

*«Мониторинг окружающей среды»,
Италия (Рим-Флоренция), 6–13 сентября 2016 г.*

Экология и рациональное природопользование

КАЧЕСТВО ВОДЫ В ПРИПЛОТИННОЙ ЧАСТИ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Китаев А.Б.

*Пермский государственный университет, Пермь,
e-mail: hydrology@psu.ru*

В 2008-2010 гг. в г. Добрянке планировалось строительство ЦБК, в связи, с чем в приплотинной части Камского водохранилища в 2006-2007 гг. были проведены комплексные исследования водоема на предмет возможности создания указанного хозяйственного объекта. Были исследованы гидродинамический, термический, химический и гидробиологический режимы водоема.

Источники загрязнения. К источникам загрязнения относятся предприятия, осуществляющие сброс промышленных и ливневых стоков в Камское водохранилище на рассматриваемом участке или в его притоки. Основную антропогенную нагрузку на рассматриваемом участке водохранилища испытывает с левого берега. Исследуемый район расположен в пределах Пермской городской агломерации.

В 2004 г. по материалам 2ТП-водхоз в Добрянском районе имелось 7 подотчетных предприятий. Два предприятия имели превышения по одному веществу: ЗАО ЛУКОЙЛ-Пермь по азоту аммонийному – 1,29ПДС и ОАО «Пермская ГРЭС» по фосфору общему – 1,21ПДС. Два других предприятия имели превышения по двум веществам. По величине суммы превышений были значительно больше. Так, ОАО «Добрянка – хлеб» имело сумму 8,61ПДС, где 7,38ПДС – это превышение по взвешенным веществам. Сумма кратностей превышений МУП «Жилищно-коммунальный комбинат п. Полазна» в 2004 г. была равна 51,22ПДС, ее составляли азот аммонийный – 26,53ПДС и нефтепродукты – 24,69ПДС. Таким образом, более всех в Добрянском районе превышение норм ПДС в 2004 г. отмечено у МУП «Жилищно-коммунальный комбинат п. Полазна». Общая сумма кратностей превышений ПДС составила 62,33 ПДС. Приоритетные загрязнители – азот аммонийный и нефтепродукты.

По всем предприятиям Добрянского района, которые осуществляют сброс сточных вод в Камское водохранилище, наблюдались в 2006 г. следующие кратности превышения норм ПДС по основным загрязняющим веществам: по азоту аммонийному – 27,82, нефтепродуктам – 24,69, взвешенным веществам – 7,38. Кроме того, значительные превышения ПДС в 2006 г. отмечались у ООО «Пермский

картон», расположенного на административной территории г. Перми. Наиболее крупными водопользователями и, соответственно, наиболее вероятными источниками загрязнения на протяжении рассматриваемого участка являются предприятия, осуществляющие сброс сточных вод в размере более 0,5 млн м³ в год. К ним относятся ОАО Пермская ГРЭС, МУП ЖКХ п. Полазна, Уралводоканал. За 2006 г. по данным 2ТП-водхоз в Добрянском районе имеется 4 предприятия, организующих сбросы сточных вод в Камское водохранилище и р. Туюсь – ООО «Исток», ОАО «Добрянка-хлеб», ООО «Пермтрансгаз» и ООО «Уралводоканал». В отличие от 2004 г. ЗАО «ЛУКОЙЛ-Пермь» и ООО «Милкор» сбросы не осуществляли и не отчитывались. ОАО «Пермская ГРЭС» проводит сбросы через очистные сооружения ООО «Уралводоканал», ООО «Пермский картон» сбрасывает воды в Чусовской залив Камского водохранилища, МУП «ЖКБ» переименован в ООО «Исток». По отчетности 4 организаций можно сказать, что существенных превышений предельно-допустимых сбросов не наблюдалось. В ООО «Исток» объем сбросов и ПДС в 2 раза ниже разрешенных, для ОАО «Добрянка-хлеб» объем также в 2 раза меньше разрешенного. Превышения ПДС отмечаются по взвешенным веществам (200 долей). ООО «Пермтрансгаз» в 1,38 раза превысил допустимый сброс по нефтепродуктам. ООО «Уралводоканал» превышений ПДС не допустило.

Химический состав воды по данным Пермского ЦГМС. Качество воды в районе г. Добрянка относится к классу «загрязненная». Для сравнения уровня загрязнения водных объектов с 1988 г. применялась комплексная оценка качества поверхностных вод – «индекс загрязненности воды» (ИЗВ). С 2005 г. введен расчет удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ). Анализ показал, что: 1) с 1997 г. качество воды улучшается, но вода остается «грязной»; 2) основным источником загрязнения воды в районе г. Добрянки является поступающая вода из выше расположенных участков водоема; 3) по длине водохранилища (от Березников до Добрянки) качество воды несколько улучшается; 4) на качество воды выше Камской ГЭС влияет химический состав вод, поступающих с Сылвенско-Чусовского плеса; 5) загрязненность воды и, соответственно, низкий класс качества вызвана высоким содержанием марганца, железа общего и меди (до 15 долей ПДК по марганцу, до 10 долей ПДК по железу, и – 5 по меди).

Качество воды по индексу загрязнения до и после постройки Пермской ГРЭС. Было проведено сравнение уровня загрязнения водохранилища до пуска Пермской ГРЭС (1979-1983 гг.) и после начала ее работы (1997-2004 гг.) по комплексному показателю качества поверхностных вод – «индексу загрязненности воды» (ИЗВ). Анализ материалов «Гидрохимических бюллетеней» позволил рассчитать индексы загрязнения. Однако следует учесть, что эти индексы могут отличаться от подобных показателей других организаций. Это связано с отсутствием в некоторые годы данных по марганцу, метанолу, имеется неполный ряд наблюдений по растворенному кислороду и БПК.

Качество воды характеризуется как «загрязненная» (4 класс) или «грязная» (5 класс). Низкое качество воды обусловлено многократным превышением существующих значений рыбохозяйственных ПДК. Так, в 1985 г. содержание железа, меди, цинка и нефтепродуктов составило 2,5-9,0 долей ПДК. В 1984 г. превышения были по железу, меди, нефтепродуктам, фенолу (1,5-6,0 долей ПДК). В 1981 г. воды были наиболее высокого качества; за весь период наибольшие превышения отмечаются по вышеперечисленным элементам. По данным ГУ «Пермский ЦГМС» с 1997 г. качество воды улучшается, но вода все-таки остается «грязной», и основным источником загрязнения является поступающая вода из верхних участков водохранилища. Следует отметить, что данные результаты говорят о практической неизменности химического состава воды и степени ее загрязненности в два выбранных периода.

Результаты анализа полевых материалов.

При анализе качества воды была попытка рассчитать ИЗВ для имеющихся анализов полевых исследований. Следует оговориться, что в методических рекомендациях ИЗВ принято считать по среднеарифметическим годовым показателям, однако в нашем случае при коротком ряде наблюдений было решено выполнить расчет для каждой пробы. В результате были получены следующие данные: 1) показатель ИЗВ в воде от 28.09.2006 составил 0,78. Такая вода характеризуется 2 классом (чистая). Превышения ПДК характерны только по азот-нитрит (1,03 доли) и нефтепродуктам (1,16 долей); 2) значение ИЗВ в воде от 13.03.2007 составил 1,28 (3 класс, вода умеренно-загрязненная), с превышениями по аммоний-иону (1,29), нитриту (2,36) и ХПК (2,48). Расчет ИЗВ проводился по имеющемуся (заданному) перечню элементов, что автоматически улучшает показатель, т.к. нет данных по микроэлементам (их концентрация высока и практически всегда превышает нормы).

Выводы: 1) принятый перечень компонентов в полной мере не отражает степень загрязненности воды водохранилища в районе г. Добрянка, однако для обоих периодов (осеннего и зимнего) характерно высокое содержание биогенных веществ; 2) в осенний период отмечается, кроме

того, присутствие нефтепродуктов, а в зимний – высокая концентрация веществ, определяющих ХПК; 3) Содержание кислорода и биохимическое его потребление остается практически неизменным (разница в концентрациях 10%).

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СУММАРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ БАЛАНСА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Китаев А.Б.

*Пермский государственный университет, Пермь,
e-mail: hydrology@psu.ru*

Методика исследования балансов химических веществ искусственных водоемов по их морфологическим таксонам представляет собой гидродинамический подход к их решению. Она может быть с успехом использована для решения балансов на разных стадиях эксплуатации водохранилищ, а также при составлении прогнозных оценок на ближайшие и отдаленные (в виде вариантных расчетов) перспективы с учетом планируемых водохозяйственных мероприятий в бассейнах исследуемых водоемов.

Основой методики исследования баланса химических веществ долинных водохранилищ по районам и участкам послужили: районирование водохранилища с учетом особенностей его морфологии и морфометрии; решение водного баланса участков водоема по материалам наблюдений за гидрологическим режимом; выявление роли важнейших гидродинамических факторов в формировании гидрохимического режима участков водоема; решение баланса химических веществ по районам и участкам водохранилища на основе материалов натуральных наблюдений за химическим составом воды.

Предлагаемая методика исследования баланса химических веществ может быть вполне применима к речным водохранилищам долинного типа. Она позволяет не только выполнить расчет баланса химических веществ по минерализации и главным ионам химического состава водоема и его морфометрических участков, за любые, в том числе и характерные по водности годы. Кроме того, она позволяет решить такой важнейший вопрос, как расчет баланса химических веществ водохранилищ при смене режимов их эксплуатации. Баланс химических веществ участков и районов водохранилищ по общей минерализации и основным компонентам химического состава воды базируется на сопоставлении прихода и расхода растворенных веществ через начальный и конечный створы таксономических единиц.

Оценить пространственно-временные изменения суммарной составляющей баланса (ΣS) водоема можно за каждый конкретный год многолетнего периода, а также за характерные по водности годы. На наш взгляд, наиболее целесо-