

ИННОВАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 631.4

К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗЕРА ЛУКОМЛЬСКОЕ

Апсолихова О.Д., к.б.н., доцент
Попиначенко Т.И., ст.н. сотрудник
Панасюк М.И., мл.н. сотрудник
Лишко В.И., мл.н. сотрудник

Республиканское унитарное предприятие «Институт рыбного хозяйства»
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

TO ASSESS THE QUALITY OF WATER OF LAKE LUKOMLSKOE

Apsolikhova Olga, PhD, lablakeirh@gmail.com
Popinachenko Taisiya, research scientist, lablakeirh@gmail.com
Panasuyk Maria, junior researcher, lablakeirh@gmail.com
Lishko Vladislav, junior researcher, lablakeirh@gmail.com

Republican Unitary Enterprise «Fish Industry Institute» of the Republican Unitary Enterprise
«Scientific and Practical Center of the Belarus National Academy
for Sciences on Animal Husbandry»

Аннотация. В статье представлена гидрохимическая характеристика озера Лукомльское за длительный период. Исследования охватывают анализ некоторых изменений гидрохимических параметров, позволивших выявить тенденции улучшения качества воды.

Ключевые слова: озеро, биогены, среда, количественные показатели.

Abstract. The article presents the hydrochemical characteristics of Lake Lukomlskoye over a long period. The study includes an analysis of certain changes in hydrochemical parameters, which allowed us to identify trends in improving water quality.

Keywords: lake, biogens, environment, quantitative indicators.

Озеро Лукомльское расположено в Чашникском районе Витебской области, в 18 км к югу от г. Чашники, возле западной окраины г. Новолукомль. Принадлежит системе р. Лукомка, бассейн р. Западная Двина. Это самый крупный водоем в данном районе и четвертый по площади в республике Беларусь. Площадь водного зеркала составляет 3762,3 га [1].

В настоящее время озеро практически бессточное. Вытекавшая р. Лукомка перекрыта плотинной, сброс в нее регулируется гидротехническими сооружениями из водозаборного канала. На севере впадают несколько ручьев, на северо-западе - р. Цитранка, вытекающая из оз. Сивцево. Особенностью водного баланса оз. Лукомльское является тот факт, что с 1969 г. водоем используется в качестве охладителя Новолукомльской ГРЭС. Для технических целей вода забирается по водоподводящему каналу в восточной части озера и скидывается подогретой на 8-12 °С по трубчатому дюкеру и сбросному каналу второй очереди в акваторию. Такое интенсивное перемешивание способствует изменению температурного и газового режимов, что сказывается на экосистеме водоема (увеличение температуры в зоне сброса и удлинение периода открытой воды до замерзания).

Котловина озера подпрудного типа, овальной формы, вытянута с севера на юг на 10,4 км, расширяясь в центре до 6,5 км. Озеро неглубокое: максимальная глубина равна 11,5 м, средняя - 6,6 м [2, с.261]. Донные отложения представлены в основном песками, выстилающими литораль до глу-

бины 3 - 4 м, на востоке - до 8 м. В профундали озера преобладают кремнеземистые сапропели, мощность отложений которых достигает 4 м.

Особенности технического использования оз. Лукомльского во многом определяют его гидрологический режим. Питание озера идет в основном за счет поверхностного стока, атмосферных осадков и притока грунтовых вод. Расход воды определяется в основном поверхностным стоком (сбросом части забираемой воды в р. Лукомка), испарением и непредвиденными потерями в процессе технологического цикла. Внешнее воздействие перечисленных факторов выражается в межсезонном колебании уровня. Годовой ход уровня воды в озере характеризуется плавным подъемом в период весеннего половодья и слабовыраженными подъемами во время межсезонных паводков. Наименьшие уровни отмечены в период осенней межени (середина-вторая половина ноября).

В данной статье проводится анализ гидрохимических показателей в период открытой воды в 2002, 2006, 2016, 2023 гг.

Сбор и обработку проб для характеристики гидрохимического режима водных объектов осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [3, 4].

Водная масса оз. Лукомльское относится к гидрокарбонатному типу кальциевой группы со средней минерализацией [5]. Газовый режим водоема характеризовался полным насыщением кислорода у поверхности с небольшим понижением градиента у дна. Прозрачность воды за период исследований варьировала от 2,2 м до 1,5 м (таблица). Невысокая прозрачность воды в 2023 г (1,5 м) может свидетельствовать о том, что в придонных слоях при штилевой погоде может возникать некоторый дефицит кислорода. Особенности технического использования в качестве водоема-охлаждителя накладывают отпечаток на температурный режим водоема. Средняя температура в зоне подогрева (7 % площади) в летний период в среднем на 2⁰ С превышает температуру в зоне с естественным режимом.

За весь период наблюдений вода оз. Лукомльское характеризовалась средней жесткостью и колебалась от 3,0 до 3,6 мг-экв./л (таблица). Следует отметить, что показатель жесткости имел тенденцию к понижению в течение вегетационного сезона, что связано с частичной ассимиляцией кальция растениями.

Таблица – Показатели качества воды оз. Лукомльское в период открытой воды

Показатели	Единицы измерения	Величины			
		2002	2006	2016	2023
Прозрачность	м	2,0	2,2	2,0	1,5
Концентрация O ₂	мг/л	7,82	7,8	8,6	9,76
- // - NO ₂ ⁻	мгN/л	следы	следы	следы	следы
- // - NO ₃ ⁻	мгN/л	0,20	0,20	0,17	0,22
- // - NH ₄ ⁺	мгN/л	0,63	0,63	0,54	0,19
- // - P _{мин.}	мгP/л	0,019	0,064	0,02	0,023
- // - Ca ²⁺	мг/л	35	35	42	30,1
- // - Mg ²⁺	мг/л	15	15	17	21
- // - Fe _{общ.}	мг/л	0,02	0,03	0,02	0,02
Жесткость	мг-экв./л	3,0	3,0	3,6	3,3
Окисляемость перманганатная	мгО/л	10,47	10,48	7,80	8,87

Из биогенных элементов наибольшее значение имеют соединения азота и фосфора. В основном, азотистые соединения в оз. Лукомльское имеют автохтонное происхождение, т.е. образуются в процессе синтеза и распада органического вещества непосредственно в озере. Их концентрация подчиняется сезонной динамике круговорота азота, т.е. уменьшается летом, включаясь в синтез органического вещества, и возрастает зимой при деструкции органики. За исследуемый период концентрации нитратов и нитритов в воде оз. Лукомльское находились на уровне природных фоновых значений, что в целом позволяет характеризовать воду по данным показателям как «очень чистую» и «вполне чистую» (таблица) [6]. По содержанию аммонийного азота в 2002, 2006 и 2016

гг вода характеризовалась как «умеренно загрязненная», а в 2023 г – «как вполне чистая» (таблица, рисунок 1) [6].

Динамика содержания минерального фосфора в воде подчиняется тем же законам и имеет сходную тенденцию, как и для азотистых соединений. По содержанию фосфора минерального вода во все годы исследований характеризовалась как «вполне чистая» (0,019-0,023 мгР/л), и только в 2006 г (0,064 мгР/л)– как «слабо загрязненная» (таблица, рисунок 2) [6].

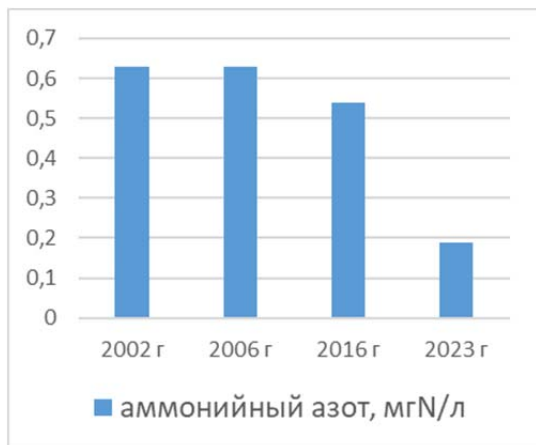


Рисунок 1. – Концентрация аммонийного азота, мгN/л



Рисунок 2. – Концентрация фосфора минерального, мгР/л

Вода оз. Лукомльское характеризуется преобладанием катионов кальция и магния, соотношение которых к моменту последних измерений несколько снизилось (ранее было 2,3; в 2023 г стало 1,4). В 2023 году содержание катионов кальция уменьшилось по сравнению с предыдущими годами, но увеличилось содержание катионов магния поэтому в целом жесткость воды остается средней (3,3 мг-экв./л.) (таблица, рисунок 3). На изменении содержания основных щелочноземельных металлов в 2023 г могли сказаться изменения в уровне водности и количестве осадков, в результате чего могло измениться соотношение источников питания между грунтовыми водами богатыми кальцием и поверхностным стоком.

Концентрация общего железа невысока (0,02-0,03 мг/л), не претерпела сильных колебаний за период наблюдений и находилась на уровне природного фона.

Значение перманганатной окисляемости воды максимальным было в начале 2000–х годов 10,47 мгО/л и 10,48 мгО/л, что соответствовало «умеренно загрязненным» водам и могло быть следствием поверхностного стока по р. Цитранка с болотистого лесного водосбора. В 2016 г данный показатель составил 7,80 мгО/л, в 2023 г – 8,87 мгО/л, что соответствует «слабо загрязненным» водам по гидробиологической классификации (таблица, рисунок 4) [6].

Анализ морфометрических характеристик позволяет охарактеризовать оз. Лукомльское как крупный по площади, неглубокий, слабопроточный водоем.

Показатели качества воды за весь период исследований позволяют охарактеризовать оз. Лукомльское как эвтрофный водоем с удовлетворительным гидрохимическим режимом, и если в 2002 и 2006 гг по содержанию биогенных элементов вода характеризовалась как «слабо загрязненная» по всем основным показателям и «умеренно загрязненная» по величине перманганатной окисляемости, то в 2023 г – как «вполне чистая» по основным показателям и «слабо загрязненная» по величине перманганатной окисляемости [6].



Рисунок 3. – Концентрация катионов кальция и магния, мг/л



Рисунок 4. – Величина перманганатной окисляемости оз. Лукомльское, мгО/л

Следует отметить, что показатели качества воды не выходят за границы величин, лимитирующих условия обитания рыб и пригодны к рыбохозяйственной деятельности, отвечающей основным жизненным требованиям большинства видов рыб [4].

Список использованных источников

1. Республиканский перечень рыболовных угодий, пригодных для ведения рыболовного хозяйства. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 21 апреля 2022г. №42.
2. Блакітны скарб Беларусі: Рэкі, азёры, вадазборнішчы, турысцкі патэнцыял водных аб'ектоў / Маст.: Ю.А. Тарэеў, У.І. Цярэнцьеў – Мн.: БелЭн, 2007. – С.401.
3. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 541с.
4. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 30 марта 2015 г №13 «Об установлении нормативов качества воды поверхностных».
5. Алекин, О.А. Химический анализ вод суши /О.А. Алекин // - Л.: 1954. - 200 с.
6. Окснюк, О.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Окснюк, В.Н. Жукинский и др.// Гидробиол. журн. – 1993. – Т. 29. – №4. – С. 62-76.