

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Лозовик П.А.

Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, Россия

Качество природных вод – очень важная характеристика их пригодности для различных видов водопользования. Для этих целей может быть использована геохимическая классификация вод, основанная на их кислотно-основном равновесии [Лозовик, 2006], которое обусловлено двумя системами: гумусовой и карбонатной [Лозовик, 2007]. Ранжируя шкалу рН с шагом 0,6 ед. удается получить классы вод по гумусности (содержанию ОБ гумусовой природы и концентрации Fe) и щелочности (по содержанию гидрокарбонатов и рН воды). Коэффициенты перехода от одного класса к другому составляют 2,5 по гумусности и 4,0 по щелочности. Аналогично гумусности устанавливается и класс трофности водного объекта по содержанию $P_{\text{общ}}$.

Первоначально оценка качества воды проводится отдельно для каждого геохимического класса, к которому относится вода. После этого определяется интегрированный балл качества воды водного объекта в целом. Высокому качеству воды с оценкой в 5 баллов по отдельным показателям соответствуют следующие классы вод: низкогумусные, среднещелочностные, высокощелочностные слабощелочные и низкотрофные; хорошему качеству (4 балла) – мезогумусные, слабощелочностные, высокощелочностные слабощелочные щелочные и мезотрофные; удовлетворительному (3 балла) – мезополигумусные, низкощелочностные, эвтрофные и ацидотрофные; низкому качеству (2 балла) – полигумусные, безщелочностные, высокоэвтрофные и дистрофные.

На основании классификации вод по отдельным показателям и баллам качества воды по гумусности, щелочности и трофности устанавливается интегрированный балл качества воды водного объекта как среднегеометрическое значение из трех оценок: $B = \sqrt[3]{B_{\text{гум}} B_{\text{Алк}} B_{\text{троф}}}$. На основании полученных баллов дается характеристика качества воды водного объекта в целом: > 4.6 – высокое, > 3.6–4.6 – хорошее, 3–3.6 – удовлетворительное. Если водный объект хотя бы по одному показателю имеет 2 балла качества, то он характеризуется низким качеством воды.

Когда водный объект подвержен загрязнению, по нему не рассчитывается интегрированный индекс качества, а указывается индекс загрязнения воды (ИЗВ). Для расчета ИЗВ следует

использовать только приоритетные химические показатели, отражающие данный вид загрязнения. В отличие от методики Росгидромета (1988), расчет ИЗВ осуществляется по региональным допустимым концентрациям, учитывающим как геохимический фон элемента, так и его ПДК для рыбохозяйственных водоемов [Лозовик, Платонов, 2005]. Использование региональных допустимых концентраций позволяет более достоверно оценить загрязнение водных объектов, чем традиционный расчет ИЗВ.

В качестве примера приведем классификацию некоторых водных объектов Карелии, которые отличаются между собой по химическим показателям воды:

Онежское оз. – олигогумусное ($\text{Hum} = 10$, $\text{Fe} = 0.04$ мг/л) среднещелочностное нейтральное слабощелочное ($\text{Alk} = 55.8$ мг HCO_3^- /л, $\text{pH} = 7.3$) гидрокарбонатного класса группы Са ($\Sigma_{\text{и}} = 38.6$ мг/л) олиготрофное ($\text{P}_{\text{общ}} = 9$ мкг/л), высокого качества;

Оз. Койвас – мезогумусное ($\text{Hum} = 16$, $\text{Fe} = 0.23$) среднещелочностное нейтральное слабощелочное ($\text{Alk} = 48.2$ мг HCO_3^- /л, $\text{pH} = 7.3$) сульфатного класса группы К, Са ($\Sigma_{\text{и}} = 163$ мг/л) мезотрофное ($\text{P}_{\text{общ}} = 16$ мкг/л), загрязненное ($\text{ИЗВ}_{\text{рег}} = 2.9$, $\text{K}^+ = 32$ мг/л, $\text{SO}_4^{2-} = 57$ мг/л, $\text{NO}_3^- = 1.0$ мгN/л, $\text{Li} = 16$ мкг/л, $\text{Ni} = 0.6$ мкг/л);

Оз. Салонъярви – мезополигумусное ($\text{Hum} = 56$, $\text{Fe} = 0.70$) низкощелочностное слабокислое кислое ($\text{Alk} = 1.5$ мг HCO_3^- /л, $\text{pH} = 5.6$) карбоксилатного класса группы Са ($\Sigma_{\text{и}} = 6.6$ мг/л) ацидотрофное ($\text{P}_{\text{общ}} = 23$ мкг/л), удовлетворительного качества;

Оз. Чучъярви – олигогумусное ($\text{Hum} = 7$, $\text{Fe} = 0.12$ мг/л) низкощелочностное слабокислое кислое ($\text{Alk} = 0.6$ мг HCO_3^- /л, $\text{pH} = 5.5$) ацидотрофное ($\text{P}_{\text{общ}} = 7$ мкг/л), удовлетворительного качества.

Классификация водных объектов дополнена классификацией вод по О.А. Алекину. Для оз. Койвас, которое подвержено загрязнению техногенными водами Костомукшского ГОК, наряду с $\text{ИЗВ}_{\text{рег}}$ приведены и показатели содержания приоритетных загрязняющих веществ.

Приведенная характеристика водных объектов достаточно полно отражает все их особенности и является своего рода их гидрохимическим паспортом, позволяющим оценить не только качество их воды, но и возможности ее применения для различных видов водопользования.