

Б. Б. БАЗАРОВА, Н. М. ПРОНИН

ЭЛОДЕЯ КАНАДСКАЯ В ЧИВЫРКУЙСКОМ ЗАЛИВЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Рассмотрено пространственное распределение водной растительности в Чивыркуйском заливе озера Байкал. Показано, что элодея канадская вытесняет аборигенную растительность с затишных илистых участков залива.

*Spatial distribution of aquatic vegetation in Chivyrkui Bay of Lake Baikal is considered. It is shown that *Elodea Canadensis* Michx. is superseding native vegetation from quiet oozy stretches of the bay.*

В последние десятилетия во всех частях мира резко возросли темпы вселения чужеродных организмов («биологическое загрязнение») в водные экосистемы, что негативно влияет на их биологическое разнообразие, структуру и функционирование. Последствия биологического загрязнения в отличие от других видов антропогенного воздействия имеют необратимый характер.

История вселения чужеродных видов в бассейне Байкала началась в 1932 г. с перевозки амурского сома из Амура в оз. Шакша, затем в Байкал были завезены еще 10 видов рыб. Однако кроме плановой перевозки рыб отмечено также появление и случайных видов [1], к которым относится *Elodea canadensis* Michx. — американское водное растение, занесенное в Европу в первой половине XIX в.

В оз. Байкал этот вид впервые отмечен в июне 1980 г. на Селенгинском мелководье [2], в декабре того же года он зарегистрирован в виде мощных зарослей в Посольском соре. Местные рыбаки, называя неизвестного вселенца «православной» или «своей травкой», отмечали его на протяжении последних лет. Вероятнее всего, вселение *Elodea canadensis* Michx. произошло при акклиматизации рыб или «с помощью» аквариумистов, возможно, непреднамеренно. Существует версия проникновения элодеи в Байкал из Иркутского водохранилища и последующего расселения по всему озеру в результате судоходства и рыболовства. Наибольшие отрицательные экологические последствия экспансии этого растения проявились в Посольском соре, дельте р. Селенги и в оз. Котокель, вплоть до изменения структуры биоценозов, включая численность основных промысловых рыб [3].

Первое упоминание об *Elodea canadensis* Michx. в Чивыркуйском заливе содержится в работе Л. А. Ижболдиной [4]. Чивыркуйский залив (площадь 270 км², длина 27 км, ширина 13 км) — наиболее глубоко врезанный и изолированный залив Байкала, южная мелководная (до четырех метров) часть которого традиционно рассматривается в составе прибрежно-соровой зоны озера [5]. По особенностям морфометрии, температуры, ледового режима и некоторым фрагментарным гидробиологическим характеристикам Чивыркуйский залив рассматривается как водоем с естественной (природной) сменой участков разной трофности. Так, к эвтрофной относится южная часть до створа мыс Монах—о. Бакланий—мыс Безымянный; к мезотрофной — до створа мыс Онкогон—мыс Каракасун;

к олиготрофной — до створа мыс Фертик—о. Бол. Калтыгей—устье р. Бол. Чивыркуй; к ультраолиготрофной — северная часть до створа Верх. Изголовье—Сухие Ручьи [6].

Высшая водная растительность залива исследовалась в 1970-х гг. В. Н. Паутовой [7, 8]. В 1984 г. впервые изучено пространственное распределение водорослей-макрофитов (фитобентос) [4]. Как показало исследование Чивыркуйского залива, сообщества *Elodea canadensis* наибольшего развития достигли в крупных бухтах его западного и восточного побережья. Кроме того, они довольно хорошо развиты в южной части залива, включая залив Котуй и оз. Бол. Рангатуй. Пространственная структура водной растительности и роль в ней элодеи на различных участках залива имеют свои особенности, обусловленные морфометрическими параметрами участка, характером донных отложений, направлением и силой ветра и др.

Пространственная структура растительности южной части залива отличается наибольшим разнообразием сообществ. Здесь растительность появляется с глубины 1,5 м и представлена полосой *Potamogeton perfoliatus* L. с *Elodea canadensis* Michk. и единичными экземплярами *Ceratophyllum demersum* L. С расстоянием от берега и нарастанием глубин наблюдается заиливание грунтов, при этом сообщества *Elodea canadensis* Michk. наибольшее развитие получают на илистых грунтах. Приблизительно до глубин 2,5 м отмечается чередование полос *Elodea canadensis* Michk. и *Potamogeton perfoliatus* с небольшим обоюдным участием. Далее до трехметровой глубины растительность представлена небольшими изреженными пятнами элодеи, с 3,5–3,8 м в составе растительности появляются *Chara* sp. и *Potamogeton praelongus* Wulf., роль которых значительно возрастает на четырехметровой глубине.

С дальнейшим увеличением расстояния от берега, приблизительно в середине южной части залива, сообщества *Potamogeton praelongus* Wulf. сменяются мхами *Fontinalis* sp., покрывающими дно сплошным слоем. Постепенно, ближе к восточному побережью залива, сообщества мхов становятся изреженными, и растительность практически полностью исчезает. В толще воды встречаются отдельные незакрепленные экземпляры *Myriophyllum spicatum* L., *Elodea canadensis* Michk. и *Lemna trisulca* L.

Дно на данном участке песчаное и очень плотное. В 70 м от восточного побережья залива на глубине один метр наблюдается полоса *Potamogeton perfoliatus* L. шириной 35–40 м, протягивающаяся вдоль всего восточного побережья залива и прерывающаяся на крупнозернистых песчаных и каменистых грунтах. Вдоль восточного побережья изредка можно увидеть пятна *Persicaria amphibia* L.

Между о. Бакланьим и восточным побережьем залива на пятиметровой глубине встречается *Potamogeton praelongus* Wulf. Ближе к устью р. Безымянной заросли *Potamogeton perfoliatus* L. уплотняются, образуют довольно широкий пояс, достигают поверхности воды и бутонизируют. В юго-восточной оконечности залива находится полоса (50 м) *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud. Между *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud и берегом встречаются пятна *Sparganium* sp., изредка *Persicaria amphibia* L.

Бурное развитие *Elodea canadensis* Michk. получила также в небольшом заливе Котуй, где она занимает все участки дна, свободные от *Potamogeton perfoliatus* L. Полностью заросла элодеей и протока, соединяющая Чивыркуйский залив с озерами Бол. и Мал. Рангатуй, хотя кое-где можно встретить пятна *Potamogeton compressus* L. и *Potamogeton perfoliatus* L. В оз. Бол. Рангатуй *Elodea canadensis* Michk. произрастает до глубины 1,8 м, на более значительных глубинах растительность отсутствует. На глубине 2,1 м прозрачность по диску Секи составляла один метр, толщина воды мутная, температура 15,4 °С, грунт — тонкодисперсный ил желтовато-бурого цвета. В 1931 г. протока на всем протяжении зарастала *Sparganium* sp., *Potamogeton natans* L., *Potamogeton crispus* L. [9], а по берегам отмечались заросли *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud. В 1970-х гг. [7] растительности в протоке не было, встречались лишь отдельные пятна *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud.

Сообщества высшей водной растительности в районе о. Бакланьего отмечены только по юго-восточному побережью и представлены полосой *Potamogeton perfoliatus* L. Небольшая «лужайка» на острове покрыта сплошным слоем *Lemna minor* L. Западное побережье острова каменистое, и сообщества высшей водной растительности здесь не обнаружены. В одном километре к западу от острова на глубинах 8–9 м, на илисто-песчаных желтовато-серых грунтах очень много *Sphaerostoc pruniforme* (Ag.) Elenk., кроме того здесь встречаются округлые камни диаметром от 5 до 15 см с обрастаниями.

В бухте Змеиной *Elodea canadensis* Michk. была впервые зарегистрирована в 1984 г. [4]. В настоящее время она сплошным ковром выстилает дно от уреза воды до трехметровой глубины. Изредка среди этого ковра встречаются экземпляры *Potamogeton perfoliatus* L. и *Myriophyllum spicatum* L. В вершине бухты по урезу воды протягивается полоса всплывшей элодеи. По южному побережью бухты зафиксированы небольшие пятна *Potamogeton perfoliatus* L., образующие как бы верхний ярус, в то время как нижний сложен *Elodea canadensis* Michk.

Ближе к южному побережью бухты на четырехметровой глубине выявлены плотные заросли *Ceratophyllum demersum* L. с незначительным участием элодеи. На этих же глубинах, но ближе к се-

верному побережью бухты дно каменистое и растительность здесь полностью отсутствует — сказывается также влияние горячих сероводородных источников, расположенных на побережье. В целом в бухте растительность отмечена до глубины шесть метров и представлена сообществами *Chara* sp. и *Sphaeronostoc pruniforme* (Ag.) Elenk.

В 1970-х гг. в бухте доминировал *Potamogeton perfoliatus* L. при существенном участии других видов [8]. По нашим сведениям *Elodea canadensis* Michk. на глубине менее трех метров практически полностью вытеснила другие виды. Прозрачность воды в августе 1970-х гг. достигала пяти метров [7], по нашим данным 29 июля на выходе из бухты на глубине шесть метров вода была прозрачной до дна.

Бухта Онкогонская — самая большая в Чивыркуйском заливе и состоит из двух бухточек (южной и северной), между которыми находится о. Св. Елены. По сравнению с бухтой Змеиной водная растительность здесь менее развита. Максимальная глубина ее произрастания также шесть метров, однако ее пространственная структура более разнообразна в северной бухточке. Здесь в отличие от бухты Змеиной на глубине пять–шесть метров доминируют сообщества *Lemna trisulca* L. с *Elodea canadensis* Michk., при убывании глубин до пяти метров появляется *Ceratophyllum demersum* L. Сочетание *Lemna trisulca* L., *Elodea canadensis* Michk., *Ceratophyllum demersum* L. и *Myriophyllum spicatum* L. продолжается до двухметровой глубины.

На глубине 1,5 м появляется изреженная полоса *Potamogeton perfoliatus* L., экземпляры которой в этом районе не поднимаются до поверхности воды и не формируют бутонов. Грунт — светлый песок, температура воды 11,8 °С. На четырехметровой глубине ближе к северному побережью отмечены сообщества *Nitella* sp. с примесью *Elodea canadensis* Michk. и *Chara* sp., сменяющиеся по мере убывания глубины до 3,5 м сообществами *Lemna trisulca* L. с *Elodea canadensis* Michk. и *Myriophyllum spicatum* L. Вдоль северного побережья залива протягивается полоса сообществ *Potamogeton perfoliatus* L., поднимающихся до поверхности воды и бутонизирующих.

В южной бухточке наибольшее скопление растительности также отмечено по северному побережью, напротив о. Св. Елены. Растительность представлена плотными зарослями *Elodea canadensis* Michk. с единичными вкраплениями *Potamogeton perfoliatus* L. Грунт — тонкодисперсный ил светло-коричневого цвета, температура воды 11,9 °С.

Таким образом, растительность в бухте Онкогонской в основном развита по северным побережьям, *Elodea canadensis* Michk. здесь менее распространена, наиболее плотные ее заросли отмечены на затишном участке южной бухточки.

Бухта Фертик с двумя небольшими бухточками находится в северной оконечности Чивыркуйского залива. Ширина северной из них, закрытой от прямого влияния Байкала песчаной отмелью, 100–150 м. Здесь *Elodea canadensis* Michk. бурно разрослась и доминирует с уреза воды до глубины 3,5 м. Единичные экземпляры *Potamogeton perfoliatus* L. находятся в угнетенном состоянии. Температура воды на глубине 1,5 м составляет 13,8 °С. Доля *Elodea canadensis* Michk. уменьшается при выходе из бухточки, с глубины более 3,5 м появляются *Potamogeton perfoliatus* и *Ceratophyllum demersum* L. Напротив отмели, на глубине 1,7–2,5 м, произрастают сообщества *Potamogeton perfoliatus* L. При дальнейшем нарастании глубин появляется *Potamogeton compressus* L., на пятиметровой глубине сменяющийся сообществом *Potamogeton lucens* L. с *Nitella* sp.

В южной бухточке растительность появляется в трех метрах от уреза на глубине один метр и представлена *Elodea canadensis* Michk., сплошным ковром выстилающей дно. Здесь встречаются единичные экземпляры *Potamogeton perfoliatus* L. и *Lemna trisulca* L. Сообщества элодеи отмечаются до глубины пять метров. Температура воды 13,8 °С, грунт — тонкодисперсный ил желтоватого цвета.

На створе между мысами Фертик и Онкогонским на глубине четыре метра выявлены скопления зеленых водорослей из рода *Draparnaldioides*, прикрепленных к веткам *Ceratophyllum demersum* L. Температура воды 11,4 °С. К северу по мере убывания глубины *Draparnaldioides* sp. исчезает и в незначительном количестве появляются *Elodea canadensis* Michk. и *Ceratophyllum demersum* L. В 30 м от берега на двухметровой глубине на крупногалечных грунтах растительность исчезает.

При обследовании бухт западного побережья установлено, что в настоящее время *Elodea canadensis* Michk. практически полностью вытеснила прежнюю растительность и заняла все спокойные илстые участки. Доминировавший в 1970-х гг. *Potamogeton perfoliatus* L. сохранился лишь на участках, где сильнее ощущается волнение, и на песчаных грунтах. Наибольшее развитие элодеи отмечено в бухте Фертик, несколько меньшее — в бухте Змеиной, самое слабое — в наиболее открытой бухте Онкогонской. В бухте Молодость, относящейся к самому Байкалу, *Elodea canadensis* Michk. не обнаружена.

На восточном побережье залива обследованы две бухты: Крохалиная и Крутая Губа.

В бухте Крохалиной растительность появляется с уреза воды и представлена ковром *Elodea canadensis* Michk. до двухметровой глубины. Температура воды здесь 15 °С, грунт — ил коричневого цвета. На глубине 2,2 м доля этого растения несколько снижается и возрастает роль *Lemna trisulca* L. На трехметровой глубине *Elodea canadensis* Michk. снова доминирует, но с вкраплениями *Myriophyllum*

spicatum L. и *Ceratophyllum demersum* L., а кое-где — *Nostoc* sp., *Potamogeton praelongus* Wulf. и *Potamogeton perfoliatus* L. По южному побережью бухты на твердых песчаных грунтах на глубине 2,5 м отмечено небольшое количество элодеи и *Ceratophyllum demersum* L. Последняя в 25 м от берега на глубине 1,5 м образует изреженную полосу. Температура воды здесь при очень высокой прозрачности 14,8 °С. На северном побережье, при входе в бухту протягивается полоса *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud.

В вершине бухты Крутая Губа берег болотистый, водная растительность появляется с уреза и представлена *Elodea canadensis* Michx., заросли которой с вкраплениями *Lemna trisulca* L. распространяются до трехметровой глубины. На глубинах 3,5 м в сообществе элодеи появляются *Potamogeton compressus* L., на глубине четырех метров доминирует *Potamogeton praelongus* Wulf. с *Myriophyllum spicatum* L. и участком *Elodea canadensis* Michx.

Таким образом, в настоящее время в Чивыркуйском заливе *Elodea canadensis* Michx. практически вытеснила прежнюю растительность со всех затишных и илистых участков. Здесь по-прежнему высока доля сообществ *Potamogeton perfoliatus* L., но сохранилось это растение на песчаных и динамичных участках. Заметно сократилась роль *Lemna trisulca* L. Следовательно, к факторам, определяющим развитие *Elodea canadensis* Michx. в Чивыркуйском заливе, относятся динамика водных масс, их температура, прозрачность воды и характер грунта.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РАН (13.19).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Болонев Е. М., Пронин Н. М., Дугаров Ж. Н.** Ротан — амурский «завоеватель» в Байкальском регионе. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002.
2. **Неронов Ю. В., Майстренко С. Г.** К проблеме «Элодея канадская в озере Байкал» // Круговорот вещества и энергии в водоемах. — Иркутск, 1981.
3. **Майстренко С. Г., Неронов Ю. В.** Элодея канадская в бассейне оз. Байкал: распространение и последствия вселения // Тезисы докладов американо-российского симпозиума по инвазионным видам. — Ярославль, 2001.
4. **Ижболдина Л. А.** Мезо- и макрофитобентос озера Байкал (водоросли). — Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1990.
5. **Кожов М. М.** Биология озера Байкал. — М., 1962.
6. **Пронин Н. М.** Чивыркуйский залив Байкала как суперуникальная открытая экосистема для комплексных междисциплинарных исследований // Третья Верещагинская Байкальская конференция. — Иркутск, 2000.
7. **Паутова В. Н.** Высшая водная растительность на мелководьях озера Байкал // Круговорот вещества и энергии в озерах и водохранилищах. — Иркутск, 1973. — Вып. 1.
8. **Паутова В. Н.** Высшая водная растительность оз. Байкал // Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы. — Иркутск, 1974.
9. **Дягилев В. Ф.** К характеристике растительности полуострова Святой Нос, острова Большого Ушканьего на озере Байкал и озера Рангатуй // Изв. Об-ва изучения Восточно-Сибирского края. — Иркутск, 1936. — Т. 1.

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии
СО РАН, Чита
Институт общей и экспериментальной биологии
СО РАН, Улан-Удэ*

*Поступила в редакцию
22 сентября 2004 г.*