

## **12 КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

### **Введение**

Комплексный мониторинг естественных экологических систем (далее – экосистем) на особо охраняемых природных территориях (далее – ООПТ) представляет собой систему регулярных наблюдений за состоянием экосистем на ООПТ, проводимых в целях оценки их состояния и эффективности режима охраны и использования ООПТ, прогноза изменения состояния экосистем под воздействием природных и антропогенных факторов [52]. Проводится в Республике Беларусь с 2006 г., как один из видов НСМОС – с 2016 г. Организует его проведение НАН Беларуси.

Объектами наблюдений при проведении комплексного мониторинга экосистем на ООПТ являются:

территория ООПТ в целом (по категориям и видам земель, категориям лесов, экологическому состоянию (статусу) водных объектов);

экосистемы по категориям.

Наблюдения проводятся со следующей периодичностью:

за изменением состава земель и естественных экологических систем на ООПТ – каждые 10 лет;

за состоянием экосистем – не реже одного раза в 5 лет;

за угрозами экосистемам на мониторинговых маршрутах – один раз в 2-5 лет в зависимости от степени проявления угроз.

При наблюдениях проводится оценка состояния естественных (лесных, болотных, луговых, водных) экосистем, отдельных объектов растительного и животного мира (популяций видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь). Выявляются факторы, представляющие угрозы для функционирования экосистем заказников и сохранения биоразнообразия, дается оценка степени их проявления. Результаты комплексного мониторинга экосистем на ООПТ передаются в государственные природоохранные учреждения особо охраняемых природных территорий (далее – ГПУ ООПТ), а при их отсутствии – землепользователям, на землях которых они расположены.

В 2023 г. комплексный мониторинг экосистем на ООПТ проводился на 105 пунктах наблюдений в заказниках «Красный Бор» (42 пункта), «Освейский» (36), «Синьша» (27) в Витебской области на основе биоиндикационных показателей и тестов за состоянием лесных, болотных, луговых, водных экосистем, отдельных объектов растительного и животного мира (популяций видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь). Выявлены основные факторы, представляющие угрозы для функционирования экосистем заказников и сохранения биоразнообразия. Разработаны предложения для принятия управленческих решений в части охраны и использования природных ресурсов.

### **Основной посыл**

Республиканские заказники «Освейский», «Красный Бор» и «Синьша» представляют собой уникальные природные ландшафтно-озерные комплексы с популяциями редких и исчезающих видов растений и животных Красной книги Республики Беларусь, возникшие в результате деятельности последнего ледника и водно-ледниковых потоков. Молодой ледниковый рельеф отличается сильной расчлененностью, наличием большого количества озер, заболоченных низин, верховых болот, озов, камов, моренных холмов и гряд, придающих особую живописность данным ООПТ. Важнейшей проблемой для природных комплексов заказников в последнее время становится возрастающее антропогенное пользование ресурсами, включая рубки леса и рекреацию. Лесные и водные экосистемы этих ООПТ обладают выдающимися рекреационными свойствами и не закрыты для посещения населением, поведение которого в большинстве случаев экологически неэтично. В числе наиболее распространенных причин

антропогенного изменения озер ООПТ на современном этапе является их рекреационное использование. Увеличение мобильности населения усиливает данную нагрузку с каждым годом. Возникает неизбежный конфликт использования и охраны водных объектов. При этом следует помнить, что вмешательство человека в функционирование озерных экосистем должно быть основано на понимании фундаментальных экологических закономерностей, а также учитывать особенности конкретного водоема. В противном случае попытки управления природными экосистемами могут привести к серьезным отрицательным последствиям.

### **Результаты наблюдений и оценка**

**Результаты наблюдений и оценка состояния экосистем заказника «Красный Бор».** Заказник расположен в Верхнедвинском и Россонском районах Витебской области. Образован на основании [53]. Границы и площадь заказника (35023,3 га) изменены в соответствии с [54]. ООПТ создана в целях сохранения в естественном состоянии уникального природного ландшафтно-озерного комплекса с популяциями редких и исчезающих видов растений и животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. ООПТ может служить эталоном геоморфологического комплекса, формирование которого связано с последней стадией Поозерского ледника. Молодой ледниковый рельеф отличается сильной расчлененностью, наличием большого количества озер (около 40), заболоченных низин, верховых болот, озов, камов, моренных холмов и гряд, придающих особую живописность ландшафту. «Красный Бор» с запада граничит с республиканским заказником «Освейский» (Рамсарская территория), а с севера с Себежским Национальным Парком России. Управление заказником осуществляет Государственное природоохранное учреждение «Эко-Росы».

На территории заказника «Красный Бор» доминируют лесные экосистемы, которые занимают 87,5 % его территории. Среди лесных доминируют экосистемы естественного происхождения – 75,8 %, остальные 24,2 % – искусственного (культурного) происхождения. Доля луговых экосистем составляет 1,6 %. Болотные экосистемы занимают 7,5 %. Водными экосистемами (водоемы и водотоки) занято 0,8 % территории заказника. Под нарушенными экосистемами (вырубки, лесосеки и погибшие от пожаров насаждения) находится 0,4 % ООПТ. Сегетальные экосистемы – сельскохозяйственные земли с сегетальной растительностью (пашни, пастбища и сенокосы на сеяных лугах, кормовые площадки) занимают 0,8 % территории заказника. Экосистемы населенных мест с жилыми застройками и приуроченными к ним частными хозяйственными сооружениями и земельными угодьями, хозяйственные комплексы, земли, находящиеся в ведома сельсоветов, образуют селитебные экосистемы, которые занимают 0,3 %. К категории «прочих» были отнесены дороги, кварталные просеки, ЛЭП, прочие земли, на долю которых приходится 1,1 % ООПТ. В целом на территории заказника доминируют экосистемы естественного происхождения – 62,7 %.

Оценка состояния экосистем заказника «Красный Бор» в 2023 г. проводилась на 42 пунктах наблюдения, из которых: в лесных экосистемах 18 пунктов наблюдения (16 – в части растительного мира и 2 – в части животного мира); в луговых и болотных экосистемах – 6 пунктов наблюдения (4 – в части растительного мира и 2 – в части животного мира); в водных экосистемах – 11 ключевых участков (5 – в части растительного мира и 6 – в части животного мира); оценка степени проявления угроз экосистемам ООПТ оценивалась на 7 мониторинговых маршрутах.

За 5-летний период состояние *лесных экосистем* заказника «Красный Бор» несколько улучшилось. Индекс жизненного состояния (далее – ИС) обследованных в 2023 г. древостоев составил 86,5 % – лесные насаждения «здоровые с признаками ослабления» (для сравнения, в 2018 г. (ИС – 79,9 %) насаждения оценивались как «ослабленные»; в 2013 г. (ИС – 85,2 %) и 2008 г. (ИС – 86,2 %) – как «здоровые с признаками ослабления»). По всей совокупности обследованных насаждений

12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях

преобладают «здоровые с признаками ослабления» древостои – 56,3 %; доля «здоровых» древостоев в 2023 г. составила 31,3 %; «ослабленных» и «поврежденных» уменьшилась до 6,2 %. Один из «поврежденных» древостоев в прошлом цикле наблюдений – это спелое насаждение сосняка бруснично-мшистого, где на площади ППН было отмечено 14 сухостойных деревьев. Причина усыхания не установлена. За 5-летний период сухостойные деревья выпали, произошло своего рода «оздоровление» древостоя. Еще один «поврежденный» древостой – средневозрастный сосняк мшистый, поврежденный ветровалом (почти половина повреждена в результате ветровой нагрузки), остался в категории «поврежденных», несмотря на то что в выделе проведена санитарная рубка, в результате которой увеличилась доля березы. Часть оставшихся деревьев была повреждена в результате снеголома.

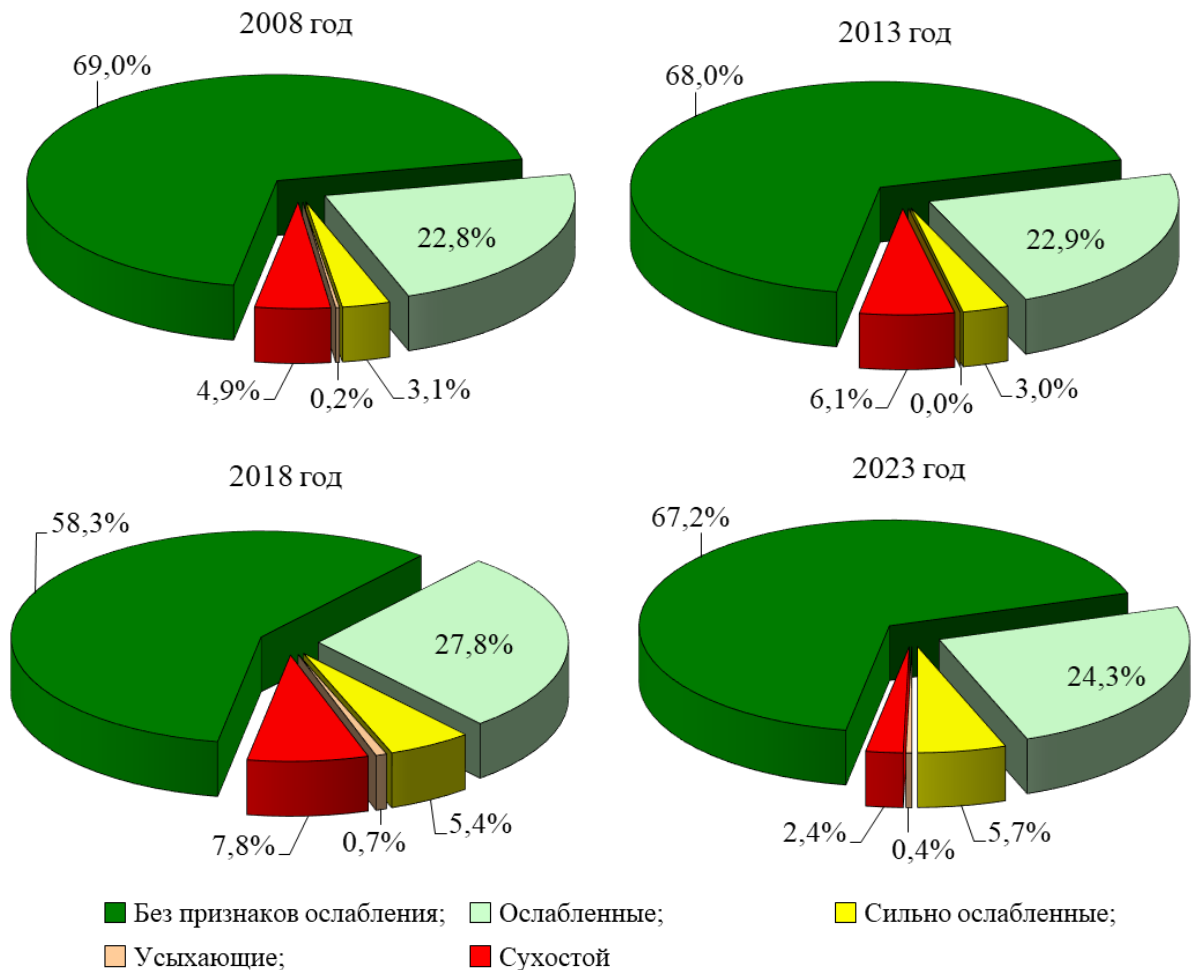


Рисунок 12.1 – Распределение деревьев, обследованных на пунктах наблюдения в лесных экосистемах заказника «Красный Бор», по категориям жизненного состояния

По всему спектру пород доминировали и доминируют деревья без признаков ослабления, хотя их количество увеличилось по сравнению с предыдущим циклом и вернулось к данным 2008 – 2013 гг. – 67,5 % (для сравнения в 2018 г. – 58,3 %; в 2013 г. – 68,0 %; в 2008 г. – 69,0 %) (рисунок 12.1). Количество ослабленных деревьев составляет 24,3 % (в предыдущие циклы наблюдений 22,8-27,8 %), сильно ослабленных – 5,7 % (на 2,2 % меньше, чем 10 лет назад). В целом усохло и повреждено буреломом или снеголомом – 2,8 % деревьев (5 лет назад – 7,8 %; 10 лет назад – 6,1 %; 15 лет назад – 4,9 %). Таким образом, оздоровление древостоев произошло за счет выпадения из состава сухостойных и поврежденных деревьев.

По степени дефолиации 68,0 % всех оцененных деревьев не имеют признаков повреждения (дефолиация 0-10 %), что всего на 5,3 % выше, чем было в 2018 г.

## 12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях

Остальные 32,0 % охарактеризованы как поврежденные: слабоповрежденные – 25,8 %; среднеповрежденные – 5,5 %; сильноповрежденные – 0,8 %; усохшие в 2023 г. – отсутствовали. В совокупности средняя дефолиация живых деревьев не изменилась и составляет 12,2 % (варьируясь по породам от 3,3 % до 15,0 %). Энтомоповреждениями и болезнями ослаблено состояние 6,7 % обследованных деревьев. Болезням подвержены деревья хвойных пород: на единичных соснах и елях встречаются раковые заболевания (степень повреждения 14,1 % – у ели и 4,4 % – у сосны). Повреждение березы (около 4 %) вызвано подсочкой. Антропогенный фактор в среднем является причиной повреждения 3,0 % деревьев в лесных экосистемах. Наиболее часто повреждаемыми деревьями оказалась сосна в результате подсочки (6,3 %). Из числа угроз антропогенной природы наиболее существенны механические повреждения деревьев и пожары, вызванные рекреацией, рубки леса.

Повторные мониторинговые наблюдения почвенных беспозвоночных в лесных экосистемах заказника «Красный Бор» показали незначительные вариации в видовом составе сообществ жужелиц. Однако эти изменения связаны с межгодовой динамикой численности видов, поэтому можно утверждать, что почвенные условия на пунктах учета остались стабильными. Состояние популяций герпетофауны можно оценить как стабильное с положительной динамикой. Орнитофауна достаточно богата и выровнена. Суммарные плотности птиц, как и в предыдущие учеты, достаточно высоки, что свидетельствует о хороших условиях для обитания представителей лесной орнитофауны. На протяжении 15 лет существенных изменений в видовом разнообразии и экологической структуре сообщества не выявлено, что свидетельствует о стабильном состоянии лесных экосистем. Рост количества видов связан с изменениями возраста леса и состава его полога, а также зарастанием старых вырубок. Однако, несмотря на невысокое видовое разнообразие, суммарные плотности птиц, как и в предыдущие учеты, достаточно высоки, что свидетельствует о хороших условиях для обитания представителей лесной орнитофауны.

Растительность *луговых, прибрежно-водных и болотных экосистем* заказника «Красный Бор» очень пестрая и находится большей частью в естественном демутационном процессе (восстановления). Один из факторов воздействия – природные погодичные флуктуации. В отсутствие сенокоса и выпаса животных травяные сообщества стремительно замещаются древесно-кустарниковой растительностью, часто проходя стадию рудерализации. Особенно активно вытесняются они деревьями и кустарниками на менее обводненных участках поймы и долины р. Свольна, а также на лесных опушках и полянах. По краям вблизи лесных массивов нередко формируются рудеральные сообщества с господством купыря лесного, крапивы и других видов, а также инвазивного люпина многолистного. Критической остается угроза исчезновения редких и хозяйственно ценных сообществ, которые имеют особую важность в сохранении ценных орнитологических сообществ. На болотных экосистемах видимых изменений в составе и плотности орнитофауны не выявлено, а уменьшение видового разнообразия до 14 видов вкладывается в ежегодные колебания. Подтверждены местообитания 4 охраняемых видов птиц: золотистая ржанка *Pluvialis apricaria*, большой веретенник *Limosa limosa*, большой улит *Tringa nebularia* и сизая чайка *Larus canus*, что свидетельствует о хорошем состоянии болотных комплексов заказника.

Особую тревогу вызывает состояние некоторых *водных экосистем* ООПТ. Так, за последние 10 лет произошла существенная трансформация в экосистеме оз. Белое (Доброплесы), естественный ход в эволюции озера оказался прерван. Из мезотрофного водоема озеро переходит в эвтрофное состояние. О резком скачке в эвтрофировании озера еще в 2018 г. свидетельствовали изменения физико-химических показателей водной массы (увеличение цветности, уменьшение прозрачности) и биологических характеристик (снижение видового разнообразия макрофитов, практически полное исчезновение погруженных растений, уменьшение площади распространения макрофитов). Причина –

*12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях*

антропогенный фактор. На западном берегу расположен туристический комплекс ООО «Интерсервис» (является арендатором озера).

Антропогенное влияние складывается из поступления биогенных элементов с территории комплекса и зарыбления озера растительноядными рыбами. Вселение в водоем растительноядных и всеядных интродуцированных видов – карпа, белого амура, серебряного карася и толстолобика, составляющих конкуренцию коренным обитателям и отличающихся очень активным ростом, а также их интенсивная подкормка, является наиболее вероятным фактором исчезновения погруженных макрофитов и последующего перехода мезотрофных озер в высокоэвтрофное состояние и резкого снижения качества воды.

Кроме того, в 2023 г. отмечено сплошное выкашивание тростниковых зарослей по всему периметру озера. При этом следует подчеркнуть, что водная и прибрежно-водная растительность, образующая пояса вдоль берегов, служит своеобразным барьером на пути поступающих с водосбора и из донных отложений эвтрофирующих и загрязняющих веществ. Именно по этой причине водные экосистемы с широко развитым поясом растительности являются наиболее устойчивыми к антропогенному эвтрофированию и загрязнению. Многолетние наблюдения позволяют считать, что наиболее благоприятным фактором для формирования хорошего качества воды при достаточном водообмене является зарастание акватории до 30-40 %. Как раз такая степень зарастания и отмечалась для оз. Белое (Доброплесы) до передачи его в аренду. В настоящее же время в озере, в том числе на ключевом участке, полностью отсутствуют макрофиты (рисунок 12.2).



Рисунок 12.2 – Фрагменты ключевого участка оз. Белое (Доброплесы)

При обследовании оз. Бредно в 2023 г. отмечено увеличение площади зарослей тростника, сокращение площади и глубины распространения охраняемых видов – полушника озерного и лобелии Дортманна за счет уменьшения прозрачности воды. Указанные выше охраняемые виды растений отличаются низкой жизненностью. По периметру озера данные виды больше не формируют сплошной полосы зарастания, а встречаются фрагментарно. Появились нитчатые водоросли, массово развивается перифитон. Озеро ранее было слабо подвержено антропогенному воздействию и являлось примером наиболее благоприятных условий произрастания охраняемых видов растений. Причиной негативных изменений в экосистеме 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 часто осуществляются многочисленными отдыхающими непосредственно в озере.

*12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях*

Опасения вызывает и состояние еще одного озера – оз. Белое (Юхновичское), которое является одним из наиболее посещаемых туристами в летнее время: все берега заняты слабо оборудованными или необорудованными стоянками неорганизованных отдыхающих. Некоторые стоянки оборудованы всем необходимым, на берегу выставлены контейнеры для мусора и арендаторы водоема уже контролируют санитарное состояние прибрежной зоны. Вероятно, одной из главных причин ускорения эвтрофирования этого озера также является рекреация.

В среднем территория ООПТ классифицируется как среднеповрежденная (таблица 12.1). Основные угрозы экосистемам ООПТ – рубки, пожары, биологическое загрязнение, рекреация. Использование территории как места сбора грибов и ягод не наносит большого ущерба и не приводит к повышению показателей уровня синантропизации (степень синантропизации флоры заказника – около 20 %). Оборудование же стационарных мест отдыха (беседок, кострищ и т.п.) и регулирование нагрузки на них, вообще практически снимет эту проблему.

Таблица 12.1 – Соотношение площадей по стадиям нарушенности наземных экосистем модельных территорий, %

Стадия нарушенности экосистем	Заказник «Красный Бор»	Россонский район в целом
1. Естественные и слаборазрушенные экосистемы	39,9	21,1
2. Средненарушенные экосистемы	35,2	36,3
3. Сильнонарушенные экосистемы	22,2	31,5
4. Уничтоженные природные экосистемы	2,7	11,1
<b>*Индекс состояния (<math>I_c</math>)</b>	<b>1,88</b>	<b>2,33</b>

\* Если расчетный индекс состояния ( $I_c$ ) <1,50, то территория квалифицируется как естественная или слаборазрушенная; 1,50-2,50 – средненарушенная территория; 2,51-3,50 – сильнонарушенная территория; >3,50 – антропогенная пустошь

**Результаты наблюдений и оценка состояния экосистем заказника «Освейский».** Заказник образован в Верхнедвинском районе Витебской области [55, 56, 57]. Площадь заказника составила 30567,38 га. Заказник создан с целью сохранения лесоболотных с озерами ландшафтов Белорусского Поозерья с комплексами популяций редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе представителей зоны тундры и лесотундры (геоботанический и флористический рефугиум). Это генетический резерват редких и находящихся под глобальной угрозой исчезновения животных и растений. Высокая природоохранная значимость данной территории обусловила присвоение ей международного охранного статуса как Рамсарского угодья. В 2005 г. для охраны и развития туризма в заказнике было создано Государственное природоохранное учреждение «Заказник республиканского значения «Освейский». В 2008 г. был утвержден План управления, который рассчитан на 20 лет, разработаны мероприятия по сохранению и дальнейшему развитию заказника.

На территории заказника «Освейский» доминируют лесные экосистемы, которые занимают 57,4 % его территории. Представлены преимущественно покрытыми лесом землями, составляющими 55,15 % от всей территории или 96,16 % лесных экосистем. Из лесных экосистем в стадии смыкания лесного полога (несомкнувшиеся культуры и прогалины) находится 2,20 % территории заказника или 3,84 % лесных экосистем. Среди лесных доминируют экосистемы естественного происхождения – 88,3 %, остальные 11,7 % – искусственного (культурного) происхождения.

Наблюдения в 2023 г. проводились на 36 пунктах, из которых в лесных экосистемах – 13 (11 – в части растительного мира и 2 – в части животного мира); в

12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях

луговых и болотных экосистемах – 5 (3 – в части растительного мира и 2 – в части животного мира); в водных экосистемах – 9 (3 – в части растительного мира и 6 – в части животного мира); оценка степени проявления угроз экосистемам ООПТ оценивалась на 9 мониторинговых маршрутах

В лесах заказника «Освейский» преобладают «здоровые с признаками ослабления» древостои – 54,6 % обследованных насаждений. В 2023 г. количество «здоровых» древостоев составляло 27,3 %; «ослабленных» – 9,1 %. Один древостой на ППН ОС-лес-08 в 2023 г. оценивался как «поврежденный», хотя в предыдущие циклы наблюдений такие древостои отсутствовали. В среднем для заказника на обследованной территории ИС древостоев не изменился и составил 86,0 % – лесные насаждения «здоровые с признаками ослабления» (для сравнения в 2008 г. – 89,2 %; в 2013 г. – 87,6 %; в 2018 г. – 86,1 %).

Так же, как и 5 лет назад, по всему спектру обследованных пород доминировали деревья без признаков ослабления (62,1 % в 2023 г.; 66,4 % в 2018 г.; 68,8 % в 2013 г. и 70,6 % в 2008 г.) (рисунок 12.3). Количество ослабленных деревьев в 2023 г. составляло 30,8 %; сильно ослабленных – 6,0 %; усыхающих – 0,2 %; усохло на момент проведения исследований или повреждено снеголомом – 1,0 % (для сравнения доля сухостойных деревьев 5 и 10 лет назад составляла 2,9 %).

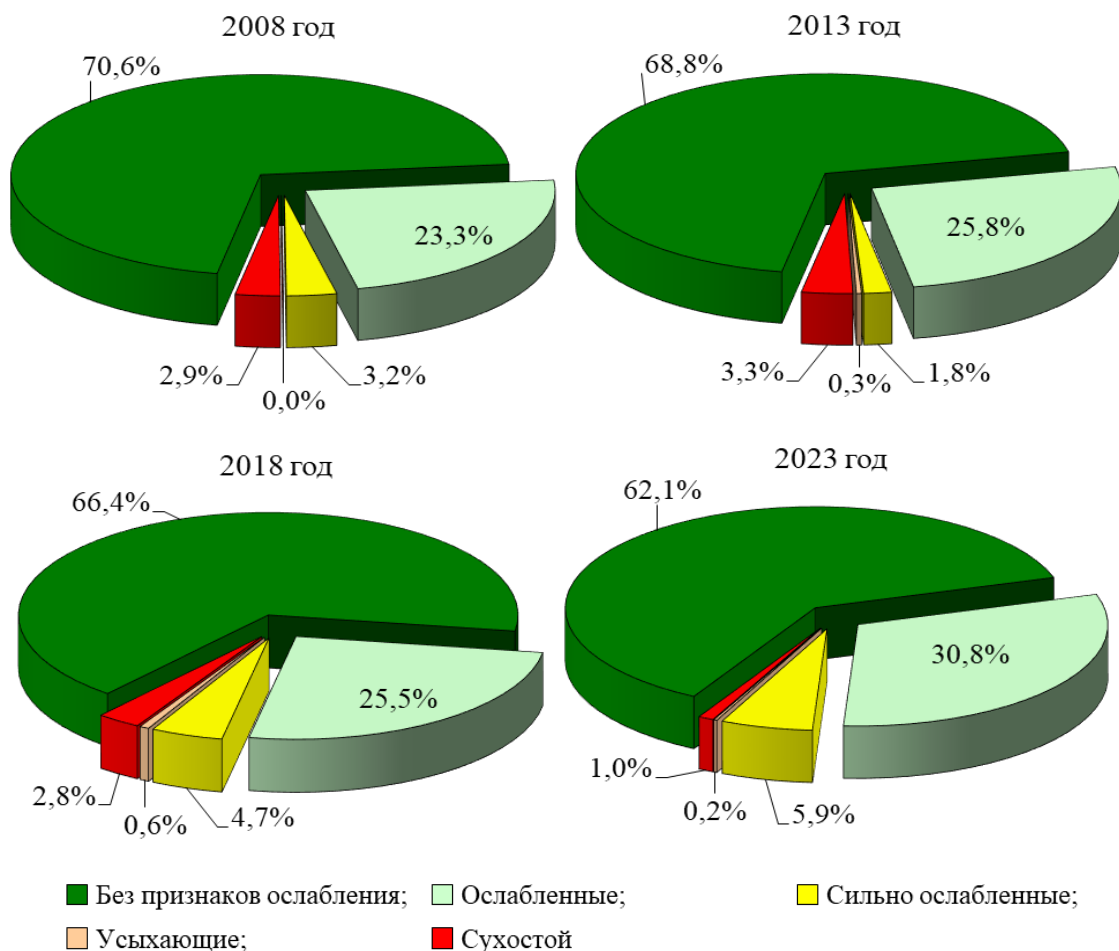


Рисунок 12.3 – Распределение деревьев, обследованных на пунктах наблюдения в лесных экосистемах заказника «Освейский», по категориям жизненного состояния

По степени дефолиации 61,9 % всех оцененных деревьев не имеют признаков повреждения (дефолиация 0-10 %), что на 6,5 % ниже, чем было в 2018 г. и на 5,7 %, чем было в 2013 г. Остальные 38,1 % охарактеризованы как поврежденные. В совокупности средняя дефолиация живых деревьев составляет 10,4 % (варьируя по породам от 7,2 % до 11,7 %). По сравнению с результатами предыдущего цикла исследований средняя

дефолиация живой части древостоя не изменилась (в 2008, 2013 и 2018 гг. – 10,1-10,3 %).

В лесах за 15-летний период наблюдений наблюдалось схожее видовое разнообразие животного мира, что говорит о довольно стабильном состоянии лесных экосистем в данном заказнике. Плотности видов птиц, отмеченных в разные годы, колеблются в незначительных пределах. Все фоновые виды птиц типичны для хвойных лесов севера Беларуси. Видов птиц, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, в период учетов не отмечено.

Растительность *луговых, прибрежно-водных и болотных экосистем* заказника «Освейский» находится в основном в естественном сукцессионном (постселитебном) процессе развития и/или восстановления. С момента начала наблюдений (2001 г.) сенокосно-пастбищный режим использования отдельных угодий не менялся за исключением уменьшения интенсивности выпаса домашних животных и сенокосения или его отсутствия. О нерегулярности косьбы свидетельствуют старые муравьиные бугры, кротовины и древесно-кустарниковая растительность. В существующем режиме использования идет процесс натурализации травяных сообществ с присущей им мозаичностью. Еще более четко мозаичность растительного покрова проявляется на моренных холмах острова оз. Освейское. Здесь интенсивное восстановление растительности сопровождается рудерализацией травостоев и зарастанием угодий деревьями и кустарниками. Бывшие лугопастбищные пространства имеют облик редколесий. Древесную растительность в основном представляют сеянцы яблони и груши, которые сильно объедаются живущими здесь косулями. На хорошо прогреваемых склонах и вершинах моренных холмов сформировались редкие и предложенные к охране опушечные ксеротермные сообщества асс. *Trifolietum medii*. В то же время при отсутствии сенокосения исчезает уникальное психромезофильное травяное сообщество *Brizetum mediae*.

Угрозы *водным экосистемам* в заказнике в основном связаны с оз. Освейское. Предшествующие антропогенные воздействия на водную среду озера привели к ухудшению качества воды и газового режима водоема, появилась реальная угроза перехода его в гиперэвтрофную стадию развития. Происходило интенсивное зарастание акватории прибрежно-водной растительностью, формирование сплавинных зарослей макрофитов (рисунок 12.4). Стали наблюдаться заморные явления вследствие дефицита кислорода в зимнее время, зарастание традиционных нерестилищ рыб в прибрежной зоне и в устьях рек. Произшедшая в начале 2000-х годов переориентация хозяйственного использования водосбора озера отразилась в физико-химических свойствах водной массы. С увеличением цветности и снижением прозрачности уменьшились площади зарастания водоема. В настоящее время как видовой состав, так и характер распространения водной растительности по площади озера (в том числе и на ключевом участке) стабилизировались и сохраняются на уровне 2013 г.

Обозначившиеся в это время негативные тенденции по сокращению значения оз. Освейское для водоплавающих птиц могут быть связаны с его зарастанием. Анализ предыдущих данных учета и литературных данных показал, что различные водно-болотные виды птиц на оз. Освейское имеют разную тенденцию численности. Так, озерная чайка имеет общую тенденцию к сокращению численности, но четко выделяется всплеск численности в 1980-е гг. У чомги наблюдается рост численности, у лысухи, кряквы, красноголового нырка, хохлатой чернети и болотных крачек выявлено резкое снижение численности. Такие тенденции наблюдаются не только в заказнике «Освейский», но и по всей республике и причины их пока до конца не выявлены.

Негативно на состав гидробионтов оз. Освейское влияет интенсивное вселение в водоем карпа, толстолобика, белого амура. Эти виды являются пищевыми конкурентами аборигенных видов рыб, в связи с чем снизилась численность таких ценных промысловых видов, как лещ и язь, составлявших ранее основу уловов в этом водоеме. С интенсивным зарыблением водоема, на наш взгляд, связано снижение показателей численности и



12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях

биомассы бентосных организмов, что, как следствие, повлекло снижение пищевой привлекательности водоема для нырковых видов птиц. Косвенно об этом свидетельствует уменьшение численности водоплавающих птиц, останавливающихся здесь во время пролета и миграций.



Рисунок 12.4 – Фрагмент зарастания ключевого участка оз. Освейское

Негативное влияние на экосистему озера оказывает выпас скота в прибрежной зоне. В результате перевыпаса скота отмечено резкое сокращение показателей почвенной мезофауны, что является своеобразным биоиндикатором падения ее плодородия. В местах водопоя крупного рогатого скота в озеро поступают значительные объемы органики.

В среднем территория ООПТ классифицируется как среднеповрежденная (таблица 12.2).

Таблица 12.2 – Соотношение площадей по стадиям нарушенности наземных экосистем модельных территорий, %

Стадия нарушенности экосистем	Заказник «Освейский»	Верхнедвинский район в целом
1. Естественные и слаборазрушенные экосистемы	32,7	11,7
2. Средненарушенные экосистемы	29,4	20,9
3. Сильнонарушенные экосистемы	25,1	29,0
4. Уничтоженные природные экосистемы	12,8	38,4
<b>Индекс состояния (I<sub>c</sub>)</b>	<b>2,18</b>	<b>2,94</b>

\* Если расчетный индекс состояния ( $I_c$ ) < 1,50, то территория квалифицируется как естественная или слаборазрушенная; 1,50-2,50 – средненарушенная территория; 2,51-3,50 – сильнонарушенная территория; >3,50 – антропогенная пустошь

Особую тревогу вызывает построенный ООО «Интерсервис» на территории заказника охотничий вольер для содержания диких копытных животных, охватывающий площадь около 5800 гектар (27 км по периметру) и примыкающий к акватории оз. Белое. Несколько сотен метров вольер не доходит до восточной окраины оз. Освейское. Высокая численность животных на территории вольера ведет к уничтожению древесно-кустарниковой растительности, выбиванию напочвенного покрова и поверхностного слоя почвы. По информации Верхнедвинского лесхоза уже имеет место повреждение лесных

культур внутри вольера, сильно нагруженной оказалась акватория оз. Белое. Высокая численность животных создаст угрозу эвтрофикации поверхностного стока, а в перспективе – оз. Белое и оз. Освейское. Эвтрофикация водоемов и водотоков под действием биогенных веществ приведет к увеличению их зарастаемости, изменению трофических путей и перестройке всех компонентов биоценозов водных экосистем.

**Результаты наблюдений и оценка состояния экосистем заказника «Синьша».** Республиканский заказник «Синьша» образован с целью сохранения уникальных природных форм ландшафтов с исторически сложившейся, в незначительной степени измененной хозяйственной деятельностью человека флорой и фауной (включающими значительное количество видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь), сохранения озерных экосистем в истоке р. Дрисса, имеющей важное гидрологическое и климатообразующее значение для обширного региона севера Беларуси [58, 59]. Заказник расположен в Россонском районе Витебской области вдоль границы с Российской Федерацией на протяжении 50 км. Территория заказника представлена преимущественно лесным массивом, вытянутым в направлении юго-восток – северо-запад. Управление заказником осуществляет государственное природоохранное учреждение «Эко-Росы»

На территории заказника «Синьша» доминируют лесные экосистемы, которые занимают 78,5 % его территории. Лесопокрываемые земли составляют 96,9 % лесных экосистем. В стадии смыкания лесного полога (несомкнувшиеся культуры и прогалины) находится 3,1 % лесных экосистем. Среди лесных доминируют экосистемы естественного происхождения – 78,2 %, остальные 21,8 % – искусственного (культурного) происхождения. Довольно высока доля водных экосистем, которая составляет 12,0 % ООПТ. Доля открытых болот (болотные экосистемы) на территории заказника – 1,8 %. На долю сегетальных экосистем приходится 6,2 %. Нарушенные экосистемы занимают 0,4 %. К категории «прочих» были отнесены все прочие категории земель, и их общая площадь составила 1,0 %. В целом на территории заказника доминируют экосистемы естественного происхождения – 75,1 %.

В 2013 г. на территории заказника «Синьша» создана локальная сеть комплексного мониторинга экосистем, состоящая из 32 пунктов наблюдений. В 2023 г. повторные наблюдения проводились на 27 пунктах наблюдения, в том числе: в лесных экосистемах – 13 пунктов наблюдений (10 – в части растительного мира и 3 – в части животного мира); в луговых и болотных экосистемах – 2 ключевых участка (в части растительного мира); в водных экосистемах – 6 пунктов наблюдения (5 – в части растительного мира и 3 – в части животного мира); оценка степени проявления угроз экосистемам заказника оценивалась на 6 мониторинговых маршрутах.

Состояние *лесных экосистем* заказника «Синьша» следует признать хорошим: на долю «здоровых с признаками ослабления» древостоев приходится 60,0 %; остальные 40,0 % характеризуются как «здоровые». Ни один из обследованных в 2023 г. древостоев не был отнесен к категориям «ослабленных» и «поврежденных». В среднем для заказника состояние лесных экосистем улучшилось, и хотя, по-прежнему, лесные насаждения относятся к категории «здоровые с признаками ослабления» ИС древостоев повысился с 80,6 % (2018 г.) до 87,4 % и вернулся к ИС, который был 10 лет назад (87,3 %).

По всему спектру обследованных пород доминируют деревья без признаков ослабления – 68,2 % (на 9,4 % больше, чем 5 лет назад) (рисунок 12.5). При этом за истекший период уменьшилось количество ослабленных деревьев на 3,05 % (в 2023 г. – 24,3 %) и сильно ослабленных – на 1,0 % (5,3 %), усыхающих – на 1,0 % (0,8 %). В целом усохло на момент проведения наблюдений 1,4 %. По степени дефолиации 69,2 % всех оцененных деревьев не имеют признаков повреждения (дефолиация 0-10 %) (в 2018 г. доля таких деревьев составляла 62,5 %; в 2013 г. – 75,0 %). Остальные 30,8 % охарактеризованы как поврежденные. В совокупности средняя дефолиация живых деревьев составляет 13,5 % (варьируя по породам от 6,7 % до 40,0 %).

12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях

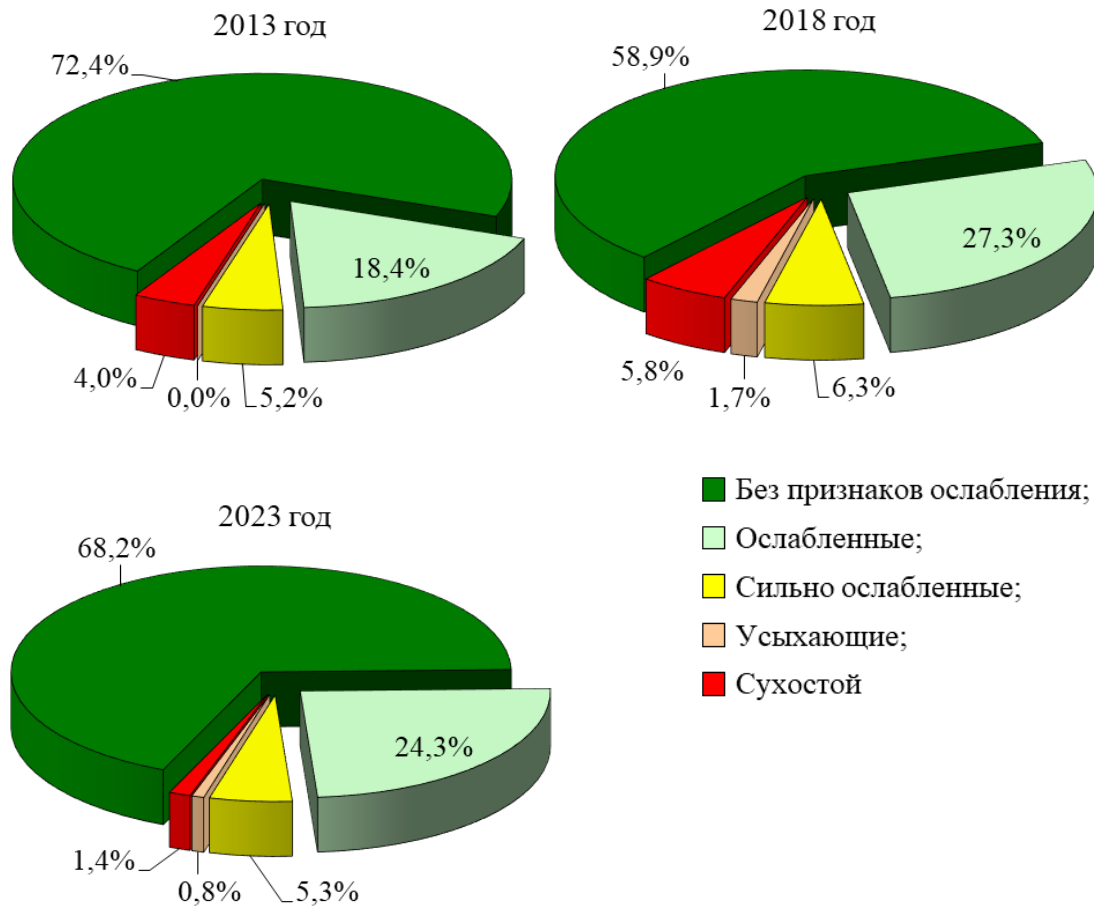


Рисунок 12.5 – Распределение деревьев, обследованных на пунктах наблюдения в лесных экосистемах заказника «Синьша» по категориям жизненного состояния

Из-за высокой лесистости территории герпетофауна заказника характеризуется невысоким видовым разнообразием. Дефицит открытых, хорошо прогреваемых для размножения земноводных водоемов сказывается на их относительно низкой плотности. Невысокое разнообразие пресмыкающихся, типичных для лесного комплекса, связано с относительной бедностью кормового ресурса, а также высокой сомкнутостью лесных насаждений. Пространственное распределение земноводных и пресмыкающихся довольно типично для таежных лесов западного типа и свидетельствует о стабильности и сохранности лесов на территории ООПТ. Фауна почвенных беспозвоночных лесных экосистем также стабильна. Тот факт, что в сообществе жуелиц сравнительно большую долю занимают виды лесных мест обитания и отсутствие видов открытых пространств и эвритопных видов, свидетельствует о замкнутости и хорошем состоянии лесов. Негативных факторов, влияющих на состояние почвенных беспозвоночных, на территории заказника не выявлено. Схожее количество видов орнитофауны за период наблюдений говорит о довольно стабильном состоянии лесных экосистем данной ООПТ. Плотности видов птиц, отмеченных в разные годы на одном и том же маршруте, колеблются в незначительных пределах и характеризуются устойчивыми показателями.

Растительность луговых и прибрежно-водных экосистем заказника «Синьша» развивается в соответствии с наличием генофонда, сложившимися почвенно-гидрологическими условиями, характером и степенью (либо отсутствием) хозяйственного воздействия. Основное воздействие наблюдается со стороны рекреации. Однако нынешние ее масштабы большой угрозы естественным экосистемам не представляют. Активно восстанавливаются фитоценозы на бывших пахотных землях. При этом травяные

12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях

сообщества постепенно замещаются древесно-кустарниковой растительностью.

Оценка состояния популяции охраняемого вида растения (меч-трава обыкновенная) показала ее стабильность (рисунок 12.6). Сообщество с меч-травой, произрастающее на берегу оз. Бродонок, принадлежит к ассоциации *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935. В Беларуси оно относится к категории наиболее редких и уникальных сообществ обширного класса прибрежно-водной и болотной растительности *Phragmito-Magnocaricetea*.



Рисунок 12.6 – Меч-трава обыкновенная *Cladium mariscus* на берегу оз. Бродонок

Исходя из полученных данных, водные экосистемы основных озер заказника «Синьша» мало подвержены антропогенному воздействию и не нарушены. Основные гидрологические и гидрохимические характеристики на пунктах гидробиологических наблюдений не выходят за пределы средних значений для водоемов данного региона. Встречается ряд редких видов. Из охраняемых видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, найден широкопалый рак. Наблюдается значительное зарастание мелководных участков оз. Синьша водяным орехом плавающим (рисунок 12.7). Этот вид является охраняемым и в пределах заказника имеет широкое распространение. Акватория оз. Островцы в настоящее время полностью покрыта его зарослями, что может затруднять полноценное использование водоема для промыслового рыбоводства.



Рисунок 12.7 – Фрагмент зарастания ключевого участка оз. Синьша

## *12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях*

Основной потенциальной угрозой для оз. Синьша может быть рекреация. Местное население в населенных пунктах и местах рекреации проводит чистку берега от тростника, тем самым изменяя очертания берегов. Это может негативно сказаться на околоводных птицах, гнездящихся в береговых зарослях. Благодаря живописным берегам на озере размещается большинство неорганизованных стоянок. Организованные и оборудованные стоянки в основном расположены на оз. Волобо. Однако на необорудованных местах отдыха нередко наблюдается складирование бытовых отходов на прилегающей территории. Из природоохранных мероприятий необходимо рекомендовать обустройство стоянок в местах массового отдыха.

### **Международное сравнение**

Правовые отношения в области комплексного мониторинга экосистем на ООПТ и проводимых наблюдений регулируются рядом международных правовых актов, к которым присоединилась Республика Беларусь: Конвенцией о биологическом разнообразии и Картахенским протоколом по биобезопасности к ней, Конвенцией о защите мирового культурного и природного наследия, Конвенцией об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Бернская конвенция) и др. Комплексный мониторинг экосистем ООПТ в странах Европы и в Российской Федерации не проводится, а в Беларуси он налажен на национальном уровне. Только в Беларуси данные исследования интегрированы в единую государственную программу и носят системный, регулярный характер, что высоко оценивается исследователями разных стран.

### **Прогноз**

Для экосистем обследованных заказников характерна динамичность в сторону восстановления естественности сообществ. Состояние лесных экосистем остается стабильным, невзирая на некоторую флуктуацию. В целом, несмотря на положительную экологическую обстановку, сохраняется реальная возможность проявления в будущем ряда угроз, обусловленных как природными, так и антропогенными факторами. Актуальной угрозой для сосняков являются лесные пожары, поскольку здесь доминируют леса групп повышенной пожароопасности. Угрозой биоразнообразию лесных экосистем остаются рубки леса.

Существовавшая ранее угроза луговым сообществам со стороны интенсивного пастбищного использования отсутствует. Главными регуляторами сукцессий в луговых сообществах остаются сенокосение и сенокосно-пастбищный режим, а также природные флуктуации. Наметились тенденции сокращения занимаемых травяными сообществами площадей вследствие снятия или ограничения сенокосно-пастбищного режима и зарастания древесно-кустарниковой растительностью; некоторые изменения в видовом составе и общее снижение кормовой ценности на фоне повышения продуктивности травостоев вследствие бурьянизации (разрастания крупнотравья); критической локализации редких и хозяйственно ценных сообществ.

Результаты мониторинга водных экосистем свидетельствуют о стабильности и отсутствии существенных изменений в состоянии большинства водных объектов на территории обследованных ООПТ. Вместе с тем, особую тревогу вызывают отдельные водоемы. За последние 15 лет произошла существенная трансформация в экосистемах озер заказника «Красный Бор» (оз. Белое (Доброплесы), оз. Белое (Юхновичское), оз. Бредно), которые являются объектами активной рекреации, что может ускорить эвтрофирование данных водоемов. Угрозы экосистемам представляют также зарыбление растительностными и всеядными видами рыб, выкашивание тростниковых зарослей, повреждения орудиями лова. Необходима комплексная программа по оздоровлению наиболее рекреационно нагруженных озер ООПТ, а также формирование научно обоснованной концепции устойчивого туризма, учитывающей закономерности функционирования водных экосистем.

*12 Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях*

Живописные уголки ООПТ привлекают сюда отдыхающих. Это обуславливает значительное антропогенное воздействие на многие природные комплексы данных территорий. Масштабы воздействия и последствия рекреационной деятельности обусловлены индивидуальным экологическим и социальным воспитанием людей, и, следовательно, являются постоянно существующей угрозой для природных комплексов ООПТ. Контролирующим органам рекомендуется усилить надзор за все возрастающей антропогенной нагрузкой, которая может привести к катастрофическим последствиям.