

**Е.С. БРЫЗГАЛИНА, О.В. ФИЛИППОВ, А.И. КОЧЕТКОВА**  
(Волжский)

**М.С. БАРАНОВА**  
(Волгоград)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ В УСЛОВИЯХ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА 2014-2015 гг.**

*Анализируются результаты обследований ряда водных объектов Волго-Ахтубинской поймы в их критической зимней фазе в 2014–2015 гг. Рассмотрены такие режимные характеристики, как запас воды в озерной котловине, ледообразование, запас тепла и кислорода в водной массе.*

Ключевые слова: *Волго-Ахтубинская пойма, кислородный режим, теплозапас.*

Зимнее гидролого-экологическое обследование озер на верхнем участке Волго-Ахтубинской поймы обусловлено повышенным вниманием к проблеме их заиления и обезвоживания в последние десятилетия. В этот период все чаще говорится о деградации озер и утрате ими экологических функций в экосистеме Волго-Ахтубинской поймы. В то же время практически нет современных объективных данных о комплексном экологическом состоянии типичных озер поймы и его изменении. Наибольший интерес здесь привлекают такие режимные характеристики, как запас воды в озерной котловине, запас тепла водной массы и его изменения, процесс ледообразования и связанные с ним экологические риски, критические колебания молекулярного кислорода в толще, заиление котловины и его развитие, состояние и изменения гидрохимического режима (в первую очередь: минерализация вод, ионный состав, наличие и концентрации поллютантов).

Зимний период – это одна из наиболее сложных фаз в жизни озер. Это время характеризуется наименьшим запасом воды в озерной котловине, ухудшением газообмена между тропосферой и водной толщей, а также снижением теплозапаса и уменьшением содержания растворенного кислорода, необходимого для нормальной зимовки гидробионтов. Обследование озер было приурочено к середине и концу фазы зимней межени 2014 и 2015 гг.

Материалы и методы. В состав наблюдений включены следующие характеристики состояния водных объектов:

1. Уровень воды определялся методом измерения (инструменты: рулетка (с ценой делений: 1 см); нивелир «Nicon AC-2S, III-IV класс нивелирования; нивелирная рейка – 5000, телескопическая, алюминевая; штатив ШР-140).

2. Толщина ледяного покрова. Натурный метод. Инструменты: буры ледовые шнековые (диаметр шнеков: 130-160 мм); рейка ледомерная металлическая (цена деления шкалы – 1 см) с прямоугольным упором.

3. Температура воды по глубинам и концентрация растворенного молекулярного кислорода определялась натурным методом с помощью оксиметров МАРК 303т В30Р и МАРК 3000 В30Р, опускаемых на маркированном проводе (цена деления шкалы глубин 1 м). Точность определения концентрации растворенного кислорода – 0,01 мг/л. Точность определения температуры воды – 0,1°C.

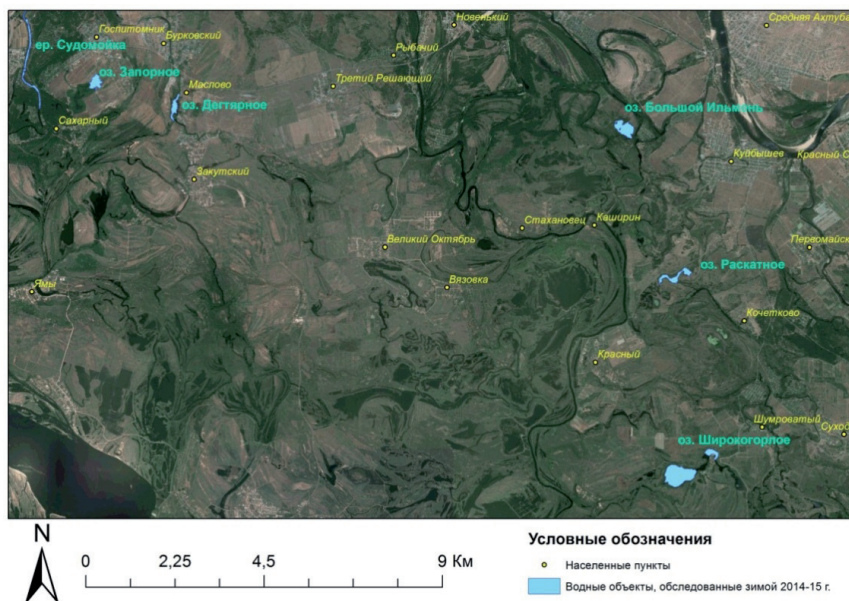
4. Глубина на вертикали. Натурный метод. Инструмент – рулетка (с ценой делений: 1 см) с грузом.

*Результаты обследования.* В 2014 г. в качестве обследуемых объектов были выбраны 5 типичных озер верхнего участка Волго-Ахтубинской поймы: Запорное, Дегтярное, Большой Ильмень, Широкогорлое и Раскатное. В 2015 г. на данном участке поймы были повторно охвачены наблюдениями озера: Запорное и Большой Ильмень, а также обследована наиболее глубоководная вертикаль на ер. Судомойка, зафиксированная при проведении эхолотирования в октябре 2014 года (рис. 1). Кроме того, в 2015 г. были обследованы два озера в Ленинском районе – Сазанье и Малякино.

Несмотря на то, что основу наблюдений составили абиотические факторы водных объектов, представляющих самостоятельные биогеоценозы, немаловажную роль могут иметь эпизодические наблю-

дения, в той или иной мере отражающие состояние биоценозов в момент проведения мониторинга или обследования на данном водном объекте.

**Озеро Запороное.** В предшествующие 2-3 года котловина озера подверглась дноуглублению, но, несмотря на это, проявляет признаки интенсивного заиления в условиях ограниченности притока воды в период половодий. Южная часть акватории, густо поросшая рогозом узколистным, на время обследования не обводнена и в наблюдения вовлечена не была.



**Рис. 1.** Местоположение водных объектов верхнего участка Волго-Ахтубинской поймы, на которых проводилось обследование в зимний период 2014–2015 гг.

**Ледовый режим.** Лед препятствует прямому поступлению света и кислорода в водную толщу, причем, чем толще лед, тем более он затрудняет газообмен, прозрачность льда, зависящая от его структуры (кристаллической или аморфной), а также от наличия или отсутствия снежного покрова на его поверхности, влияет на прохождение солнечных лучей. В связи с этим, толщина и характер ледового покрова – важные показатели, характеризующие условия жизни в водной толще водоема.

На момент обследования озеро покрыто ровным слоем льда. На льду – ровный снежный покров (до 3-4 см) вперемешку с талой водой. В структуре ледяного покрова абсолютно преобладает кристаллический лед, образовавшийся при плавном, спокойном (ненарушенном динамическими явлениями) нарастании покрова по мере охлаждения верхних слоев воды. Слой аморфного льда, сформировавшийся во время зимних оттепелей, не превышает в основном 2-3 см. В мелководной южной части озерной котловины остаточный лед местами лежит на дне, а местами отмечена категория ледовых явлений: «сухо» (осушение этой части котловины, очевидно, произошло еще до установления зимней межени). Высота снега здесь больше, достигая 10 см.

Средняя толщина общего льда, выявленная при обследовании в 2014 г. – 36,9 (всего: 17 вертикалей-лунок), в 2015 г. – 32,2 см (всего: 7 вертикалей-лунок); максимальная толщина общего льда в 2014 г. – 39 см, в 2015 – 35 см; минимальная в 2014 г. – 31 см, в 2015 – 20,5 см. Средняя глубина погруженного льда в 2014 г. – 31,8 см, в 2015 – 30,1 см; максимальная толщина погруженного льда в 2014 г. – 36 см, в 2015 – 34 см; минимальная глубина погруженного льда в 2014 г. – 29 см, в 2015 – 20 см. Размах глубин на ледемерных лунках: 1,13 – 2,29 м.

**Температурный режим.** В зимний период в озерах при наличии ледяного покрова устанавливается обратная температурная стратификация, при которой наиболее теплые слои воды находятся у дна, а поверх них располагаются более холодные. Для сохранения благоприятных для зимовки гидробионтов условий важно наличие в озере гипolimниона – слоя с устойчивыми температурами у дна, близкими к температуре максимальной плотности воды  $+4,0^{\circ}\text{C}$ .

В сравнении с 2014 г., в 2015 г. в озере Запорном на самой глубоководной вертикали слой гипolimниона слабее и сменяется переходным слоем (металимнионом) примерно на глубине 1,5 м. В 2014 г. слой гипolimниона сохранялся в конце зимы практически до нижней кромки льда (рис. 2). На обследованных вертикалях глубиной менее 2 м уже у дна температура составляла  $+3,3^{\circ}\text{C}$ . На вертикалях с меньшей глубиной (менее 1 м) температура оказалась еще меньше –  $+2,2^{\circ}\text{C}$  (рис. 3).

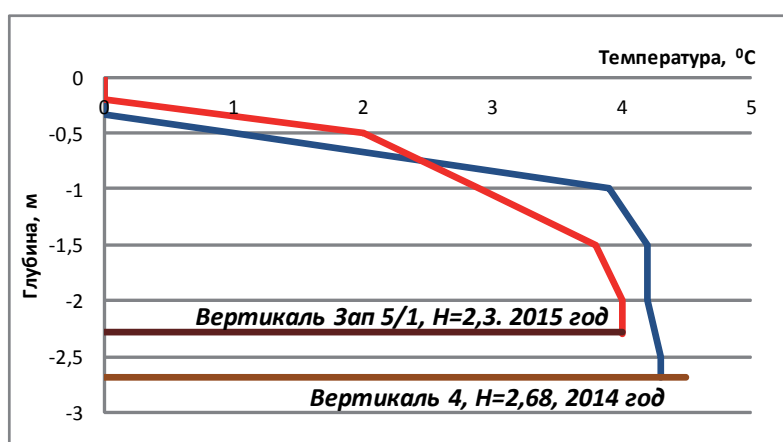


Рис. 2. График вертикального распределения температуры воды в оз. Запорном на наиболее глубоководных вертикалях в 2014 и 2015 гг.

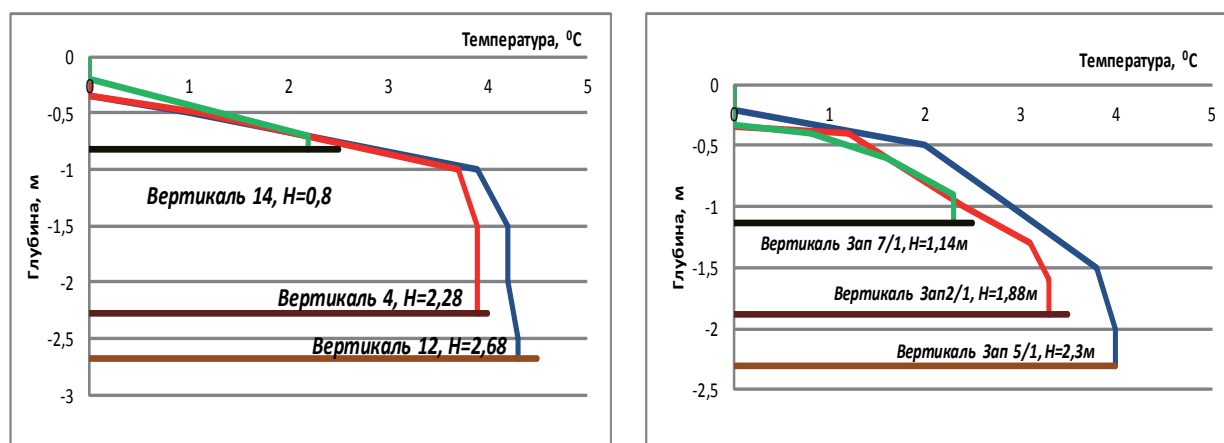
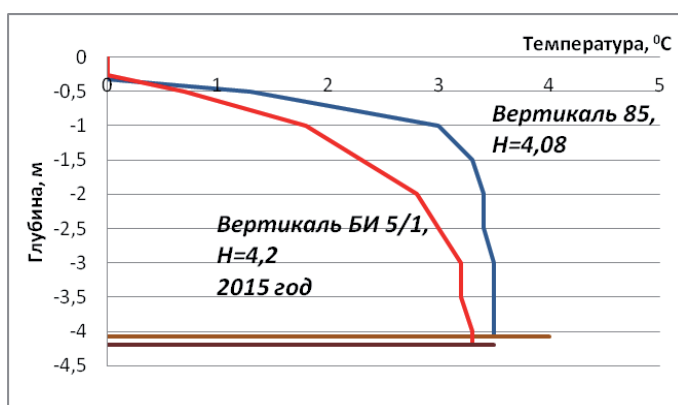


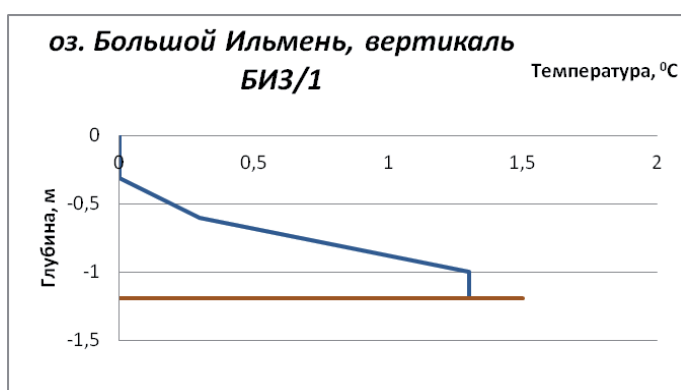
Рис. 3. Графики вертикального распределения температур на разных глубинах в оз. Запорное: слева – 2014 г., справа – 2015 г.

Важной величиной термики озер является теплозапас – количество тепла, содержащееся в озере (на весь водоем или на единицу объема водной толщи) и температура воды [1]. Поскольку полная батиметрическая съемка оз. Запорного не проводилась, величина теплозапаса определялась для вертикалей с наибольшей глубиной в столбе водной толщи площадью сечения  $1\text{ м}^2$ . Рассчитанная величина теплозапаса для 2014 года составила  $3114,00\text{ кДж}$ , в 2015 г. значительно меньше –  $2666,97\text{ кДж}$ .

*Кислородный режим* в озере складывается под воздействием следующих процессов: 1) поступление газов в воду озера из атмосферы; 2) образование газов в результате жизнедеятельности организмов в толще воды озера или в его иловых отложениях; 3) последующее потребление газов; 4) частичное удаление газов из озерной воды [2]. В 2014 г. при обследовании на одной вертикали (с глубиной 2,28 м) концентрация растворенного газообразного кислорода едва превышала  $2 \text{ мг/дм}^3$ . На вертикали с глубиной 2,68 м в гипolimнии этот показатель составлял  $1,29\text{--}1,4 \text{ мг/дм}^3$ , то есть намного меньше критического значения. Для рыбохозяйственных водоемов в зимнее время концентрация растворенного газообразного кислорода должна быть не менее  $4 \text{ мг/дм}^3$  [3]. Неблагоприятное воздействие низких концентраций данного показателя подтверждается также и информацией, полученной от немногочисленных рыболовов: рыба в конце зимы здесь недостаточно активна, уловы невелики. Рыбопродуктивность озера в последние годы оценена низко; тенденция изменений – отрицательная. В зимних уловах представлены плотва, окунь, лещ (подлещик), щука. Число вскрытых лунок – не более 5-6; имеются замерзшие лунки, но их число мало, встречались во время работы на льду редко. Следов оборудованных мест летней ловли на берегах озера почти нет.



**Рис. 4.** График вертикального распределения температуры воды в оз. Большой Ильмень на наиболее глубоководных вертикалях в 2014 и 2015 гг.



**Рис. 5.** График вертикального распределения температуры в оз. Большой Ильмень на вертикали БИ 3/1 (глубина 1,19 м).

В 2015 г. в день проведения обследования на акватории озера отмечено присутствие не более 1–2 рыболовов (центральная часть озера и северная периферия). Активность рыбы мала. В уловах присутствует только плотва или укляя (размеры особей не более 3–4 см). Во вскрытых лунках в остальной части акватории отмечено эпизодическое присутствие таких же по размерам особей рыб, всплывающих на уровень нижней кромки льда с признаками кислородного голодания. В целом, количество лунок на акватории (как вскрытых, так и смерзшихся) очень мало.

В то же время присутствия гнилостных запахов нет. На поверхности льда и талой воды достаточно часто встречаются полосы загрязнения темного, почти черного цвета, имеющие различное прости-



вание. Наиболее заметны подобные полосы у линии уреза озера. Загрязняющее вещество имеет вид пленки, с небольшими пузырями газа, внешне напоминая загрязнение СПАВами. Наличие запаха отмечено не было. В целом оценка экологического состояния озера: минимально удовлетворительная.

**Озеро Большой Ильмень. Ледовый режим.** Характеристики ледовых явлений и ледяного покрова в основном аналогичны озеру Запорному. При несколько больших (чем по Запорному) значениях площади акватории, глубин и объема котловины, амплитуда значений толщины ледяного покрова здесь заметно меньше; несколько меньше и сами средние значения толщины льда.

Основные результаты серии ледомерных наблюдений при обследовании озера: средняя общая толщина льда в 2014 г. – 35,6 см (всего 70 вертикалей-лунок), в 2015 г. – 30,1 см (всего: 9 вертикалей-лунок); максимальная общая толщина льда в 2014 – 40,5 см, в 2015 – 31,5 см; минимальная общая толщина льда в 2014 и 2015 гг. – 27 см. Средняя толщина погруженного льда в 2014 г – 32,9 см, в 2015 – 29,4 см; максимальная толщина погруженного льда в 2014 г. – 37 – 30,5 см; минимальная толщина погруженного льда в 2014 г. – 25 см, в 2015 – 26 см. Размах глубин на ледомерных лунках: 1,09 – 4,19 м.

**Температурный режим.** Данными 2014 г. был отмечен благоприятный термический режим на данном озере – мощный гипolimнион с температурными показателями, близкими к температуре максимальной плотности воды. Даже на вертикалях с меньшей глубиной (1-2 м) в придонном слое температуры были близки к +4°C. В 2015 г. термические характеристики значительно хуже: на глубоководных вертикалях отмечался некоторый дефицит тепла уже у самого дна (фактическая температура здесь заметно ниже температуры предельной плотности); металимнион проявляется уже с горизонта 2,5 м (рис. 4). На прибрежных вертикалях озера тепловой запас оказался преимущественно утраченным: температура воды в придонном слое опустилась ниже 3°C (а в ряде случаев даже ниже 2°C) (рис. 5).

**Кислородный режим.** По данным обследования 2014 года концентрация растворенного кислорода в глубоководной части опускалась не ниже 3,5 мг/дм<sup>3</sup>. Озеро было достаточно густо заселено гидробионтами, активными на момент обследования. Судя по большому количеству вскрытых и замерзших лунок, мест летней ловли рыбы, озеро часто посещается рыболовами. По информации местных рыболовов озеро достаточно обильно рыбой: в их зимних уловах – окунь, плотва, лещ (подлещик), красноперка, густера, укля, щука. В летний период, кроме того, встречаются карась, жерех, толстолобик.

Озеро тесно окружено лесными формациями, сетью ериков, обеспечивающих условия водного питания в весенне-летний период. Населенных пунктов и хозяйственных объектов на прибрежной территории нет. Ближайший: дачное общество «Островок» расположено за ериком Казанок. Признаков прямого влияния человека на водный объект в ходе обследования не обнаружено.

В 2015 г. отмечен острый дефицит растворенного кислорода. Присутствует до 11 рыболовов. Лов слабо активен. В уловах присутствуют: плотва, красноперка, лещ (подлещик), окунь. Отдельные особи до 20 см (плотва); средние размеры в интервале 9–14 см. По сообщениям рыболовов: в зимних уловах текущего года присутствует щука. Число лунок (как вскрытых, так и смерзшихся) достаточно велико, что подтверждает привлекательность озера для рыбной ловли в условиях зимы.

Относительно активный лов в период наблюдений на озере отмечен лишь в зоне достаточно значительных глубин (не менее 1,3-1,5 м). В лунках с небольшой глубиной, на отмелях и ближе к береговой линии, отмечены явные признаки кислородного голодания рыб: представители карпообразных поднимались до уровня нижней кромки ледяного покрова. В некоторых лунках отмечен подъем рыбы-иглы к самой поверхности воды в крайне вялом состоянии.

Оценка экологического состояния: удовлетворительная, или минимально удовлетворительная.

**Озеро Дегтярное.** Обследовалось только в 2014 г. **Ледовый режим.** Средняя толщина общего льда, выявленная при обследовании – 31,3 см (всего: 16 вертикалей-лунок); максимальная толщина общего льда – 35 см; минимальная – 20 см. Средняя глубина погруженного льда – 28,7 см; максимальная толщина погруженного льда – 32 см; минимальная – 12 см.

**Температурный режим.** Гиполимнион характеризуется удовлетворительным термическим режимом. Даже на небольших глубинах (1,2 м) температура в придонном слое составляла  $+3,5^{\circ}\text{C}$  (рис. 6).

**Кислородный режим** характеризуется сверхкритически низкими концентрациями растворенного газообразного кислорода у дна (до  $0,9 \text{ мг/дм}^3$ ). В связи с чем не вызывает удивления полное отсутствие признаков биоты в озере. На озере нет никаких следов любительского рыболовства (как зимнего, так и летнего). Озеро с двух или трех сторон охвачено полукольцом жилых и хозяйственных строений; с четвертой стороны (с запада) прибрежная территория огорожена, очевидно, под застройку. По-видимому, котловина озера используется местным населением для выброса твердых бытовых и иных отходов.

Состояние общей экологической деградации озера сомнений не вызывает; экологические перспективы внушают очень серьезные опасения.

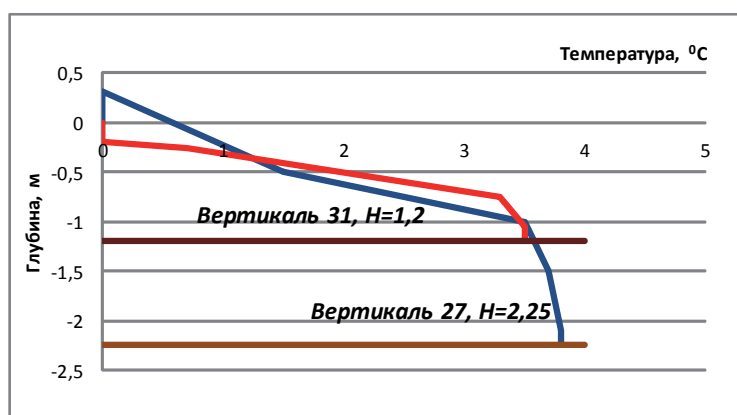


Рис. 6. График вертикального распределения температуры воды в оз. Дегтярное в 2014 г.

**Озеро Широкогорлое.** Обследовалось в 2014 г. Имеет вытянутую на 3,0 км лопастную форму с расширенной округлой котловиной в крайней юго-западной части. За пределами этой котловины озеро занимает относительно узкую ложбину шириной от 200 до 60 м.

**Ледовый режим.** Средняя толщина общего льда, выявленная при обследовании — 314,71 см (всего: 35 вертикалей-лунок); максимальная толщина общего льда — 39,5 см; минимальная — 29 см. Средняя глубина погруженного льда — 32,29 см; максимальная толщина погруженного льда — 37 см; минимальная — 28 см.

**Температурный режим.** В глубоководной части озера в придонном слое сохраняется температура близкая к  $+4^{\circ}\text{C}$ . Быстрое падение температуры наблюдается с глубины около 1,5 м. В мелководной части (с глубинами до 1 м) на момент обследования произошла почти полная потеря теплозапаса придонными слоями (рис. 7). На самой глубокой вертикали этой части (глубина 1 м) температура у дна составляла  $+2,4^{\circ}\text{C}$ . На меньших глубинах температура не превышала  $+2^{\circ}\text{C}$ .

Общая экологическая ситуация на озере контрастно дифференцирована. Обилие рыболовов, лунок, зимних уловов в узкой части озера резко контрастирует с полным отсутствием всех этих косвенных признаков биотической обитаемости водоема в расширенной его части. При этом в подледной толще воды на расширении при общей мелководности зафиксировано очень обильное распространение плавающих гидрофитов (преимущественно: роголистник темно-зеленый) и фитопланктона.

По информации рыболовов в узкой части озера, а также на основании осмотра уловов, выявлена активность таких видов рыб, как плотва, красноперка, лещ (подлещик), окунь. Среди других видов, обитающих в озере в настоящее время (в т.ч.: в летний период), названы: щука, карась, карп, белый амур, толстолобик, а также — рак.

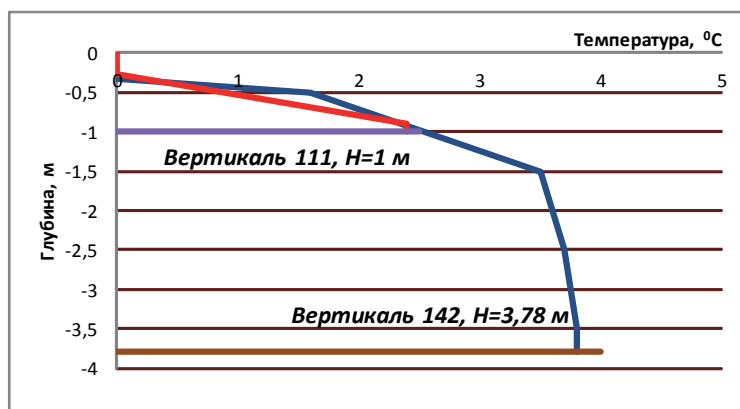


Рис. 7. График вертикального распределения температуры воды в оз. Широкогорлое на разных глубинах в 2014 г.

**Озеро Раскатное.** Обследовалось в 2014 г. Очень заметно деградировано: высокая степень заиленности озерной котловины (наибольшая глубина – 0,68 м).

**Ледовый режим.** Озеро на мелководьях промерзло до дна. Измерение толщины льда показало следующие результаты: общая средняя толщина льда – 34,68 см (17 лунок), максимальная общая толщина льда – 40 см, минимальная – 29 см. Средняя толщина погруженного льда – 31,24 см, максимальная – 37 см, минимальная – 27 см.

**Температурный режим.** На момент обследования отмечена полная утрата гипolimниона ( $t^{\circ}$  воды у дна – не более 0,9°C) (рис. 8).

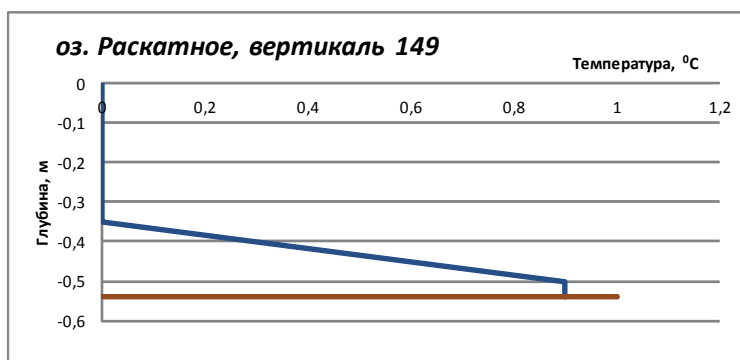


Рис. 8. График вертикального распределения температуры воды в оз. Раскатное в 2014 г (глубина вертикали – 0,54 м).

**Кислородный режим.** Концентрация растворенного кислорода у дна по единственной пробе очень высока (что связано со сгущением плавающих гидрофитов и водорослей в оставшемся после критического обмеления летом, осенью и зимой слое воды). Представители водной фауны в лунках не обнаружены (кроме жука-плавунца, семейства Dytiscidae). Никаких признаков посещения озера рыболовами (зимой или летом) нет.

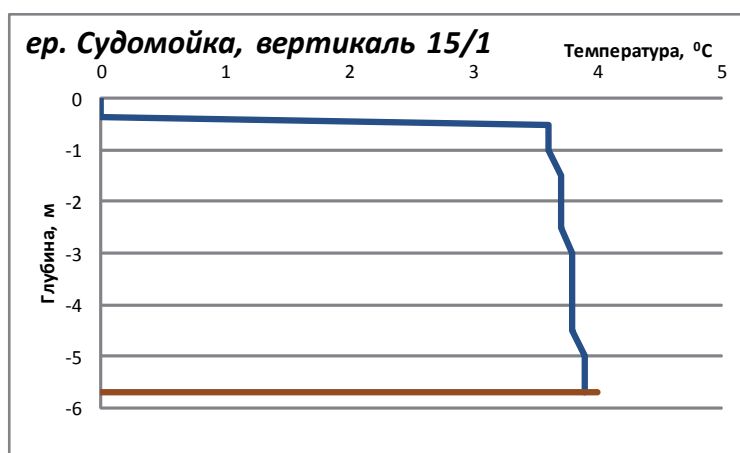
#### **Ерик Судомойка.**

Участок гидролого-экологического обследования ерика приурочен к наиболее глубоководной плесовой котловине русла (глубина до 6 м в меженный период).

**Ледовый режим.** Ледостав сплошной; ровный ледяной покров. Снежный покров на льду: 3-5 см на открытой акватории; до 5-7 см – у берегов (особенно, поросших лесом). Снег тает, талая вода на льду. Признаков неустойчивости ледяного покрова, связанных с весенними явлениями, нет.

Некоторые результаты серии измерений толщины ледяного покрова: общая толщина льда (средняя) – 29,2 см (24 измерения в различных по глубине и расположению на русле вертикалях и лунках); общая толщина льда макс. – 36 см; миним. – 26 см; средняя глубина погружения ледяного покрова – 28,5 см; макс. – 36 см; миним. – 23 см. Размах глубин на лунках: 0,52 – 5,76 м.

**Температурный режим.** В центральной и наиболее глубоководной котловине на ер. Судомойка термическими измерениями отмечен насыщенный тепловой энергией гиполимнион (простирающийся от дна вверх до подледного горизонта 0,5 м) с значениями температур 3,9-3,6°C (рис. 7)



**Рис. 7.** График вертикального распределения температуры воды на наиболее глубоководной вертикали (глубина 5,7 м) ерика Судомойка в 2015 г.

**Кислородный режим** в противовес термическому режиму крайне неблагоприятный. Значения кислородных концентраций повсеместно и на всех горизонтах были ниже предельно допустимых значений (2 мг/л), не достигая величины 1,5 мг/л, а в ряде точек едва превышали величину 0,3-0,4 мг/л.

Полное отсутствие каких – либо признаков рыбной ловли. Во вскрытых при обследовании фрагмента ерика лунках не отмечено никаких признаков присутствия гидробионтов.

Оценка экологического состояния: крайне неудовлетворительная, отсутствие признаков зимнего биоценоза.

**Система: оз. Сазанье – Лиманский Затон – ер. Верблюжий.** Обследовалась в 2015 г.

**Ледовый режим.** При обследовании выявлена очень заметная маловодность всей системы: акватория собственно Сазаньего озера отделена от Лиманского Затона сухой перемычкой. В узком русле ручья, прорезающего перемычку и соединяющего большей частью меженного периода эти два водных объекта – «сухо», снежный покров (высотой до 10-12 см). В таком же состоянии найдена и перемычка между Лиманским Затонем и руслом ер. Верблюжий.

На Сазанье наблюдениями отмечен осевший на дно ледяной покров со слоем талой воды вперемешку со снегом (не более 2–3 см). Только на незначительном углублении озерной котловины в юго-восточной части в лунке зафиксирована глубина вертикали 0,53 м. Подо льдом – вода коричневого цвета, насыщенная донным илом. Здесь измерениями установлены характеристики ледяного покрова: общая толщина льда – 23,5 см; толщина погруженного льда – 21,5 м. Лед повсеместно ноздреватый, белесый, пронизанный пузырьками газов, проникающих со дна: кристаллический лед перемешан с про-



слоями аморфного льда. В местах неравномерного оседания ледяного покрова – несквозные смерзшиеся трещины.

На Лиманском Затоне отмечена аналогичная ледовая ситуация, но на продольной оси затона измерениями установлено наличие несколько большего слоя жидкой воды под покровом льда. На вертикали в северной части затона (глубина: 0,79 м) измерения толщины льда выявили следующие характеристики: общая толщина льда – 27 см; толщина погруженного льда – 25 см; в южной (глубина: 0,85 м) – общая толщина льда: 28 см; толщина погруженного льда – 26 см. У берегов ледяной покров также лежал на дне.

На ерике Верблюжьем в месте гидравлического сопряжения с Лиманским Затоном (этот фрагмент русла ерика отличается мелководностью и является перекатом) ледовые условия практически не отличались от Лиманского Затона. Однако высота снежного покрова на льду была больше (до 3-5 см), а поверхность ледяного покрова – более сухой (талая вода местами практически исчезала). Измерения толщины льда в лунке с глубиной 0,56 м выявили значения: общая толщина льда – 31,5 см; толщина погруженного льда – 31 см. Бурением подо льдом вскрыт слой воды такого же, коричневого, цвета, определяемого предельным насыщением воды донным илом. По мере удаления от перемычки (отделяющей Верблюжий от Лиманского Затона) вниз по руслу, глубины в ерике нарастают от 0,79 до 1,69 м; значения общей толщины льда изменялись при этом в пределах от 35 см до 27 см. Значения толщины погруженного льда, соответственно, изменялись от 34 до 26 см.

*Температурный режим.* Замеры температуры на озере Сазанье по техническим причинам (значительное заиливание воды) не проводились. На двух обследованных лунках Лиманского затона температура в придонном слое оказалась равной +1,8°C (глубина 0,85 м) и 0,2°C (глубина 0,79 м). На самой глубокой обследованной вертикали ерика Верблюжий (глубина 1,69 м) температура у дна составила +2,5°C, что также является неблагоприятным показателем для жизни гидробионтов.

Оценка экологического состояния оз. Сазанье: крайне неудовлетворительная, с прямыми свидетельствами гибели зимующего ихтиоценоза. На озере ощущался сильный гнилостный запах даже без вскрытия ледяного покрова. При пробном бурении лунок были обнаружены мертвые особи карася (размером 7-8 см). Признаков рыбной ловли нет.

На Лиманском Затоне гнилостный запах не ощущался; признаков присутствия гидробионтов во вскрытых лунках не отмечено. Оценка экологического состояния водоема предположительно неудовлетворительная.

На ер. Верблюжий было отмечено присутствие 3-4 рыболовов на значительном удалении от места сопряжения ерика с Лиманским Затоном, с увеличением глубины до 1,7 м. Лов не активен. Признаков замора в лунках этой части ерика нет (присутствие гидробионтов не обнаружено). Вблизи Лиманского Затона (зона руслового переката), на мелководном участке, вода насыщена илистой взвесью, имеет гнилостный запах. Признаков рыболовства нет; следов бурения льда рыболовами не обнаружено. Оценка экологического состояния ерика Верблюжьего: от неудовлетворительного у места сопряжения с Лиманским Затоном до минимально удовлетворительного вниз по руслу, по мере его углубления до значений 1,5-1,7 м.

**Озеро Малякино** – одно из типичных блюдцевидных озер ВАП; может рассматриваться как аналог очень большого числа озер, сведения о режиме которых крайне скудны. Озеро расположено в Ленинском районе, на маршруте движения от оз. Дубок к оз. Сазанье. В плане акватория Малякино имеет округлую форму, с поперечником до 0,6 км.

*Ледовый режим.* Ледовые наблюдения на акватории озера выявили наличие сплошного ледостава без существенных динамических нарушений покрова. На наибольшей части акватории ледяной покров лежал на дне; характеризовался теми же отличительными чертами, что и ледяной покров оз. Сазанье. При этом снежный покров на льду в момент обследования практически отсутствовал (значительная ширина акватории при незащищенности береговой полосы от ветра не способствуют накоплению снега); меньшим в этих условиях оказался и слой талой воды.

Слой жидкой воды подо льдом к моменту обследования озера сохранялся практически только в центральной части пологой котловины. Вода здесь также была мутной и имела коричневатый или гус-

то-коричневый цвет из-за илистой взвеси. Измерения льда на 6 вертикалях и 6 лунках выявили следующие характеристики со значительным диапазоном их изменений: общая толщина льда изменялась от 14 см (глубина вертикали 0,69 м) до 31 см (глубина 0,67 м); соответственно, величина погруженного льда варьировала в этих лунках от 11,5 до 29 см.

Полное отсутствие признаков любительского рыболовства. Присутствие во вскрытых в ходе обследования лунках многочисленных мертвых особей карася (не более 5-6 см) и редких особей окуня (до 13 см). Отмечен сильный гнилостный запах (с признаками присутствия сероводорода) даже без вскрытия ледяного покрова (особенно в местах оседания льда на дно озера).

Оценка экологического состояния: крайне неудовлетворительная, с прямыми свидетельствами гибели зимующего ихтиоценоза.

**Выводы.** 1. Текущее состояние водных объектов в 2015 г. может быть оценено преимущественно как малоудовлетворительное, неудовлетворительное и крайне неудовлетворительное. Даже на оз. Большой Ильмень, которое по результатам обследования 2014 г. по совокупности абиотических факторов и наблюдениям за биотой оставляло благоприятное впечатление, в 2015 г. наблюдались заморные явления.

2. Основная причина экологически неблагоприятного состояния обследованных водных объектов Волго-Ахтубинской поймы: критическая маловодность базового половодья 2014 г., не обеспечившая достаточного резерва воды в поверхностных водных объектах на периоды летне-осенней и зимней межени.

3. Факторами ухудшения экологического состояния большинства водных объектов в условиях маловодности явились критически низкий запас тепла и низкие концентрации растворенного газообразного кислорода в остаточной толще водной массы озер и ериков.

4. Дополнительным фактором экологической напряженности ситуации может быть признано антропогенное изменение гидрографической сети.

5. Особенно заметны указанные в пп. 3, 4 неблагоприятные экологические ситуации в условиях развития зимних погодных явлений с низким температурным фоном, нарастанием ледяного покрова свыше 20-25 см; наличием снежного покрова на льду, превышающего величину 4-5 см; наличием частых зимних оттепелей с образованием талой воды на поверхности льда, с последующим ее замерзанием и формированием слоя аморфного льда, препятствующего газообмену между подледной водной массой водных объектов и тропосферой.

6. Опасной следует считать ситуацию с отсутствием регулярного и эффективного гидролого-экологического мониторинга на гидрографической сети ВАП и с невозможностью своевременной оценки экологического состояния водных объектов для принятия эффективных водоохранных мероприятий.

### Литература

1. Китаев С.П. Основы гидробиологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2007.
2. Лепнева С. Г. Жизнь в озерах, в кн.: Жизнь пресных вод СССР под ред. акад. Е.Н. Павловского и проф. В.И. Жадна, т. 3, М. Л. : изд-во Академии наук СССР, 1950.
3. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
4. Сводный технический отчет. Результаты комплексного обследования зимнего состояния характерных озер и серии гидролого-экологического мониторинга на территории Волго-Ахтубинской поймы 11-12.03 и 09.04.2014.
5. Первичные результаты комплексного гидролого-экологического обследования состояния водных объектов на территории ООПТ «Волго-Ахтубинская пойма». 03-04.02.2015 г.

### *Ecologic evaluation of the state of the water objects of the Volga-Akhtuba floodplain in the conditions of the winter period of the 2014-2015*

*There are analyzed the research results of a number of water objects of the Volga-Akhtuba floodplain in its critical winter phase of the 2014-2015. There are considered such regime characteristics as the water resource in the lake basin, freezing, warmth and oxygen store in the water body.*

*Key words: Volga-Akhtuba floodplain, oxygen regime, warmth resource.*