разнообразия не превышала 10 % (рис. 1).

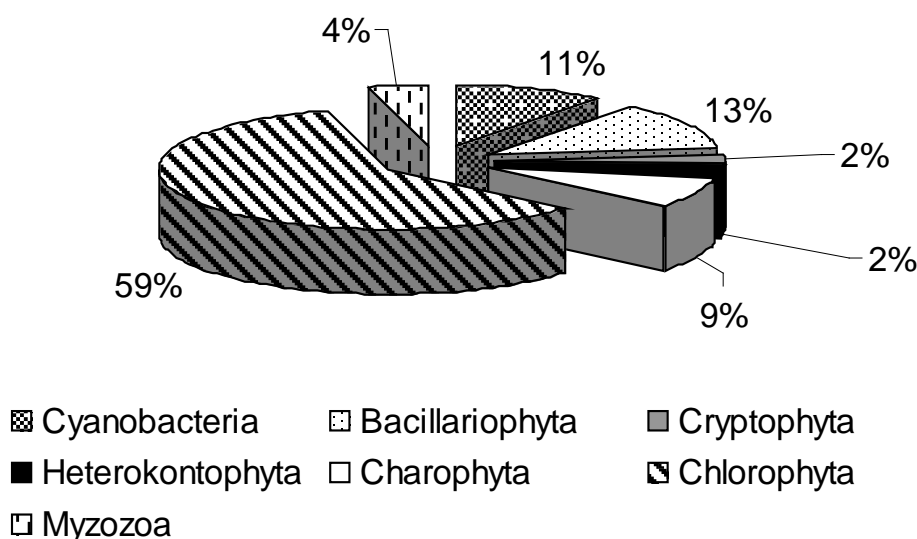


Рис. 1. Соотношение отделов водорослей в фитопланктоне Торейских озер в июне и августе 2016 г.

Fig. 1. Distribution groups (in %) of algae in phytoplankton of the Torey Lakes (June, August 2016).

Сравнение таксономического состава озера Зун-Торей и мелких водоемов ложа озера Барун-Торей определило, что фитопланктон мелких водоемов представлен намного разнообразнее (табл. 3). Из 47 выявленных таксонов, в мелких водоемах отмечено 85 % от общего таксономического состава, тогда как в озере Зун-Торей 34 %. Коэффициент сходств альгофлор двух водоемов был сравнительно невысок и определялся в 0,43. Наибольшим сходством характеризовались альгофлоры цианобактерий и диатомовых водорослей.

Таблица 3

**Таксономический состав основных групп водорослей в летнем фитопланктоне озер Зун-Торей и Барун-Торей в 2016 г.**

Отдел	оз. Зун-Торей	мелкие водоемы ложа оз. Барун- Торей	Коэффициент сходства
Cyanobacteria	4	4	0,75
Bacillariophyta	6	3	0,67
Cryptophyta	1	1	1
Heterokontophyta	1	-	-
Charophyta	4	1	0,4
Chlorophyta	22	7	0,28
Myxozoa	2	-	-
Всего	40	16	0,43

Оценка приведенных в литературе таксономических списков фитопланктона исследованных озер за 1986 г. [12, с. 15, 180] выявила, что процент общих для двух водоемов видов составил 16,7. Коэффициент сходства альгофлор озер был невысок и определялся в 0,28. При исследованиях флоры водорослей в 2003 г. данный коэффициент составлял 0,44 [14, с. 282].

При проведении фитогеографического анализа фитопланктона отмечено преобладание в составе водорослей космополитов (85,7 %) и голарктических (11,5 %) видов (рис. 2). Среди первых в планктоне регистрировались виды родов *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont и *Chlamydomonas* Ehrenberg, а также диатомовая водоросль *Cyclotella meneghiniana* Ktzing и зеленая водоросль *Tetradron incus* (Teiling) G.M.Smith. Из обитателей умеренных широт в составе фитопланктона зарегистрированы *Lemmermannia komarekii* (Hindbк) C.Bock & Krienitz in Bock et al., *Ankyra ancora* (G.M. Smith) Fott, *Coenococcus planctonicus* Korshikov, *Closterium strigosum* Brebisson, *Monoraphidium obtusum* (Korshikov) Komarkova-Legnerova.

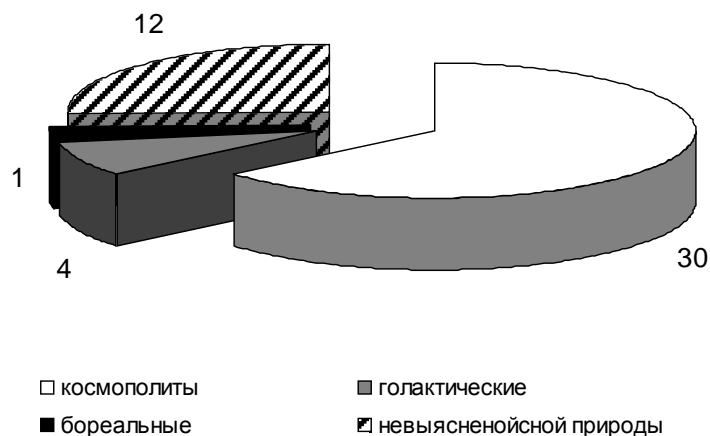


Рис. 2. Географическое распространение водорослей планктона Торейских

озер

(цифрами отмечено количество таксонов)

Fig. 2. Geographical distribution of plankton algae of the Torey Lakes (figures indicated the number of taxa)

Среди экологических групп по принадлежности водорослей к биоценозам ведущее положение занимали планктонно-бентосные формы, составляющие немногим более 70 % от общего числа видов, для которых известна эта характеристика (табл. 4).

Таблица 4

**Эколого-географическая структура летнего фитопланктона Торейских озер  
(количество таксонов водорослей в типологических группах по отделам)**

Экологическая группа	Отдел							Всего
	Cyanobacteria	Bacillariophyta	Cryptophyta	Heterokontophyta	Charophyta	Chlorophyta	Myxozoa	
<b>по местообитанию</b>								
планктонные	1	1	1	1	-	7	-	11
бентосные	-	-	-	-	-	-	-	-
бентосно-планктонные	1	4	-	-	2	18	1	26
обрастатели	-	-	-	-	-	-	-	-
эпибионты	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>по галобности</b>								
олигогалобы-галофобы	-	-	-	1	-	-	-	1
олигогалобы-индифференты	1	4	1	-	-	9	1	16
олигогалобы-галофилы	1	-	-	-	-	-	-	1
<b>по отношению к pH</b>								
ацидофилы	-	-	-	-	-	-	-	-
индифференты	-	2	-	-	-	2	-	4
алкалофилы	-	4	-	-	-	1	-	5
<b>по отношению к скорости течения</b>								
стоячий	-	-	-	-	1	3	1	5
стояче-текущий и/или индифферент	-	-	-	-	-	19	-	19
текущий	-	-	-	-	-	-	-	-

В этой группе наибольшим разнообразием характеризовались зеленые (48,6 % планктонно-бентосных форм) и диатомовые (10,8 %) водоросли. Среди представителей Chlorophyta это преимущественно таксоны порядка Chlorococcales Pascher из родов *Monoraphidium* (15,3 %), *Tetradismus* (7,7 %), *Lemmermannia* (7,7 %). Преобладание видов водорослей смешанного типа

обитания обусловлено тем, что озера находятся в стадии обмеления и имеют сравнительно небольшие глубины.

На долю истинно-планктонных форм приходилось около 30 % от общего числа видов, для которых известна эта характеристика. Из них 63,6 % составляли зеленые водоросли порядков Chlamydomonadales F.E.Fritsch (*Chlamydomonas pertusa* Chodat, *Carteria klebsii* (P.A.Dangeard)) и Sphaeropleales (*C. planctonicus*, *A. ancora*, *Schroederia setigera* (Schroeder) Lemmermann).

Не смотря на сравнительно небольшие глубины, в планктоне исследуемых водоемов типичные бентосные формы, обрастатели и эпибионты обнаружены не были.

Так как содержание солей в воде относится к числу лимитирующих факторов, определяющих условия для вегетации водорослей, существенное значение при экологической характеристике фитопланктона имеет анализ его распределения в зависимости от минерализации. По имеющимся в настоящее время литературным сведениям, в водах большинства Торейских озер доминирующим катионом является натрий, а анионом – гидрокарбонат-ион. Минерализация вод озер по сумме ионов изменяется от 0,8 до 21,3 г/л [5, с. 16-17]. Ранее воды по содержанию и соотношению главных ионов относили к гидрокарбонатно-хлоридно-натриевому типу. Соленость также варьировала в широких пределах: от 5 до 25 г/л [12, с. 80-84, 177-179]. В период проводимых работ в ложе озера Барун-Торей исследовались мелкие разрозненные пресные водоемы, питание которых осуществлялось за счет подземных вод. На момент исследования (июнь, август 2016 г.) структурное разнообразие по категориям галобности представляли три экологические группы: олигогалобы-индифференты, олигогалобы-галофобы и олигогалобы-галофилы. Некоторые виды не были отнесены по данному признаку ни к одной экологической группе из-за недостатка опубликованных данных.

Полученные данные указывают, что альгофлора исследованных водоемов преимущественно представлена пресноводными – 94,5 % (из которых галофобы – 5,5 % и индифференты – 89 %) и пресноводно-солонатоводными видами (преимущественно галофилами) – 5,5 %. Из галофилов в планктоне озера отмечались такой вид как *Cryptomonas ovata* Skuja, из галлофобов – золотистая водоросль *Chrysococcus rufescens* Klebs. Аналогичная картина наблюдалась и при исследованиях 90-х годов [12, с. 157, 180], когда в толще воды преобладали олигогалобы-индифференты, составлявшие около 90 % от общего числа отмеченных таксонов.

Немаловажную роль при экологической характеристике имеет анализ видов по отношению к активной реакции воды. Опубликованные данные о распределении видов по отношению к данному параметру имеются лишь для 19 % от общего числа выявленных таксонов (см. табл. 4). К акалифилами, отмеченным в планктоне озер, относились следующие таксоны: *Cyclotella meneghiniana*, *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compire in Jahn et al., *Nitzschia acicularis* (Kützting) W.Smith, *Cymatopleura solea* (Brübisson) W.Smith, *Phacus caudatus* Nybner. Среди индифферентов встречались *Diatoma vulgaris* Bory, *Pseudopediastrium boryanum* (Turpin) E.Hegewald in Buchheim et al., *Desmodesmus communis* (E.Hegewald) E.Hegewald, *Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindbк. Выявление в планктоне Торейских озер экстремофильных видов водорослей, обитающих в сильно щелочных средах, и видов-индифферентов определяется тем, что водородный показатель исследованных водоемов изменяется от 9 до 9,4 [5, с. 16-17; 12, с. 80-84, 177-179], т.е. воды озер имеют слабо щелочную реакцию среды.

Анализ видового состава фитопланктона Торейских озер по отношению к скорости течения свидетельствует о преобладании индифферентов (40,4 % от



общего числа таксонов). Водоросли, предпочитающие непроточные воды, составляли 11 %. К их числу относились представители зеленых водорослей, такие как *Oocystis submarina* Lagerheim, *Tetradesmus lagerheimii* M.J.Wynne & Guiry, *Chlorolobion braunii* (Nageli) Komarek.

Торейские озера в меньшей степени испытывают отрицательное антропогенное воздействие, так как остаются в настоящее время менее трансформированными и относительно незагрязненными. Кроме того, они расположены на территории Государственного природного биосферного заповедника «Даурский» и входят в состав буферной (охранной) зоны.

В таких водных объектах формирование структуры альгоценозов происходит в естественных условиях, и в качестве определяющих факторов выступают происходящие климатические изменения. Для рек и озер подобного типа необходима система наблюдений, которая позволит по составу сообществ соразмерно оценивать состояние экосистемы и определять тенденции возможных изменений [8, с. 94]. Ключевое место при биоиндикации занимают альгобионты, которые находятся в основании трофической пирамиды и первыми принимают на себя воздействия, оказываемые на водную среду [1].

В фитопланктоне исследованных Торейских озер 81 % всех отмеченных таксонов водорослей, являются показателями сапробности. Их количественное распределение относительно зон сапробности приведено в таблице 5.

Таблица 5

**Распределение числа индикаторных видов водорослей по зонам сапробности в Торейских озерах**

Зона сапробности	Число видов	Процент, от общего числа
о-β	4	10,53
о	2	5,26
β-о	3	7,89
β	18	47,37
о-α	7	18,42
β-α	2	5,26
α	1	2,63
β-ρ	1	2,63
Всего	38	100,0

Обозначения зон сапробности: о-β - олиго-бетамезо-; о - олиго-; β-о - бета-олиго-; β - бетамезо-; о-α - олиго-альфамезо-; β-α - бета-альфамезо-; α - альфамезо-; β-ρ - бета-поли-.

При сравнении численного и процентного содержания сапробиологических групп выявлено преобладание видов бетасапробионтов (66 %) вместе с промежуточными группами бета-олиго- и олигобетамезосапробионтов. Индикаторы олиго-альфа-мезосапробионной зоны составляли 18 %. Доля видов-индикатор в остальных сапробиологических группах не превышала 6 % (см. табл. 5).

**Выводы.** Таким образом, проведенный анализ показал, что летний фитопланктон исследованных Торейских озер – оз. Зун-Торей и оз. Барун-Торей – характеризуется незначительным флористическим богатством и таксономическим разнообразием. В период проводимых исследований в составе фитопланктона выявлено 47 таксонов, принадлежащих к 33 родам, 27 семействам, 20 порядкам, 12 классам и 7 отделам. Основу видового разнообразия определяют отделы Chlorophyta, Bacillariophyta и Cyanobacteria, составляющие основную часть флористического списка.

Сопоставление таксономических списков фитопланктона исследованных водоемов показало, что состав водорослей планктона мелких водоемов ложа оз. Барун-Торей представлен разнообразнее. Коэффициент сходств альгофлор двух водоемов сравнительно невысок (0,43). Наибольшее сходство отмечено для цианобактерий и диатомей.

При сравнении таксономического состава водорослей в разные периоды исследований отмечено увеличение разнообразия и изменение соотношения таксонов в отделах водорослей.

В эколого-географическом отношении в фитопланктоне озер преобладают широко распространенные формы. Особенности климатических и географических условий среды исследуемого региона способствуют развитию в планктоне водорослей преимущественно смешанного типа местообитания (планктоно-бентосного), характерных как для лентических и лотических водных экосистем. А также доминированию в таксономическом составе индифферентных по отношению к солености среды видов и алкалифилов в зависимости от активной реакции среды. Среди водорослей-индикаторов органического загрязнения преобладают таксоны показатели бета-мезосапробионной зоны.

Полученные данные по летнему фитопланктону Торейских озер характеризуют современное состояние экосистем озер Зун-Торей и Барун-Торей в засушливые годы и могут служить базой для сравнительной оценки изменений под влиянием климатических и антропогенных факторов окружающей среды.

### **Список литературы**

1. Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Телль-Авив, 2006. 498 с.
2. Горохова О.Г., Зинченко Т.Д. Фитопланктон высокоминерализованных озер Приэльтонья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 5(5). С. 1715-1721.
3. Замана Л.В. Формирование и трансформация химического состава вод минеральных озер (на примере Забайкалья) // Доклады РАН. 2009. Т. 428. № 3. С. 382-385.
4. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л.: Наука, 1969. 658 с.
5. Куклин А.П., Цыбекмитова Г.Ц., Горлачева Е.П. Состояние водных экосистем озёр Онон-Торейской равнины за 1983-2011 годы (Восточное Забайкалье) // Аридные экосистемы, 2013. № 3 (56). С. 16-26.

6. Лялюк Н.М., Климюк В.Н. Фитопланктон Славянских соленых озер // Альгология. 2011. Т. 21. N 3. С. 321-326.
7. Митрофанова Е.Ю. Фитопланктон озер разной минерализации (на примере системы реки Касмалы, Алтайский край) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 6 (68). С. 67-72.
8. Ремигайло П.А. Эколого-географическая структура таксономического разнообразия фитопланктона реки Лены // Наука и образование. 2014. № 1. С. 90-96.
9. Ремигайло П.А., Габышев В.А. Пространственная изменчивость таксономической структуры фитопланктона р. Лены // Наука и образование. 2012. № 1. С. 65-69.
10. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона. М.: Изд-во «Университет и школа», 2003. 157 с.
11. Саксонов С.В., Конева Н.В., Иванова А.В., Юрицына Н.А. К проблеме сохранения флористического разнообразия Приволжской возвышенности // Извест. Самар. науч. центра РАН. 2003. Т.5. № 2. – С. 218-230.
12. Содовые озера Забайкалья: экология и продуктивность / Локоть Л.И., Итигилова М.Ц., Горлачева Е.П. и др. Новосибирск: «Наука», 1991. 216 с.
13. Солоноватые и соленые озера Забайкалья: гидрохимия, биология. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ун-та, 2009. 340 с.
14. Ташлыкова Н.А., Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц. К изучению летнего планктона Торейских озер // Природоохранное сотрудничество: Россия, Монголия, Китай. Чита: Изд-во ЗабГУ. С. 280-284.
15. Цыбекмитова Г.Ц., Белозерцева И.А. Гидрохимия соленых озер Онон-Борзинского междуречья (Забайкальский край) // Вода: химия и экология. 2014. № 2(67). С. 3-8
16. Guiry M.D., Guiry G.M. 2016. AlgaeBase. Retrieved July 10, 2010; from <http://www.algaebase.org>.
17. Rojo C., Cobelas M.A., Arauzo M. An elementary, structural analysis of river phytoplankton // Hydrobiologia. 1994. V. 289 (1), 43-55.
18. Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant ecology // Biol. Sci. 1948. V. 5. P. 25-39.
19. Williams W. D. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt lakes // Hydrobiologia. 1998. V. 381. P. 191–201.

Статья публикуется впервые.

19.11.2017