

УДК 574.5 (571.54)

Флористический состав и пространственная структура водной растительности озер Еравно-Харгинской системы (Бурятия)

Базарова Б. Б.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН
Чита, Россия
BazarovaBB@yandex.ru

Представлены результаты гидробиотанических исследований озер Еравно-Харгинской группы (Республика Бурятия, Россия) в маловодный период 2007–2008 годов. В период исследований флора озер была представлена 32 видами. Наибольшее видовое разнообразие характерно для озер Сосновское и Большое Еравное. Уникальным является озеро Гунда, в котором доминируют харовые водоросли и мхи. Анализ пространственной структуры растительности озер показал, что в наибольшей степени зарастают западное и северное побережья озера, в центральных участках встречаются единичные экземпляры растений. Наименее заросшим являются восточные участки озера. Причина – господствующие на озерах ветра западных и северо-западных румбов, в результате чего восточные берега являются прибойными. Играть свою роль также подвижки льда при вскрытии озера, которые всегда совершаются при западных ветрах, тогда лед, нагромождаясь на берег, бороздит дно и охлаждает воду до июня. Чужеродный вид *Elodea canadensis* в настоящее время произрастает в озерах Сосновское и Большое Еравное, где занимает значительные площади и формирует плотные заросли. В озере Щучье наблюдается тенденция к увеличению площадей произрастания *E. canadensis*.

Ключевые слова: водные растения, Еравно-Харгинские озера, фитомасса, чужеродный вид *Elodea canadensis*.

ВВЕДЕНИЕ

Еравно-Харгинская группа озер – одна из крупнейших в Забайкалье, расположена на водораздельной возвышенности между бассейнами озера Байкал и реки Лены в юго-западной части Витимского плоскогорья, на высоте 920–1090 м над уровнем моря. Общая площадь многочисленных, преимущественно небольших, разбросанных водоемов системы составляет около 38 тыс. га. Рыбохозяйственное значение имеют 14 озер площадью от 0,1 до 1,0 тыс. га, а 6 озер площадью больше 1 тыс. га – Большое и Малое Еравное, Сосновское, Гунда, Исинга и Большая Харга – составляют основу рыбохозяйственного фонда Республики Бурятии (Пронин и др., 2011). Для Еравно-Харгинских озер, как и для большинства водоемов Забайкалья, характерна цикличность подъема и спада уровня вод, что связано с закономерным чередованием многоводных и маловодных лет. Многолетние межгодовые колебания уровней достигают 1,5–3,0 м, что в условиях преимущественной мелководности озер приводит к перестройке экосистемы озер. В последние годы в озерах наблюдается снижение уровня воды, на этом в фоне в 2001 году в озерах появился чужеродный вид *Elodea canadensis* Michx. (Майстренко, Неронов, 2002). В результате актуальной проблемой для озер стала высокая зарастаемость и снижение рыбопродуктивности (Бобков, Соколов, 2013). Ранее растительность Еравно-Харгинской системы была обследована в 1931 году (Соллертинская, 1933) и в 1964–1978 годах (Карасев и др., 1982).

Цель работы – изучить современное состояние видового разнообразия и пространственной структуры водной растительности озер Еравно-Харгинской системы в маловодный период 2007–2008 годов и в связи с вселением чужеродного вида *Elodea canadensis*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Еравно-Харгинские озера образуют цепочку водоемов, вытянутую с юго-запада на северо-восток на 70 км. Они разнообразны по морфологии и преимущественно мелководны, средние глубины в большинстве озер не превышают 3–4 м. Площади акваторий этих озер колеблются: Большое Еравное – 94,2–99,5 км², Исинга – 30–34 км², Сосновское – 23,5–23,8 км², Гунда – 6,5–11,0 км², Щучье – 2,1–3,1 км² (табл. 1). Водоемы расположены на месте больших древних озер, о чем свидетельствуют постплиоценовые отложения глин, песков и гальки на 15–20 м выше их современного уровня (Кожов, 1950). Большинство озер в настоящее время бессточные, только из самого восточного озера Исинга вытекает река Холой. Расход воды при подъеме уровня происходит за счет стока в реку Витим по межозерным протокам и рекой Холой, в остальную часть года – за счет испарения, которое, благодаря большой площади озер и небольшой их глубине, довольно значительно.

Таблица 1

Некоторые физико-географические характеристики озер Еравно-Харгинской группы

| Озера | S, га | H макс., м | H ср., м | V, млн м ³ | НПУ | Прозрачность, м |
|-----------------|-------|------------|----------|-----------------------|--------|-----------------|
| Большое Еравное | 9422 | 5,7 | 3,5 | 326,8 | 948,8 | 2,0–3,0 |
| Малое Еравное | 2367 | 2,5 | 1,8 | 103,5 | 948,0 | 0,3–1,2 |
| Сосновское | 5621 | 5,1 | 2,8 | 65,5 | 948,8 | 2,0–3,0 |
| Большая Харга | 2950 | 2,0 | 1,5 | 43,95 | 945,05 | 0,3–1,0 |
| Исинга | 3298 | 4,6 | 2,7 | 102,7 | 945,05 | - |
| Гунда | 1100 | 5,0 | 3,5 | 36,6 | 952,7 | 1,5–2,5 |
| Щучье | 315 | 9,0 | 5,3 | 16,6 | 957,5 | 5,0–6,0 |

Примечание к таблице. Данные взяты из (Кожов, 1950; Карасев и др., 1983). S – площадь, H – глубина, V – объем воды, НПУ – нормальный подпорный уровень, – – отсутствие данных.

Еравно-Харгинские озера, несмотря на компактное расположение, имеют значительные различия в качественном и количественном составе растворенных веществ (табл. 2).

Таблица 2

Макросостав химических элементов Еравно-Харгинских озер, их концентрация (мг/л) и нормальность (рН)

| Озера | Na ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ²⁻ | F ⁻ | Cl ⁻ | NO ₃ ²⁻ | Общая минерализация | рН |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|---------------------|-----|
| Большое Еравное | 15,40 | 14,03 | 9,72 | 97,6 | 15,0 | 0,59 | 1,4 | 0,6 | 165 | 9,6 |
| Малое Еравное | 52,65 | 10,02 | 17,01 | 173,9 | 22,5 | 5,60 | 4,9 | 10,1 | 308,6 | 9,5 |
| Сосновское | 41,40 | 14,03 | 15,80 | 186,1 | 9,0 | 0,87 | 14,5 | 0,01 | 291,6 | 8,9 |
| Большая Харга | 22,53 | 20,04 | 7,29 | 143,4 | 3,0 | 0,37 | 4,2 | 0,25 | 207,4 | 8,4 |
| Исинга | 28,05 | 22,65 | 8,26 | 152,5 | 4,5 | 0,51 | 12,7 | 0,47 | 234,6 | 8,5 |
| Гунда | 37,24 | 21,04 | 18,84 | 210,5 | 3,0 | 4,67 | 14,5 | 0,98 | 312,5 | 8,7 |

Примечание к таблице. Данные за 2008 год взяты из (Плюснин, Перязева, 2012).

Экспедиционные исследования фонового состояния макрофитов на озерах Еравно-Харгинской системы были проведены с 28 июля по 3 августа 2007 года и с 3 по 7 августа 2008 года. В ходе работы были обследованы озера Сосновское, Большое Еравное, Гунда, Исинга, Большая Харга, Щучье (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика станций отбора проб

| Озера | Координаты | | Глубина, м | Температура поверхности воды, °С | Номера станций |
|-----------------|------------|-----------|------------|----------------------------------|----------------|
| | широта | долгота | | | |
| Сосновское | 52.53503 | 111.53323 | 3,1 | 19,3 | I |
| | 52.53939 | 111.52357 | 3,2 | 20,9 | II |
| | 52.54868 | 111.55291 | 5,8 | 20,1 | III |
| | 52.57519 | 111.55086 | 1,5 | 20,5 | IV |
| | 52.54301 | 111.51026 | 2,3 | 19,9 | V |
| Большое Еравное | 52.65377 | 111.56725 | 1,0 | 18,5 | I |
| | 52.65669 | 111.46896 | 2,3 | 18,5 | II |
| | 52.65261 | 111.44256 | 2,4 | 19,3 | III |
| | 52.58777 | 111.44724 | - | - | IV |
| | 52.60067 | 111.43652 | 2,3 | 18,8 | V |
| Гунда | 52.81617 | 111.72602 | 1,5 | 17,8 | I |
| | 52.81613 | 111.72604 | 3,0 | 18 | II |
| | - | - | 4,0 | - | III |
| | 52.81464 | 111.72376 | 5,0 | 18,2 | IV |
| | 52.81141 | 111.71889 | 5,0 | - | V |
| Большая Харга | 52.84084 | 111.82827 | 0,7 | 18,5 | I |
| | 52.83899 | 111.82554 | 0,5 | 18,5 | II |
| | 52.84893 | 111.84396 | 0,3 | 18 | III |
| Исинга | 52.89521 | 111.93847 | 0,4 | 26,4 | I |
| | 52.90318 | 111.97121 | 1,1 | - | II |
| | 52.90408 | 111.97045 | 2,0 | - | III |
| Щучье | 52.44759 | 111.36096 | 2,0 | 20 | I |
| | 52.44759 | 111.36096 | 2,0 | 20 | II |

Примечание к таблице: - - отсутствие данных.

Исследование макрофитов было проведено по общепринятым в гидробиологии методам и методикам (Катанская, 1981). Для сбора водной растительности был использован якорь типа «кошка», отбор укосов водных растений производился прибором количественного учета гаммарид с площадью захвата 0,25 м² и 0,1 м², в сообществах харовых водорослей – дночерпателем Петерсена (площадь захвата 0,025 м²). Скашивание растений производилось в доминирующих сообществах; структура сообществ каждой станции оценивалась по трем повторностям. Для этого исследовали видовой состав каждой пробы, после высушивания до воздушно-сухого состояния (ВСУ) расчетным путем определяли абсолютно-сухой вес (АСВ) (Корелякова, 1977). Фитомасса дана в пересчете на абсолютно-сухой вес на м² (АСВ г/м²). Всего на обследованных озерах было взято 56 укосов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Флора

Видовое разнообразие макрофитов исследованных озер представлено 32 видами из 23 семейств. Наибольшим разнообразием характеризуется семейство Potamogetonaceae, представленное 6 видами. В эколого-биоморфологическом отношении в озерах доминируют погруженные в воду растения, представленные 19 видами, воздушно-водные растения – 7 видами, растения с плавающими на поверхности воды листьями – 6 видами (табл. 4).

Таблица 4

Видовой состав водных растений озер Еравно-Харгинской системы

| Виды | Сосновское | Большое Еравное | Большая Харга | Гунда | Исинга | Щучье |
|--|------------|--------------------|------------------|-------|--------|-------|
| <i>Fontinlis</i> sp. | + | + | | | + | |
| <i>Drepanocladus</i> sp. | | | | +++ | | |
| <i>Nitella</i> sp. | + | + | | | | + |
| <i>Chara</i> sp. | +++ | | | + | | |
| <i>Chara contraria</i> A.Br. | | | | | | ++ |
| <i>Chara</i> sp. | | + | + | | | |
| <i>Chara tomentosa</i> L. | | | | +++ | + | +++ |
| <i>Equisetum palustre</i> L. | + | + | | | | + |
| <i>Sparganium</i> sp. | | | + | | + | |
| <i>Potamogeton compressus</i> L. | + | + | + | + | + | + |
| <i>P. crispus</i> L. | + | + | | | + | |
| <i>P. gramineus</i> L. | + | + | | | | |
| <i>P. perfoliatus</i> L. | ++ | ++ | + | ++ | + | + |
| <i>P. praelongus</i> Wulf. | + | + | | + | + | + |
| <i>P. pusillus</i> L. | + | + | | | | |
| <i>P. pectinatus</i> L. | | | + | | + | |
| <i>Sagittaria natans</i> Pall. | | | | | + | + |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> L. | + | + | | | | |
| <i>Butomus umbellatus</i> L. | + | + | + | | + | + |
| <i>Elodea canadensis</i> Michx. | ++ | +++ | | | + | + |
| <i>Acorus calamus</i> L. | + | + | | | | |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex Steudel | + | + | | + | | + |
| <i>Scirpus</i> sp. | + | + | + | + | + | + |
| <i>Lemna minor</i> L. | + | + | + | | + | |
| <i>L. trisulca</i> L. | + | + | | + | | + |
| <i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray | + | + | | + | | + |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> L. | | | | | + | + |
| <i>Batrachium</i> sp. | + | + | | | + | + |
| <i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom. | ++ | + | ++ | + | ++ | + |
| <i>Hippuris vulgaris</i> L. | + | + | + | | | |
| <i>Nymphoides peltata</i> (S.G. Gmelin) O. Kuntze | + | + | +++ | | +++ | + |
| <i>Utricularia vulgaris</i> L. | + | + | | | | |
| Всего | 24 | 24 | 11 | 12 | 17 | 18 |

Примечание к таблице: + – вид отмечен единично; ++ – вид формирует ценозы; +++ – вид формирует обширные заросли.

Наибольшее разнообразие видов выявлено в озерах Сосновском и Большом Еравном. Наименьшее – в озере Большая Харга. Сравнительный анализ видового состава исследованных озер выявил доминирование в озере Гунда харовых водорослей и мхов, что является индикатором высокого качества вод (Покровская и др., 1983). В озерах Большая Харга и Исинга наиболее благоприятные условия созданы для *N. peltata*, что характерно для мелководных высокопродуктивных водоемов. В озерах Сосновском и Большом Еравном развитие получили *Elodea canadensis*, рдесты и *M. sibiricum* – виды, характеризующиеся как наиболее устойчивые к возрастанию антропогенной нагрузки (Гигевич, Драбкова, 1994). В озере Щучье развитие получила *Chara tomentosa*, она формирует обширные всплывающие поля (рис. 1 и 2). В озере Сосновском встречается *Schaerionostoc pruniforme* (Ag.) Elenk.; *Cladophora fracta* (Mühlleb. Vahl.) Kütz., *Oedoonium* sp.; последние два вида также характерны для озера Большая Харга; в озере Исинга выявлена *Zygnema* sp. (Куклин, 2012).

Чужеродный вид *Elodea canadensis* в настоящее время произрастает в озерах Сосновском, Большом Еравном, Щучьем. В 2007 году нами была обнаружена лишь одна веточка элодеи в озере Исинга. В озерах Гунда и Большая Харга наличие *E. canadensis* не установлено.

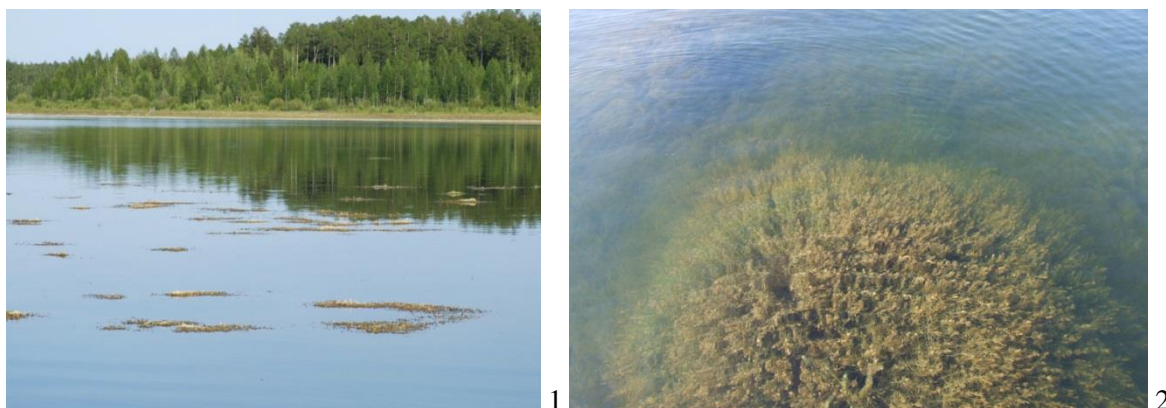


Рис. 1–2. Озеро Щучье (1) и всплывший купол *Chara tomentosa* (2)

Пространственная структура растительности озер

Озеро Сосновское характеризуется развитым поясом воздушно-водных растений, тянущимся вдоль западного и северного побережья, который представлен зарослями *Ph. australis*. Пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями состоит из узкой полосы *P. amphibia* и *Nymphoides peltata*, распространенной вдоль южного и западного берегов. Сообщества погруженных в воду растений имеют сложную пятнисто-мозаичную пространственную структуру. Южное побережье озера (станции I, II) занято галечно-песчаными отложениями. От уреза воды начинаются сообщества *P. perfoliatus*. Вглубь озера на 2,0 м их сменяют Charophyta, здесь же единично встречаются *P. perfoliatus*, *Elodea canadensis*, *P. compressus*. На глубинах 3,0 м выявлены чистые сообщества *E. canadensis* и сообщества *P. perfoliatus* с *E. canadensis*. Фитомасса *E. canadensis* колеблется в пределах от 2,60 до 295,74 г/м², а фитомасса *P. perfoliatus* в ее зарослях – 6,88 г/м², *P. compressus* – 1,39 г/м². В сообществах *P. perfoliatus* с *E. canadensis* выявлены следующие соотношения фитомасс: *P. perfoliatus* – от 40,92 до 248,31 г/м²; *E. canadensis* – единично, до 60,45 г/м² (табл. 5).

Западное побережье (ст. V) характеризуется обширным мелководьем, соединенным с заливом Ханкок. Здесь на болотистом побережье произрастают высокие заросли *Ph. australis*. Под их защитой на глубинах 0,7 м на галечно-песчаных грунтах встречаются пятна *Myriophyllum sibiricum*. На глубинах 1,0–1,7 м отмечаются пятна *P. amphibia*,

L. trisulca, *E. canadensis*, *P. perfoliatus*. На двухметровых глубинах доминируют заросли Charophyta с колебаниями фитомассы в пределах от 338,4 до 1209,2 г/м². На глубине 4,0 м единично встречаются *M. sibiricum*.

Таблица 5

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Сосновском

| Виды | Станции и глубина, м | | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------|------------|-----------|----------|
| | I 3,1 | II 3,2 | III 5,8 | IV 1,5 | V 2,3 |
| <i>Chara</i> sp. | - | - | - | 188,02 | 957,33 |
| <i>Nitella</i> sp. | - | - | ед. | - | - |
| <i>M. sibiricum</i> | - | - | ед. | 276,83 | - |
| <i>P. perfoliatus</i> | 6,88 | 174,84 | - | - | - |
| <i>E. canadensis</i> | 107,37 | 36,89 | ед. | - | 4,93 |
| <i>P. compressus</i> | 1,39 | 1,71 | - | - | 7,47 |

Северное побережье озера окаймляют заросли *Ph. australis*. С уреза воды до полутораметровых глубин растений нет – чистые пески. С глубин 1,5 м появляются единичные экземпляры *Chara* sp., до глубин 2,7 м единично встречаются мох *Fontinalis* и *L. trisulca*.

Плотные заросли водных растений формируются на северо-восточной оконечности озера (ст. IV), где находится протока, соединяющая озеро с оз. Большим Еравным. Здесь на глубинах 1,5 м отмечены сообщества *M. sibiricum* + *Chara* sp.; значения фитомассы *M. sibiricum* варьируют в пределах 90,21–407,34 г/м², *Chara* sp. – от 70,22 до 249,24 г/м², на глубинах более 2,0 м произрастают чистые сообщества *Chara* sp., фитомасса которой колеблется от 338,40 до 1324,4 г/м².

На восточном побережье озера (ст. III) водные растения представлены узкой полосой *P. perfoliatus*. На глубинах более 3,5 м, на илистых грунтах, отмечены куртины *Nitella* sp. В центральной части озера на глубинах 3,5 м отмечены пятна *P. praelongus*, *P. crispus* и единичные экземпляры *E. canadensis*.

Итак, озеро Сосновское характеризуется хорошо развитыми сообществами водных растений, занимающих до 60 % площади озера, – от уреза воды до глубин 3,5 м. Наиболее заросшим является южное побережье, затем западное, северо-восточное, северное и восточное. Наиболее плотные заросли погруженных растений формируются на северо-восточном побережье озера, где проходит протока, соединяющая озеро с озером Большим Еравным. Самые благоприятные условия для развития *E. canadensis* складываются на южном побережье озера, на глубинах 2,0–3,0 м. Это во многом обусловлено постоянной подпиткой биогенными веществами из села и наличием илистых грунтов, способствующих укоренению растений.

Озеро Большое Еравное характеризуется неразвитым поясом воздушно-водных растений. Небольшие сообщества *Ph. australis* встречаются на северо-восточном побережье, в районе впадения речки Тулдун (станция I). В озере хорошо развит пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями, тянущийся вдоль северного побережья широкой полосой *N. peltata*. С северо-восточной оконечности озера параллельно с полосой *N. peltata* на больших глубинах (1,0–1,5 м) появляется полоса *P. amphibia*. Вдоль южного побережья тянутся заросли *P. amphibia* с вкраплениями *Batrachium* sp. Также встречаются группировки *Sparganium* sp., *S. natans*. В сообществе погруженных растений доминируют *E. canadensis*, *P. perfoliatus* и *P. crispus*. Наиболее плотные заросли, представленные зарослями *E. canadensis*, отмечены в юго-западной части озера, в районе с. Гарам (станция IV). Здесь в 2007 году на глубинах до 2,5 м *E. canadensis* формировала сплошные плотные заросли с

фитомассой до 573,81 г/м². В 2008 году заросли сократились и были представлены куртинами. При продвижении вдоль западного побережья озера сообщества *E. canadensis* редуют и практически исчезают. При этом на глубинах 1,5–2,0 м выявлены всплывшие куртины *P. crispus*. Этот вид зимне-весеннего цикла развития в период обследования (август) не вегетировал, а был представлен большим количеством турионов – зимующих почек (от 20 до 660 шт./м²) (станция V). На северном побережье (станции II, III) на глубинах 2,0–3,0 м произрастают сообщества *E. canadensis* совместно с *P. perfoliatus* (табл. 6), с продвижением на восток появляется *M. sibiricum*.

Таблица 6

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Большое Еравное

| Виды | Станции и глубина, м | | | | | |
|-----------------------|----------------------|-------|-------------------------|--------|-------|------------------|
| | I | | II | III | IV | V |
| | 3,0 | 1,0 | 3,0 | 2,0 | - | - |
| <i>P. crispus</i> | - | - | 16,13 < 500 турионов | - | - | турионы < 250 |
| <i>E. canadensis</i> | 13,02 | 30,88 | - | 254,82 | 573,8 | - |
| <i>P. perfoliatus</i> | - | 21,20 | - | 141,83 | - | - |
| <i>M. sibiricum</i> | ед. | - | - | - | - | - |

Песчаные грунты восточного побережья озера с глубинами 0,5–0,8 м заняты полосой *P. perfoliatus*, на илистых участках укореняется *E. canadensis*. *E. canadensis* встречается до глубин 3,0 м, где ее фитомасса колеблется от 4,65 до 21,39 г/м². Здесь же были отмечены турионы *P. crispus*, от 100 до 140 штук/м². Погруженная растительность южного берега представлена *P. perfoliatus* и *P. gramineus*. На этом участке более разнообразны заросли растений с плавающими на поверхности воды листьями.

Итак, озеро Большое Еравное характеризуется хорошо развитым поясом растений с плавающими на поверхности воды листьями. Наиболее заросшим участком озера является юго-западное побережье, затем идут западное, северо-западное побережья, где соответственно расположены залив Гарам, устье рек Индола и Жипхэсэн. Заросли *E. canadensis* наиболее развиты по западному и северному побережьям.

Озеро Большая Харга мелководное, эвтровное, берега в основном заболоченные. В прибрежье развиты сообщества *Carex* sp., *Scirpus* sp., *V. umbellatus* и др. Хорошо развит пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями, занимающих глубины от 0,5–1,0 м на западном побережье озера, представленный зарослями *N. peltata* с вкраплениями *P. compressus* (станции I, II); На южном побережье растения появляются с глубин 0,3 м в виде группировок *Charophyta*, *P. perfoliatus*, *P. pectinatus* (ст. III) (табл. 7).

Озеро Гунда. В озере отсутствуют сообщества воздушно-водных растений и пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями. Погруженная растительность появляется с глубины 1,0 м в виде зарослей *Ch. tomentosa* с фитомассой в пределах 96,72–1469,4 г/м². На глубинах 3,0 м *Chara* sp. дополняется *M. sibiricum*, *P. compressus*, кладофорой, появляются веточки мха *Drepanocladus* sp. (станция II), доминирование которого наблюдается на глубинах 4,0 м (станция III), а на глубинах 4,5–4,7 м (станция IV) *Drepanocladus* sp. сочетается с *Chara* sp. Далее на глубинах 5,0 м (станция V) произрастает только *Chara* sp. (табл. 8).

Таким образом, в озере доминируют сообщества харовых водорослей и мхов, они создают большую фитомассу и формируют четко выраженные пояса. В период наших исследований *E. canadensis* не отмечена.

Таблица 7

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Большая Харга

| Виды | Станция и глубина, м | | |
|-----------------------|----------------------|--------|-------|
| | I | II | III |
| | 0,7 | 0,7 | 0,3 |
| <i>P. perfoliatus</i> | - | ед. | 14,57 |
| <i>P. compressus</i> | - | 144,61 | - |
| <i>P. pectinatus</i> | 25,42 | - | 18,60 |
| <i>N. peltata</i> | 222,89 | - | - |
| <i>M. sibiricum</i> | 4,65 | 18,60 | - |
| <i>Chara sp.</i> | - | - | 24,80 |

Таблица 8

Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Гунда

| Виды | Станции и глубина, м | | | | |
|--------------------------|----------------------|-------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | V |
| | 1,5 | 3,0 | 4,0 | 4,7 | 5,0 |
| <i>Ch. tomentosa</i> | 798,56 | 16,09 | - | - | - |
| <i>Chara sp.</i> | - | - | - | 349,73 | 576,60 |
| <i>Drepanocladus sp.</i> | - | ед. | 231,57 | 525,87 | - |
| <i>M. sibiricum</i> | - | 47,43 | 14,88 | - | - |
| <i>P. compressus</i> | - | - | 10,23 | - | - |
| <i>Cladofora sp.</i> | - | 36,27 | - | - | - |
| <i>L. trisulca</i> | - | - | ед. | - | - |

Озеро Исинга. Сообщества гелофитов в виде изреженных зарослей *Scirpus sp.* встречаются на участках впадения ручьев. В озере наиболее развиты сообщества растений с плавающими листьями. Они представлены поясом *N. peltata*, создающим основной фон у южного и юго-западного побережий. Здесь же отмечены группировки *Sparganium sp.*, *S. natans*, *Batrachium sp.*, мох и *C. demersum*. Вглубь озера с глубин 1,0 м появляется *M. sibiricum*., глубины 1,5 м занимает *P. praelongus* с *Chara* и *M. sibiricum*., среди которых были обнаружены единичные веточки *E. canadensis*. Глубины 2,0 м освоены сообществами *P. crispus* с *M. sibiricum*. и *P. pectinatus*. Южное побережье начинается с песчаного мелководья без растений, на глубинах 0,4 м произрастает *N. peltata*, на 1,0 м – *P. pectinatus* с *P. compressus* и *M. sibiricum*., на глубинах 1,4 м – харовые водоросли, на больших глубинах (1,5–2,0 м) отмечены куртины *P. praelongus*, *P. compressus* и *P. crispus*. Центральные участки озера растительностью не заняты.

Таким образом, в озере доминируют *N. peltata* и рдестовые, *E. canadensis* зарослей не формирует.

Озеро Щучье расположено в некотором отдалении от основных озер. Оно мезотрофное, характеризуется развитыми сообществами погруженных в воду растений, в основном зарослями харовых водорослей (Базарова, Пронин, 2009). В озере не развит пояс воздушно-водных растений. Пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями представлен куртинами *N. peltata* и *P. amphibia*, произрастающими вдоль западного берега на глубинах 0,5 м. Наиболее плотные сообщества харовых формируются по южному и северному побережью, фитомасса хары колеблется в пределах 27,92–375,72 г/м² (табл. 9). В 2007 году на небольшом защищенном участке озера были отмечены цветущие пятна *E. canadensis*, а по

данным 2008 года *E. canadensis* образует довольно большие поля по юго-западному участку озера, где она занимает глубины от 0,5 до 2,0 м и ее фитомасса достигает 372,5 г/м².

Таблица 9
Средние значения фитомассы водных растений (АСВ г/м²) в озере Щучье

| Виды | Станции | |
|----------------------|---------|--------|
| | I | II |
| <i>Ch. tomentosa</i> | 329,83 | - |
| <i>E. canadensis</i> | - | 141,51 |
| <i>Chara</i> sp. | - | 15,50 |
| <i>M. sibiricum</i> | - | 66,46 |
| <i>P. compressus</i> | - | 20,96 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в маловодные годы 2007–2008 во флоре озер насчитывается 32 вида. Наибольшее видовое разнообразие характерно для озер Сосновского и Большого Еравного. Уникальным является озеро Гунда, в котором доминируют харовые водоросли и мхи. В озерах Большая Харга и Исинга наиболее развиты растения с плавающими на поверхности воды листьями. В озерах Сосновском и Большом Еравном наиболее разнообразны погруженные в воду растения с доминированием *E. canadensis*, рдестов и *Myriophyllum* sp.

Анализ пространственной структуры растительности озер показал, что в наибольшей степени зарастают западное и северное побережья озера, в центральных участках встречаются единичные экземпляры растений. Наименее заросшим являются восточные участки озера. Причина – господствующие на озерах ветра западных и северо-западных румбов, в результате чего восточные берега являются прибойными. Игруют свою роль также подвижки льда при вскрытии озера, которые всегда совершаются при западных ветрах, когда лед, нагромождаясь на берег, бороздит дно и охлаждает воду до июня.

Чужеродный вид *E. canadensis* в настоящее время произрастает в озерах Сосновом и Большом Еравном, где она занимает значительные площади и формирует плотные заросли. В озере Щучьем наблюдается тенденция к увеличению площадей произрастания *E. canadensis*: в 2007 году были отмечены ее небольшие куртины, а в 2008 она сформировала плотные монодоминантные заросли на отдельных участках побережья. В 2007 году нами была обнаружена лишь одна веточка *E. canadensis* в озере Исинга. В озерах Гунда и Большая Харга наличие *E. canadensis* не установлено.

Работа выполнена в рамках проекта IX.137.1.3. Биоразнообразие природных и природно-техногенных экосистем Забайкалья (Центральной Азии) как индикатор динамики региональных изменений климата.

Список литературы

- Базарова Б. Б., Пронин Н. М. Многолетние изменения водной растительности озера Щучье (Еравно-Харгинская озерная группа, Забайкалье) // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 4. – С. 121–125.
- Бобкова Е. А., Соколов А. В. Рыбохозяйственное использование Еравно-Харгинской системы озер // Вестник ВСГУТУ. – 2013. – № 3. – С. 168–172.
- Гигевич Г. С., Дробкова В. Г. Отклик высшей водной растительности на эвтрофирование озер // Восстановление экосистем малых озер. – СПб.: Наука, 1994. – С. 57–67.
- Карасев Г. Л., Демин А. И., Егоров А. Г. Рыбы Еравно-Харгинских озер. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1983. – 236 с.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
- Кожов М. М. Пресные воды Восточной Сибири. – Иркутск: Обл. гос. изд-во, 1950. – 367 с.

Кореякова И. Л. Растительность Кременчугского водохранилища. – Киев: Наукова думка, 1977. – 200 с.

Куклин А. П. Макроскопические водоросли водотоков хребта Зусы (Витимское плоскогорье, Забайкалье) // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 25-летию юбилею Института водных и экологических проблем СО РАН: в 3 т. – Барнаул, 2012. – Т. 2. – С. 121–122.

Майстренко С. Г., Неронов Ю. В. Североамериканское водное растение элодея канадская (*Elodea canadensis* Michaux) в бассейне озера Байкал // Экологически эквивалентные и экзотические виды гидробионтов в великих и больших озерах мира: Мат. 2-го Межд. симп. (Улан-Удэ, Россия, 27–31 авг., 2002 г.): матер. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – С. 82–83.

Плюснин А. М., Перязева Е. Г. Гидрологические и гидрохимические особенности озер Еравнинской котловины // География и природные ресурсы. – 2012. – № 2. – С. 67–73.

Покровская Т. Н., Миронова Н. Я., Шилькрот Г. С. Макрофитные озера и их евтрофирование. – М.: Наука, 1983. – 152 с.

Пронин Н. М., Дугаров Ж. Н., Батуева М. Д., Бурдуковская Т. Г., Сондуева Л. Д. Разнообразие и сходство фаун паразитов окуне в озерах Еравно-Харгинской группы (Забайкалье, Байкало-Ленский водораздел) // Вестник БГУ. – 2011. – Т. 4. – С. 143–147.

Соллертинская М. П. Гидробиология Еравно-Харгинской системы // Отчет НИР «О работе Еравнинской экспедиции, 1931». – Верхнеудинск, 1933. – 28 с.

Bazarova B. B. Flora and spatial structure of aquatic vegetation in the lakes of Eravno-Kharginsk system (Buryatia) // Ekosystemy. 2018. Iss. 13 (43). P. 3–12.

The results of hydrobotanical study in the Eravno-Kharginsk lakes (the Republic of Buryatia, Russia) during low water level years (2007–2008) are presented. The lakes' flora is represented by 32 species. The greatest species diversity of vegetation is mostly typical for lakes Sosnovoe and Bol'shoje Eravnoe. The Gunda Lake is the unique lake, where charophytes and mosses dominate. The space structure analysis of the lakes' vegetation shows that mostly the lake's western and northern shorelines are subject to overgrowing, with single plants available in the central areas. The eastern parts of the lake are not so overgrown. This is the result of the prevailing west and north-west winds which make the eastern shores surf-beaten. There is also an influence from the ice floes which always occur on the lake as a result of western winds, and the ice piled up on the shore makes ruts on the bottom and keeps the water cold till June. The alien species *E. canadensis* is currently growing in the lakes Sosnovoe and Bolshoye Neravnoe where it covers significant areas and forms thick vegetation. There is a tendency to increase the *E. canadensis* growth areas in the Shchuch'ye Lake.

Поступила в редакцию 10.01.18