

Литература

1. Московченко Д.В., Пуртов В.А., Завьялова И.В. Гидрохимическая характеристика водосборных бассейнов ХМАО // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень, 2008. – №8. – С. 141 – 148.
2. Ходжаева Г.К. Геоэкологическая оценка воздействия аварийных ситуаций нефтепроводов на окружающую природную среду (на примере Нижневартовского района): Автореферат. Дис. ... канд. геогр. наук. – Томск, 2013. – 158 с.
3. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 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». – М.: 2010. – 214 с.
4. Проект локального экологического мониторинга территории Вахского лицензионного участка. – Томск: ТомскНИПИнефть, 2012 – 96 с.
5. Тигеев А.А. Качество водной среды бассейна р. Тромъеган в районах добычи углеводородного сырья // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень, 2012. – №2. – С. 137 – 142.
6. Уварова В.И. Современное состояние качества воды р. Оби в пределах Тюменской области / Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень, 2000. – №1. – С. 18 – 26.
7. Ходжаева Г.К. Геоэкологическая оценка воздействия аварийных ситуаций нефтепроводов на окружающую природную среду (на примере Нижневартовского района): Автореферат. Дис. ... канд. геогр. наук. – Томск, 2013г. – 158 с.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ю.А. Кононова

Научный руководитель доцент О.Г. Токаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В последнее время возрастает интерес к качеству воды, которая используется не только для хозяйственно-питьевого водоснабжения и промышленности, но и для рыбохозяйственных и рекреационных целей. Большое значение в вопросе качества воды имеет техногенное воздействие на естественную природную среду, так как это вызывает порой весьма негативные последствия. Водные ресурсы Беловского водохранилища и его береговая зона используются комплексно для водоснабжения населения и промпредприятий пос. Инской и г. Белово, при поливах прилегающих сельскохозяйственных угодий, рыбохозяйственных и рекреационных целях. Ранее изучением данного вопроса занимались А.В. Дьяченко, В.В. Кирилов, Д.В. Черных, С.П. Казьмин, О.В. Климов, Ю.В. Матвеева и др. [1, 2].

Цель данной работы сводится к изучению химического состава поверхностных вод Беловского водохранилища, а также оценке изменения качественных характеристик во времени.

В основу исследования положены данные отчета производственной практики, пройденной на Беловской Государственной районной электростанции (БГРЭС), фондовые источники, материалы опубликованной научной литературы, а также результаты собственных исследований автора.

В административном положении водосборный бассейн водохранилища полностью расположен в пределах Беловского района Кемеровской области.

Основным источником питания Беловского водохранилища является р. Иня. Это типично равнинная, свободно меандрирующая река с четко выраженными излучинами, в вершинах которых берег подвержен интенсивному размыву. Начало весеннего половодья для бассейна р. Иня приходится на середину первой декады апреля. Летняя межень наблюдается в июле – августе. Осенние дождевые паводки дают увеличение водности в сентябре – октябре. Минимальные расходы наблюдаются перед ледоставом в конце октября – начале ноября. Наименьший расход воды в году наблюдается в период зимней межени – декабрь – март [5].

Гидрохимические исследования проводились по данным режимных наблюдений за изменением состава вод реки Иня и Беловского водохранилища за период 2002 – 2008 гг., предоставленным Беловской государственной районной электростанцией. Отбор проб сотрудниками предприятия проводился ежемесячно в течение года на трех пунктах пробоотбора. Первый расположен выше устья р. Иня, перед ее впадением в водохранилище (точка №1, рис. 1), второй – в средней части верхнего бьефа водохранилища (точка №2) и третий – в нижнем бьефе (точка №3). Всего в работе рассмотрено 338 химических анализов по 21 показателю качества вод: рН, температура, прозрачность, содержание взвешенных веществ, сухой остаток, содержание растворенного кислорода, биохимическое и химическое потребление кислорода, сульфат-, хлорид-ионы, азотсодержащие соединения (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+), фосфаты, нефтепродукты, фенолы, формальдегид, тяжелые металлы (Cu^{2+} , Al^{3+} , Zn , $\text{Fe}_{\text{общ}}$) [3].

Относительно нормативов качества воды водных объектов, а именно нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектах рыбохозяйственного значения, утвержденных приказом Росрыболовства от 18.01.2010 №30 (ПДК_{рх}) [4], выявлены превышения практически по всем исследуемым компонентам. Превышения имеют как эпизодический, так и периодический характер поведения. В реке Иня, впадающей в водохранилище (точка опробования №1) наблюдается максимальные превышения ряда показателей качества, таких как прозрачность, ХПК, NO_2 , NH_4 , PO_4 , формальдегиды, Fe, Cu, Zn, Al. Превышения, как правило, составляют от 1,5 до 15 раз в зависимости от года и показателя качества. Особое внимание стоит обратить на Zn, по концентрациям которого наблюдаются почти тридцатикратные превышения, а также на Cu^{2+} по концентрациям которого обнаружены аномальные стократные превышения. В

средней части верхнего бьефа водохранилища (точка опробования №3) максимальные превышения обнаружены по концентрации взвешенных веществ в 6,5 раз.



Рис. Карта-схема точек опробования акватории Беловского водохранилища
Условные обозначения: 1 – река выше водохранилища по течению, 2 – верхний бьеф (верхняя часть), 3 –
верхний бьеф (средняя часть), 4 – верхний бьеф (нижняя часть), 5 – нижний бьеф, 6 – сбросной канал
БГРЭС

С целью получения более полных данных химического состава вод водохранилища автором в феврале и мае 2013 г. было проведено дополнительное опробование поверхностных вод водохранилища (рис.1). Анализ химического состава отобранных проб был проведен в проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии Научно-образовательного центра «Вода» Института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Результаты исследования за 2013 г. показали, что воды водохранилища умеренно пресные, по химическому типу гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, иногда с повышенным содержанием натрия, слабощелочные. Формула Курлова выглядит следующим образом:

$$M435 - 574 \frac{HCO_3^- 72 - 84,1 SO_4^{2-} 13,4 - 23,5}{Ca^{2+} 50,8 - 53,3 Mg^{2+} 22,9 - 30,7 Na^+ 16,8 - 22,9} pH 7,7 - 8,1$$

При сравнении данных за февраль и май наблюдаются некоторые изменения состава показателей качества. Выявлено, что концентрация $Fe_{общ}$ увеличилась в 2 раза, тогда как значения общей жесткости, общей минерализации, концентрации Mg^{2+} , Na^+ и K^+ , наоборот, уменьшились в 2 раза. Концентрации HCO_3^- так же уменьшились, но в 1,5 раза, Cl^- – в 3 раза, SO_4^{2-} – более чем в 3 раза.

При сравнении с ПДКрх обнаружены превышения в феврале по PO_4^{3-} по всей площади водохранилища, кроме вод водохранилища, содержащихся в нижнем бьефе. Максимальное превышение по PO_4^{3-} обнаружено в пробе № 4 и составляет 5,5 раза. По $Fe_{общ}$ во всех отобранных пробах так же наблюдаются не более, чем двукратные его превышения. В мае, в период половодья, зафиксированы превышения по цветности, мутности, $Fe_{общ.}$, нефтепродуктам, взвешенным веществам и фенолам. Наибольшие превышения наблюдаются по цветности, мутности, $Fe_{общ.}$ и взвешенным веществам в нижнем бьефе водохранилища и составляют 1,6, 8,1, 7,8 и 4,3 раза соответственно. Максимальные превышения – по нефтепродуктам и фенолам обнаружены в пробе № 4 и составляют 5,9 и 6,9 раза соответственно. Подобные превышения по некоторым показателям в водах нижнего бьефа водохранилища может указывать на дополнительный источник загрязнения вод, предположительно за счет сбросного канала (точка № 6). Также не исключено влияние стока загрязненных поверхностных вод с сельскохозяйственных территорий.

Таким образом, при изучении химического состава вод Беловского водохранилища были выявлены превышения ПДКрх по прозрачности, рН, БПК, ХПК, концентрации взвешенных веществ, NO_2 , NH_4 , PO_4 , Fe, Cu, Zn, Al^{3+} и формальдегидом, что негативно сказывается на рыбохозяйственной деятельности, организованной на данном водохранилище. Изучение динамики изменения химического состава в течение 2002–2008 года показало

закономерное уменьшение концентрации исследуемых компонентов по мере простираания водохранилища от верхнего бьефа к нижнему.

Литература

1. Дьяченко А.В., Кирилов В.В., Черных Д.В. Экологические основы управления комплексным использованием Беловского водохранилища // Ползуновский вестник. – Барнаул, 2005. – №4. – С. 236 – 246.
2. Казьмин С.П., Климов О.В., Матвеева Ю.В. Геоэкологическое состояние береговой зоны и акватории Беловского водохранилища // Вестник Воронежского государственного университета. Серия «География. Геоэкология». – Воронеж, 2011. – №2. – С. 139 – 147.
3. Кононова Ю.А. Химический состав вод Беловского водохранилища (Кузбасс) // Проблемы геологии и освоения недр: труды XVII Международного симпозиума им. акад. М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 150-летию со дня рождения академика В.А. Обручева и 130-летию академика М.А. Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы. – Томск, ТПУ, 1 – 6 апр. 2013. – Томск: Изд. ТПУ, 2013. – Т. 1. – С. 548 – 550.
4. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 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». – М.: 2010 – 214 с.
5. Морфометрические особенности, состояние и режим водоохранной зоны Беловского водохранилища в 2011 г. – Новосибирск: СибНИГМИ, 2011 г.

О ГИДРОХИМИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ОЗЕРНЫХ ВОДОЕМОВ

Н.А. Курлянов

Научный руководитель доцент Р.Х. Мусин

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

Озерные водоемы пользуются чрезвычайно широким распространением. Объем озерных вод превышает объем речных вод и совместно с водами водохранилищ и болот составляет 290 тыс. км³ или 0,02 % от объема земной гидросферы [2]. Характерной особенностью озерных водоемов является проявление вертикальной зональности, выражающейся закономерным поведением температуры, растворенного кислорода, окислительно-восстановительного потенциала и некоторых других параметров [1].

Автором в летний период 2013 г. изучена вертикальная температурная и гидрохимическая зональность семи озер Приказанского района. Этот район охватывает площадь г. Казани и прилегающих к ней территорий. Особенности геологического строения определяются приуроченностью района к палео- и современной долинам Волги, выполненным мощной (до 200 м) толщей песчано-глинистых плиоцен-четвертичных отложений, вложенных в сульфатно-терригенно-карбонатные образования средней перми (казанский и уржумский ярусы). Приказанский район характеризуется широким развитием озер, обладающих варьирующими размерами, характером использования, уровнем техногенной нагрузки, источниками питания, показателями биологической продуктивности и т.д.

Первичное опробование некоторых озер было проведено в 2012 г. Основные результаты этих работ, а также гидрогеологические условия территории, морфометрические и другие характеристики озер были изложены ранее [3, 4]. Работы 2013 г. включали: определение глубин эхолотом Ficherman, температуры воздуха и водного зеркала цифровым термометром ТЦЗ-МГ4.03, некоторых свойств и параметров состава воды на разных глубинных уровнях анализатором Aquameter (Великобритания) (температура, рН, Eh, мутность, растворенный кислород, электропроводность, минерализация, кроме этих параметров Aquameter фиксирует глубину погружения блока датчиков, величину атмосферного давления и GPS-координаты); разноглубинное гидрохимическое опробование с помощью пробоотборника ALSC-1001 с целью проведения сокращенного по [5] химического анализа воды и определения концентраций Fe, Mn, Ag, Pb, Zn, Cu, Ni на атомно-абсорбционном спектрометре ContrAA-700; а также опробование донных отложений батометром Паталаса и пробоотборником Бикера. Исследования велись по профилям, расстояние между которыми составляло 50 – 300 м, а расстояние между пикетами на профилях – 10 – 50 м. Количество профилей на озерах – от 4 до 22. Общее количество замеров глубины эхолотом – 395, параметров состава воды анализатором Aquameter – 472.

Основные результаты.

Изученные озера характеризуются варьирующим в широких пределах составом и минерализацией, что определяется, в первую очередь, характером их питания.

Подавляющая часть озер характеризуется ярко выраженной вертикальной зональностью. С увеличением глубины, максимальная глубина изученных озер 22 м, происходит снижение: температуры (в летний период с 23 – 270 °С в приповерхностной части до 4 – 60 °С в глубинной; все озера с глубиной более 5 – 6 м вне зависимости от преобладающего типа питания характеризуются такой низкой температурой, величины температурных градиентов – 0,8 – 4 С/м, термоклин фиксируется на глубинах 3 (4) – 6 (9) м); концентраций растворенного кислорода (с 8 – 12 до 0,5 – 2 мг/л); Eh (с +(50 – 200) до -170 мВ). В поведении других основных параметров – рН, минерализации, мутности – также отмечается тесная связь с глубиной и температурой, но она имеет индивидуальные черты. Поведение температуры, концентраций растворенного кислорода и значений Eh во всех озерах тесно скоррелировано с глубиной (коэффициенты парной корреляции – -(0,8–0,98) и не зависит от типа питания озер и их размеров, уровня техногенной нагрузки и других факторов, которые могут только немного влиять на верхнюю и нижнюю границы термо- и оксиклина.