

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДОХРАНИЛИЩ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ

Григорьева И.Л.

Институт водных проблем РАН, Россия

Водохранилища – это особый класс водных объектов, которым свойственны черты как природных, так и искусственных водоемов. Гидрохимический режим и качество воды водохранилищ формируются под воздействием природных и антропогенных факторов. Основными природными факторами являются физико-географические условия водосборных бассейнов, а основными антропогенными – сосредоточенный и диффузный сток загрязняющих веществ с водосбора, выбросы ЗВ в атмосферу, рекреация.

Водохранилища Верхней Волги (Верхневолжское, Ивановское, Угличское и Рыбинское) расположены в подзоне широколиственных лесов лесной зоны. Природно-климатические особенности региона определили химический состав воды водоемов, для которой характерно низкое содержание солей и повышенные концентрации биогенных элементов и органического вещества природного происхождения. Увеличивающийся антропогенный пресс на водохранилища привел к ухудшению качества воды по таким показателям, как сульфаты, хлориды, ХПК, аммонийный и нитратный азот. Исследование современного гидрохимического режима водохранилищ Верхней Волги проводилось автором в 2008 – 2012 гг. Отбор проб воды производился из поверхностного створа на фарватере в ряде створов наблюдений. Химический анализ проб воды выполнялся по аттестованным методикам в гидрохимической лаборатории Ивановской НИС ИВП РАН. В пробах воды определялись параметры и ингредиенты, характеризующие: общие физико-химические свойства природных вод, солевой состав воды, содержание биогенных элементов; косвенно содержание органического вещества (перманганатная окисляемость (ПО), БПК₅); наличие микроэлементов (железо общее (Fe_{общ}) и марганец (Mn²⁺)).

Исследования показали, что наименее минерализованной (60–150 мг/дм³) является вода Верхневолжского водохранилища. В замыкающем створе Ивановского водохранилища минерализация воды изменяется в среднем от 177 мг/дм³ (лето) до 248 мг/дм³ (зима); в верхнем бьефе Угличского – от 157 мг/дм³ (весна) до 229 мг/дм³ (зима), а в верхнем бьефе Рыбинской ГЭС – от 153 мг/дм³ (зима) до 201 мг/дм³ (весна).

По содержанию сульфатов и хлоридов в воде водоемов и водотоков можно судить об их техногенном загрязнении. Наибольшие концентрации сульфат-аниона ($22,3\text{мг/дм}^3$) отмечены в воде Угличского водохранилища в зимний период, поскольку при сработке уровня воды усиливается роль сточных вод, поступающих в водоем. В воде Верхневолжского водохранилища концентрации сульфат-аниона изменяются в интервале от $2, \text{мг/дм}^3$ до $17,0\text{мг/дм}^3$; в воде Иваньковского – от $5,0\text{мг/дм}^3$ (осень) до 16мг/дм^3 (весна); в воде Рыбинского водохранилища – от $11,9\text{мг/дм}^3$ (весна) до $19,5\text{мг/дм}^3$ (лето). Самые высокие концентрации хлорид-аниона также отмечены в воде Угличского водохранилища, где они изменяются от $2,4\text{мг/дм}^3$ (лето) до $9,7\text{мг/дм}^3$ (зима).

Фосфор является одним из главных биогенных элементов, определяющих продуктивность водного объекта. Концентрация общего растворенного фосфора в незагрязненных природных водах обычно изменяется от $0,005$ до $0,2\text{мг/дм}^3$ и зависит от многих факторов, одним из которых является хозяйственная деятельность человека. Исследования показали, что концентрации общего фосфора в замыкающем створе Верхневолжского водохранилища изменяются от $0,030\text{мгР/дм}^3$ летом до $0,065\text{мгР/дм}^3$ весной; в замыкающем створе Иваньковского водохранилища – от $0,051\text{мгР/дм}^3$ летом до $0,087\text{мгР/дм}^3$ зимой, в замыкающем створе Угличского водохранилища – от $0,064\text{мгР/дм}^3$ весной до $0,077\text{мгР/дм}^3$ осенью. Наибольшие концентрации аммонийного и нитратного азота в воде верхневолжских водохранилищ наблюдаются в зимний период. При этом наибольшие концентрации нитратного азота (до $1,36\text{мгN/дм}^3$) в последние годы отмечаются в замыкающем створе Угличского водохранилища, а наибольшие концентрации аммонийного азота (до $0,59\text{мгN/дм}^3$) в замыкающем створе Иваньковского. Наиболее высокие значения БПК₅ отмечены в воде Иваньковского водохранилища (до $5,0\text{мгO}_2/\text{дм}^3$), поскольку органическая нагрузка на водоем наибольшая среди верхневолжских водохранилищ. Следует также отметить высокие концентрации железа и марганца в воде Верхневолжского и Иваньковского водохранилища, где они могут достигать 25-40 ПДК, что является свидетельством заболачивания отдельных участков этих водоемов.