

ПРОБЛЕМЫ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ ОЗЕР НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ

Н. Д. Грищенкова

*Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, nhrysh@gmail.com*

Представлены результаты мониторинга водной растительности в озерах заказников республиканского значения «Красный Бор» (Белое (Доброплесы), Бредно) и «Святязянский» (Свитязь). Оцениваются изменения характера и степени зарастания водоемов за многолетний период наблюдений. Выявлены основные угрозы уникальным водным экосистемам и местам обитания охраняемых видов водных растений на территории данных ООПТ и предложены меры по их охране.

Ключевые слова: озеро; особо охраняемые природные территории; высшие водные растения; охраняемые виды; мониторинг; деградация.

Введение. Важная роль в предотвращении загрязнения, сохранении ландшафтного и биологического разнообразия водных экосистем Беларуси принадлежит особо охраняемым природным территориям (ООПТ). Наиболее репрезентативно в составе ООПТ наряду с лесными экосистемами представлены также экосистемы внутренних вод – долины рек и озерные водоемы. В настоящее время в структуре ООПТ около 5 % составляют водные экосистемы.

В озерном фонде республики известно более 60 озер (не включая старицы), являющихся местами произрастания редких охраняемых видов водной флоры, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (всего 19 видов; и 20 видов, нуждающихся в профилактической охране) [4]. Из общего числа озер, в которых произрастают охраняемые виды, 36 водоемов находятся в пределах ООПТ. Однако охранный статус таких территорий не всегда означает безусловное сохранение окружающей среды. Существующие меры охраны на ООПТ зачастую нарушаются и таким образом не гарантируют устойчивое сохранение уникальных водных экосистем и редких видов водных растений.

Материалы и методы исследований. Представленные в статье результаты получены в рамках мониторинга водной растительности Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь на озерах Белое (Доброплесы) и Бредно в заказнике «Красный Бор»,

Свитязь в заказнике «Свитязянский». Данные озера – уникальные для территории Беларуси водоемы кислотного типа, отличающиеся гидрологической замкнутостью, наличием верховых болот на водосборе, низкой продуктивностью, небольшими показателями минерализации и активной реакции воды [11]. Озера Белое (Доброплесы) и Бредно еще до недавнего времени являлись водоемами полушниково-го подтипа зарастания, озеро Свитязь – рдестового [2]. Регулярный мониторинг на этих объектах осуществляется с 2000 года.

Пунктами наблюдений мониторинга водной растительности являются ключевые участки (КУ). КУ представляют собой репрезентативные, однородные или разнородные по составу растительности участки акватории произвольных размеров и формы, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них объектами мониторинга водной растительности, в отношении которых по специальной программе [5] на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений. Анализировали видовой состав, количественное развитие и состояние водной растительности, а также среды ее произрастания. Исследования проводили по общепринятым методикам [3, 5].

Сроки проведения наблюдений и отбор проб на КУ соответствовал максимальному развитию биомассы и приходился на период цветения (июль – август). Отбор проб и анализы физико-химических свойств воды проводили по общепринятым методикам [1, 6, 9]. В водной массе определяли pH, прозрачность, цветность, содержание основных ионов минерального состава и биогенных веществ.

Результаты и их обсуждение. Озеро Белое (Доброплесы) расположено в Россонском районе Витебской области, в границах республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор». Исключительно малая площадь водосбора (0,70 км²) и отсутствие притока поверхностных вод определяют замедленный водообмен и его повышенную уязвимость.

В 2001 г. в озере насчитывалось 18 видов растений, из них 2 (лобелия Дортманна и полушник озерный) занесены в Красную книгу Республики Беларусь [4]. Максимальная глубина произрастания макрофитов составляла 2,8 м. Растительные формации распространялись по всему периметру озера. Почти повсеместно на глубинах 0,5–1,5 м отмечался подводный ковер из зарослей лобелии Дортманна, полушника озерного и харовых водорослей. Глубже произрастали рдесты, уруть и режа элодея.

В целом степень зарастания водоема (включая надводную растительность) составляла 40 %.

В 2013 г. пояс погруженной растительности находился на стадии деградации: растения отмечались единичными экземплярами на глубинах

0,2–0,8 м среди зарослей надводной растительности. Озеро из гидрофитного (доминирует погруженная растительность) типа водоема перешло в гелофитный (доминирует воздушно-водная растительность) [7].

Площади распространения, биомасса и число видов высших водных растений за годы исследований постепенно снижались вплоть до полного исчезновения сначала погруженных растений, а в 2023 г. в связи со сплошным выкашиванием тростниковых зарослей по всему периметру озера – и надводной растительности. Таким образом, на акватории озера в настоящее время полностью отсутствуют макрофиты.

Угрозы. Озеро используется расположенным на его побережье туристическим комплексом «Красный Бор» для предоставления услуг рыбной ловли [8]. При этом проводится периодическое зарыбление водоема и осуществляется подкормка рыбы, что приводит к увеличению нагрузки на экосистему от дополнительно поступающих органических веществ.

До сдачи озера в аренду в нем обитали аборигенные виды рыб, свойственные данному типу озер. Зарыбление озера растительноядными и всеядными интродуцированными видами – карпом, белым амуром, серебряным карасем и толстолобиком, составляющими конкуренцию коренным обитателям и отличающимися очень активным ростом, – привело к полному исчезновению погруженной растительности в водоеме (в том числе охраняемых видов). Кроме того, всеядная рыба активно потребляет зоопланктон, особенно крупный, который контролирует развитие фитопланктона [10], что может привести к «цветению» воды, снижению прозрачности и, как итог, к нарушению природного баланса. Данные виды рыб приносят наиболее быструю экономическую отдачу арендаторам, однако наносят непоправимый ущерб таким уязвимым, в силу своей природной специфики, озерам, как Белое.

В 2023 г. отмечено сплошное выкашивание тростниковых зарослей по периметру озера. Наблюдения позволяют считать, что наиболее благоприятным фактором для формирования хорошего качества воды при достаточном водообмене является зарастание акватории до 30–40 % [2]. Как раз такая степень зарастания и отмечалась для озера Белое до передачи его в аренду. Сплошное и регулярное выкашивание водной растительности в озере резко снижает ее продуктивность, а, следовательно, и ее функцию «биофильтра» на пути загрязняющих веществ, что непосредственно скажется на качестве воды и может повлечь за собой непредвиденные и катастрофические последствия для всей водной экосистемы.

Пути решения. Соблюдение специального режима охраны мест обитания растений, внесенных в Красную книгу, включая запрет на интродукцию в озера заказника любых чужеродных видов животных и растений,

в соответствии с действующим законодательством. Передача в аренду подобных уникальных и крайне уязвимых озер, расположенных на территории ООПТ, и любые действия арендатора, затрагивающие экосистему озера, должны согласовываться с учеными соответствующего профиля для определения их возможности и необходимости проведения компенсационных мероприятий.

Для снижения нарастающих угроз для озера предлагается создание зоны особой охраны аналогично «заповедной» на определенное время, восстановление аборигенной ихтиофауны, предотвращение дальнейшего уничтожения водной растительности, восстановление места произрастания редких видов путем реинтродукции в рамках специальных программ.

Озеро Бредно расположено в Россонском районе Витебской области, в границах республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор». Озеро являлось одним из самых низкоминерализованных водоемов Беларуси (до 10 мг/дм³). За 20 лет наблюдений минерализация возросла в 6 раз; прозрачность более чем в 2 раза уменьшилась (с 4,7 м в 2001 г. до 2,0 м в 2023 г.). Активная реакция воды ранее была кислая (рН = 4,86–5,23), в настоящее время за счет повышенной биогенной нагрузки на озеро стала нейтральной (6,6).

В 2013 г. погруженные растения занимали 35 % площади водоема и были распространены до глубины 1,5–1,7 м. Заросли охраняемых видов – лобелии Дортманна и полушника озерного – занимали 2/3 доступной площади литорали на глубинах 0,3–1,5 м. Растения обильно цвели и плодоносили [7].

При обследовании в 2023 г. отмечено увеличение площади зарослей тростника, сокращение площади и глубины распространения полушника озерного и лобелии Дортманна за счет уменьшения прозрачности воды. Указанные выше охраняемые виды растений отличаются низкой жизненностью. Распространены на глубинах до 0,4–0,5 м. По периметру озера данные виды больше не формируют сплошной полосы зарастания, а встречаются фрагментарно. Появились водные мхи, массово развивается перифитон.

Угрозы. Озеро ранее было слабо подвержено антропогенному воздействию и являлось примером наиболее благоприятных условий произрастания охраняемых видов растений. Причиной негативных изменений в экосистеме озера очевидно является поступление биогенных и загрязняющих веществ с туристических стоянок, оборудованных в недавнее время на берегу озера. Недостаточная информированность населения приводит к тому, что мытье посуды и выполнение гигиенических процедур с использованием синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ)

часто осуществляются многочисленными отдыхающими непосредственно в озере.

Пути решения. Необходимо соблюдать режим охраны с ограничением использования водоема в рекреационных целях путем создания зоны особой охраны аналогично «заповедной» на определенное время, а затем регулирования численности отдыхающих, экологического информирования и воспитания населения. Проведение ежегодного мониторинга и слежение за динамикой параметров водной среды и популяций охраняемых видов растений.

Озеро Свитязь расположено в Новогрудском районе Гродненской области. Водоем, имеющий огромное природоохранное и рекреационное значение для республики и региона, является природным ядром республиканского ландшафтного заказника «Свитязьский». Гидрологические особенности озера, строение котловины и связь с водосбором проявились в характере питания и водообмене. Озеро следует отнести к числу слабопроточных, полный водообмен в нем происходит более чем за 10 лет.

Свитязь – до настоящего времени единственное достоверно известное место произрастания на территории Беларуси исключительно редкого исчезающего вида – прибрежницы одноцветковой [4].

За период с 2000 г. сократилась глубина максимального произрастания подводных растений с 7,0 до 2,5 м, что связано со снижением прозрачности озера. Из подводного растительного покрова исчезли водяной мох, элодея канадская и рдесты, не подтверждено произрастание охраняемых видов – каулинии гибкой и гидриллы мутовчатой, сократился ареал редкого охраняемого вида полушника озерного, а полоса зарастания прибрежницы одноцветковой подверглась фрагментации. В условиях значительного эвтрофирования и загрязнения происходит зарастание литорали тростником. Наблюдается массовое развитие фитопланктона в местах, примыкающих к турстоянкам.

Угрозы. В качестве основной причины негативных тенденций рассматриваются чрезмерные рекреационные нагрузки. Отмечено двукратное увеличение мест заходов в воду вдоль всей береговой линии: в настоящее время их общая протяженность составляет 1166 м, что соответствует 26 % от общей протяженности береговой линии. Помимо непосредственного поступления биогенных веществ от купающихся, недостаточная информированность населения приводит к тому, что мытье посуды и выполнение гигиенических процедур с использованием СПАВ часто осуществляются непосредственно в озере. Снижение уровня воды и изменения ее химических показателей проявились в двукратном увеличении площади

тростниковых зарослей, которые теперь занимают 55 % общей протяженности береговой линии, а также в появлении цветения воды (с преобладанием зеленых водорослей) в местах, примыкающих к турстоянкам, которое ранее не наблюдалось. При текущей инвентаризации в наиболее плотных зарослях тростника на протяжении 400 м единично или небольшими скоплениями встречается пластиковая посуда. Вдоль 200-метрового участка литоральной зоны озера проход затруднен из-за массового валежа деревьев, вызванного деятельностью бобров, что также оказывает фрагментарное влияние на экосистему прибрежной зоны.

Пути решения. Среди прямых действий рассматриваются: установление лимита по допуску неорганизованных отдыхающих в соответствии с расчетной допустимой фосфорной нагрузкой на озеро; установка достаточного количества биотуалетов и мусорных урн в местах скопления отдыхающих; перенос расположения кемпинга на 50 м от озера вглубь лесного массива к месту функционирования стационарного туалета и душа; установка аншлагов в местах скопления отдыхающих с информацией о недопустимости поступления органических и других отходов в озеро и на прилегающую к нему территорию, мытья посуды, использования шампуней и др. моющих средств, с установлением штрафных санкций за нарушение; предотвращение завалов литорали озера упавшими деревьями в результате деятельности бобров путем их переселения; мероприятия по частичному выкашиванию тростниковых зарослей в целях изъятия биогенных веществ, накопленных в растениях.

Кроме того, целесообразно проведение ежегодного мониторинга состояния водной среды и популяций охраняемых видов растений в озере, а также разработка восстановительных мероприятий в рамках специальных программ по оздоровлению озера Свитязь.

Заключение. В результате проведенных наблюдений зафиксированы существенные изменения в экологическом состоянии ряда озер на территории заказников «Красный Бор» и «Свитязянский», связанные с антропогенным влиянием, выявлены угрозы уникальным водным экосистемам и местам обитания охраняемых видов водных растений. Установлено, что основную угрозу представляют изменения физико-химических показателей водной массы и трофического статуса озер в результате интенсивного рекреационного использования акваторий и побережий. Угрозы видам представляют также зарыбление растительноядными и всеядными видами рыб, выкашивание. Для снижения нарастающих угроз и восстановления нарушенных озерных экосистем, необходимо принятие срочных мер.

Библиографические ссылки

1. *Винокуров В. В.* Методика инструментальных исследований прозрачности внутренних водоемов // Итоги гидробиологических исследований водных экосистем Белоруссии. Минск, 1988. С. 29–40.
2. *Гигевич Г. С., Власов Б. П., Вынаев Г. В.* Высшие водные растения Беларуси: эколого-биологическая характеристика, использование и охрана. Минск : БГУ, 2001. 231 с.
3. *Катанская В. М.* Методика исследования высшей водной растительности // Жизнь пресных вод СССР. М. : Л., 1956. Т. 4. Ч. 1. С. 160–182.
4. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И. М. Качановский, М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. 4-е изд. Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. 448 с.
5. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь / под ред. А. В. Пугачевского. Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси. Минск : Право и экономика, 2011. 165 с.
6. Методические указания по принципам организации системы наблюдений и контроля за качеством воды водоемов и водотоков на сети Госкомгидромета в рамках ОГСНК. Л. : Гидрометеиздат, 1984. 39 с.
7. Мониторинг растительного мира в Республике Беларусь: результаты и перспективы / И. В. Бордок [и др.]; науч. ред. А. В. Пугачевский, А. В. Судник. Минск : Беларуская навука, 2019. 491 с.
8. Официальный сайт туристического комплекса «Красный Бор» [Электронный ресурс]. URL: <https://krasniybor.by/rybalka/arendovannyye-vodoemy/ozero-beloe-dobroples> (дата обращения: 08.01.2024).
9. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А. Д. Семенова. Л. : Гидрометеиздат, 1977. 292 с.
10. Особенности видовой и размерной структуры фитопланктона при разных уровнях контроля «снизу» и «сверху» в эксперименте / Е. Г. Сахарова [и др.] // Сибирский экологический журнал. 2019. № 3. С. 303–313.
11. Гидрохимический режим кислототрофных озер Беларуси в условиях климатических изменений и антропогенной нагрузки / Н. Ю. Суховило [и др.] // Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. 2023. №. 2. С. 58–69.