

Секция 6
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

УДК 504.4.062.2

Бакуменко Ю. С.

аспирант,

ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт»,

г. Алчевск, ЛНР

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОД ИСАКОВСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ИСТОЧНИКА ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Поверхностные воды в Луганской Народной Республике малочисленны и сильно загрязнены, в то время как потребность у населения в воде соответствующего качества велика и в настоящее время в значительной степени не удовлетворена. Для повышения экологической безопасности в области использования и охраны водных объектов необходимо регулярно осуществлять наблюдения за экологическим состоянием водоемов и водотоков. Особенно актуален мониторинг водных объектов в промышленных центрах с высокой техногенной нагрузкой на окружающую среду.

Для оценки качества поверхностных вод используются разные критерии и показатели, которые определяются, прежде всего, назначением водного объекта, его значимостью в системе водопользования и состоянием как природного ресурса [1, 2]. В экологическом мониторинге водных объектов в качестве одного из основных критериев используется показатель концентрации растворенного кислорода (Р.К.), который характеризует кислородный режим водоема и имеет важнейшее значение для оценки его экологического и санитарного состояния.

Цель работы — выявление статистических связей между концентрациями растворенного кислорода и другими показателями качества поверхностных вод.

Объект исследования — поверхностные воды Исаковского водохранилища, являющегося самым крупным водоемом ЛНР и подвергающегося на всем протяжении своего существования длительному антропогенному воздействию. Имеет многоцелевое назначение, в том числе обеспечение питьевой водой Филиала № 1 «Алчевский металлургический комбинат» ООО «ЮГМК» и других предприятий города Алчевск.

Очистка воды выполняется на СП «Аквасервис». На первом этапе очистки происходит хлорирование. Хлорирование осуществляется для окисления органических веществ и обеззараживания поступающей воды.

Качество воды в теплое время года снижается со 2 класса до 4 класса. Это требует тщательного внимания технологов и обслуживающего персонала, а также своевременного изменения в дозировке реагентов и интенсивности очистки.

Недостаточное хлорирование приводит к микробиологическому загрязнению технологической цепи, избыточное хлорирование приводит к образованию хлораминов и хлороформа в питьевой воде.

Растворенный кислород является природным окислителем воды.

Когда уровень растворенного кислорода в воде снижается ниже 2 мг О/дм^3 , в водоеме увеличивается содержание восстановителей, самый опасный из которых — сероводород. Его присутствие в питьевой воде недопустимо!

Активный хлор при водоподготовке выполняет ту же функцию, что и растворенный кислород, но с большей скоростью.

Методика и материалы исследования. В данной работе использовались результаты анализов воды Исаковского водохранилища за 2014–2021 гг., полученные в химико-бактериологической лаборатории СП «Аквасервис» Филиала № 1 «Алчевский металлургиче-

ский комбинат» (АМК) ООО «ЮГМК». Обработка и анализ данных производились с помощью методов математической статистики в программах Excel и Statistica.

Основные результаты. Для достижения поставленной цели проведен статистический анализ на основании исходной базы данных (35 показателей, с объемом выборки каждого из них 96 наблюдений). Решались следующие задачи:

1. **Первичная обработка статистических данных** — определение основных статистических характеристик для каждого показателя, интервалов варьирования их значений, законов распределения и установление предельных нормативных значений с учетом направления использования водного объекта.

2. **Корреляционный анализ показателей.** В результате из 35 показателей отобраны 4 показателя, связанных значимой корреляционной связью с концентрацией растворенного кислорода (показатель Y): X_1 — хлорпоглощаемость, мг АХ/дм³; X_2 — водородный показатель; X_3 — температура воды (°С) в точке отбора пробы; X_4 — численность водорослей, ед./см³. Проведенный анализ подтверждает предположение о согласованном поведении показателей Y и X_2 (по фазе), Y и X_1, X_3, X_4 (в противофазе).

3. **Выделение сезонных компонент.** Анализ показателей Y, X_1 – X_4 методом сезонной декомпозиции показал наличие сезонных компонент у показателей Y, X_1, X_3 (рис. 1) с годовой цикличностью (период равен 12 месяцев).

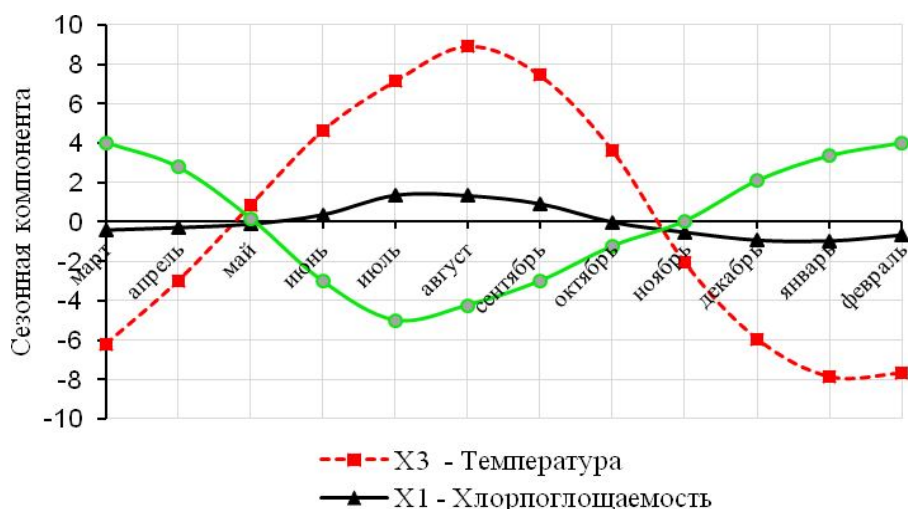


Рисунок 1 — Сезонные компоненты показателей

4. **Построение множественной регрессии.** Среди различных моделей множественной линейной регрессии наилучшей оказалась модель с уравнением:

$$Y = 3,2318 \cdot x_2 - 0,855 \cdot x_1 - 0,2864 \cdot x_3 - 13,4714.$$

Адекватность модели установлена с помощью критерия Фишера. Коэффициент множественной корреляции $R=0,811$ говорит об удовлетворительном качестве модели, все параметры регрессии значимы (значимость ошибки $\alpha \leq 0,04$).

Выводы. Установленная зависимость показателя растворенного кислорода от влияющих на него факторов, а также выявленные сезонные компоненты позволяют при достаточно ограниченном наборе факторов прогнозировать изменения кислородного режима поверхностных вод водоема, и в случае их значительного ухудшения — своевременно планировать природоохранные мероприятия.

Список литературы

1. Бакуменко, Ю. С. Оценка качества вод Исаковского водохранилища как альтернативного источника водоснабжения населения / Ю. С. Бакуменко, Л. Е. Подлипенская // Инновационные перспективы Донбасса : материалы 4-й международной научно-практической конференции. — Донецк, 2018. — С. 120–124.
2. Федорова, В. С. Оценка качества поверхностных вод водоемов как объектов рекреации / В. С. Федорова, Ю. С. Бакуменко // Экологический вестник Донбасса. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. — Вып. 2. — С. 17–27.

© Бакуменко Ю. С.