

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОЛОГДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЕСТНИК НСО

С е р и я
Физико-математические
и естественнонаучные дисциплины

Тематический выпуск

**ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО
И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ
ВОЛОГДСКОЙ ОБЛАСТИ**

1345836

ВОЛОГДА
«РУСЬ»
2004

Е. В. Лобуничева

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ЛОЗСКО-АЗАТСКОГО ОЗЕРА

*Научный руководитель – ст. преподаватель,
к. г. н. Н. В. Думнич*

Лозско-Азатское озеро расположено в Белозерском районе Вологодской области в междуречье рек Шексны и Андоги в 20 км южнее города Белозерска. Общая площадь озера превышает 25 км². Под этим названием объединяется ряд озер – Лозское, Азатское, Мотко-озеро, Титовское, Березовское, соединяющихся между собой проливами. Озера принадлежат к Белозерско-Кирилловскому ландшафту, который может быть охарактеризован как южно-таежный, озерно-холмистый, среднеосвоенный (Антипов, 1981). Часть ландшафта, которую занимают озера Лозско-Азатской группы, отличается высокой степенью освоения, меньшей лесистостью.

Лозско-Азатское озеро расположено в пределах склонов широкой Белозерско-Шекснинской депрессии и является результатом заполнения водой древней долины, проходящей по линии: озеро Лозско-Азатское – озеро Белое. Территория сложена комплексом ледниковых, флювиогляциальных, озерно-ледниковых, озерных образований различного возраста от среднечетвертичного до современного (Антипов, 1975). Озеро является типичным водоемом моренного ландшафта. Водосбор его представляет собой слабовсхолмленную лесную равнину, окруженную с юго-запада моренными грядами. В Лозской части берега суглинистые с большой примесью валунов, низкие и пологие. Для восточной части характерно заболачивание. В Азатской части котловины встречаются перемытые пески в виде невысоких береговых обнаже-

ний. Берега в основном отлогие, местами крутые, редко низкие. Озерная пойма, так же, как и терраса, прерывчата.

В озере насчитывается до 30 больших и малых островов, большинство из которых холмисты или имеют форму гряды. Озерная котловина имеет вытянутую форму. Глубины в водоеме довольно быстро увеличиваются от берегов и наибольшего значения достигают в средней части Азатского озера. Здесь хорошо выражена литораль с глубинами до 3 м и профундаль. Большая часть дна покрыта слоем жидкого ила темно-серого или зеленовато-серого цвета. Среди донных осадков обнаружены железорудные образования в виде рудного песка и конкреций. Вблизи берегов илистые отложения сменяются песчано-глинистыми и песчано-галечниковыми с валунами.

Площадь водосбора Лозско-Азатского озера составляет 1800 км², в водоем впадают многочисленные ручьи и речки, наиболее заметной из которых является р. Чермжа. Из озера берет начало р. Куность, которая впадает в Белое озеро. Этот гидрологический объект привлекает внимание человека с давних пор. Еще в 1840 г. в связи с проектом строительства Белозерского судоходного канала были начаты наблюдения за уровнем воды в Лозско-Азатском озере. С того времени начались системные наблюдения на водомерных постах, установленных у регулирующей плотины в истоке реки Куность.

В 1925 г. в водоем был заселен чудской сиг, а с 1967 г. начинается интенсивное вселение в озеро промысловых видов рыб: в 1967–1968 гг. – пелядь, карп; 1976 г. – форель, муксун; 1978 г. – рипус, сиг. В связи с этими мероприятиями на Лозско-Азатском озере сотрудниками Вологодской лаборатории ГосНИОРХ были проведены комплексные исследования, включая оценку качества воды, состояние кормовой базы (зоопланктон, зообентос) и ихтиофауны. На базе водоема было создано полносистемное рыбоводное хозяйство общей мощностью не менее 2,4 тыс. ц товарной рыбы. Для достижения этой цели лабораторией ГосНИОРХ был разработан целый ряд мер, в число которых входили: обязательное подавление местных видов рыб, систематическое зарыбление, строительство на озере водосливных плотин, подготовка химическим методом озер-питомников и др.

Запланированный результат достигнут не был в силу ряда причин, среди которых можно выделить следующие:

- мелководность водоема и как следствие хорошая прогреваемость толщи воды, что изменяет газовый режим;
- высокая чувствительность вселяемых рыб к любым изменениям среды обитания;
- губительное воздействие на вселяемую ихтиофауну местных видов рыб (конкуренция за пищу);
- человеческий фактор.

Лозско-Азатское озеро оказалось «забыто». Рыбный промысел, ранее проводимый достаточно интенсивно, в настоящее время осуществляется в ничтожно малых размерах. Систематических наблюдений за водоемом не ведется в течение уже более 10 лет. Именно поэтому возникла необходимость целостного повторного изучения водоема с целью оценки его состояния, а также выявления возможных произошедших изменений.

Первым этапом работы в этом направлении является оценка изменения качества воды Лозско-Азатского озера как среды обитания гидробионтов. Для этого были привлечены фондовые материалы Вологодской лаборатории ГосНИОРХ за 1970-1980-е гг. и данные Белозерского центра СЭН за период с 1991 по 2002 г. По активной реакции среды вода Лозско-Азатского озера относится к нейтрально-слабощелочному типу, а по содержанию растворенных минеральных веществ – к среднеминерализованному гидрокарбонатного класса, кальциевой группы (Изучить пути..., 1989). По данным Белозерского центра СЭН прозрачность воды колеблется от 0,9 м летом до 2,5 м зимой. В Азатском озере прозрачность воды выше, чем в Лозском на 0,2 – 0,3 м, что связано с распространением песчаных и глинистых грунтов и большей глубиной. Цвет воды коричневый, показатели цветности в среднем составляют 80 – 100 градусов.

Анализ среднегодовых величин содержания кислорода в воде за период с 1969 по 2001 г. выявил лишь два случая, когда наблюдалось снижение этого показателя: до 6,6 мг/л в 1986 г. и 6,1 мг/л в 1999 г. Лозско-Азатское озеро интенсивно зарастает, к настоящему времени показателем повышения трофности водоема является увеличение содержания биогенных элементов – азота и фосфора. Так, по данным Титенкова в 1970 г. в воде Лозско-Азатского озера не было обнаружено содержание минерального фосфора, а начиная с 1976 г. в воде фиксировались сотые доли фосфора и десятые доли азота (Изучить пути..., 1989).

Проанализированные нами данные показали, что в 1990-е гг. наблюдается увеличение содержания биогенных элементов в воде. Если по количеству нитритов ПДК не превышает (ПДК = 0,08 мг/л) и заметны лишь незначительные повышения показателя в 1991 и 1998 гг., то количество нитратов значительно превышает ПДК (рис. 1). Кроме того, наличие в пробах 1994 и 1995 гг. ионов аммония при отсутствии нитритов говорит о наличии в этот период загрязнителя.

Повышенное содержание в озере органических веществ, которое является показателем интенсивной эвтрофикации водоема, подтверждается также данными об окисляемости воды. Так, величина перманганатной окисляемости с 1976 по 1990 г. увеличилась почти в 2 раза (Комплексное исследование..., 1981).

Анализ ионного состава воды озера за период с 1991 по 2001 г. показал на снижение хлоридов, что связано их вытеснением более сильными сульфат-ионами (рис. 2). С середины 1970-х гг. по настоящее время содержание хлоридов в воде снизилось почти в 2 раза.

Кроме характеристики газового режима водоема и содержания биогенных элементов нами был проведен анализ содержания токсических элементов в воде. В этой группе были отмечены такие вещества, как аммиак, медь, железо, мышьяк, фенолы, нефтепродукты.

Повышенное содержание аммиака в воде свидетельствует о наличии загрязнителя. Источником образования аммиака в воде являются сложные органические азотсодержащие вещества, поступающие со стоком с сельскохозяйственных угодий и животноводческих комплексов. Особенно интенсивное действие загрязнителя выявляется в 1998 г., когда величина ПДК по этому показателю была превышена в более чем 20 раз (рис. 3). Так как аммиак в условиях водной среды неустойчив, то его повышенное содержание привело к увеличению содержания нитритов и нитратов.

Среди тяжелых металлов наибольшее содержание отмечено по меди (рис. 4). За период с 1997 по 2002 г. превышение величины ПДК по меди (ПДК= 0,001 мг/л) составило от 20 (июнь 1999 г.) до 820 раз (октябрь 2001 г.). Содержание железа в воде превышает величину ПДК почти во все сезоны (ПДК= 0,1). Наиболее критическая ситуация наблюдалась в 1991 г. В дальнейшем отмечается постепенное снижение количества этого элемента, что, вероятно, связано с переходом железа в иную форму.

Кроме того, необходимо отметить присутствие в воде такого токсичного элемента, как мышьяк. В количестве тысячных долей мг/л он был зафиксирован в пробах за ноябрь 1995 г., июнь и август 1996 г. (0,006 мг/л), август 1997 г. (0,007 мг/л). Сам этот факт свидетельствует о поступлении в водоем загрязняющих веществ. Ухудшение качества воды Лозско-Азатского озера приводит к изменению среды обитания гидробионтов.

Проведенный анализ гидрохимических параметров воды Лозско-Азатского озера позволил выявить основные закономерности изменений:

- 1) усиление биогенной нагрузки на водоем, ускоряющей процесс эвтрофирования, то есть его зарастания высшей водной растительностью;
- 2) повышение содержания таких элементов, как аммиак, медь, железо, свидетельствующее об интенсивном токсическом загрязнении озера;

3) увеличение нагрузки на водоем, приводящее к накоплению токсических элементов в тканях гидробионтов, в том числе и рыб, как верхнего трофического звена экосистемы.

ЛИТЕРАТУРА

1) Антипов Н. П. Происхождение и типы озерных котловин Вологодского озера // Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР. – Вологда, 1975. – С. 60–68.

2) Антипов Н. П. и др. Озера ландшафтов холмисто-моренных равнин // Озерные ресурсы Вологодской области. – Вологда, 1981. – С.38–82.

3) Изучить пути рационального использования рыбных запасов Лозко-Азатского озера. – Фонды Вологодской лаборатории ГосНИОРХа. – Вологда, 1989. – 67 с.

4) Комплексное исследование пролива Лозко-Азатского озера у д. Левково для практического использования в рыбоводных целях и рекомендации по выращиванию посадочного материала в озерах-питомниках Буозеро 1 и Буозеро 2 (Фонды Вологодской лаборатории ГосНИОРХа). – Вологда, 1981. 60 с.

5) Уточнение бионормативов по выращиванию посадочного материала и товарной рыбы в Лозко-Азатском озерном хозяйстве. – Фонды Вологодской лаборатории ГосНИОРХа. – Вологда, 1977. – 29 с.

Рис. 1 Содержание нитратов (мг/л) в воде Лозко-Азатского озера.

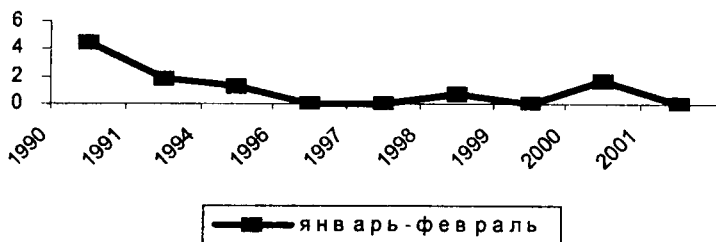


Рис. 2. Соотношение хлоридов и сульфатов в воде Лозко-Азатского озера.

