

УДК 502.2:504.4.

Туреева Куралай Жумабаевна

Доктор философии по биологическим наукам (PhD)

Доцент кафедры «Экология и почвоведение»

Матуразова Эльмира Матиязовна

Кандидат биологических наук

Доцент кафедры «Общая биология и физиология»

Каракалпакский государственный университет

Республики Узбекистан

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЭВТРОФИКАЦИИ ДЛЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Аннотация

Статья посвящена анализу экологических последствий эвтрофикации водных экосистем, особенно в аридных и полуаридных регионах. Эвтрофикация приводит к избыточному росту фитопланктона, колебаниям кислородного режима, деградации биологических сообществ, снижению биоразнообразия и ухудшению качества воды. Особое внимание уделено влиянию высокой температуры воды, слабого водообмена и антропогенной нагрузки. Результаты исследования подчеркивают необходимость системного подхода к управлению водными ресурсами, снижения биогенной нагрузки и внедрения экосистемно-ориентированных мер охраны.

Ключевые слова: *эвтрофикация, водные экосистемы, кислородный режим, биоразнообразие, фитопланктон, аридные регионы, экологический мониторинг.*

Tureeva Kuralay Zhumabaevna

Doctor of Philosophy in Biological Sciences (PhD)

Associate Professor, Department of Ecology and Soil Science

Maturazova Elmira Matiyazovna

Candidate of Biological Sciences

Associate Professor, Department of General Biology and Physiology

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF EUTROPHICATION FOR AQUATIC ECOSYSTEMS

Abstract

The article is devoted to the analysis of the ecological consequences of eutrophication in aquatic ecosystems, particularly in arid and semi-arid regions. Eutrophication leads to excessive phytoplankton growth, fluctuations in oxygen levels, degradation of biological communities, a decrease in biodiversity, and deterioration of water quality. Special attention is paid to the effects of high water temperatures, low water exchange, and anthropogenic pressure. The results of the study emphasize the need for a systematic approach to water resource management, reduction of biogenic load, and implementation of ecosystem-oriented conservation measures.

Key words: *eutrophication, aquatic ecosystems, oxygen regime, biodiversity, phytoplankton, arid regions, ecological monitoring.*

Введение

Эвтрофикация водных экосистем является одной из наиболее актуальных экологических проблем современности, особенно в условиях интенсивного антропогенного воздействия. Она представляет собой процесс избыточного обогащения водоёмов биогенными элементами, прежде всего соединениями азота и фосфора, что приводит к глубоким структурно-функциональным изменениям в экосистемах. В аридных и полупустынных регионах, к которым относится Южное Приаралье, процессы эвтрофикации протекают особенно интенсивно вследствие высокой температуры воды, слабого водообмена, повышенной минерализации и значительного поступления сельскохозяйственных и коллекторно-дренажных стоков.

Экологические последствия эвтрофикации проявляются на всех уровнях организации водных экосистем — от изменения химического состава воды до деградации биологических сообществ и утраты

экосистемных услуг. Изучение этих последствий имеет важное значение для оценки экологического состояния водных объектов и разработки мер по их охране и восстановлению.

Целью настоящей работы является анализ основных экологических последствий эвтрофикации для водных экосистем.

Материалы и методы

В работе использованы методы аналитического обзора научной литературы, а также обобщение данных экологического мониторинга водных объектов аридных регионов. Анализ проводился на основе публикаций отечественных и зарубежных исследователей, посвящённых процессам эвтрофикации, изменениям гидрохимических показателей и биологических компонентов водных экосистем. Для оценки экологических последствий эвтрофикации рассматривались следующие группы показателей:

- концентрации биогенных элементов (нитраты, аммоний, фосфаты);
- показатели кислородного режима воды;
- изменения структуры фитопланктона, зоопланктона и бентоса;
- данные о биоразнообразии и устойчивости экосистем.

Применялся системный и экосистемный подходы, позволяющие выявить взаимосвязи между химическими, физическими и биологическими процессами в водоёмах.

Результаты и обсуждение

Анализ показал, что эвтрофикация вызывает комплекс негативных экологических последствий для водных экосистем. Одним из наиболее выраженных эффектов является интенсивное развитие фитопланктона, включая массовое «цветение» воды. Это приводит к увеличению мутности, снижению прозрачности и ухудшению светового режима, что ограничивает фотосинтез высших водных растений.

В условиях повышенной биопродукции происходит резкое колебание концентрации растворённого кислорода. В дневное время возможно его перенасыщение, тогда как в ночные часы и при разложении органического

вещества наблюдается дефицит кислорода вплоть до гипоксических и анаэробных условий. Это отрицательно сказывается на гидробионтах, особенно на чувствительных видах рыб и беспозвоночных.

Установлено, что эвтрофикация сопровождается упрощением структуры биологических сообществ. Снижается видовое разнообразие зоопланктона и бентоса, возрастает доля эврибионтных и толерантных к загрязнению видов. Нарушается трофическая структура экосистем, ослабляются механизмы саморегуляции и устойчивости водоёмов.

Кроме того, в эвтрофированных водных объектах усиливаются процессы вторичного загрязнения, связанные с высвобождением фосфора из донных отложений и накоплением токсичных продуктов разложения органического вещества.

Полученные результаты согласуются с данными многочисленных исследований, подтверждающих, что эвтрофикация является одним из ключевых факторов деградации водных экосистем. В аридных регионах негативные последствия усугубляются высокой температурой воды и замедленным водообменом, что ускоряет биохимические процессы и способствует застойным явлениям.

Особую экологическую опасность представляет потеря биоразнообразия, так как она снижает адаптационный потенциал экосистем и их способность противостоять дополнительным нагрузкам. Ухудшение качества воды вследствие эвтрофикации ограничивает её использование для питьевых, хозяйственно-бытовых и ирригационных целей, а также повышает санитарно-гигиенические риски.

Таким образом, эвтрофикация следует рассматривать не только как локальную проблему отдельных водоёмов, но и как фактор региональной экологической нестабильности, требующий системного подхода к управлению водными ресурсами.

Заключение

Эвтрофикация водных экосистем приводит к глубоким и многоуровневым экологическим последствиям, включая нарушение кислородного режима, деградацию биологических сообществ, снижение биоразнообразия и ухудшение качества воды. В условиях аридных регионов данные процессы протекают особенно интенсивно и приобретают устойчивый характер. Для предотвращения дальнейшей деградации водных объектов необходимы меры по снижению антропогенной биогенной нагрузки, совершенствованию систем экологического мониторинга и внедрению экосистемно-ориентированных подходов к управлению водными ресурсами. Результаты исследования могут быть использованы при разработке природоохранных программ и стратегий устойчивого водопользования.

Использованные источники:

1. Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – 147 с.
2. Подлипенская Л, Е., Бакуменко Ю. С. Исследование процессов эвтрофикации и самоочищения водоемов // Экологический вестник Донбасса. 2021. №1. – С. 10-18.
3. Романов Эдуард Викторович, Лелецкий Александр Владимирович Цветение водоёмов: причины и последствия // Достижения науки и образования. 2019. №1 (42). –С.6-7.