

УДК 57.017

Методические подходы к комплексной эколого-биохимической оценке состояния природных водоемов

Тихонова А.А.

ФГБОУ ОГУ «Оренбургский Государственный Университет», Оренбург

Аннотация

Комплексная оценка экологического состояния водоема определяется многими параметрами, включающими как оценку экологического состояния водоема, его антропогенного загрязнения, составом водной фауны, флоры, состоянием прибрежной полосы. Основными методами, применяемыми для оценки водоемов являются: органолептические показатели (запах, вкус и привкус, цветность, прозрачность, осадок, температура), показатели, характеризующие органическое загрязнение воды: дихроматная окисляемость (ХПК), содержание растворенного в воде кислорода, биохимическое потребление кислорода и количественное содержание в воде тяжелых металлов.

Ключевые слова: вода, экология, загрязнение, водоем, методы, ПДК, тяжелые металлы

Methodological approaches to the comprehensive ecological and biochemical assessment of the state of natural water bodies

Tikhonova A.A.

OSU "Orenburg State University", Orenburg

Annotation

A comprehensive assessment of the ecological state of a water body is determined by many parameters, including an assessment of the ecological state of the water body, its anthropogenic pollution, the composition of the aquatic fauna, flora, and the state of the coastal strip. The main methods used to assess water bodies are: organoleptic indicators (smell, taste and taste, color, transparency, sediment, temperature), indicators characterizing the organic pollution of water: dichromate oxidizability (COD), the content of oxygen dissolved in water, biochemical oxygen consumption and quantitative content of heavy metals in water.

Key words: water, ecology, pollution, reservoir, methods, MPC, heavy metals

Природные водоемы являются частью мирового океана и представляют собой постоянное или временное скопление воды в естественных или искусственных впадинах. К природным водоемам относятся озера, реки, водохранилища, родники и т.д.[1] Большое антропогенное воздействие формирует напряженную геоэкологическую обстановку не только водоемов, но и прилегающих территорий[2]. Поэтому в настоящее время оценка экологического и биохимического состояния водоема является актуальной, так как сейчас одной из основных экологических проблем является загрязнение природных водных объектов.

Целью настоящей работы является анализ методов оценки экологического и биохимического состояния природных водоемов.

Комплексная оценка экологического состояния водоема определяется многими параметрами, включающими как состояние самого водоема, так и его антропогенного загрязнения, составом водной фауны и флоры и состоянием прибрежной полосы.

Так, (Хоружая Т. А., Минина Л. И. 2012) разработали и внедрили балльную шкалу для оценки комплексного экологического состояния природных водоемов. В данном методе рекомендуется показатели степени загрязнения водоема ранжировать в баллах: (да – 1 балл, нет – 0 баллов). При этом оцениваются: физическое загрязнение, химическое загрязнение, биологическое загрязнение, степень повреждения растительности на берегу (механические повреждения растений более чем на 50%); наличие околводных птиц, отсутствие водомышек на поверхности водоема. На основании суммирования всех перечисленных показателей, рассчитывается сумма баллов и оценивается экологическое состояние водоема. [3]

Еще одним доступным и обязательным методом в составе комплексной оценки должно быть исследование органолептических свойств воды в пробах из водоема. К органолептическим характеристикам относятся: запах, вкус и привкус, цветность, прозрачность, осадок, температура и др.

Запах воды обусловлен наличием в ней летучих пахнущих веществ, которые попадают в воду естественным путем или со сточными водами. Обычно запах определяют при нормальной и при повышенной температуре воды. Запах оценивается в баллах.

Оценку вкуса у питьевой воды проводят при отсутствии подозрений на ее загрязненность. Интенсивность вкуса и привкуса также оценивают по 5- балльной шкале.

Цветность определяют по градуировочной шкале, а прозрачность оценивается высотой столба жидкости в см, через который виден специальный шрифт. Речные воды, кроме горных, могут иметь прозрачность 25 см. Наличие осадка оценивают количественно и определяют его вид: незначительный осадок, заметный, большой и качественно: песчаный, глинистый, илистый, кристаллический или хлопьевидный.

В составе комплексной оценки водоема также определяют такие биохимические характеристики как: определение рН водоема, содержания растворенного в воде кислорода, дихроматная окисляемость или коэффициент химического потребления кислорода (ХПК), биохимическое потребление кислорода (БПК).

ХПК. Принцип метода основан на использовании растворенного кислорода, содержащегося в определенном объеме воды, для окисления гидроксида марганца (II) в гидроксид марганца (III). Гидроксид марганца (III) окисляет в кислой среде KI с образованием свободного йода в количестве, эквивалентном кислороду.

Сущность метода заключается в обработке пробы воды серной кислотой и бихроматом калия при заданной температуре в присутствии сульфата серебра - катализатора окисления и сульфата ртути (II), используемого для снижения влияния хлоридов, и определении значений ХПК в заданном диапазоне концентраций путем

измерения оптической плотности исследуемого раствора при заданном значении длины волны с использованием градуировочной зависимости оптической плотности раствора от значения ХПК.

Биохимическое потребление кислорода (БПК). Метод определения биохимического потребления кислорода основан на способности микроорганизмов потреблять растворенный кислород при биохимическом окислении органических и неорганических веществ в воде [4].

Также необходимо оценивать в воде концентрацию растворенных веществ, в частности металлов. Определение основано на измерении атомной абсорбции в нагреваемой электровакуумной графитовой трубке при испарении анализируемой пробы с ее внутренней поверхности или методом фотоэлектрической колориметрии, осуществляемой при помощи спектрофотометра. Далее проводится сопоставление расчетных концентраций с ПДК нормируемого ингредиента.

Таким образом, оценка состояния природных водоемов должна включать комплекс исследований, таких как оценку экологического состояния водоема, его антропогенного загрязнения, составом водной фауны, флоры, состоянием прибрежной полосы. Основными методами, применяемыми для оценки водоемов являются: органолептические показатели (запах, вкус и привкус, цветность, прозрачность, осадок, температур), показатели, характеризующие органическое загрязнение воды: дихроматная окисляемость (ХПК), содержание растворенного в воде кислорода, биохимическое потребление кислорода и количественное содержание в воде тяжелых металлов.

Список литературы

1. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. Л: Гидрометеиздат. 1978, 308 с.
2. Поддубный А. В. Экологические проблемы и устойчивое развитие регионов. Владивосток. 2002 г. С. 35-38.
2. Р 52.24.763-2012 Оценка состояния пресноводных экосистем по комплексу химико-биологических показателей. 01.12.2012. [Электронный ресурс]. <http://docs.cntd.ru/document/1200100152>
3. НДП 10.1:2:3.131-2016 Методика определения биохимического потребления кислорода после 5 дней инкубации (БПК₅) в пробах питьевых, природных и сточных вод амперометрическим методом. 2016 г. [Электронный ресурс]. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293749/4293749974.pdf>
4. Бурюкина П. А., Власова И. В., Спиридонова К. А. Определение металлов в природных водах методом спектрофотометрии в сочетании с алгоритмом PLS // Аналитика и контроль. 2014. №4. С. 418-423.