

МОНИТОРИНГОВЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Двинских С.А.¹, Китаев А.Б.¹

¹ – Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия, hydrology@psu.ru

Аннотация. На берегу Камского водохранилища в районе г. Добрянки предполагалось строительство ряда хозяйственных объектов. Для оценки возможного их влияния на экологическую ситуацию в водоеме были проведены мониторинговые исследования.

Ключевые слова: водохранилище; мониторинг; уровень воды; водообмен; температура.

Целью настоящей работы является оценка гидродинамической и геоэкологической обстановки на Камском водохранилище от г. Добрянки и до Камской ГЭС. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) сбор, анализ и обобщение материалов гидродинамической изученности Камского водохранилища в районе г. Добрянка (по многолетним данным и результатам полевых исследований); 2) выполнен расчет зоны теплового влияния подогретых вод и определена зона влияния сброса теплых вод Пермской ГРЭС, сбрасываемых в водохранилище; 3) проанализирована многолетняя динамика и современный химический состав воды в исследуемом районе; 4) изучен гидробиологический режим участка по многолетним характеристикам и данным полевых исследований.

Полевые исследования проводились в различные фазы гидрологического режима по густой сети разрезов и глубин в 2006-2007 гг. по заданию Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. Необходимость проведения исследований определялась возможным увеличением техногенной нагрузки на водоем.

Результаты исследований следующие:

1. Материалы многолетних наблюдений свидетельствуют, что за весь рассматриваемый период максимальные уровни воды как во время весеннего наполнения, так и во время летне-осенней стабилизации ни разу не приближались к отметке форсированного горизонта (110,20 м абс.), выше которого возможно формирование гидрологического риска, связанного с переливом воды через плотину Камской ГЭС. Отметка зимней сработки составляет 101,00 м абс. Анализ материалов многолетних наблюдений показал, что на значительной части водохранилища (от Камской ГЭС до Усть-Пожвы) возможны величины сработки водоема ниже этого значения (на 0,8–1,0 м). Это следует рассматривать как гидрологический риск в этой части водохранилища, поскольку создаются условия для массовой гибели рыбы на мелководьях, а также возникает возможность появления аварийных ситуаций в затонах и местах отстоя речного флота [1].

2. Анализ и обобщение материалов гидрометеорологической изученности исследуемой территории показал, что для изучаемого участка характерно наличие: 1) суммарных течений (скорости достигают 30-50 см/с), максимум их скоростей наблюдается в верхнем 5-метровом слое воды, а минимум – в придонных слоях; 2) стоковых течений, направление которых претерпевает значительные изменения по длине водоема, из-за извилистости долины р. Камы, скорости их отличаются относительным постоянством (от 4–7 до 10–20 см/с) и прослеживаются от поверхности до дна, максимальные достигают 30–70 см/с на глубине 5–10 м. 3) дрейфовых течений, скорость и направление которых зависят от продолжительности воздействия ветра на водную поверхность. Максимальные их значения могут превышать 15–20 см/с [2].

4. Изучение внешнего водообмена и проточности показало:

- внешний водообмен исследуемого участка (Добрянка – Кам ГЭС) во все фазы водного режима водохранилища характеризуется величинами, превышающими 1, что говорит об интенсивном обмене водных масс. Поскольку объем стока воды больше объема водной массы участка, можно говорить о наличии высокой самоочищающей способности;

- величина проточности характеризуется высокими значениями, что также свидетельствует о хорошей самоочищающей способности и интенсивном обмене вод, более высоком, чем в выше и ниже расположенных участках водоема.

5. Преобладающими ветрами осенью являются юго-западные, западные и северо-западные. Наиболее часто повторяются ветры от 3 до 6 м/сек. Сильные ветры – больше 10 м/сек – сравнительно редки, а штормовые – более 20 м/сек – очень редки. Наибольшие высоты волн 1 % обеспеченности наблюдаются при скорости ветра 20 м/с: при СЗ направлении ветра (0,7 м) от Пермской ГРЭС и до конца исследуемого участка; при СВ (высота волны 1,1-1,2 м) от впадения р. Ломоватовка и до конца исследуемого участка; при ЮВ изолиния с высотой 1,7 м проходит практически по середине изучаемого участка и при приближении к правому берегу высота волны уменьшается до 1,4 м. Довольно значительное волнение способствует формированию ветровых дрейфовых течений, участвующих в перемешивании водных масс, а, следовательно, и в процессе самоочищения. Значительную роль ветровое волнение играет в разрушении берегов.

6. В период весеннего нагревания (1 мая - 19 мая) формируется весенняя гомотермия; в период летнего нагревания (последняя декада июня - конец августа) формируется прямая температурная стратификация с температурами 15°C и более. На начальном этапе осеннего охлаждения температура воды составляет 7-8°C, в конце периода наблюдается выхолаживание поверхностного слоя и может формироваться слабовыраженная мезотермия (на поверхности и у дна температура на 0,2-0,4° ниже, чем в толще водные массы). Период зимнего охлаждения начинается с момента формирования обратной стратификации. На участке водохранилища от р. Ломоватовки до плотины Камской ГЭС осенью довольно долго наблюдается обратная стратификация и лишь к концу осени - началу зимы устанавливается гомотермия. Разность температур слоев поверхность-дно достигает наибольших значений (до 1,8-2,0°C) в середине зимы. Наблюдения показывают, что к концу зимы эти значения уменьшаются в 2 и более раза.

7. Наблюдения, проведенные в 2007 г., подтвердили выводы, сделанные по наблюдениям прежних лет: площади зон теплового загрязнения и влияния определяются количеством сбрасываемых теплых вод и зависят от метеорологического фактора – скорости, направления и продолжительности действия ветра, который определяет на этом участке основной вид течения – ветровой. Полевые исследования, проведенные показали, что при одинаковом количестве работающих энергоблоков, расходах теплых вод, но разных направлениях и скоростях ветра, температурах забираемой и сбрасываемой воды площади теплового загрязнения и теплового влияния различны и в более теплый период составляют соответственно 7 и 19 км², а в более холодный – 1,5 и 15 км². При введении в строй новых предприятий предполагается увеличение сброса сточных вод через городской коллектор с температурой, превышающей 20°C, зона теплового влияния может увеличиться.

Литература

1. Двинских С.А., Китаев А.Б., Мацкевич И.К. Гидродинамический режим приплотинной части Камского водохранилища (в многолетнем аспекте и по материалам современных исследований) // Географический вестник. Пермь, 2008. №1(7). С.98-116.

2. Китаев А.Б. Режим скоростей течения в приплотинной части Камского водохранилища // Современные проблемы географии и пути их решения: мат. международной научно-прак. конф. Томск: Томский гос. ун-т, 2012. Т.282. С.331-333.

MONITORING HYDROLOGICAL STUDIES IN THE LOWER PART OF THE KAMA RESERVOIR

Dvinskikh S.A.¹, Kitaev A.B.¹

¹ – *Perm State National Research University*

Annotation. On the shore of the Kama reservoir near the town of Dobryanka, the construction of a number of economic facilities was proposed. To assess their possible impact on the ecological situation in the reservoir, monitoring studies were conducted.

Key words: reservoir; monitoring; water level; water exchange; temperature.