



УДК 574.52 (571.55)

Многолетние изменения растительности озера Кенон (Забайкальский край)

Б. Б. Базарова

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита
E-mail: BazarovaBB@yandex.ru

Аннотация: В работе проанализирована многолетняя динамика пространственной структуры растительности оз. Кенон, расположенного в пределах г. Читы и более 50 лет используемого в качестве водоёма-охладителя крупной ТЭЦ. Показано, что основным доминантом растительности озера остаются харовые водоросли, являющиеся важным стабилизирующим звеном экосистемы водоёма. Наибольшее влияние на растительность озера оказало вселение растительноядных видов рыб в 70-х гг. XX в. В 80-х гг. произошла смена доминантного состава в сообществах гелофитов, на сегодняшний день в озере отсутствует пояс растений с плавающими листьями. В целом состояние экосистемы оз. Кенон можно охарактеризовать как альтернативно устойчивое. Прогнозируемый период увеличения увлажнённости территории Забайкалья может неблагоприятно отразиться на состоянии сообществ харовых водорослей и стать причиной негативных перестроек в экосистеме озера.

Ключевые слова: оз. Кенон, водная растительность, харовые водоросли.

Введение

В результате возрастающих масштабов хозяйственной деятельности воздействие на водоёмы и водотоки усиливается. Оно приводит к изменениям различного рода, в ряде случаев необратимым. Поскольку в обозримом будущем созидательная активность человечества вряд ли сократится, необходима оптимальная эксплуатация водных экосистем. Это возможно только при умении прогнозировать направления возможных антропогенных изменений в экосистемах. Разработка методов и способов прогнозирования представляет собой особую задачу, решение которой возможно только на основе фундаментальных знаний о сложных биотических процессах, протекающих в экосистемах, качественных и количественных их изменениях при переменах, которые происходят во внешней среде. Для этого недостаточно знать, как устроена экосистема. Необходимо понимать механизмы, которые могут нарушить, а в отдельных случаях и уничтожить внутренние и внешние связи в экосистеме [1; 8].

Одним из важных стабилизирующих звеньев экосистемы во внутренних водоёмах могут выступать водные растения, которые являются мощным средообразующим фактором и служат доступным показателем ряда параметров состояния водоёма и процессов, в нём происходящих. Оценки изменений в сообществах вод-

ных растений мало пригодны для экспресс-анализа состояния экосистемы озера, однако могут являться важным компонентом многолетнего мониторинга. Проведённый в данной работе анализ многолетних изменений распределения водной растительности оз. Кенон, более полувека используемого в качестве водоёма-охладителя ТЭЦ, даёт возможность оценить современное состояние экосистемы озера и прогнозировать возможные изменения в ней.

Материалы и методы

Озеро Кенон (площадь зеркала 16,2 км², водосбора 227 км², средняя глубина 4,4 м, максимальная глубина 6,8 м) расположено в центральной части Читино-Ингодинской межгорной лесостепной котловины, вытянуто с юга-запада на северо-восток между хребтами Яблонный (на западе) и Черского (на востоке). Озеро относится к бассейну Верхнего Амура и расположено в долине р. Ингоды, однако не имеет поверхностного стока. В него впадают два мелких водотока: ручьи Кадалинка и За-степинский (Ивановка).

Озеро находится в черте г. Читы, его окружают зона жилой застройки, автотрассы, нефтебаза, по берегу водоёма проходит Транссибирская железнодорожная магистраль. С 1965 г. оз. Кенон эксплуатируется в качестве водоёма-охладителя Читинской ТЭЦ-1. Ежегодно из его

объёма отбирается на технологические нужды около 500, а после использования сбрасывается обратно свыше 490 млн м³ воды. Для восполнения потерь воды и регулирования уровня в озеро производится закачка воды из р. Ингоды. В 3 км к северо-западу от водоёма в естественной котловине одной из падей расположен гидрозолоотвал ТЭЦ [13].

Первые научные сведения о биоте оз. Кенон были получены в ходе исследований Амурской ихтиологической экспедиции летом 1946 г. [4]. В 1964–1967 гг. обследования озера проводились рыбохозяйственной экспедицией

Читинского пединститута. Влияние сброса подогретых вод на изменение режима озера изучалось в 1969–1972 гг. С 1985 по 1994 г. наблюдения за динамикой экосистемы водоёма по отдельным группам организмов проводились лабораторией водных экосистем ЧИПР СО РАН [13]. В рамках вышеперечисленных работ исследовалась и растительность оз. Кенон. За период эксплуатации озера в качестве водоёма-охладителя заметно изменились гидрохимические показатели воды (табл.), термический режим и т. д.

Таблица

Многолетняя динамика гидрохимических параметров вод оз. Кенон

Показатель	1956–1965 гг. [10]	90-е гг. XX в. [13]	июнь 2011 гг. [12]
рН	–	7,94–8,6	8,81–9,09
Минерализация, мг/л	539–598	–	546,0–576,9
Состав воды	гидрокарбонатно-натриево-магниевая или магниевое-натриевая	гидрокарбонатно-сульфатный трехкомпонентный с преобладанием Са или Mg, в отдельные периоды Na	хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-натриево-магниевая
HCO ₃ ⁻ , мг/л	385–445	159–174	140,3–152,5
SO ₄ ²⁻ , мг/л	25	308,0–381,0	179,1–195,0
Ca ²⁺ , мг/л	18 (5–19)	38,4–50,4	38,7–46,4
Na + К	65–68	43–53	–

Примечание: «–» нет данных.

Современные исследования растительности начаты нами в 2010 г. в связи с появлением в озере адвентивного вида *Elodea canadensis* Michx. Исследование сообществ водных растений проводилось по общепринятой методике [9], в озере была проведена маршрутная съёмка растительности зигзагообразно по всему периметру озера и по профилям, проходящим по центру. Описания сообществ проводились примерно через каждые 100 м, всего 125 точек наблюдений. Заложены постоянные станции наблюдений на юго-западном, западном, северном, восточном и южном побережьях озера. На каждой станции описания проведена географическая привязка с помощью GPS-навигатора Garmin. На постоянных станциях осуществлялся отбор фитомассы растений. На промежуточных станциях проводилось описание растительности с использованием шкалы обилия Друда.

Результаты и обсуждение

Результаты гидробиологических обследований показали, что характер зарастания литорали различных районов озера различен и определяется главным образом влиянием разнотип-

ных грунтов и ветро-волновой активностью. Наибольшее разнообразие сообществ характерно для западного и северного побережий озера, где водные растения произрастают в прибрежной полосе в виде зарослей гелофитов. Сообщества гидрофитов появляются в зоне от уреза воды до глубин 3,5–4,0 м. Для восточного и южного побережий характерны широкие песчаные пляжи, где гидрофиты появляются с глубин 1,5–2,0 м. В настоящее время макрофиты занимают примерно 70 % общей площади озера. По сравнению с предыдущими годами площадь зарослей заметно возросла: в 1960-х гг. она составляла 44 % [5; 6]; в 1986 и 1991 гг. – примерно 50 % [11].

Для современного пространственного распределения растительности оз. Кенон по-прежнему характерно доминирование сообществ харовых водорослей (рис.). В наиболее глубоководных (4–5 м) центральных участках озера встречаются пятна *Nitella* sp. и *Chara* sp. Изредка встречаются веточки *Myriophyllum sibiricum* и *E. canadensis*. В северо-западном участке озера, где расположена ТЭЦ-1 и происходит сброс отработанной воды, растительность характеризуется наибольшей мозаично-

стью. Участок расширения сбросного канала № 1 занят сообществами *M. sibiricum* с сильными обрастаниями. В углублениях рельефа берега плотные ассоциации образуют *Potamogeton crispus*, *M. sibiricum*, на которых формируются скопления *Cladophora fracta* (Mühl. ex Vahl.) Kütz. Вдоль западного побережья можно видеть узкую, но довольно плотную полосу сообществ *E. canadensis* с вкраплениями пятен цветущего *Batrachium circinatum* (Sibth.) Sprach. На глубинах 1,0–2,0 м появляется «ковёр» *Ch. fragilis* Desv, который на глубинах 3,5–4,0 м сменяется группировками *Nitella flexilis* var. *fryering* Cr. Et B.-W.

Значительное разнообразие сообществ характерно для юго-западного участка озера, куда впадает р. Кадалинка. Здесь в углублении рельефа берега (глубины 0,1–2,5 м) сплошной слой образует *Ch. tomentosa* L., на глубинах 0,5–1,0 м встречаются пятна *Sagittaria natans*

Pallas, пятна *P. crispus* L. На глубинах 2,0–3,0 м появляются плотные заросли *Elodea canadensis*, группировки *M. sibiricum*, глубже растёт *P. vaginatus* Turcz.

Вдоль южного побережья на глубинах 1,0–4,0 м преобладают харовые водоросли, изредка встречается *P. pectinatus* L. В районе слива подкачиваемой из р. Ингоды воды встречается единственная сохранившаяся группировка *P. perfoliatus* L. На северном побережье озера от уреза воды до глубин 2,5 м на участке близ ТЭЦ-1 чистые и плотные сообщества формирует *Ch. tomentosa*. В мелководье северо-восточного участка озера произрастают группировки *M. sibiricum*, *Chara* sp., а также выявлена группировка *P. pectinatus* L. С глубины 1,0 м до 3,0 м здесь преобладает *Ch. fragilis*. Вдоль восточного и южного побережий встречаются сообщества *Ch. fragilis*, *Ch. fischeri* Mig., *Ch. tomentosa*, а также *Chara* sp.

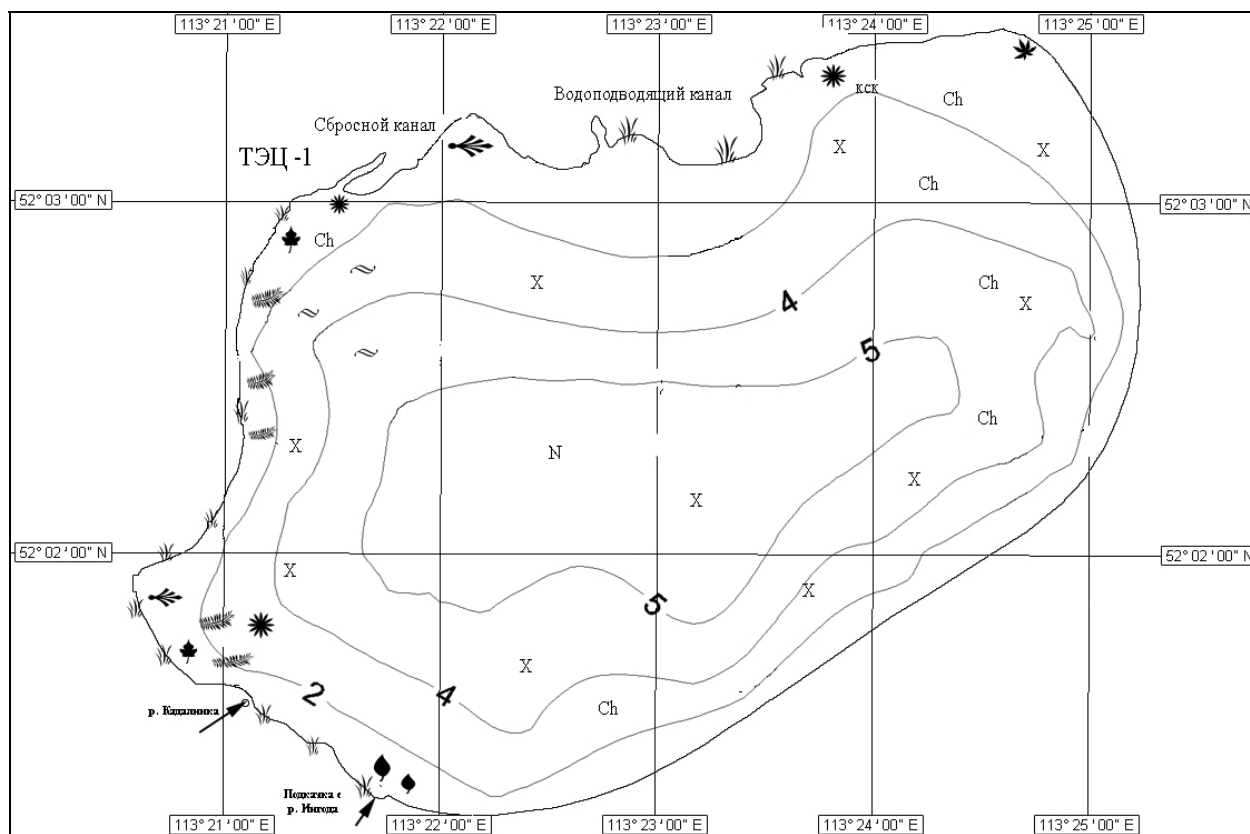


Рис. Схема распределения водной растительности в оз. Кенон в летний период 2010–2012 гг.

Условные обозначения:

- | | |
|--|---|
| <i>Chara tomentosa</i> L. | <i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom. |
| <i>Elodea canadensis</i> Mich. | <i>Potamogeton crispus</i> L. |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> L. | <i>Potamogeton pectinatus</i> L. |
| <i>Nitella flexilis</i> var. <i>fryering</i> . | <i>Phragmites australis</i> (Gav.) trin ex Steud. |
| Ch. <i>Chara fragilis</i> Desv. | N <i>Nitella</i> sp.; X – <i>Chara</i> sp. |

Сообщества воздушно-водных растений озера распространены вдоль северного и западного побережий, а также в виде изреженных куртин встречаются по южному берегу. Гелофиты в основном представлены зарослями *Ph. australis* (Gav.) Trin. Ex. Наиболее широкая полоса *Ph. australis* выявлена на северном побережье озера, где с глубин 0,5 м он образует довольно широкое поле вдоль побережья, хотя в связи с пожарной опасностью большая часть зарослей выкашивается. Под защитой зарослей *Ph. australis* выявлены небольшие скопления *Marchantia polymorpha* L. и *Lemna minor* L. На северном побережье озера на песчаных грунтах отмечено пятно *Scirpus tabernemontani* C. C. Gmel., встречаются также небольшие ассоциации *Bolboschoenus planiculmus* (F. Sch.) Egor. В северо-западном участке озера (район ТЭЦ-1) часть зарослей *Ph. australis* частично вытаптывается рыбаками-любителями. Вдоль западного и юго-западного (район устья р. Кадалинки) побережий озера тянется полоса *Ph. australis* с вкраплениями *S. tabernemontani*.

Таким образом, среди гидрофитов оз. Кенон доминируют сообщества харовых водорослей, субдоминантами являются *P. crispus*, *M. sibiricum*, *E. canadensis*. В прибрежной полосе озера преобладает *Ph. australis*.

В 1964 г. до пуска ТЭЦ-1 сообщества *P. crispus* были распространены по всему периметру озера на глубинах 3,0–5,0 м, изредка заходя до 6,0 м. Группировки *P. perfoliatus* были распространены по северо-восточному, восточному, западному побережьям. В целом в озере также доминировали харовые водоросли, в центральном участке встречалась *Nitella* sp. Среди гелофитов преобладал *S. tabernemontani*. Вдоль западного и северо-западного побережий озера тянулись полосы *Persicaria amphibia* L. и *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze [5].

В первые годы эксплуатации ТЭЦ наблюдалось сильное зарастание водоёма *P. crispus*, для борьбы с которым в 1970–1971 гг. были вселены растительноядные виды рыб: белый амур и пёстрый толстолобик, которые позднее существенно сократили заросли рдеста [6]. Освободившаяся ниша стала заселяться сообществами *M. sibiricum*, наиболее плотные заросли которого сформировались вдоль северного побережья на глубинах 2,0–3,5 м. В эти годы в центральной части напротив северо-западного побережья были обнаружены отдельные экземпляры мхов. В 1971 г. в озере резко, почти на 1 м, был поднят уровень воды, что привело к исчезновению водной растительности в цен-

тре. В целом озеро характеризовалось тогда как харово-урутьево-курчавордестовый водоём [5; 6].

Обследование 1986 г. показало наибольшее разнообразие сообществ в районе сброса тёплых вод, где массовое развитие получили сообщества *B. circinatum* и *M. sibiricum*, в качестве субдоминанта выступал *P. crispus*. Вдоль западного побережья (глубины 1,5–3,0 м) плотные чистые заросли формировал *M. sibiricum*. В мелководье северного побережья и в зал. Мал. Кенон мощные плотные заросли образовывал *B. circinatum*, глубины 3,0–4,0 м были заняты харовыми водорослями, в центре встречалась *Nitella* sp. Сократились сообщества *P. perfoliatus*, у северо-западного побережья возникли группировки *P. pectinatus* [11].

В 1990–1991 гг. из зоны влияния подогретых вод полностью исчезают заросли *B. circinatum*, на месте которых появились харовые. В 1991 г. *P. crispus* в виде чистых зарослей встречался только на небольшой площади в юго-западном участке озера на глубине 2,0–2,5 м [11; 13].

Таким образом, в 80–90-е гг. прошлого века в сообществах гелофитов наблюдалась смена доминирующего *S. tabernemontani* на *Ph. australis*. Вдоль северного и северо-западного побережья сохранялись фитоценозы *P. amphibia* и *N. peltata*, встречавшиеся и в свободных «окнах» в зарослях *Ph. australis* [11; 13].

Анализ имеющихся данных показал, что, несмотря на более чем 50-летнее использование озера в качестве водоёма-охладителя ТЭЦ и произошедшие изменения химического состава вод, основным доминантом погружённой растительности озера остаются харовые водоросли. Наиболее существенные изменения в доминантном составе гидрофитов озера произошли в 70-х гг. XX в. в результате хозяйственной деятельности: вселения растительноядных рыб, значительно сокративших площади распространения *P. crispus* и резкого искусственного подъёма уровня водоёма. С 1982 по 1998 г. наблюдался естественный подъём уровня воды в озере, обусловленный увеличением количества атмосферных осадков [14]. В эти годы в озере массового развития получают сообщества *M. sibiricum* – вида, легко откликающегося на повышение трофности среды. В эти же годы наблюдалось увеличение численности фитопланктона [15]. Подъём уровня воды в озере благоприятствовал развитию сообществ *P. perfoliarus*, но негативно повлиял на сообщества нейстофитов, которые и к настоящему времени не восстановились.

Наши исследования совпали с периодом пониженной увлажнённости, характеризующимся малым количеством осадков [14] и соответственно меньшим поступлением биогенных элементов с водосборной территории [6]. Эту взаимосвязь подтверждают данные по динамике атмосферных осадков и поступления биогенных элементов в воды озера: с 1988 по 2010 г. наибольшее количество осадков выпало в 1997–1998 гг., в эти годы содержание NO_3 составляло 0,03 мг/л, NH_4 – 0,2 мг/л, P – 0,14 мг/л, PO_4 – до 0,005 мг/л. В период низкой увлажнённости концентрация биогенных элементов снижалась до 0,01–0,05 мг/л.

В настоящее время статус экосистемы оз. Кенон можно оценить как «состояние некоторой стабильности», которое на фоне смены химического типа воды характеризуется её высокой прозрачностью, низким содержанием биогенных элементов, благоприятным реакционным потенциалом. В то же время настаивают превышение ПДК по некоторым тяжёлым металлам и фтору в водах озера [13], а также высокое содержание тяжёлых металлов и токсичных элементов в тканях водных растений [3]. Сегодняшнее состояние экосистемы озера поддерживается за счёт массового развития харовых водорослей, которые, возможно, выполняют функцию стабилизатора экосистемы. Исчезновение и сокращение зарослей харовых водорослей может привести к увеличению концентрации негативно влияющих соединений в водах озера и высвобождению их из грунта. О способности харовых водорослей не только закреплять донные отложения, но и накапливать в тканях на длительный срок питательные элементы и тяжёлые металлы, известно из ряда исследований [17; 19]. Отмечают также способность харовых адаптироваться к высоким концентрациям тяжёлых металлов и, наоборот, их низкую устойчивость к повышению содержания биогенных элементов [16; 18].

Согласно климатологическим прогнозам [14], в Забайкалье наступает период высокой увлажнённости. Рост количества осадков приведёт к увеличению смыва биогенных элементов с водосборной территории в озеро, что повлечёт вспышку фитопланктона. Так, в 1988 г., относящемуся к периоду высокой увлажнённости, численность фитопланктона достигала максимальных за весь период исследований значений (409 млн кл/л) [15]. Вероятно, рост численности фитопланктона приведёт к снижению прозрачности воды, что неблагоприятно отразится на сообществах харовых водорослей

и может стать причиной негативных перестроек в экосистеме оз. Кенон.

Появившийся в 2009 г. инвазионный вид *E. canadensis* не оказал выраженного влияния на растительность озера. Наиболее плотные заросли элодея формирует по западному побережью озера, в межгодовом плане наблюдается снижение плотности её зарослей.

Заключение

Результаты анализа многолетних изменений растительности оз. Кенон показывают, что озеро является харовым водоёмом. При довольно высокой нагрузке загрязнения тяжёлыми металлами и токсичными элементами экосистема озера находится в некотором альтернативно устойчивом состоянии. За весь период наблюдений наибольшее влияние на растительность озера оказало вселение растительноядных рыб, существенно снизившее роль *P. crispus* в водоёме. Выявленные межгодовые изменения растительности оз. Кенон вполне согласуются с положениями теории об альтернативно устойчивых состояниях экосистем мелководных озёр [20], описывающих механизмы регулирования конкурентных отношений между харовыми водорослями, высшими водными растениями и фитопланктоном.

Автор выражает благодарность Р. Е. Романову (ЦСБС СО РАН) и Л. М. Куприяновой (ИВЭП СО РАН) за определение харовых водорослей.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 11-04-98064-р_сибирь_a

Литература

1. Алимов А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем / А. Ф. Алимов. – СПб. : Наука, 2000 – 147 с.
2. Базарова Б. Б. Начало экспансии чужеродного растения *Elodea canadensis* в бассейн р. Амур и прогноз возможных последствий от вселения её в оз. Кенон – водоём охладитель Читинской ГРЭС / Б. Б. Базарова, Н. М. Пронин, М. Ц. Итигилова // Социально-эколого-экономические проблемы развития приграничных регионов России – Китай – Монголия : материалы науч.-практ. конф. – Чита : Экспресс-изд., 2010. – С. 8–11.
3. Базарова Б. Б. Содержание химических элементов в элодее канадской (Забайкалье) / Б. Б. Базарова, З. Б. Бактыбаева // Проблемы биогеохимии и биогеохим. экологии. – 2012. – № 2. – С. 27–32.
4. Боруцкий Е. В. Качественная и количественная характеристика бентоса бассейна Амура / Е. В. Боруцкий, О. А. Ключарева, Г. В. Никольский // Тр. Амурской ихтиол. экспедиции, 1945–1949 гг. – М. : МОИП, 1952. – Т. 3, вып. 32 (XLVII). – С. 12–140.

5. Владимирова З. Ф. Флора озера Кенон / З. Ф. Владимирова // Учен. зап. Чит. пед. ин-та. – 1968. – № 19. – С. 118–122.
6. Владимирова З. Ф. Водная растительность и её регулирование в водоёме – охладителе Читинской ГРЭС (оз. Кенон) / З. Ф. Владимирова // Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. Чита. – 1979. – С. 113–114.
7. Гагаркина С. В. Содержание биогенных элементов (азот и фосфор) в воде оз. Кенон в 1988–2010 годы / С. В. Гагаркина, Г. Ц. Цыбекмитова // Современная наука: тенденции развития : сб. науч. тр. – Краснодар : Априори, 2012. – С. 83–88.
8. Дурникин Д. А. Влияние природных антропогенных факторов на гидрофильную флору водных экосистем юга Обь-Иртышского междуречья / Д. А. Дурникин // Сиб. экол. журн. – 2010. – № 4. – С. 533–542.
9. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. / В. М. Катанская. – Л. : Наука, 1981. – 187 с.
10. Замана Л. В. Основные выводы об изменении состояния озера Кенон по результатам гидрохимических исследований / Л. В. Замана, Л. И. Усманова // Анализ результатов исследований по оценке состояния озера Кенон и его водосбора, мероприятия по его охране и рациональному использованию. – Чита : ИПРЭК СО РАН, 2006. – С. 11–18.
11. Золотарева Л. Н. Водная растительность озера Кенон и её динамика (Восточное Забайкалье) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. Н. Золотарева. – Улан-Удэ. – 1998. – 19 с.
12. Усманова Л. И. Современное химико-экологическое состояние оз. Кенон – водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 / Л. И. Усманова // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами : материалы Всерос. конф. с участием иностр. уч. – Томск : Изд-во НТЛ, 2012. – С. 179–181.
13. Экология городского водоёма / М. Ц. Итигилова [и др.] – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1998. – 260 с.
14. Обязов В. А. Адаптация к изменениям климата: региональный подход / В. А. Обязов // География природных ресурсов. – 2010. – № 2. – С.35–39.
15. Оглы З. П. «Цветение» воды в озере Кенон / З. П. Оглы, Е. Г. Анисимова // Кулагинские чтения : материалы 5-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чита : ЧитГУ, 2005. – С. 19–23.
16. Dynamics and stability of *Chara* sp. and *Potamogeton pectinatus* in a shallow lake changing in eutrophication level / M. S. Van den Berg [et al.] // Hydrobiologia. – 1999. – Vol. 408–409, N 0. – P. 335–342.
17. Kufel L. Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes – a review / L. Kufel, I. Kufel // Aquatic Botany. – 2002. – Vol. 72, N 3–4. – P. 249–260.
18. Lambert S. J. Water quality as a threat to aquatic plants: discriminating between the effects of nitrate, phosphate, boron and heavy metals on charophytes / S. J. Lambert, A. J. Davy // New Phytologist. – 2011. – N 189. – С. 1051–1059.
19. Rip W. J. Impact of climatic fluctuations on Characeae biomass in a shallow, restored lake in The Netherlands / W. J. Rip., M. R. L. Ouboter, H. J. Los // Hydrobiologia. – 2007. – Vol. 584, N 1. – P. 415–424.
20. Scheffer M. Shallow lakes theory revisited: various alternative regimes driven by climate, nutrients, depth and lake size / M. Scheffer, E. H. Van Nes // Hydrobiologia. – 2007 – Vol. 584, N 1. – P. 455–466.

Long-term changes in vegetation of Lake Kenon (Transbaikalian region)

B. B. Bazarova

Institute for Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Chita

Abstract: The article contains data on analyzed the long-term dynamics of the spatial structure of vegetation lake Kenon, more than 50 years, used as a coolant reservoir Chita Thermal Power Station – 1. Shown that the main lakes are the dominant charophyta vegetation, an important stabilizing element of the reservoir ecosystem. The greatest influence on the vegetation of the lake was put in 70 years, due to invasion of vegetable-feeder fish. In the eighties of the year there was a change in the composition of the dominant communities' amphibious plant, currently missing in the lake zone of plants with floating leaves. On the whole ecosystem of the lake Kenon can be described as an alternative stable state, with alarming exceedance for some heavy metals. Forecast period, increasing moisture Transbaikalian region, adversely affect the membrane of chara algae communities and can cause negative rearrangements in the lake ecosystem Kenon.

Key words: Lake Kenon, aquatic vegetation, charophyta, stoneworts.

*Базарова Бальжит Батоевна
Институт природных ресурсов, экологии
и криологии СО РАН
672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16 а
кандидат биологических наук
старший научный сотрудник
тел. (3022) 20–61–79
E-mail: BazarovaBB@yandex.ru*

*Bazarova Bal'zhit Batoevna
Institute for Natural Resources, Ecology
and Cryology SB RAS
16a Nedorezova St., Chita, 672014
Ph. D. in Biology, senior research scientist
phone: (3022) 20–61–79
E-mail: BazarovaBB@yandex.ru*