

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕР НАРОЧАНСКОЙ ГРУППЫ

А. П. ДУКТОВ, А. О. ЖАРИКОВА

*УО «Белорусская государственная Орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 21.03.2024)

*Озера Мядельского района являются большой гордостью и великим достоянием Беларуси. В эту группу входят озера: Нарочь, Мястро, Швахиты (большие и малые), Баторино, Мядель, Свирь, Вишневокское, так же ручей Антонизберг и протока Скема, по которой угорь европейский (*Anguilla-anguilla*), известный как одна из самых ценных рыб, занесенная в Красную книгу Республики Беларусь, идет на нерест в Саргассово море.*

Гидробиологические наблюдения за состоянием водных экосистем строятся на системе наблюдений за структурными характеристиками водных сообществ (фитопланктоном, фитоперифитоном, зоопланктоном и макрозообентосом), характеризующих уровень их развития или деградации под влиянием антропогенных факторов. Это позволяет получать объективную информацию о суммарной нагрузке на водные экосистемы.

Ключевые слова: *экологическое состояние, морфологическая характеристика, гидрохимическая характеристика, фитопланктон, зоопланктон, зообентос.*

*The lakes of the Myadel region are a great pride and great asset of Belarus. This group includes lakes: Naroch, Myastro, Shvakshy (large and small), Batorino, Myadel, Svir, Vishnevskoye, as well as the Antonizberg stream and the Skema channel, along which the European eel (*Anguilla-anguilla*), known as one of the most valuable fish, listed in the Red Book of the Republic of Belarus, goes to spawn in the Sargasso Sea.*

Hydrobiological observations of the state of aquatic ecosystems are based on a system of observations of the structural characteristics of aquatic communities (phytoplankton, phytoperiphyton, zooplankton and macrozoobenthos), characterizing the level of their development or degradation under the influence of anthropogenic factors. This makes it possible to obtain objective information about the total load on aquatic ecosystems.

Key words: *ecological state, morphological characteristics, hydrochemical characteristics, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos.*

Введение

Нарочанский край – уникальная природная сокровищница и крупнейший курортный регион Беларуси. Живописные пейзажи, чистые озера и реки, целебные минеральные источники привлекают сюда гостей со всего мира.

Национальный парк «Нарочанский» расположен на северо-западе страны и является частью Белорусского Поозерья [1].

Характеристика водоемов Мядельского района. Естественная кормовая база, используемая рыбами в питании, напрямую зависит от морфометрического, гидрохимического и гидрологического состояния водоемов. Для этого были проведены исследования гидрохимических показателей воды, температурного и газового режимов, а также проводили сбор зоопланктона, зообентоса и фитопланктона, определяли их видовое разнообразие на трех интересующих природных водоемах Мядельского района: о. Баторино, о. Мястро и о. Свирь [2].

Морфологическая характеристика оз. Баторино. Площадь озера составляет 625 га. Котловина озера остаточного типа, сложной формы, вытянута с востока на запад на 3,5 км при максимальной ширине 2,4 км. Береговая линия изрезанная, общей длиной 15 км, в южной части осложнена выдающимся мысом (возле д. Шиковичи). Озеро неглубокое: максимальная глубина достигает 5,5 м, средняя составляет 2,4 м. Озеро лежит среди холмистого рельефа, сложенного моренными суглинками, в понижениях заторфованного. Водосбор озера занимает 92,4 км², частично распахан, на 25 % занят лесами и кустарниками, 19 % занимают болота. Берега повышенные, на западе и юге низкие, заболоченные. Сложены песками и суглинками, в местах примыкания болот заторфованы. Подводная часть котловины имеет простое строение: литораль плавно переходит в плоское дно, лишь на северо-востоке осложненного углублением. Донные отложения в литорали представлены песками и галечником, переходящими в заиленные пески. Профундаль выстлана сапропелем [2].

Озеро принадлежит системе р. Нарочь, бассейн р. Неман. Входит в группу Нарочанских озер и является самым верхним по отношению к истоку. Объем водных масс озера – 15,03 млн м³. Гидрохимический режим озера устойчивый. Приток осуществляется по ручью и 10 мелиоративным каналам, сток идет по Баторинской протоке (р. Дробня) в оз. Мястро [2].

В водном балансе в приходной части доминируют поверхностный сток и осадки на зеркало, в расходно-поверхностный сток и испарение. Показатель условной водообменности позволяет охарактеризовать оз. Баторино как слабопроточный водоем.

Мелководность прибрежной зоны обуславливает степень зарастания. Ширина полосы зарастания колеблется в пределах 70–200 м, в том числе подводной 0–180 м. Общая площадь зарастания не превышает 30 %. В составе сообществ макрофитов отмечены тростник, камыш, рогоз, рдесты, элодея, телорез, уруть [2].

Морфологическая характеристика оз. Мястро. Площадь водного зеркала в соответствии с комплексной схемой составляет 1319 га. Длина озера по наибольшей оси равна 5,8 км, максимальная ширина – 4,5 км. Длина береговой линии 20,2 км. Максимальная глубина 11,3 м, средняя 5,4 м, что характеризует водоем как неглубокий [3].

Площадь водосбора озера составляет 133 км². Островов нет. Котловина подпрудного типа сложной формы. В южной части озера гора Коневка (западный берег) и гора Гольжина (восточный берег) вдаются в озеро, деля его на два плеса: большой северный (951 га) и меньший южный (368 га).

Береговая линия образует несколько полуостровов (лук) и заливов, являющихся, как правило, местами нереста карповых рыб.

Склоны котловины высотой 2–3 м распаханы, на юге и юго-западе заняты лесом. Берега на севере и северо-востоке сливаются со склонами, остальные низкие, песчаные, на юге и юго-востоке – заболоченные. Ложе озера, до настоящего времени не полностью выровнено озерными отложениями. В северном плесе отмечается 11 наиболее крупных мелей. Все мели сложены песчано-галечными грунтами [3].

Мелководная зона в озере хорошо развита, но наибольшие площади заняты под глубинами от 6 до 10 м. Мелководная зона песчаная, на отдельных участках песчано-галечная, или выстлана валунами; сублитораль – песчано-илистая. Глубже располагаются сапропелевые илы [3].

Оз. Мястро принадлежит бассейну р. Неман, системе р. Нарочь. Входит в группу Нарочанских озер. Водосбор озера площадью 133 км² преимущественно распахан, частично облесен и подболочен. Уровенный режим устойчивый. Кроме грунтовых вод и осадков на зеркало, получает воду из озер Баторино, Скрипово, Шестаково. Сток идет по протоке Скема в оз.Нарочь. По уровню водообменности озеро слабопроточное.

Общая ширина полосы зарастания растительностью составляет 50–520 м, надводной – 0–250 м [3].

Мелководная литораль способствует зарастанию ее макрофитами, общая ширина полосы зарастания достигает ширины 120 м, в остальном – зарастаемость умеренная. Тростник, камыш и рогоз образуют заросли вдоль берегов шириной от 10 до 40 м. Литораль до глубины 1,5 м зарастает харой, элодеей, местами встречается хвощ, кувшинка белая, кубышка желтая, рдест блестящий, курчавый, маленький, лютик жестколистный. Общая площадь зарастания оценивается величиной не более 20 % площади акватории [3].

Морфологическая характеристика оз. Свирь. Котловина озера ложбинного типа, вытянута с юго-востока на северо-запад. Склоны котловины повышенные (10–12 м) и высокие (до 25 м), преимущественно распаханы, на юго-западе облесены и закустарены. Берега высокие (0,4–0,7 м), песчаные, местами сливаются со склонами, на севере и востоке низкие (0,1–0,3 м), заболочены [4].

Подводная часть котловины корытообразная: узкая литораль и крутой сублиторальный склон резко переходят в плоскую профундаль. Озеро неглубокое: максимальная глубина – 8,7 м, средняя – 4,7 м. Преобладающие глубины – 4–6 м, в центре и на юге имеются песчаные мели. Дно до глубины 3–4 м песчаное и песчано-галечное, глубже выстлано сапропелем. Озерные отложения представлены илами, занимающими 85 % площади дна. Водосбор круто- и среднехолмистый, сложен моренными суглинками, супесями, песками, торфом. Заболоченность водосбора составляет 7,8 %, облесенность – 38 %.

Оз. Свирь принадлежит бассейну р. Неман, система р. Страча. Уровненный режим устойчивый. Впадают реки Смолка, Большой Перекоп, около 10 ручьев. На северо-западе из озера вытекает р. Свирица. Средняя скорость течения в р. Свирица равнялась 0,22 м/с. По уровню водообмена характеризуется как проточное [4].

Мелководная литораль способствует зарастанию ее макрофитами, общая ширина полосы зарастания достигает ширины 200 м, в остальном – зарастаемость умеренная. Тростник, камыш и рогоз образуют заросли вдоль берегов шириной от 10 до 40 м. Литораль до глубины 1,5 м зарастает харой, элодеей, местами встречается хвощ, кувшинка белая, кубышка желтая, рдест блестящий, курчавый, маленький, лютик жестколистный. Общая площадь зарастания оценивается величиной не менее 14 % площади акватории, что характеризует водоем как умеренно зарастающий [4].

Гидрохимическая характеристика оз. Баторино. Вода оз. Баторино средней минерализации (200–250 мг/л), прозрачность воды невысока (1,1 м), вода мягкая, преобладают катионы кальция и магния. Концентрация общего железа невысока. Газовый режим удовлетворительный: озеро характеризуется высоким насыщением воды кислородом, с летним перенасыщением в поверхностных слоях [2].

Вода отличается повышенным содержанием минеральных форм азота, особенно нитратов (от 1,00 до 3,50 мг N/л), что отвечает классу «сильно загрязненных» вод. При этом концентрации нитритов и аммонийного азота невысоки и находятся в пределах нормы («достаточно

чистая» вода). Все это свидетельствует об интенсивном протекании реакции нитрификации в водоеме. Содержание минеральных форм фосфора в воде не превышает нормативов, что позволяет отнести воду озера к классу «достаточно чистая» [2].

Согласно величине перманганатной окисляемости (12,80–13,00 мг O₂/л) воду оз. Баторино следует отнести к классу «умеренно загрязненная» по данному показателю, что соответствует наличию несколько повышенных концентраций органических соединений в воде.

В подледный период наблюдается некоторое понижение содержания растворенного кислорода, но его концентрации никогда не достигают критических величин. Зиморных явлений не фиксируется [2].

Гидрохимическая характеристика оз. Мястро. Вода оз. Мястро гидрокарбонатного типа кальциевой группы со средней минерализацией. По содержанию растворенных солей вода озера мягкая, содержание железа невысоко.

Активная реакция воды изменяется по сезонам и в последние годы наблюдается тенденция к ее увеличению: на протяжении вегетационного сезона рН изменяется от 8,20 до 8,75, составляя в среднем за многолетний период 8,35.

В настоящее время оз. Мястро характеризуется высокой прозрачностью воды (3,0–4,7 м). Максимальное значение отмечается в октябре, среднесезонные величины прозрачности воды за многолетний период возросли более чем на метр. Максимальный прогрев поверхностного слоя воды отмечается в июле [3].

Газовый режим оз. Мястро удовлетворительный. Значительная площадь озера и небольшие глубины способствуют хорошему перемешиванию и аэрации водной массы. Температурная и газовая стратификация появляется лишь при длительной штилевой погоде, когда концентрация кислорода у дна может сильно понижаться. В зимнее время на максимальных глубинах отмечается некоторый дефицит кислорода. Летних или зимних заморных явлений не наблюдалось.

Вода отличается в целом невысокой концентрацией биогенных элементов и характеризуется как «вполне чистая» по содержанию всех основных форм минерального азота и фосфора [3].

Гидрохимическая характеристика оз. Свирь. Вода оз. Свирь по составу доминирующих ионов относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы, средней минерализации. Прозрачность воды невысока (1,0 м). Показатели температуры воды на поверхности и у дна практически не различались. Вода мягкая, преобладают катионы каль-

ция, магния и карбонат-ионы. Концентрации общего железа и хлоридов незначительны [4].

В период открытой воды газовый режим в озере удовлетворительный, а по содержанию растворенного кислорода в поверхностных слоях наблюдается перенасыщение. В подледный период наблюдается некоторое понижение содержания растворенного кислорода, но его концентрации никогда не достигают критических величин. Заморных явлений не фиксируется.

Из биогенных элементов вода отличается несколько повышенным содержанием минеральных форм азота, особенно нитратов (1,16 мг N/л), что отвечает классу «сильно загрязненных» вод по гидробиологической классификации. При этом концентрации нитритов невысоки и находятся в норме. По содержанию аммонийного азота наблюдается незначительное превышение норм. Содержание минеральных форм фосфора в воде не превышает нормативов – вода класса «достаточно чистая». Существенных различий в данных прошлых и настоящих исследований не выявлено, а наблюдаемые расхождения можно отнести на сезонные факторы [4].

Согласно величине перманганатной окисляемости, вода озера является «умеренно загрязненной» по данному показателю, что характерно для эвтрофных водоемов и свидетельствует о наличии повышенных концентраций органических соединений.

В целом, по показателям качества воды анализируемый водоем следует к группе эвтрофных, с качеством вод, пригодным для рыбохозяйственных целей [4].

Основная часть. Исследование естественной кормовой базы озер Баторино, Мястро и Свирь. В озерах Баторино, Мястро и Свирь, как и во всех природных водоемах, большое значение имеет естественная кормовая база, так как она является основным источником питания всех гидробионтов. От ее биомассы зависит разнообразие видов рыб, их плотность популяции, а также и их прирост.

За 3-летний период исследования естественной кормовой базы в озере Баторино были получены следующие данные: в 2021 году биомасса фитопланктона за вегетационный период составляла 6,01 г/м³, за счет чего показатель биомассы зоопланктона составил 1,25 г/м³. Биомасса зообентоса в 2021 году составляла 0,40 г/м², что свидетельствует о низкой трофности водоема.

В 2022 году биомасса фитопланктона составила 5,48 г/м³, что на 0,53 г меньше, чем в 2021 году. Биомасса зоопланктона также умень-

шилась – 1,15 г/м³ (ниже на 0,1 г). Биомасса зообентоса в 2022 году наоборот возросла – 1,30 г/м², но по-прежнему оставалась на низком уровне.

Биомасса фитопланктона в 2023 году достигла своих максимальных значений за исследуемый период – 6,22 г/м³, что на 0,21 г больше чем в 2021 году и на 0,74 г больше чем в 2022 г. Исходя из сравнительно высокого показателя биомассы фитопланктона, биомасса зоопланктона так же превысила свое значение – 1,34 г/м³. Биомасса зообентоса в 2023 году составила 0,97 г/м², что на 0,57 г больше чем в 2021 году, но на 0,33 г меньше чем в 2022.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод: естественная кормовая база в озере Баторино развивалась неравномерно. Вследствие изменения погодных, биологических и гидрохимических условий показатели биомассы тех или иных кормовых объектов в один год снижались – в другой год увеличивались. Изменение биомассы естественной кормовой базы в данном водоеме изменчиво, и зависит от факторов внешней среды.

С момента проведения исследования в озере Мясро, рост биомассы фито- и зоопланктона сравнительно увеличивался. В 2021 году биомасса фитопланктона составляла 4,79 г/м³, в 2022 – 5,48 и в 2023 – 6,22 г/м³, что на 1,43 г больше, чем было в начале опыта. Биомасса зоопланктона на начало опыта составляла 0,92 г/м³, в 2022 году – 1,08 и в 2023 – 1,18 г/м³, что на 0,26 г больше, чем было в начале опыта. Биомасса зообентоса ежегодно варьировала: биомасса зообентоса в 2021 году составила 1,35 г/м², в 2022 году показатель составил 2,49 г/м², в 2023 биомасса уменьшилась – 2,04 г/м².

Исходя из полученных данных видно, что в озере наблюдается рост фито- и зоопланктона, биомасса зообентоса в данном водоеме наиболее изменчива.

Биомасса фитопланктона в озере Свирь, за опытное время, варьировала. Наибольший показатель биомассы получили в 2022 году, он составил 9,18 г/м³ (в 2023 году – 8,67 г/м³ и в 2021 – 8,20 г/м³), но при этом биомасса зоопланктона в разы меньше, чем фитопланктона, что является такой особенностью водоема. Наибольший показатель биомассы зоопланктона в данном озере составил в 2021 году – 2,55 г/м³ (в 2022 биомасса составила 1,78 г/м³, а в 2018 – 1,36 г/м³). Показатели биомассы зообентоса в данном озере, за опытный вегетационный период, варьировали. Показатели биомассы зообентоса составили:

12,42 г/м² – в 2021 году, 12,76 г/м² – в 2022 году и 12,38 г/м² – в 2023 году.

С 1947 года наблюдения за качеством воды и экологической ситуацией в озерах Нарочь, Мясстро, Баторино осуществляется НИЛ гидроэкологии БГУ и УНЦ «Нарочанская биологическая станция» круглогодично. На станции определяется свыше 20 параметров, характеризующих качество воды [5].

Основная задача мониторинга в Национальном парке «Нарочанский» заключается в наблюдении за состоянием экосистем, динамикой их развития и получении объективной экологической информации в области охраны и устойчивого целевого использования биологического разнообразия и ресурсов национального парка.

Заключение. В заключение стоит сказать, что неспроста озера Нарочанской группы считаются самыми чистыми и ценными для Беларуси. Они расположены относительно близко друг к другу, имеют большие площади водного зеркала, различные степени зарастаемости, высокую прозрачность и чистую, мягкую, хорошо насыщенную кислородом воду. Эти озера богаты видовым разнообразием фито-, зоопланктона, зообентоса, что способствует росту численности популяций ценных видов рыб (толстолобики белый и пестрый, щука, лещ, угорь и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. «Национальный парк «Нарочанский». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belarus.by/ru/about-belarus/natural-history/narochansky-national-park>. – Дата доступа: 05.12.2023.
2. Люштык В. С., Латушкин С. А., Мисуно В. Г. Рыбоводно-биологическое обоснование ведения рыболовного хозяйства на озере Баторино Мядельского района Минской области. – Минск, 2018. – 45 с.
3. Люштык В. С., Латушкин С. А., Мисуно В. Г. Рыбоводно-биологическое обоснование ведения рыболовного хозяйства на озере Мясстро Мядельского района Минской области. – Минск, 2018. – 52 с.
4. Люштык В. С., Латушкин С. А., Мисуно В. Г., Прищепов Г. П. Рыбоводно-биологическое обоснование ведения рыболовного хозяйства на озере Свирь Мядельского района Минской области. – Минск, 2018. – 43 с.
5. Эколого-просветительский центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.narochpark.by/scientific/ekoinfo/>. – Дата доступа: 07.12.2023.