

## ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМОВ КРУПНЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ ЮЖНОГО УРАЛА

Р. Ф. Абдрахманов, В. А. Тюр, А. О. Полева, В. М. Юров\*

*Институт геологии УНЦ РАН, Россия*

*\*ООО «Юмагузинское водохранилище», Россия*

*Поступила в редакцию 14 февраля 2008 г.*

**Аннотация:** В работе анализируются результаты гидрологических, экологогидрохимических исследований, ориентированных на охрану и рациональное использование водных ресурсов Павловского и Юмагузинского водохранилищ. Приведены результаты экспериментальных исследований влияния затопленной древесины на химический состав воды.

**Ключевые слова:** водохранилище, водозабор, гидрохимические исследования.

**Abstract:** The article analyses the results of hydrological, ecological and hydrochemical researches aimed at protection and rational use of water resources of the Pavlovskoye and Yumaguzinskoye water reservoirs. The results of the experimental researches of flooded timber influence on the water chemical composition are presented.

**Key words:** water reservoir, water intake, hydrochemical researches.

### Состояние проблемы

На Южном Урале построено несколько достаточно крупных водохранилищ комплексного назначения (Павловское, Юмагузинское, Нугушское и другие) объемом от 0,4 до 1,4 км<sup>3</sup>. Все они по своему местоположению, очертаниям, морфологии речных долин, геологическому строению берегов и другим показателям ближе к горным водохранилищам, чем к равнинным.

Павловское водохранилище расположено на р. Уфе в пределах Уфимского плато. Оно руслового типа, протяженностью 150 км. Это первое крупное водохранилище в стране, построенное в 1959–61 гг. на сильно закарстованной территории [1].

Полный объем водохранилища составляет 1,40, а полезный – 0,95 км<sup>3</sup>. Оно аккумулирует до 16% весеннего расхода р. Уфы. Назначение водохранилища обеспечивать сезонное, недельное и суточное регулирование стока. Площадь зеркала водохранилища равняется 116 км<sup>2</sup>, при максимальной ширине 1750 м (средняя – 770 м) и глубине 35 м в приплотинной части (средняя 12 м). Годовая амплитуда колебания уровня воды равняется 11 м. Наполнение водохранилища происходит в апреле-мае, а сработка начинается в январе и продол-

жается в течение 140 дней. Максимальный спад уровня – 9,5 см/сут. Нормальный подпорный уровень (НПУ) водохранилища – 140 м. Уклон водной поверхности в нижнем течении составляет  $4,4 \cdot 10^{-6}$ . До строительства водохранилища (1941 г.) минимальный среднемесячный расход реки в год 95% обеспеченности оценивался в 63 м<sup>3</sup>/с, а в настоящее время в створе гидроузла он равен 120 м<sup>3</sup>/с.

Химический состав Павловского водохранилища на всем его протяжении (от с. Муллакаево до пос. Павловка) исключительно однороден и характеризуется сульфатно-гидрокарбонатным составом. Минерализация воды в верховье водохранилища (с. Муллакаево), где начинается подпор на р. Уфе, составляет 0,41 г/дм<sup>3</sup>. Вниз по течению минерализация воды постепенно снижается. У плотины (пос. Павловка) она не превышает 0,21–0,26 г/дм<sup>3</sup>, т.е. происходит двукратное разбавление. В пределах наиболее глубокой части водохранилища минерализация в течение года меняется незначительно: 0,21 г/дм<sup>3</sup> весной и 0,36 г/дм<sup>3</sup> зимой. В весеннее время в крупных заливах (Уфа, Юрюзань) и устьях небольших рек минерализация снижается до 0,11–0,13 г/дм<sup>3</sup> при неизменном химическом составе [2]. Постоянной остается и pH (7,65–7,90).

Величина  $Eh$  колеблется от +279 мВ в верхней зоне водохранилища до +7–(–65) мВ в придонной зоне. Соответственно изменяется содержание кислорода от 10,71 мг/дм<sup>3</sup> (на глубине 1 м) до 5,04 (на глубине 18 м). В придонной части величина кислорода близка к нулю (рис. 1), что в отдельные годы в летнюю жару приводит к гибели донных рыб.

В некоторых заливах при максимальной температуре воды (22–24° С) присутствуют до 12,9 млн. кл/дм<sup>3</sup> синезеленых водорослей. Биомасса фитопланктона достигает 2,63 г/м<sup>3</sup>, а зоопланктона колеблется по водохранилищу от 5 (приплотинная часть) – 11 (залив Байки) до 21,1 (устье р. Юрюзань) – 25,5 г/см<sup>3</sup> (залив Отерь). Прозрачность воды в течение года меняется от 1,0–1,5 (весной и летом) до 3–4 м (осенью). Весной прозрачность зависит от поступления большого количества взвешенных частиц, а летом из-за «цветения» воды.

Основными источниками поступления в Павловское водохранилище загрязняющих веществ являются сельскохозяйственные, коммунальные, промышленные стоки Челябинской, Свердловской, Пермской областей и Башкортостана, а так же затопленная древесина (до 1 млн. м<sup>3</sup>) и др. [2].

Юмагузинское водохранилище построено в 2004–2007 годах. Створ плотины находится у выхода р. Белой из гор. Чаша водохранилища располагается в узкой глубоко врезанной долине р. Белой на расстоянии 57 км. Отсутствие промышленных предприятий и слабая хозяйственная освоенность территории создают благоприятные предпосылки для создания водоема с гарантированным качеством воды. Объем водохранилища при ФПУ (270 м) более 800 млн. м<sup>3</sup>, при НПУ (260 м) – 300 млн. м<sup>3</sup>.

Мертвый объем (21,5 млн. м<sup>3</sup>) водохранилища (УМО) определен из условий заиления и санитарного состояния водохранилища. К неблагоприятным факторам работы водохранилища относятся ограниченная емкость регулирования. В верхней

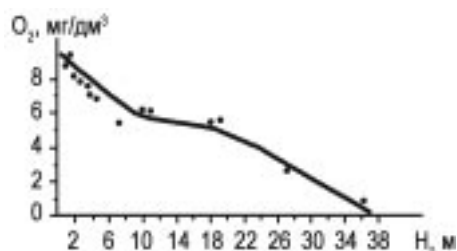


Рис. 1. График зависимости содержания кислорода от глубины в Павловском водохранилище

(хвостовой) части водохранилища расположена Каповая пещера, которая ограничивает подъем уровня (270 м) воды. Кривые изменения объема притока воды в водохранилище за период эксплуатации (2004–2007 гг.) приведены на рис. 2.

Водоохранилище оказывает положительное экологическое воздействие в среднем течении реки Белой, что выражается в опреснении и пополнении запасов речных вод и вод аллювиального водоносного горизонта, особенно в районах загрязнения их сточными водами промышленных предприятий (гг. Стерлитамак, Салават, Ишимбай, Мелеуз). Юмагузинское водохранилище обеспечивает сезонное, недельное и суточное регулирование стока р. Белой. А аккумуляция весеннего стока сокращает площади ранее затапливаемых в половодье земель в среднем течении реки Белой.

Режим работы водохранилища обоснован водохозяйственными расчетами по годам 25%, 50% и 95% обеспеченности к уровню развития экономики региона до 2010 г. Обоснование НПУ (253 м) водохранилища определено санитарными попусками 95% обеспеченности.

Для обеспечения санитарной проточности, удовлетворения водопотребления отраслей народного хозяйства, выполнения функций противопаводковой защиты разработан диспетчерский график подачи воды из водохранилища (рис. 3).

Диспетчерский график составлен с учетом характерных лет по водности, времени года, запасов воды в водохранилище на дату гидрологического прогноза на ближайший отрезок времени (декада, месяц, квартал). Он построен в координатах уровень воды интервал времени. График включает шесть диспетчерских зон.

Водоохранилище наполняется от УМО до НПУ в весенний паводок ежегодно (P=95%). До отмет-

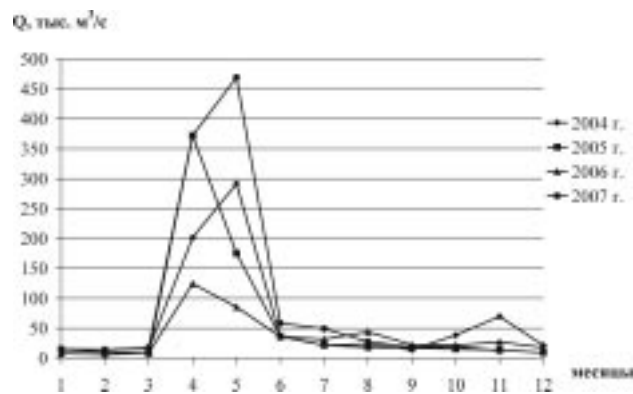


Рис. 2. Кривые изменения среднемесячных расходов притока воды по сезонам года за последние четыре года в створе Юмагузинского водохранилища

ки ФПУ водохранилище наполнится при пропуске расходов 1 % обеспеченности ( $P=1\%$ ).

Основными водопользователями и водопотребителями водных ресурсов Юмагузинского водохранилища являются промышленные предприятия городов и населенных пунктов Южного промышленного узла Республики Башкортостан (гг. Кумертау, Мелеуз, Ишимбай, Стерлитамак). Водобалансовые расчеты от истока р. Белой до г. Стерлитамак, выполненные на стадии разработки рабочей документации Юмагузинского гидроузла, показали, что в наиболее критическом положении находится водозабор ОАО «Сода» в г. Стерлитамак.

В расчетный маловодный год 95 % обеспеченности эти условия обеспечиваются совместным регулированием стока р. Белой водохранилищами Нугушского и Юмагузинского гидроузлов. Определяющим при расчетах принят уровень воды (122,25 м) в водозаборах объединения «Сода». Для нормальной работы водозабора необходим расход ( $Q_{95\%}$ ) воды в р. Белой 40 м<sup>3</sup>/с. Расчеты свидетельствуют о необходимости подавать воду из Юмагузинского водохранилища 25,4 м<sup>3</sup>/с при  $Q_{95\%}$  и 35 м<sup>3</sup>/с при  $Q_{50\%}$  обеспеченности. При выполнении

этих условий все остальные водозаборы гг. Мелеуза (расход р. Белой – 28 м<sup>3</sup>/с), Салавата (35,6 м<sup>3</sup>/с), Ишимбая (35,5 м<sup>3</sup>/с) удовлетворяются в полной мере.

Минимальный попуск из водохранилища санитарной проточности в размере минимального среднемесячного расхода воды в год 95 % обеспеченности составляет 3,3 м<sup>3</sup>/с.

Среднегодовые объемы водопотребления из Юмагузинского водохранилища в год 95 % обеспеченности составляют 436 млн. м<sup>3</sup>, с учетом мертвого объема (21,5 млн. м<sup>3</sup>), полная емкость водохранилища – 456 млн. м<sup>3</sup>.

Мониторинг химического состава в период формирования водохранилища (2004–2007 гг.) характеризуется следующими особенностями. Химический состав в целом на всем протяжении (от с. Максютово до створа) достаточно однороден и характеризуется гидрокарбонатным магниевокальциевым составом. Минерализация воды в летнеосенний период в верхнем течении составляет 0,23 г/дм<sup>3</sup>. Вниз по течению минерализация постепенно снижается и у плотины она не превышает 0,17 г/дм<sup>3</sup>, т.е. происходит некоторое разбавление. В анионном составе гидрокарбонатный ион доминирует.

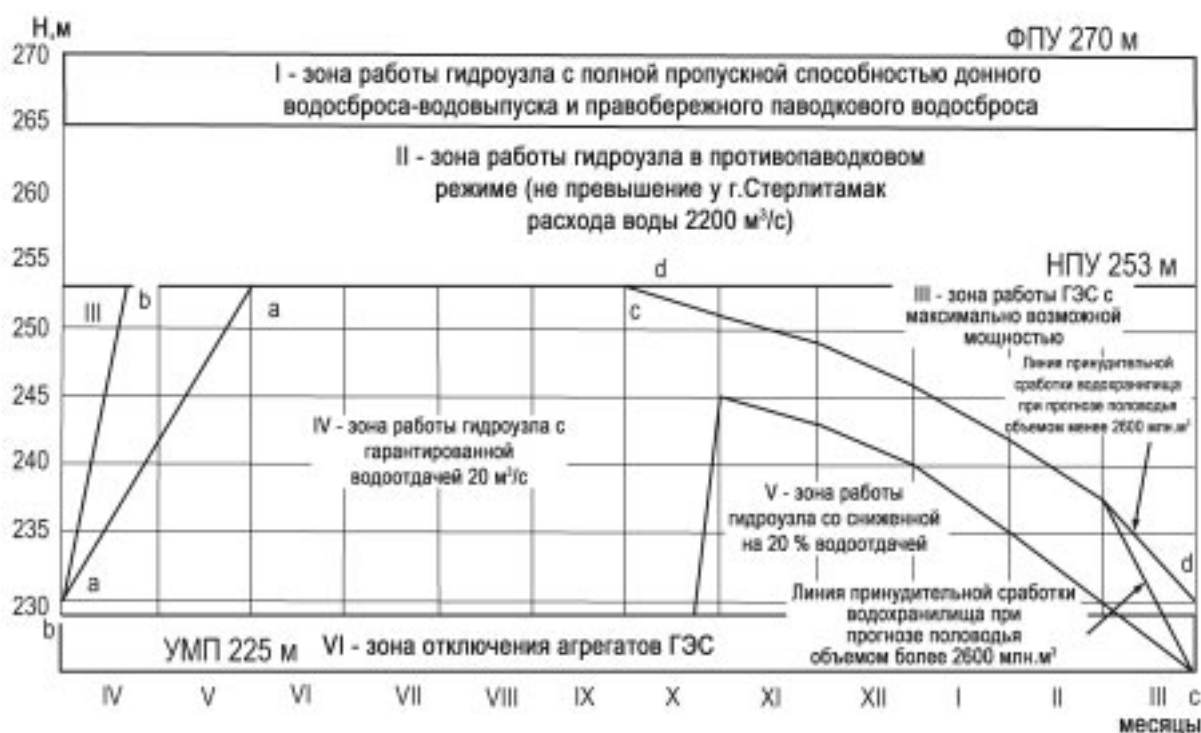


Рис. 3. Диспетчерский график управления водными ресурсами Юмагузинского водохранилища

**Линии наполнения** (а–а, б–б): а–а – расход воды, поступающий в нижний бьеф гидроузла в период наполнения водохранилища, при прогнозе весеннего половодья объемом от 600 до 2600 млн. м<sup>3</sup>, б–б – при прогнозе весеннего половодья объемом менее 600 млн. м<sup>3</sup>. **Линии принудительной работы** в период летне-осенней межени, осеннего паводка и зимней межени (с–с, d–d): с–с – при прогнозе половодья более 2600 млн. м<sup>3</sup>, d–d – при прогнозе половодья менее 2600 млн. м<sup>3</sup>.

нирует и составляет 83,1–90,7% (107,4–189,1 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрация сульфатного иона колеблется в значительных пределах от 6–11,9 до 24,0 мг/дм<sup>3</sup> (5,3–9,4%), хлоридного 2,6–9,1 мг/дм<sup>3</sup> (2,8–8,6%). Катионный состав воды более разнообразен. Преобладают двухвалентные ионы (Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>). Содержание ионов кальция 24,6–46,0 мг/дм<sup>3</sup> (47,4%–55,4%), магния 9,7–13,4 мг/дм<sup>3</sup> (29,3–34,0%). Суммарное содержание одновалентных катионов (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>) не превышает 13,6–20,5% (9,4–18,4 мг/дм<sup>3</sup>). Часто в составе воды водохранилища ион калия (8,5–11,5 мг/дм<sup>3</sup>) превалирует над ионом натрия (4,7–6,9 мг/дм<sup>3</sup>). Вода слабощелочная (рН 7,77–8,73). Содержание кислорода по акватории Юмагузинского водохранилища меняется (от 6,8 до 9,9 мг/дм<sup>3</sup>), а с глубиной происходит снижение концентрации от 9,2 (глубина 3,0 м) – до 6 (глубина 9–10 м). Концентрация отмечена на 1,2 мг/дм<sup>3</sup> глубине 24–25 м. В придонном слое протекают восстановительные процессы с образованием H<sub>2</sub>S, что наблюдается в летнюю межень.

В весенне-летнее время из-за активизации вегетационных процессов происходят значительные колебания концентрации биогенных элементов: увеличение ионов аммония (до 7,0 мг/дм<sup>3</sup>) и снижение нитратов (от 8,0–8,1 до 1,3–0,9 мг/дм<sup>3</sup>). Регистрируется увеличение содержания фосфатов от 0,01 до 0,208 мг/дм<sup>3</sup> от зимней межени к летней, и изменение концентрации фосфатов с глубиной. В течение всего года наблюдается высокое содержание фенолов (до 0,0073 мг/дм<sup>3</sup>, при ПДКр.х. 0,001 мг/дм<sup>3</sup>). Основным источником поступления фенолов является затопленная древесина.

Химическое потребление кислорода (ХПК) колеблется от 5 до 27,5 мг/дм<sup>3</sup> (ПДКр.х. – 15 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), наиболее пониженные показатели наблюдаются в зимнее время. Низкими значениями (1,1–1,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в зимнее время характеризуется и биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>). В летнюю межень БПК<sub>5</sub> составляет 4,0–6,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ПДКр.х. – 3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Содержание нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ по всей акватории водохранилища ниже ПДК рыбохозяйственного назначения.

В водоемах с замедленным стоком, какими являются водохранилища, процессы разложения органического вещества играют особую важную роль в формировании качества их вод, что необходимо учитывать при прогнозировании химического состава воды для использования ее в хозяйственно-питьевых целях.

Процессы перегнивания и минерализации затопленных органических веществ в водохранилищах приносят в воду большое количество азотных и фосфорных солей, провоцирующих развитие фитопланктона и донных водорослей. Массовое размножение сине-зеленых водорослей придает воде голубоватосиний цвет и она становится непригодной для питьевого водоснабжения.

В ложе Юмагузинского водохранилища после вырубки леса до первоначального НПУ равного 253 м осталось около 29400 м<sup>3</sup> пневой древесины [3].

Изменение режима работы Юмагузинского водохранилища, в 2006–2007 годы сопровождалась подъемом НПУ до 260 м, что потребовало увеличить площадь лесосеки для 335 га. По данным Башкирской лесоустраительной экспедиции объем подтопленной древесины в 2004–2007 годах составил около 80 тыс. м<sup>3</sup>.

Для получения количественных показателей влияния биогенных веществ, выделяемых затопленной древесиной, на химический состав воды Юмагузинского водохранилища нами были проведены летом 2007 г. экспериментальные. Такие эксперименты впервые проведены во всем Волго-Уральском регионе. При проведении экспериментов мы придерживались общепринятых методик [4, 5].

Для экспериментов были взяты образцы древесины произрастающей на территории, подтопленной водохранилищем (сосна, дуб, липа, береза). В естественных условиях экстракция органических и биогенных веществ из затопленных деревьев и кустарников происходит, в основном, через кору погруженной в воду древесины. Поэтому спилы образцов были заплавлены полиэтиленовой пленкой, чтобы диффузия экстрагируемых элементов в наших опытах происходила только через кору, как и в естественных условиях.

В экспериментах использовались полиэтиленовые мешки с объемом воды от 35 до 50 литров в зависимости от размера образца. Соотношение объемов древесины и воды составляло 1 : 200. Мы исходили из того, что в замкнутом сосуде изменения химического состава воды под влиянием древесины должны происходить с той же скоростью, что и в водоеме, где практически отсутствует перемешивание слоев. Заполненные емкости на капроновой веревке погружали в водоем на глубину около 10 м, исключая возможность продуцирования кислорода (в пять–шесть раз превышающую прозрачность по диску Секки). Пробы отбирались через 2, 4, 7, 9, 11, 16, 23, 36 суток.

В течение всего периода исследований по общепринятым методикам проведения гидрохимических исследований, определяли содержание  $O_2$ ,  $CO_2$ , pH среды,  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ , БПК<sub>5</sub>, ХПК. Химические анализы проводились в лаборатории Аналитического центра ФГУ по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урала (г. Мелеуз).

На основе полученных опытных данных нами были построены графики динамики концентрации  $O_2$ ,  $CO_2$ , БПК<sub>5</sub>, ХПК (рис. 4). Из графика видно, что в воде, при попадании в нее древесины разных пород, процессы окисления происходят сходные.

Существенные изменения в газовом режиме (кислорода и углекислого газа) в воде опытных сосудов произошли в первые 7–9 дней экспозиции (рис. 4). Содержание  $O_2$  по сравнению с контролем во всех образцах снизилось с 7,90 до 3,03–6,33 мг/дм<sup>3</sup>. Если у образцов дуба, сосны был этот процесс более резким (снижение содержания кислорода с 7,90 до 2,93 и 3,87 мг/дм<sup>3</sup>), то у липы, березы он был более плавным (до 5,57 и 6,33 мг/дм<sup>3</sup> соответственно). В дальнейшем концентрация кислорода продолжала постепенно снижаться. В некоторых опытах с дубом на 23 сутки от начала эксперимента кислород практически отсутствовал.

С динамикой содержания кислорода хорошо сочетается динамика концентрации  $CO_2$ . Наибольший прирост концентрации  $CO_2$  также отмечался в начале эксперимента. В первые 4 дня концентрация  $CO_2$  изменилась от 1,0 до 3,40 (береза), 4,23 (липа) и 6,63 (сосна) (мг/дм<sup>3</sup>). Максимальный рост концентрации  $CO_2$  за этот же срок наблюдался у образцов дуба (до 8,97 мг/дм<sup>3</sup>). К 7 суткам концентрация  $CO_2$  во всех опытах увеличилась еще в 2 раза. В дальнейшем содержание  $CO_2$  продолжало повышаться у всех пород, но носило уже более ровный характер (рис. 4).

С изменением концентрации  $O_2$  и  $CO_2$  хорошо согласуется и динамика потребления кислорода при биохимическом окислении содержащихся в воде веществ в аэробных условиях в течение 5 суток (БПК<sub>5</sub>). В начале эксперимента значение БПК<sub>5</sub> составляло 3,6 мг/дм<sup>3</sup>, к концу эксперимента – величину практически в 2 раза большую (7,6–8,4 мг $O_2$ /дм<sup>3</sup>). При этом наибольшая активность биохимических процессов наблюдалась в образцах с дубом, где показатели БПК<sub>5</sub> выросли до 12,77 мг/дм<sup>3</sup>.

Как видно из рис. 4, количество кислорода, потребляемого при химическом окислении (ХПК) содержащихся в воде органических и минераль-

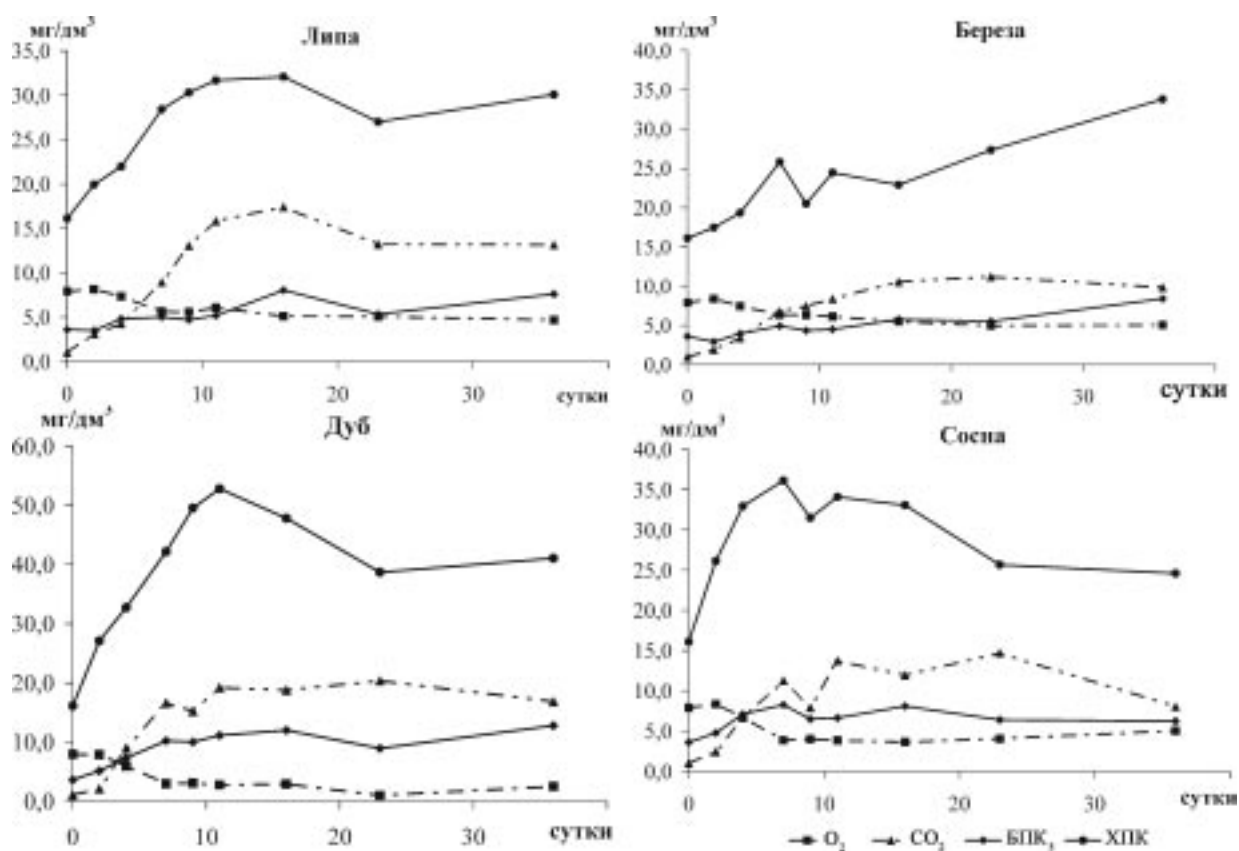


Рис. 4. Динамика концентрации  $O_2$ ,  $CO_2$ , БПК<sub>5</sub>, ХПК в опытах с древесной растительностью

ных веществ под действием окислителей значительно возросло в первые 12 суток (с 16,1 до 25,8–52,8 мг/дм<sup>3</sup>). Наибольшее увеличение этого показателя характерно для сосны и дуба. В дальнейшем произошло некоторое снижение ХПК (до 24,6–33,8 мг/дм<sup>3</sup>).

Ход изменения содержания биогенных элементов (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) и водородного иона показан на рис. 5. Аналогично газовому составу на 7–9 день экспозиции существенно растет содержание биогенных веществ. Концентрация NH<sub>4</sub><sup>+</sup> изменяется от 0,58 до 0,75–0,86 мг/дм<sup>3</sup>, особенно большой рост содержания элемента наблюдается у дуба (до 2,07 мг/дм<sup>3</sup>). В дальнейшем содержание NH<sub>4</sub><sup>+</sup> в воде несколько падает, но продолжает держаться на довольно высоком уровне.

Процесс накопления NO<sub>3</sub><sup>-</sup> несколько отличается от других компонентов. В опытах с липой и березой на 7–9 сутки происходило максимальное накопление NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (от 1,2 до 1,93 и 2,17 мг/дм<sup>3</sup>), в то время как у сосны произошло некоторое снижение концентрации данного элемента (0,87 мг/дм<sup>3</sup>), а у дуба колебалось в районе исходных значений (1,18–1,30 мг/дм<sup>3</sup>). В дальнейшем содержание NO<sub>3</sub><sup>-</sup> в опытах с сосной продолжало оставаться невысоким, тогда как во всех остальных опытах кон-

центрация этого элемента повысилась. Это свидетельствует о том, что в хвойных и лиственных породах химические процессы протекают по-разному.

Величина водородного показателя (рН) в опытах постоянно менялась (рис. 5). Если вначале она составляла 8,4, то в последующем этот показатель падал до 6,86–7,01 в течение всего времени проведения эксперимента. Эти данные говорят об активных химических процессах, происходящих в воде.

В первые годы существования водохранилища наблюдается потребление растворенного в воде кислорода на биохимические процессы, связанные с минерализацией затопленных органических веществ почв и растительности. С этим обстоятельством тесно связано развитие фитопланктона Юмагузинского водохранилища. По данным РосНИИВХ (А. Н. Попов, Т. Е. Павлюк и др.), в 2006 г. обнаружено 106 видов и форм планктонных водорослей (в 2004 г. их было 90, в 2005 г. – 108). В альгоценозе доминируют зеленые и диатомовые водоросли. Доля сине-зеленых и золотистых водорослей в 2006 г. возросла по отношению к 2005 году, что указывает на ускоренную эвтрофикацию водоема.

В 2006 г. структура биомассы фитопланктона оставалась сложной. В мае диатомовые водоросли создавали большую биомассу, тогда как в авгу-

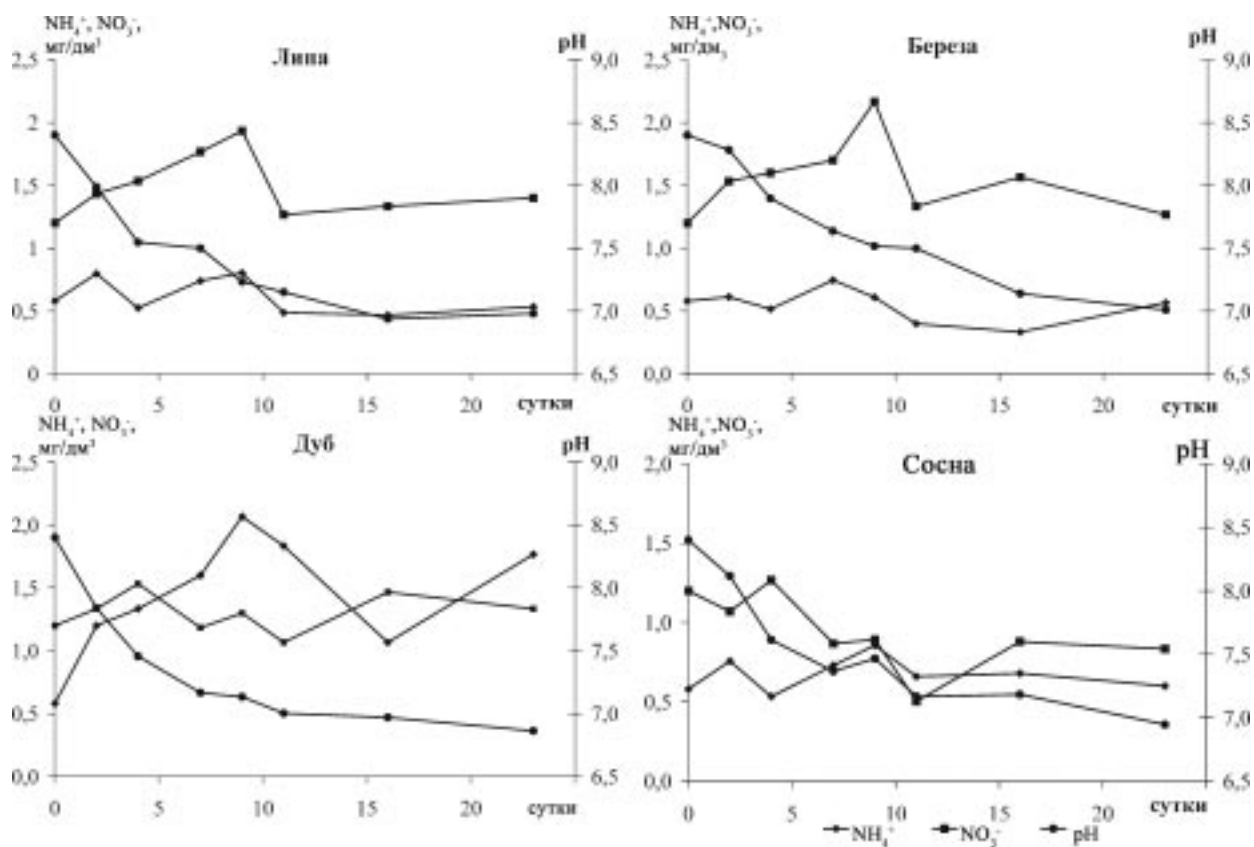


Рис. 5. Динамика биогенных элементов (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) и рН в опытах с древесной растительностью

сте сине-зеленые водоросли в структуре биомассы фитопланктона были абсолютными доминантами в верхней части водохранилища, а динофитовые и зеленые водоросли – в нижней части водоема. В целом следует отметить зональность и неравномерность в распределении биомассы различных групп водорослей формирующегося фитопланктона.

Интенсивность цветения воды в 2006–2007 гг. увеличилась и на некоторых участках водохранилища (15–25 км от створа плотины) в августе характеризовалась как «умеренное цветение воды» (III класс). Численность и биомасса водорослей в многолетнем ряду наблюдений с 2004 по 2006 год продолжает увеличиваться.

Согласно классификации водоемов по уровню суммарной суточной первичной продукции на 1 м<sup>2</sup> все участки Юмагузинского водохранилища в мае соответствовали мезотрофному статусу (200–700 мгС/м<sup>2</sup>·сут.). В августе наблюдалась совершенно противоположная, по сравнению с маем, динамика процессов продуцирования. Весь водоем находился уже в эвтрофном состоянии ( $\Sigma A$  от 700 до 2000 мгС/м<sup>2</sup>·сут.). Процессы синтеза органического вещества превосходили его деструкцию в 1–3,4 раза. Баланс органического вещества был положительный,  $A/R > 1$ .

В 2006 г. (по сравнению с 2004–2005 гг.) сероводородная зона не формировалась. Аналитическое определение концентрации сероводорода в придонных слоях выявило его следовые количества. Сероводород в 2006 г. был выведен из перечня факторов токсического действия, лимитирующих расселение рыбы и донных беспозвоночных по акватории водохранилища.

Стабилизация гидрохимических и биохимических процессов в воде водохранилища еще будет происходить достаточно длительное время. Наблюдаемые в течение четырех лет эксплуатации водохранилища низкие концентрации кислорода в нижнем бьефе следует ожидать в течение длительного времени.

Интерес к изучению влияния антропогенных процессов на количественное и качественное состояние воды Павловского, Юмагузинского и других водохранилищ вызван прежде всего тем, что они отрицательно влияют на качество воды водозаборов, расположенных в среднем течении р. Белой.

Охрана от загрязнения поверхностных вод рр. Белой и Уфы существенно влияет на качество и количество ресурсов аллювиального водоносного горизонта, который каптирован несколькими во-

дозаборами инфильтрационного типа (Зирганский, Ировский, Каранский, Мелеузовский, Уфимский и др.) для обеспечения крупного централизованного водоснабжения г.г. Уфа, Стерлитамак, Салават, Ишимбай, Кумертау, Мелеуз, и групповых водозаборов Аургазинского, Кармаскалинского районов. Высокая производительность водозаборов объясняется, с одной стороны, хорошими фильтрационными свойствами аллювия и значительными эксплуатационными запасами подземных вод, а с другой – наличием тесной гидравлической связи аллювиального горизонта с реками Белой и Уфой, которые служат надежным источником восполнения запасов подземных вод. Количество речных вод, поступающих в скважины инфильтрационного водозабора, в зависимости от проницаемости аллювиальных отложений, кольматации русла и прочих условий колеблется в широких пределах и достигает 70–90% общей производительности.

В ходе миграции к водозабору за счет различных физико-химических процессов происходит улучшение качества самой речной воды: освобождение от механических примесей и патогенных бактерий, снижение содержания некоторых органических компонентов. Особую роль при оценке качества воды инфильтрационных водозаборов играют фенолы, которые даже в небольших концентрациях придают воде неприятный специфический запах, усиливаемый при хлорировании. Присутствие в воде р. Белой фенолов и нефтепродуктов сверх допустимых норм является одним из основных факторов, ограничивающих создание в ее долине высокопроизводительных инфильтрационных водозаборов в среднем и нижнем течении. Чрезвычайные происшествя [1], которые имели место на Южном водозаборе г. Уфы, свидетельствуют насколько актуальна охрана водных ресурсов бассейна рр. Белой и Уфы от загрязнения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лыкошин А. Г. Павловская плотина на реке Уфа / А. Г. Лыкошин // Геология и плотины. – М.-Л., 1959. – Т. I. – С. 35–60.
2. Абдрахманов Р. Ф. Особенности формирования химического состава воды Павловского водохранилища / Р. Ф. Абдрахманов // Гидрогеохимические материалы. – 1994. – Т. 111. – С. 139–150.
3. Абдрахманов Р. Ф. Экспериментальные исследования условий формирования химического состава воды крупных водохранилищ Южного Урала. // Р. Ф. Абдрахманов, А. О. Полева, В. А. Тюр // Ежегодный геологический сборник – Уфа. 2007. – С. 262–265.
4. Денисова А. И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогно-

зирования / А.И. Денисова. – Киев: Наукова Думка, 1979. – 292 с.

5. Лабутина Т.М. Формирование и прогнозирование гидрохимического режима водохранилищ Северо-

Востока СССР / Т.М. Лабутина. – Якутск: Изд-во СО АН СССР, 1985. – 116 с.

Абдрахманов Рафил Фазылович

д.г.м.н., профессор, заведующий лабораторией гидрогеологии и геоэкологии Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, т. (347) 272-82-56, факс. (347) 273-03-68, Email: hydro@anrb.ru

Abdrakhmanov Rafil Fazylovitch

Doctor of Geology and Mineralogy, professor, head of the hydrogeology and geoecology laboratory of Geology Institute of the Ufa scientific centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, tel. (347)272-82-56, fax (347)273-03-68, E-mail: hydro@anrb.ru

Тюр Виталий Артурович

младший научный сотрудник Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, т. (347) 272-82-56, факс (347) 273-03-68, Email: hydro@anrb.ru

Tyur Vitaliy Arturovitch

Junior research worker of Geology Institute of the Ufa scientific centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, tel. (347)272-82-56, fax (347)273-03-68, E-mail: hydro@anrb.ru

Полева Александра Олеговна

младший научный сотрудник Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, т. (347) 272-82-56, факс (347) 273-03-68, Email: hydro@anrb.ru

Poleva Aleksandra Olegovna

Junior research worker of Geology Institute of the Ufa scientific centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, tel. (347) 272-82-56, fax (347)273-03-68, E-mail: hydro@anrb.ru

Юров Владимир Михайлович

главный инженер ООО «Юмагузинское водохранилище» Башкортостан, Кугарчинский район, п. Юмагузино, т. (34789) 299-35, Email: umaguz@bk.ru

Yurov Vladimir Mikhailovitch

Chief engineer of Limited liability company «Yumaguzinskoye water reservoir» Bashkortostan, Kugarchinskiy district, Yumaguzino settlement, tel. (34789) 2-99-35, E-mail: umaguz@bk.ru