

НАТУРАЛИЗАЦИЯ *ELODEA CANADENSIS* MICH. В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ

© 2010 Кравцова Л.С., Ижболдина Л.А., Механикова И.В.,
Помазкина Г.В., Белых О.И.

Лимнологический институт СО РАН; lk@lin.irk.ru

Поступила в редакцию 29.12.2009

В 2006–2009 гг. исследовано пространственное распределение *Elodea canadensis* Mich. в южной и средней котловинах оз. Байкал. Отмечено, что *Elodea canadensis* натурализовалась в экосистеме озера, где она сосуществует с коренной растительностью под ее пологом или образует разреженные заросли, или отдельные мономорфные пятна. Установлено, что внедрение *Elodea canadensis* в Байкал привело к перестройке структуры фитоценозов коренной высшей водной растительности в некоторых бухтах Малого моря. В настоящее время в бух. Хужир-Нуго распространен фитоценоз с доминированием адвентивного вида *Elodea canadensis*, а в бух. Куркутская – *Myriophyllum spicatum* L. Отмечена общая закономерность, характерная как для Байкала, так и для других водоемов: в период спада в развитии элодеи наблюдается массовое развитие *Myriophyllum spicatum*. Исследована биота, ассоциированная с высшей водной растительностью, и ее распределение. Установлено, что на элодее формируется сообщество фитоэпифитона, отличное по структурным характеристикам от такового на коренной растительности Байкала. Низкий показатель видового разнообразия Шеннона, высокая концентрация доминирования одного вида (*Cocconeis placentula* var. *placentula*) и низкая выравненность свидетельствуют об уязвимости сообщества и неблагоприятных условиях его обитания на *Elodea canadensis*. Поэтому, при формировании мощных зарослей *Elodea canadensis* можно констатировать обеднение флористического состава фитоэпифитона и массовое развитие представителей рода *Cocconeis*. Изменения в структурной организации фитоценозов отражаются на обилии беспозвоночных животных. Зоофитос *Elodea canadensis* по количественным показателям отличается от населения зарослей *Myriophyllum spicatum* и донных отложений, что подтверждают результаты анализа данных методом главных компонент, ANOVA.

Ключевые слова: натурализация, элодея, высшая водная растительность, водоросли, беспозвоночные животные, Байкал.

Высшая водная растительность широко распространена в пресноводных и морских экосистемах, играет важную роль в их функционировании [Зимбалевская, 1981; Быковский, 1989; Boylen, Eichler, 1996; Jones et al., 1996; Królikowska, 1997; Marklund et al., 2001; Albay, Akçaan, 2008; и др.]. Она предохраняет берега от эрозии и волнового воздействия, уменьшает скорость прибрежных течений, служит мощным биоаккумулятором химических элементов, определяет насыщенность воды кислородом, влияет на уровень биогенов и продукционный потенциал водоемов [Madsen, Warncke, 1983; Nichols, Shaw, 1986; Madsen et al., 2001; Riis, Hawes, 2003; Baldantoni et al., 2005; и др.].

Очевидно, что роль высшей водной растительности в водных экосистемах многогранна. Инвазии чужеродных организмов приводят порой к нарушению сбалансированности природных комплексов и катастрофическим последствиям. Способность адвентивных видов трансформировать нативное видовое разнообразие, и даже вызывать необратимые изменения в экосистеме, заставляет уделять все большее внимание этой проблеме [Madsen et al., 1991; Биологические..., 2004 и др.]. Это также актуально для Байкала. *Elodea canadensis* Mich. проникла в озеро в 1970-е гг. [Кожова, Паутова, 1985]. Представляет интерес, что произошло с фитоценозами и их населением

спустя 30 лет с момента обнаружения *Eloдея canadensis* в Байкале.

Цель работы – оценить современное состояние *Eloдея canadensis* и ассоциированной с ней биоты в оз. Байкал.

Материал и методика исследований

Картирование элодеи в южной и средней котловинах оз. Байкал проводилось с использованием драги и легководолазной техники в разные месяцы 2006–2009 гг.

В 2008 г. исследованы беспозвоночные животные зарослей высшей водной растительности на двух станциях, расположенных в южной части Малого Моря оз. Байкал. В начальный период вегетации растительности (июнь) пробы отбирали в бухтах Хужир-Нуго (Е 53°04'560; N 106°48'421) и Куркутская (Е 53°01'427; N 106°52'497), а во время ее максимального развития (август) – только в бух. Куркутская. Количественные пробы собраны аквалангистами на глубинах от 1.8 м до 3 м с использованием колокола из мельничного сита № 35 и учетной рамки площадью 50x50 см. Колокол опускали на дно, растения срезали ножом у основания, после чего его затягивали веревкой и доставляли на берег. Растения отмывали в емкостях с большим количеством воды, сортировали по видам, измеряли высоту и упаковывали в бумажные пакеты. Эндобентос из учетной рамки собирали водолажным совком. Все пробы промывали через сачок из мельничного сита № 35 и фиксировали 4% формалином. Всего была отобрана 31 проба беспозвоночных животных и 30 проб растений.

В этих же районах исследовали фитоэпифитон высшей водной растительности: *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton* sp., *Sparganium gramineum* Georgi, *Ceratophyllum demersum* L., *Eloдея canadensis* (по 2–3 представителя каждого вида). Всего отобрано 39 проб. В лабораторных условиях эпифиты с каждого растения отмывали кисточкой в соответствующем объеме фиксатора (не более 15 мл). Подсчет числа клеток микроводорослей осуществляли в камере 0.1 мл в двухкратной повторности. Для

каждого растения определяли воздушно-сырой и сухой вес.

При определении сухого веса растения предварительно высушивали в термостате при температуре 105 °С в течение трех дней. Взвешивание проводили на электронных весах AND (Япония) с точностью до 0.1 мг при температуре воздуха 20–22 °С.

Всего проанализировано 137 проб.

Фитоценозы выделяли по принципу доминирования видов высшей водной растительности по фитомассе (воздушно-сырой вес растений) без количественной оценки водорослей и лишайников, учтенных при характеристике флористического состава. Разнообразие эпифитов и их сообществ на видах-эдификаторах выявленных фитоценозов характеризовали по показателю Шеннона (H), индексу доминирования по Симпсону (C) и выравненности по Пиелу (e) [Odum, 1971]. Для расчетов использовали численность эпифитонтов, пересчитанных на 1 г сухого веса растений (СВР). Обнаруженные в большом количестве крупные (>2000 мкм) колонии *Gloeothrichia pisum* (Ag.) Thur. в расчет не принимались.

В населении беспозвоночных исследованных фитоценозов выделяли топические группировки: зоофитос – обитатели зарослей (верхний ярус); эндобентос – беспозвоночные, обитающие в донных отложениях (нижний ярус). Количественные показатели беспозвоночных животных зоофитоса и эндобентоса пересчитывали на 1 м². Достоверность различий значений их численности и биомассы в разных фитоценозах, с учетом ярусной дифференциации, оценивали по однофакторному дисперсионному анализу (ANOVA). Анализ пространственного распределения беспозвоночных животных в фитоценозах проводили с использованием метода главных компонент.

Результаты исследований

Распространение *Eloдея canadensis* в оз. Байкал по оригинальным и литературным данным показано на рисунке 1. В настоящее время элодея встречается в южной, средней и северной котловинах озера. В южной котловине в бух. Б. Коты, например, она

обитает не только на участках дна, защищенных пирсом биостанции Иркутского университета, но и за его пределами на глубинах 15–50 м. Недавно она обнаружена на глубине 2 м на песчаном грунте в районе построенного в 2008 г. пирса напротив пади Жилище, ранее здесь элодея не росла. В районе Култука она отмечена на глубинах 11–27 м. В средней котловине в Посольском соре у материкового берега на глубинах более 1.5 м элодея встречается редко, иногда в виде мономорфных пятен. В проливе Ольхонские Ворота на разрезе бух. Базарная – зал. Загли она обнаружена на глубинах 37–38 м. В ряде бухт и заливов Малого моря: Шидэ, Хужир-Нуго, Куркутская, Базарная, Тутайская, как и в 1980-е гг., элодея входит в состав фитоценозов коренной растительности.

В бух. Хужир-Нуго выявлен фитоценоз с доминированием *Elodea canadensis*, включающий субдоминантов *Myriophyllum spicatum*, *Lemna trisulca* L. и *Potamogeton perfoliatus*. В бух. Куркутская зарегистрирован фитоценоз с доминированием *Myriophyllum spicatum*, в котором элодея занимает 5-е место в ряду высших растений, ранжированных в порядке убыли фитомассы: *Potamogeton compressus*, *Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*, *Sparganium gramineum*, *Elodea canadensis*. Всего в исследованных фитоценозах отмечено 40 видов, среди них высших растений – 12, лишайников – 1, водорослей – 27.

Средние показатели общей фитомассы высшей водной растительности и доля доминирующих видов фитоценозов *Elodea canadensis* и *Myriophyllum spicatum* показаны на рисунке 2. На видах-эдификаторах отмечено соответственно 18 и 25 таксонов эпифитных микроводорослей (табл.). В составе фитоэпифитона исследованной высшей водной растительности обнаружены представители

отделов Bacillariophyta, Cyanobacteria и Chlorophyta.

Показатель видового разнообразия (H) сообществ фитоэпифитона на *Elodea canadensis* (H=0.1 бит/экз.) и *Myriophyllum spicatum* (H=1.2 бит/экз.) различается на порядки, при этом средние значения общей численности эпифитов близки и составляют соответственно 27.9×10^6 кл./г СВР и 29.9×10^6 кл./г СВР. Сообщество эпифитона на *Elodea canadensis* характеризуется высокой концентрацией доминирования одного вида (C=0.97) и низкой выравненностью (e=0.06), тогда как на *Myriophyllum spicatum* наоборот, значения показателя доминирования были ниже (C=0.48), а выравненности выше (e=0.26).

В исследованных фитоценозах в зарослях (зоофитос) среди мейобеспозвоночных найдены дафнии, ветвистоусые рачки (*Sida crystallina*), циклопы, гидры, мшанки, гарпактициды, рабдоцелиды, единично остракоды. Макробеспозвоночные были представлены небайкальскими губками, турбелляриями, пиявками, олигохетами, полихетами, амфиподами, хирономидами, моллюсками. В донных отложениях, т. е. во втором ярусе фитоценозов (эндобентос) встречаются мейобеспозвоночные: рабдоцелиды, нематоды и макробеспозвоночные: небайкальские губки, турбеллярии, олигохеты, пиявки, полихеты, амфиподы, хирономиды, личинки жуков (*Chrysomelidae*), брюхоногие и двустворчатые моллюски.

Зообентос в целом в рассматриваемых фитоценозах количественно представлен поразному. В фитоценозе с доминированием *Elodea canadensis* биомасса и численность беспозвоночных верхнего яруса (зоофитос) выше, чем нижнего (эндобентос). По дисперсионному однофакторному анализу эти различия статистически достоверны (F=67.2; p=0.001 – по биомассе и F=29.9; p=0.005 – по численности).

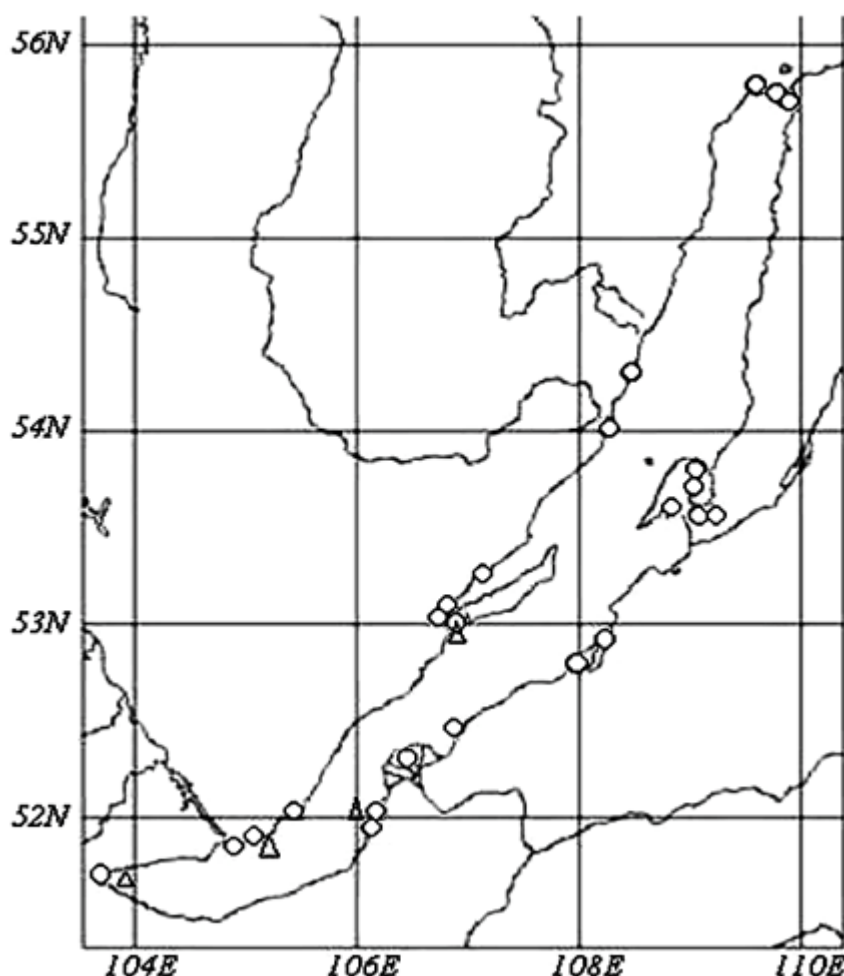


Рис.1. Карта-схема распространения *Elodea canadensis* в оз. Байкал.

△ – по ориг. данным 2006–2009 гг.

○ – по: Ижболдина, 1990; Кожова, Ижболдина, 1992; Азовский, Чепинога, 2007

Таблица. Состав растительности фитоценозов в бухтах Хужир-Нуго и Куркутская (оз. Байкал, 2008 г.)

ФИТОЦЕНОЗ <i>Elodea canadensis</i> Микроводоросли – эпифиты вида эдификатора	ФИТОЦЕНОЗ <i>Myriophyllum spicatum</i> Микроводоросли – эпифиты вида эдификатора
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>rostrata</i> (Østr.) Hust.	<i>Anabaena inaequalis</i> (Kütz.) Born. et Flah.
<i>Anabaena inaequalis</i> (Kütz.) Born. et Flah.	<i>Heteroleibleinia rigidula</i> (Kütz. et Hansg.) Hoff.
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	<i>Leibleinia</i> sp.
<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cl.	<i>Anabaena spiroides</i> Kleb. f. <i>spiroides</i>
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.	<i>Clastidium setigerum</i> Kirchn. <i>setigerum</i>
<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>zebra</i>	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cl.
<i>Gomphonema ventricosum</i> Greg.	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>
<i>Gyrosigma spenceri</i> (W. Sm.) Cl.	<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V. H. var. <i>tumida</i>
<i>Leibleinia</i> sp.	<i>C. turgidula</i> Grun.
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cleve	<i>Diatoma vulgare</i> Bory var. <i>vulgare</i>
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	<i>Eunotia cleve</i> var. <i>hispida</i> Skv.
<i>N. radiosa</i> Kütz.	<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>zebra</i>
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	<i>E. zebra</i> var. <i>saxonica</i> (Kütz.) Grun.

<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	<i>E. sorex</i> Kütz. var. <i>sorex</i>
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	<i>Gomphonema ventricosum</i> Greg.
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun. var. <i>curvata</i>	<i>G. quadripunctatum</i> (Østr.) Wisl.
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>gibba</i>	<i>G. intricatum</i> Kütz. var. <i>intricatum</i>
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr. <i>ulna</i>	<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.
Высшие растения	<i>N. radiosa</i> Kütz.
<i>Lemna trisulca</i> L.	<i>N. tripunctata</i> (O. Müll.) Bory
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun. var. <i>curvata</i>
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>gibba</i>
Мейо-, макроводоросли	<i>Scenedesmus communis</i> Hegew.
<i>Aphanothece stagnina</i> (Spreng.) B.-Peters. et Geitl.	<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>rostrata</i> (Østr.) Hust.
<i>Calothrix</i> sp.	<i>A. minutissima</i> Kütz. Grun.
<i>Chaetonema irregulare</i> Nowak.	Высшие растения
<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.	<i>Batrachium</i> sp.
<i>Cladophora kusnetzowii</i> C. Meyer	<i>Callitriche hermafroditica</i> L.
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt.	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.
<i>Gloeothrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.	<i>Elodea canadensis</i> Mich.
<i>Gloeothrichia pisum</i> (Ag.) Thur.	<i>Lemna trisulca</i> L.
<i>Microcoleus baicalensis</i> Izhb.	<i>Potamogeton compressus</i> L.
<i>Microcystis muscicola</i> (Menegh.) Elenk.	<i>P. heterophyllus</i> Schreb.
<i>Sphaeronostoc pruniforme</i> (Ag.) Elenk.	<i>P. pectinatus</i> L.
<i>Sphaeronostoc zetterstedtii</i> (Aresch.) Elenk.	<i>P. perfoliatus</i> L.
<i>Stratonostoc verrucosum</i> (Vauch.) Elenk.	<i>Sparganium gramineum</i> Georgi
<i>Tetraspora cylindrica</i> var. <i>bullosa</i> C. Meyer	Мейо-, макроводоросли
<i>Tetraspora cylindrica</i> (Wahl.) Ag.	<i>Anabaena</i> sp.
<i>Tolypothrix distorta</i> f. <i>distorta</i> (Fl. Dan.) Kütz.	<i>Aphanothece stagnina</i> (Spreng.) B.-Peters. et Geitl.
	<i>Calothrix</i> sp.
	<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.
	<i>Chara</i> sp.
	<i>Cladophora compacta</i> (C. Meyer) C. Meyer.
	<i>Cladophora kusnetzowii</i> C. Meyer.
	<i>Draparnaldioides vilosa</i> C. Meyer et Skabitsch.
	<i>Gloeothrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.
	<i>Gloeothrichia pisum</i> (Ag.) Thur.
	<i>Lyngbia</i> sp.
	<i>Microcoleus baicalensis</i> Izhb.
	<i>Microcystis muscicola</i> (Menegh.) Elenk.
	<i>Mougeotia</i> sp.
	<i>Nitella</i> sp.
	<i>Oedogonium</i> sp.
	<i>Sphaeronostoc pruniforme</i> (Ag.) Elenk.
	<i>Spirogyra</i> sp.
	<i>Stigeoclonium farctum</i> Berth.
	<i>Stratonostoc verrucosum</i> (Vauch.) Elenk.
	<i>Tetraspora cylindrica</i> var. <i>bullosa</i> C. Meyer
	<i>Tetraspora cylindrica</i> (Wahl.) Ag.
	<i>Tolypothrix distorta</i> f. <i>distorta</i> (Fl. Dan.) Kütz.

В фитоценозе *Myriophyllum spicatum*, наоборот, население зоофитоса количественно более обеднено по сравнению с эндобентосом. Дисперсионный однофакторный анализ количественных показателей беспозвоночных животных разных ярусов этого фитоценоза показал статистически достоверные различия по биомассе ($F=8.5$; $p=0.031$) и их отсутствие по численности ($F=2.8$; $p=0.139$).

Если сравнить население беспозвоночных разных фитоценозов с учетом ярусной дифференциации, то очевидно, что значения его биомассы в фитоценозе *Elodea canadensis* достоверно ($p<0.05$) отличаются от таковых фитоценоза *Myriophyllum spicatum* в обоих ярусах (см. рис. 2). По численности же достоверные ($p<0.05$) различия наблюдаются только в верхнем ярусе сравниваемых фитоценозов – зоофитосе и отсутствуют в эндобентосе ($p>0.05$).

Результаты анализа данных методом главных компонент подтверждают различия в плотности населения зарослей *Elodea canadensis* и *Myriophyllum spicatum*. Все множество точек в плоскости двух первых главных компонент (рис. 3), учитывающих 54% общей вариабельности, образуют два подмножества I (EZ) и II (MZ, MG, EG). Подмножество I характеризует количественное развитие беспозвоночных в зарослях с доминированием *Elodea canadensis*, а подмножество II – их обилие в зарослях с доминированием *Myriophyllum spicatum* и в эндобентосе обоих исследованных фитоценозов.

Обсуждение результатов

В настоящее время *Elodea canadensis* встречается во всех трех котловинах Байкала (см. рис. 1). Расселилась элодея не только в заливах и прибрежно-соровой зоне, но и на участках открытых побережий озера, защищенных от волнения, в местах стоянки судов. Спустя более 30 лет с момента первого обнаружения *Elodea canadensis* в Байкале можно констатировать различные пути ее натурализации в экосистеме озера.

В одних районах она формирует сомкнутые ассоциации, вытесняя аборигенов, в других, наоборот, сосуществует с коренной растительностью под ее пологом, в третьих образует разреженные заросли или мономорфные пятна. В первые годы ее появления в Байкале (1974–1977 гг.) выдвигалось предположение о смене коренной растительности прибрежно-соровой зоны и, что массовое развитие элодеи в байкальском регионе по срокам вряд ли будет короче, чем в водоемах Европы [Кожова и др., 1985; Кожова, Ижболдина, 1992]. Учитывая продолжительный период колонизации, можно сказать, что крупномасштабной смены коренной растительности Байкала в местах обитания элодеи не произошло. По крайней мере, по данным М.Г. Азовского и В.В. Чепиного [2007], в составе высшей водной растительности озера на сегодняшний день отмечено 86 видов из трех отделов: Мохообразные (19 видов), Плауновидные (1 вид), Покрытосеменные (66 видов). Причем, как и ранее, юг Малого Моря, Чивыркуйский залив, Посольский сор характеризуются высоким разнообразием и относятся к 3-му – 5-му классам видового богатства. Если где-то и произошло вытеснение коренной растительности, то это носит локальный характер, т. е. на определенных участках дна некоторых заливов, например, Чивыркуйского [Базарова, Пронин, 2006].

Об особенностях вертикального распространения элодеи в Байкале можно сказать следующее. Известно, что в прибрежной зоне вблизи уреза на глубинах до 1.5 м элодея не растет [Кожова, Ижболдина, 1992] из-за интенсивного гидро-, литодинамического воздействия. Взаимосвязь этих факторов среды с пространственным распределением растительности прослеживается в других пресноводных водоемах и водотоках, а также в морях [Keddy, 1982; Madsen, Warncke, 1983; Ackerman, Okubo, 1993; French, Chambers, 1996; Riis, Hawes, 2003].

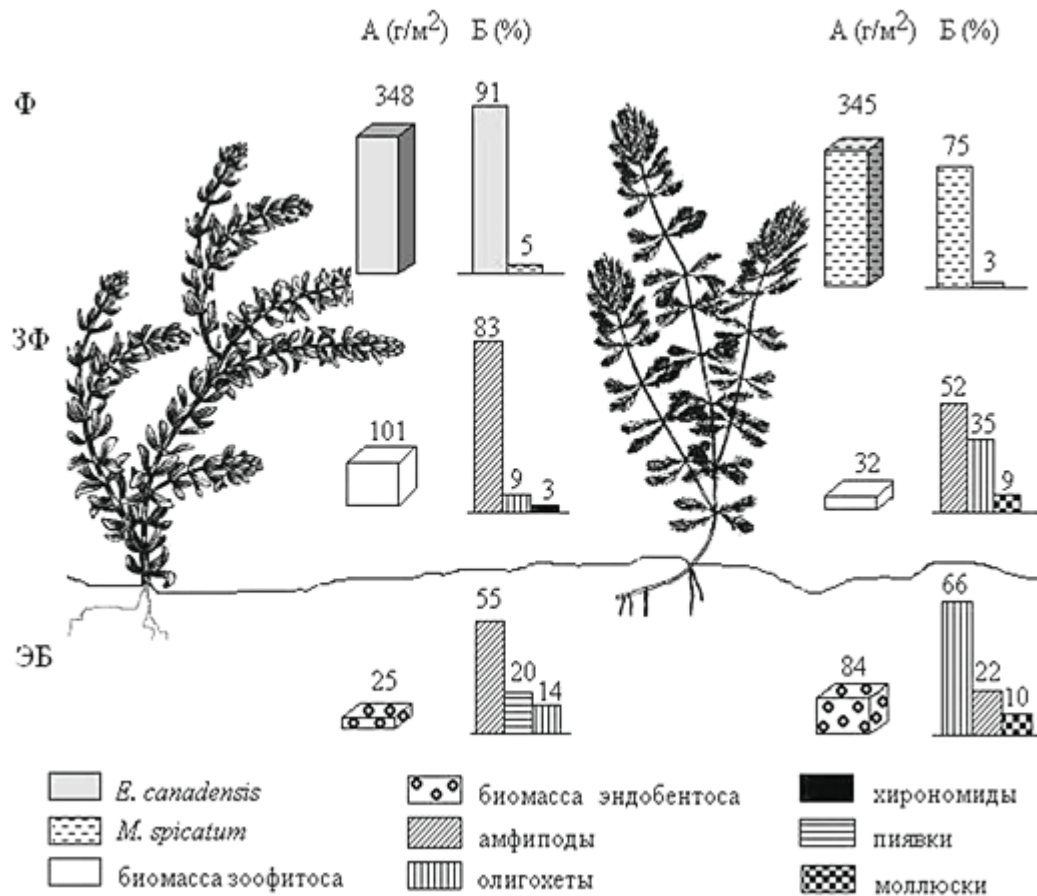


Рис. 2. Структура фитоценозов и их населения в бухтах Малого моря Хужир-Нуго, Куркутская (июнь, 2008).

Общая фитомасса растений и биомасса беспозвоночных животных (А); соотношение (%) видов высшей водной растительности и таксономических групп беспозвоночных (Б); Ф – фитоценозы, ЗФ – зоофитос, ЭБ – эндобентос.

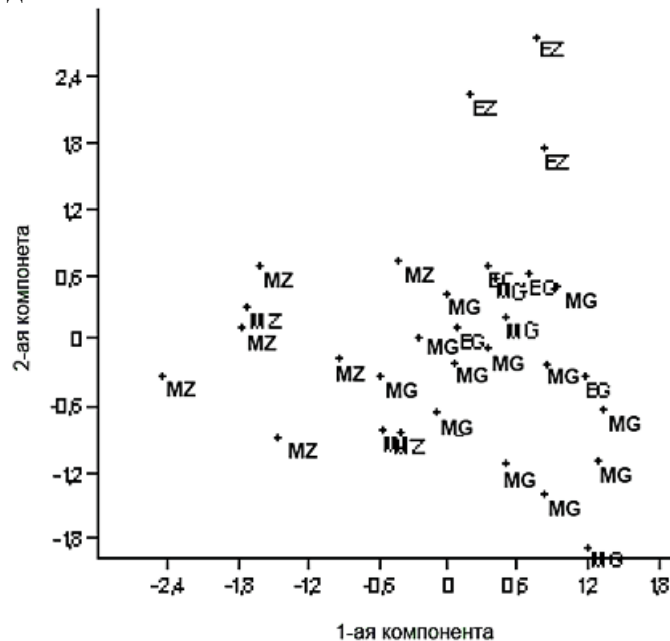


Рис. 3. Расположение проб разных ярусов фитоценозов в плоскости двух первых главных компонент.

Численность беспозвоночных животных в фитоценозах *Elodea canadensis* (EZ – зоофитос, EG – эндобентос) и *Myriophyllum spicatum* (MZ – зоофитос, MG – эндобентос).

Но современное распространение *Elodea canadensis* в открытом Байкале не ограничивается изобатой 5 м, где в силу хорошей освещенности, прогрева и насыщенности воды кислородом происходит массовое развитие водорослей, отдельных представителей высшей водной растительности. Сейчас элодею можно обнаружить как в зоне литорали на глубинах до 20 м, так и в сублиторали на глубинах 30–50 м. Лимитирующими факторами в ее расселении является не только гидро-, литодинамика, но и освещенность. Элодея способна развиваться на глубинах, соответствующих двойной прозрачности по диску Секки [Мишин, Грибовская, 1960; Кожова, Ижболдина, 1992]. Иногда *Elodea canadensis* встречается в супраабиссали на глубинах 300–500 м [Тахтеев, Механикова, 1996], но если она и попадает в глубоководные зоны Байкала за счет транзита осадков по склонам (или крипа – обвала песчано-илистых отложений, аккумулярованных на склонах), то при отсутствии освещения вряд ли будет жизнеспособна.

Что же происходило с фитоценозами коренной растительности Байкала с появлением элодеи, рассмотрим на примере Малого моря. В 1972–1973 гг. до ее внедрения в озеро на глубинах 2.5–3 м, как в слабо врезанных бухтах Малого моря, так и в защищенных от волнения заливах, были распространены рдестовые фитоценозы, иногда со 100% покрытием. В их составе доминировал *Potamogeton perfoliatus*, с разным обилием встречались и другие виды: *Potamogeton pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum* sp., *Vetulus* sp. [Паутова, 1974]. Через 10 лет (1981 г.) *Elodea canadensis* образовала сомкнутые поселения со 100% покрытием в заливах Мухор, Семисосенный, бух. Хужир-Нуго. В 1982–1983 гг. она расселилась в бухтах Куркутская, Базарная, Тутайская; фитомасса (воздушно-сырой вес) элодеи в отдельных заливах достигала 2–5 кг/м² [Кожова, Ижболдина, 1992]. В это время в районах ее массового распространения наблюдалось подавление рдестовых сообществ [Кожова, Тимофеева, 1986]. Но уже в 1984 г. был отмечен спад в развитии

элодеи не только в Малом море (средневзвешенная фитомасса составляла 280–300 г/м²), но и в Посольском море – 40 г/м² [Кожова, Ижболдина, 1992].

В 2008 г. в Малом море по нашим данным фитомасса *Elodea canadensis* (317.3 г/м²) в бух. Хужир-Нуго остается на уровне 1984 г., а в бух. Куркутская снизилась, к тому же здесь с течением времени произошли структурные изменения в фитоценозах. В бух. Куркутская 24 года назад был распространен фитоценоз с доминированием водорослей *Sphaeromonas prunifera* (197.5 г/м²). В его составе присутствовали виды *Potamogeton perfoliatus* (43.2 г/м²), *Elodea canadensis* (42 г/м²) и *Potamogeton pumilus* L. (35.4 г/м²), а также *Myriophyllum spicatum* (5 г/м²). В настоящее время в бух. Куркутская отмечен фитоценоз с доминированием последнего вида. Средняя фитомасса *Myriophyllum spicatum* (227 г/м²) стала в 45 раз выше, а *Elodea canadensis* (16 г/м²) в 2.6 раза ниже, чем в 1984 г. В бух. Куркутская *Elodea canadensis* утратила лидирующее положение и стала играть здесь второстепенную роль в силу ряда причин. Одной из них могут быть межвидовые взаимодействия в фитоценозах. Некоторые исследователи считают, что *Elodea canadensis* и *Myriophyllum spicatum* имеют сходные жизненные стратегии, обладают высокой конкурентоспособностью, толерантностью к внешним воздействиям, обеспечивающими быструю колонизацию других водоемов и широкое их распространение [Nichols, Shaw, 1986; Madsen et al., 1991; Boylen et al., 1996]. В связи с чем у них могут возникать конкурентные отношения за ресурсы. Известно, что элодея канадская – кальцефил [Кожова и др., 1985; Биологические..., 2004 и др.]. По-видимому, в первые годы инвазии, аккумулируя кальций в растениях, она дает мощные заросли, а выбрав его из донных отложений, прекращает рост и начинает отмирать при отсутствии поступления его извне. Отмирая в массе, она вновь обогащает донные отложения кальцием и, находясь в ослабленном состоянии, уступает свою нишу представителям коренной растительности. Вероятно, в бух. Хужир-Нуго элодея по-прежнему

процветает благодаря дополнительному источнику кальция из вод р. Сарма, тогда как в бух. Куркутская речной сток отсутствует, здесь *Elodea canadensis* стала играть соподчиненную роль. Немаловажное значение для элодеи имеет не только кальций, но и другие элементы [Кожова и др., 1993], а также азот, который в большей мере, чем фосфор, ограничивает рост элодеи [Best et al., 1996]. При элиминации элодеи

вода, окружающая растения, обогащается растворенным органическим углеродом, углеводами, азотом [Massachiro, Takuo, 1994]. Возможно, это и спровоцировало в бух. Куркутская массовое развитие *Myriophyllum spicatum*, встречающегося ранее спорадически. В оз. Глубокое в период спада в развитии элодеи, *Myriophyllum spicatum* развивается в массе [Решетникова, Купцов, 2002].

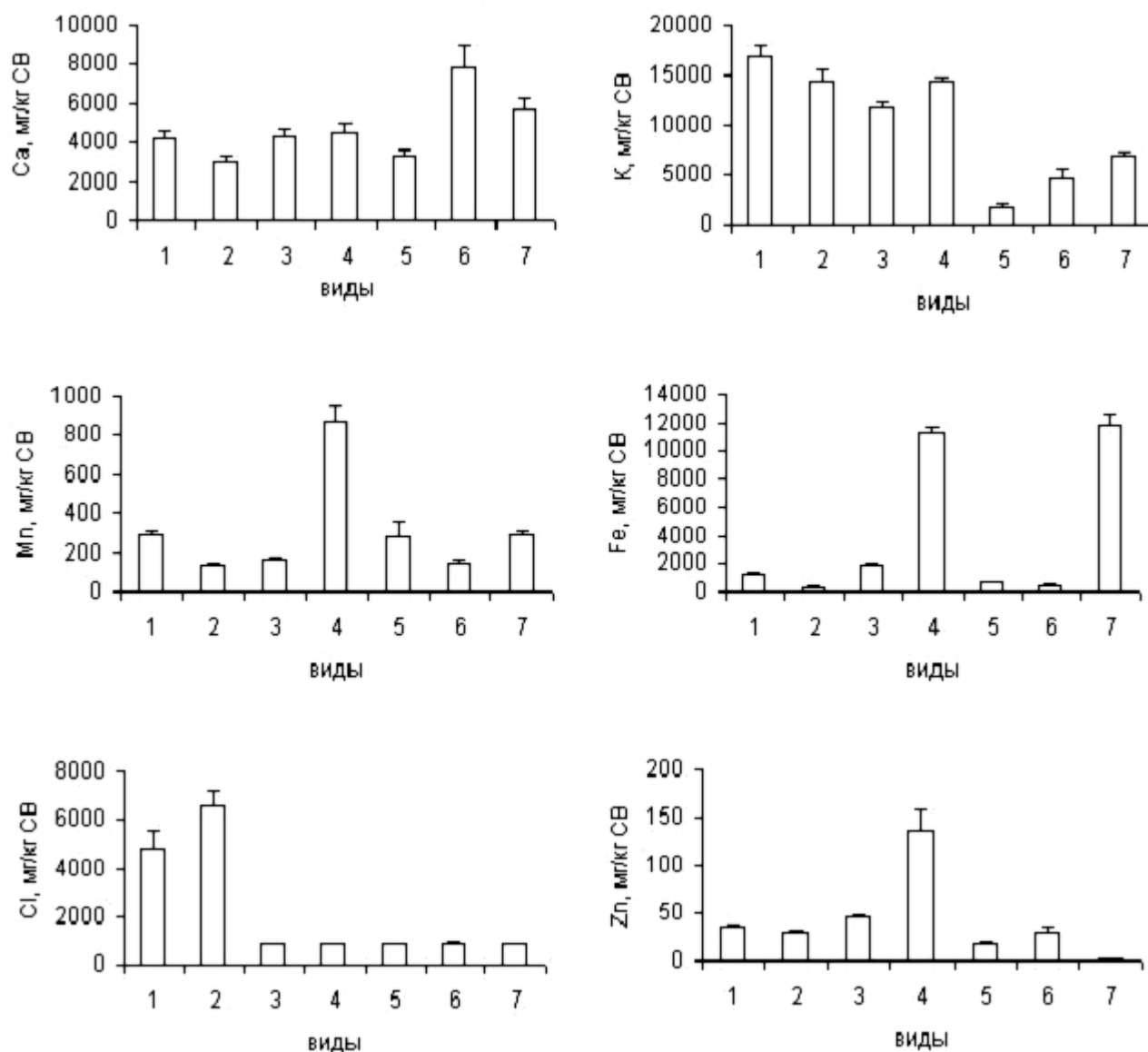


Рис. 4. Содержание некоторых макро- и микроэлементов в растительности Байкала [по данным Кожовой и др., 1994].

1 – *Elodea canadensis*, 2 – *Myriophyllum spicatum*, 3 – *Cladophora compacta*, 4 – *Cladophora kusnetzovii*, 5 – *Sphaeronostoc pruniforme*, 6 – *Stratonostoc verrucosum*, 7 – *Tolypothrix distorta* f. *distorta*.

О сходных требованиях к среде не только высших растений, но и водорослей в какой-то мере можно судить по содержанию в них макро-, и микроэлементов (рис. 4). Интенсивное развитие высшей водной растительности, по всей видимости, также формирует зону пониженного ресурсообеспечения и для водорослей. Поэтому в бух. Куркутская наблюдается снижение разнообразия водорослей при увеличении разнообразия высшей водной растительности (рис. 5).

Интерес представляет биота, ассоциированная непосредственно с высшей водной растительностью. Фитоэпифитон высших растений Байкала, как впрочем, и других водоемов [Таращук, 2008], разнообразен по составу – 70 видов [Помазкина и др., 2009]. Максимальное видовое разнообразие эпифитной альгофлоры зарегистрировано на представителях родов *Potamogeton* и *Sparganium*. Обилие фитоэпифитона зависит от формы и контактной поверхности листьев, а также от высоты растений. Причем, количество эпифитонтов на верхних частях растений выше, чем на нижних [Помазкина и др., 2009], что можно объяснить уплотнением зарослей и ухудшением освещенности у дна, как показали исследования на других водоемах [Рябушко, 1993; Таращук, 2006]. Обращает на себя внимание, что условия обитания байкальских эпифитонтов на поверхности листьев *Elodea canadensis* неблагоприятны. Низкий показатель видового разнообразия по Шеннону и высокая концентрация доминирования одного вида (*Cocconeis placentula* var. *placentula*) в сообществе фитоэпифитона на элодее свидетельствуют о его уязвимости, в отличие от таковых на других растениях, в том числе и на *Myriophyllum spicatum*. Хотя виды рода *Cocconeis* широко распространены на каменистых грунтах литорали открытого Байкала [Помазкина, Родионова, 2004], такой их плотности, как на элодее, ранее не наблюдалось. Массовое развитие *Cocconeis placentula* var. *placentula* на поверхности листьев *Elodea canadensis* в Байкале, возможно, объясняется его устойчивостью к высокой пероксидазной активности элодеи

[Кожова и др., 1985] или же характеризует аллелопатические взаимодействия, стимулирующие развитие одних видов эпифитонтов и лимитирующие других. Проблеме аллелопатии первичных продуцентов посвящено достаточно много работ [Pflugmacher, 2002; Gross, 2003; и др.]. Наблюдения Д.М. Патерсона, С.Ж.Л. Райта [Paterson, Wright, 1986] выявили микросукцессии в фитоэпифитоне с увеличением возраста элодеи и влияние ее метаболитов на процесс колонизации листьев эпифитонтами. Экспериментальные работы на *Lemna gibba* из оз. Констанция показали, что микроцистин-LR (группы вторичных метаболитов Cyanobacteria) ингибирует рост макрофитов и уменьшает содержание хлорофилла в растениях до 60–70% [Sagrane et al., 2007]. В настоящее время установлено, что *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis* и некоторые другие виды способны поглощать цианобактериальные метаболиты, причем элодея оказалась более чувствительна к микроцистину-LR (при концентрациях 0.5 мг/л), чем *Myriophyllum spicatum* [Pflugmacher, 2002]. Вероятно, обилие Cyanobacteria также могло послужить одной из причин спада в развитии элодеи и снижения ее роли в фитоценозе бух. Куркутская. Cyanobacteria часто встречаются среди эпифитонтов высшей водной растительности как Байкала [Помазкина и др., 2009], так и других водоемов [Aboal et al., 1996; Kiss et al., 2003]. Микроцистины – одна из важных групп вторичных метаболитов, выделяемых Cyanobacteria, они могут аккумулироваться широким кругом организмов, включая не только растения, водоросли, но и беспозвоночных животных, рыб.

Влияние высшей водной растительности на беспозвоночных животных неоднозначно. В водоемах листья и стебли высших водных растений формируют многоярусность биотопа в местах их произрастания, что в свою очередь создает благоприятные условия для поддержания высокой плотности поселения беспозвоночных. Чаще всего беспозвоночные используют растительность в качестве субстрата для откладки яиц, или строительного материала,

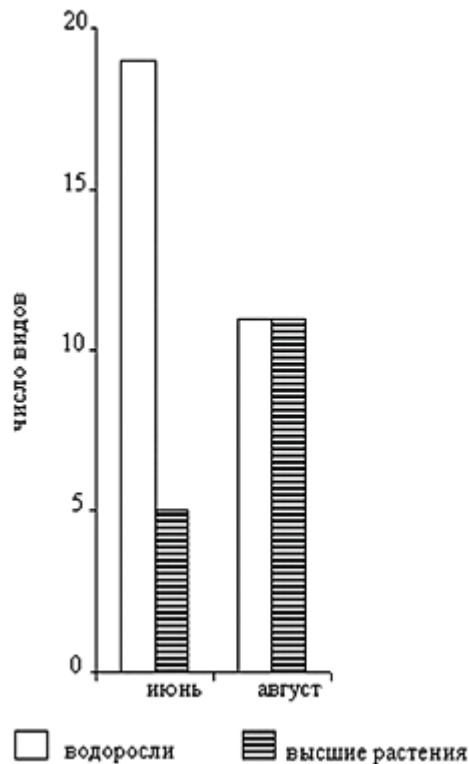


Рис. 5. Число видов водорослей и высших растений в разные месяцы в бух. Куркутская (Малое Море, 2008 г.).

или как убежище от хищников, и в меньшей мере как пищу. В некоторых случаях высшая водная растительность оказывает негативное воздействие на живые организмы. В частности, *Myriophyllum spicatum*, выделяя полифенолы, не только ингибирует фотосинтетическую активность и транспорт электронов у первичных продуцентов, но может служить причиной высокой смертности мизид, личинок колюшки и снижать их плавательную активность [Linden, Lehtiniemi, 2005]. Исследования в водоемах Северной Америки показали, что биомасса беспозвоночных, населяющих заросли *Myriophyllum spicatum* ниже, чем в бентосе, а также в зарослях элодеи [Nichols, Shaw, 1986]. Аналогичные закономерности прослеживаются в Байкале (см. рис. 2).

Как же отразились изменения, происходящие в фитоценозах с появлением элодеи, на количественных показателях беспозвоночных животных? В заливе Мухор (1973–1975 гг.) на глубине 3 м в фитоценозе *Potamogeton perfoliatus*, распространенном на алевритовых илах, биомасса зоофитоса составляла 4.5 г/м², а эндобентоса – 35.4 г/м²

[Бекман и др., 1977]. При смене в фитоценозе вида-эдификатора на *Elodea canadensis* (в 2008 г.) изменились и количественные показатели животного населения зарослей. Биомасса беспозвоночных зоофитоса (100 г/м²) стала в 25 раз выше, чем прежде, а эндобентоса (25 г/м²) почти не изменилась. В сообществах беспозвоночных животных зоофитоса и эндобентоса доминировали амфиподы. Вероятно, заросли элодеи служат хорошим укрытием для амфипод и защищают их от выедания рыбами. Поэтому, здесь мы наблюдаем необычайно высокую биомассу беспозвоночных. Л.Н. Зимбалевская [1981], исследуя зоофитос водоемов Днепра, отмечала, что в его составе в большинстве водохранилищ доминируют личинки насекомых и лишь в Каховском водохранилище возрастает роль ракообразных. Причем, зоофитос в видовом отношении является обедненной группировкой по сравнению с бентосом.

В бух. Куркутская, где *Elodea canadensis* играет второстепенную роль в фитоценозе *Myriophyllum spicatum*, количественное соотношение населения зоофитоса

(биомасса беспозвоночных 31.8 г/м²) и эндобентоса (84.3 г/м²) аналогично наблюдаемому ранее в фитоценозе с доминированием *Potamogeton perfoliatus*, но с несколько отличной структурой сообщества беспозвоночных. Основу биомассы зоофитоса формируют амфиподы, а эндобентоса – олигохеты (см. рис. 2). На противоположном берегу Байкала в Чивыркуйском заливе с появлением *Elodea canadensis* изменения в населении беспозвоночных животных менее ярко выражены, чем в флористическом составе. Биомасса их в зарослях *Elodea canadensis* в разных бухтах залива в последние годы варьирует от 2.4 г/м² до 64.5 г/м² [Левашкевич и др., 2006; Матафонов и др., 2008], тогда как раньше (1932 г.) при ее отсутствии она составляла от 7.1 г/м² до 16.8 г/м² на илах и до 33 г/м² на мелкозернистых песках [Кожов, 1962]. Во все годы исследований среди беспозвоночных доминировали амфиподы, в составе субдоминантов были либо моллюски, либо олигохеты, иногда пиявки. Говорить об изменениях обилия зообентоса с появлением *Elodea canadensis* в Чивыркуйском заливе сложно, так как дифференцировано (зоофитос, эндобентос) пробы не отбирались. Дночерпательные пробы, собранные в Чивыркуйском заливе, позволяют дать характеристику смешанного состава населения зарослей и донных отложений. В данном случае, количественные показатели на уровне таксономических групп вряд ли могут быть использованы для оценки состояния сообществ беспозвоночных при смене флористического состава высшей водной растительности. Показано, что в водоемах Европы и Северной Америки [Зимбалевская, 1981; Johnson et al., 1998; Marklund et al., 2001; и др.] наиболее изменчива биота, ассоциированная непосредственно с зарослями высших водных растений, что также подтверждают исследования, проведенные нами в бухтах Малого Моря.

Заключение

Состав высшей водной растительности в оз. Байкал в настоящее время довольно разнообразен. *Elodea canadensis*

натурализовалась в экосистеме озера, где сосуществует с аборигенной растительностью. Коренные изменения в фитоценозах, связанные с появлением в Байкале этого чужеродного вида, можно констатировать в локальных местообитаниях некоторых заливов. Основными лимитирующими факторами в распространении *Elodea canadensis* в глубоководном озере являются гидродинамика, освещенность и слабая минерализация вод, содержание кальция в донных отложениях. Учитывая новые находки элодеи вдоль открытых побережий, можно предположить, что в случае потепления климата и нарастания процессов эвтрофикации в прибрежной зоне произойдет ее интенсивное развитие на илистых песках на глубинах до 70 м (т. е. до нижней границы проникновения света), где отсутствует волновое воздействие. Массовое развитие элодеи может привести к формированию обедненного сообщества фитозоофитона, состоящего преимущественно из видов рода *Cocconeis*. Кроме того, она может спровоцировать развитие *Myriophyllum spicatum*, что мы наблюдаем сейчас в бух. Куркутская пролива Малое Море, и как следствие, изменение структуры сообщества беспозвоночных животных.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта № 08-04-98041 p_сибирь_a, частично РФФИ 09-04-90420.

Литература

- [1] Азовский, М.Г., Чепинога, В.В. Высшие водные растения озера Байкал. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 157 с.
- [2] Базарова Б.Б., Пронин Н.М. Элодея канадская в Чивыркуйском заливе озера Байкал // География и природные ресурсы. 2006. Т. 1. С. 59–62.
- [3] Бекман М.Ю., Левковская Л.А., Снимщикова Л.Н. Фитофильные сообщества беспозвоночных в мелководных заливах // В кн.: Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. Новосибирск: Наука, 1977. С. 216–222.

- [4] Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под. ред. А.Ф. Алимова, Н.Г. Богущкой. М.; Спб.: Товарищество науч. изд. КМК, 2004. 436 с.
- [5] Быковский В.И. Запасание солнечной энергии зарослями рдеста и элодеи // Гидробиол. журн. 1989. Т. 25, № 6. С. 70–77.
- [6] Зимбалева Л.Н. Фитофильные беспозвоночные равнинных рек и водохранилищ. Киев: Наук. думка, 1981. 214 с.
- [7] Ижболдина Л.А. Мейо- и макрофитобентос озера Байкал (водоросли). Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 1990. 176 с.
- [8] Кожов М.М. Биология озера Байкал. М.: Наука, 1962. 315 с.
- [9] Кожова О.М., Ижболдина Л.А. Элодея канадская в Байкале // В сб.: Экологические исследования Байкала и байкальского региона / Ред. О.М. Кожова. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992. С. 187–165.
- [10] Кожова О.М., Ижболдина Л.А., Резчиков В.И. и др. Элементный состав массовых видов макрофитов озера Байкал. Иркутск, 1993. Рук. деп. в ВИНТИ 3.08.94. № 2108-В94. 22 с.
- [11] Кожова О.М., Паутова В.Н., Тимофеева С.С. Элодея канадская в оз. Байкал // Гидробиол. журн. 1985. Т. 20. № 1. С. 82–84.
- [12] Кожова О.М., Тимофеева С.С. Роль и место элодеи канадской в экосистеме Байкала // Водные ресурсы. 1986. № 1. С. 177–178.
- [13] Левашкевич А.М., Пронин Н.М., Тахтеев В.В. Особенности распределения макрозообентоса в бухтах Чивыркуйского залива оз. Байкал // В сб.: Гидробиология водоемов юга Восточной Сибири. Иркутск, 2006. С. 37–51.
- [14] Матафонов Д.В., Базова Н.В., Левашкевич А.М. и др. Оценка влияния вселения элодеи канадской (*Elodea canadensis* Mich.) на макрозообентос Чивыркуйского залива // Вестн. Бурятского гос. ун-та. 2008. Т. 4. С. 117–123.
- [15] Мишин Г.М., Грибовская И.Ф. Экология канадской элодеи (*Elodea canadensis*) в водоемах Среднего Урала // Биол. науки. 1960. № 8. С. 72–76.
- [16] Паутова В.Н. Высшая водная растительность оз. Байкал // В сб.: Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы / Ред. О.М. Кожова. Иркутск, 1974. С. 17–25.
- [17] Помазкина Г.В., Кравцова Л.С., Сороковикова Е.Г. Эпифитон высшей водной растительности бухты Куркутская озера Байкал // В сб.: Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии. Ташкент, 2009. С. 260–261.
- [18] Помазкина Г.В., Родионова Е.В. Бентосные Bacillariophyta в Южном Байкале (Россия) // Альгология. 2004. Т. 14. С. 62–72.
- [19] Решетникова Н.М., Купцов С.В. Анализ изменения флоры сосудистых растений озера Глубокое за столетие // Тр. гидробиологической станции на Глубоком озере им. Н.Ю. Зографа / Ред. Н.М. Коровчинский, Н.Н. Смирнова. Тула, 2002. Т. 8. С. 36–59.
- [20] Рябушко Л.И. Структура сообществ Bacillariophyta эпифитона *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. из Черного моря // Альгология. 1993. Т. 3. С. 42–49.
- [21] Таращук О.С. Видовой состав и экологические характеристики фитоэпифитона речного участка Каневского водохранилища (Украина) // Альгология. 2008. Т. 18. С. 393–406.
- [22] Таращук О.С. Эпифитные группировки водорослей рдеста курчавого (*Potamogeton crispus* L.) на речном участке Каневского водохранилища // Гидробиол. журн. 2006. Т. 42. С. 40–47.
- [23] Тахтеев В.В., Механикова И.В. Распределение эндемичных нектобентических бокоплавов в озере Байкал // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 1996. Т. 101, № 4. С. 39–48.
- [24] Aboal M., Prefasi M., Asencio A.D. The aquatic microphytes and macrophytes of the Transvase Tajo-Segura irrigation

- system, southeastern Spain // *Hydrobiologia*. 1996. 340. P. 101–107.
- [25] Ackerman J.D., Okubo A. Reduced mixing in a marine macrophyte canopy // *Funct. Ecol.* 1993. 7. P. 305–309.
- [26] Albay M., Akçaan R. Effect of water quality and hydrologic drivers on periphyton colonization on *Sparganium erectum* in two Turkish lakes with different mixing regimes // *Environ. Monit. Asses.* 2008. 146. P. 171–181.
- [27] Baldantoni D., Maisto G., Bartoli G. et al. Analyses of three native aquatic plant species to assess spatial gradients of lake trace element contamination // *Aquat. Bot.* 2005. 83. P. 48–60.
- [28] Best E.P.H., Woltman H., Jacobs F.H.H. Sediment-related growth limitation of *Elodea nuttallii* as indicated by a fertilization experiment // *Freshwat. Biol.* 1996. 36. P. 33–44.
- [29] Boylen C.W., Eichler L.W., Sutherland J.W. Physical control of Eurasian watermilfoil in an oligotrophic lake // *Hydrobiologia*. 1996. 340. P. 213–218.
- [30] French T.D., Chambers P.A. Habitat partitioning in riverine macrophyte communities // *Freshwat. Biol.* 1996. 36. P. 509–520.
- [31] Gross, E.M. Allelopathy of aquatic autotrophs. // *Crit. Rev. Plant Sci.* 2003. 22. P. 313–339.
- [32] Johnson R.L., Gross E.M., Hairston N.G. Decline of invasive submersed macrophyte *Myriophyllum spicatum* (Haloragaceae) associated with herbivory by larvae of *Acentria ephemerella* (Lepidoptera) // *Aquatic Ecol.* 1998. 31. P. 273–282.
- [33] Jones J.I., Hardwick K., Eaton J.W. Diurnal carbon restrictions on the photosynthesis of dense stands of *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John. // *Hydrobiologia*. 1996. 340. P. 11–16.
- [34] Keddy P.A. Quantifying a within-lake gradients of wave energy: interrelationships of wave energy, substrate particle size and shoreline plants in Axe Lake Ontario // *Aquat. Bot.* 1982. 14. P. 41–58.
- [35] Kiss M.K., Lakatos G., Borics G. et al. Littoral macrophyte-periphyton complexes in two Hungarian shallow waters // *Hydrobiologia*. 2003. 506–509. P. 541–548.
- [36] Królikowska J. Eutrophication processes in a shallow, macrophyte-dominated lake-species differentiation, biomass and the distribution of submerged macrophytes in Lake Łuknajno (Poland) // *Hydrobiologia*. 1997. 342–343. P. 411–416.
- [37] Linden E., Lehtiniemi M. The lethal and sublethal effects of the aquatic macrophyte *Myriophyllum spicatum* on Baltic littoral planktivores // *Limnology and oceanography*. 2005. 50. P. 405–411.
- [38] Madsen J.D., Chambers P.A., James W.F. et al. The interaction between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes // *Hydrobiologia*. 2001. 444. P. 71–84.
- [39] Madsen J.D., Sutherland J.W., Bloomfield J.A. et al. The decline of native vegetation under dense Eurasian watermilfoil canopies // *J. Aquat. Plant Mgmt.* 1991. 29. P. 94–99.
- [40] Madsen T.V., Warncke E. Velocities of currents around and within submerged aquatic vegetation // *Arch. Hydrobiol.* 1983. 97. P. 389–394.
- [41] Marklund O., Blindow I., Hargeby A. Distribution and diel migration of macroinvertebrates within dense submerged vegetation // *Freshwater Biol.* 2001. 46. P. 913–924.
- [42] Massachiro O., Takuo N. Decomposition of aquatic plant *Elodea nutallii* from Lake Biwa // *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 1994. 25. P. 2276–2278.
- [43] Nichols S.A., Shaw B.H. Ecological life histories of three aquatic nuisance plants, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus* and *Elodea canadensis* // *Hydrobiologia*. 1986. 131. P. 3–21.
- [44] Odum E. P. *Fundamentals of ecology*. 3rd edition. Saunders, Philadelphia, 1971. 574 p.
- [45] Paterson D.M., Wright S.J.L. The epiphyllous algal colonization of *Elodea canadensis* Mich.: community structure and development // *New Phytol.* 1986. 103. P. 809–819.
- [46] Pflugmacher S. Possible allelopathic effects of Cyanotoxins, with reference to Microcystin-LR, in aquatic ecosystems //

- Effects of allelopathic cyanotoxins in lakes. Wiley Periodicals. Inc. Environ Toxicol. 2002. 17. P. 407–413.
- [47] Riis T., Hawes I. Effect of wave exposure on vegetation abundance, richness and depth distribution of shallow water plants in a New Zealand lake // Freshwat. Biol. 2003. 48. P. 75–87.
- [48] Sagrane S., Ghazali I., Ouahid Y. et al. Phytotoxic effects of cyanobacteria extract on the aquatic plant *Lemna gibba*: Microcystin accumulation, detoxication and oxidative stress induction // Aquat. Toxicol. 2007. 83. P. 284–294.

NATURALIZATION OF *ELODEA CANADENSIS* MICH. IN BAIKAL LAKE

© 2010 Kravtsova L.S., Izhboldina L.A., Mekhanikova I.V.,
Pomazkina G.V., Belykh O.I.

Limnological Institute of the Siberian Branch of the RAS, e-mail: lk@lin.irk.ru

In 2006–2009 a spatial distribution of *Elodea canadensis* Mich. in the southern and middle depressions of Baikal Lake was studied. It has been noted that *Elodea canadensis* naturalized in the lake ecosystem, where it coexists with aboriginal vegetation under its canopy or forms rarefied undergrowth, or separate monomorphic spots. It is established that introduction of *Elodea canadensis* into Baikal led to reconstruction of the structure of phytocenoses of aboriginal higher water vegetation in several bays of the Maloe Sea. At present in the bay Huzhir-Nugo a phytocenosis with domination of adventive species *Elodea canadensis* is spread, and in the bay Kurkutsкая – the species *Myriophyllum spicatum* L. A general pattern characteristic for Baikal as well as otherwaterbodies is noted: in the period of recession in elodea development a mass growth of *Myriophyllum spicatum* is observed. A biota associated with the higher water vegetation and its distribution is studied. It is established that elodea is a place of phytoepiphyton community formation, which is different in structure characteristics from that on aboriginal Baikal vegetation. Low index of specific diversity of Shannon, high concentration of one species domination (*Cocconeis placentula* var. *placentula*), and low uniformity evidence to vulnerability of the community and unfavorable conditions of its habitation on *Elodea canadensis*. Therefore, at formation of thick tangles of *Elodea canadensis* one can establish pauperization of floristic composition of phytoepiphyton and mass development of representatives of the genus *Cocconeis*. The changes in the structure organization of phytocenoses have an effect on the abundance of invertebrate animals. Zoophytos *Elodea canadensis* in quantitative indices differs from population of the bushes of *Myriophyllum spicatum* and bottom sediments, which is confirmed by the results of data analysis by the method of main components, ANOVA.

Key words: naturalization, elodea, higher water vegetation, algae, invertebrate animals, Baikal.