

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГООБРАЗИЯ СТРАТЕГИЙ ЗООПЛАНКТОНА ЭВТРОФИЦИРОВАННОГО ОЗЕРА

Высоцкая Е.В.¹, Беспалов Ю.Г.¹, Носов К.В.², Кабелянц П.С.²,
Печерская А.И.¹

¹ Харьковский национальный университет радиоэлектроники

² Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков

Эвтрофикация водоемов является серьезной природоохранной проблемой, часто связанной с угрозами биобезопасности питьевого и других видов водопользования, но также может и увеличить естественную кормовую базу рыб, например, вследствие побочного эффекта попадания в водоем биогенов в составе удобрений с сельхоз угодий. Оптимизация эффектов эвтрофикации и минимизация связанных с ней рисков требуют разработки новых информационных технологий для контроля и коррекции механизмов поддержания гомеостаза водных экосистем, что требует методов математического моделирования для прогнозирования стадий эвтрофикации, чреватых риском нарушения биобезопасности вследствие массового развития в водоеме токсических цианобактерий (ТЦБ). В настоящей работе речь идет о методах, базирующихся на концепциях, связывающих благополучие экосистем с биоразнообразием, конкретнее – с многообразием потенциально возможных стратегий их функционирования.

Возможность реализации такого подхода дает класс дескрипторных моделей системной динамики (ДМСД) [1], используемый в данном исследовании для дихотомических данных. Он позволяет найти наиболее адекватный (данным наблюдений) набор стратегий, с помощью которого система определяет динамику каждого своего компонента по определенным правилам. Этот набор стратегий может быть представлен в виде комбинаций значений компонентов, определяющих состояние системы на текущем шаге на основании ее состояния на предыдущем шаге. Для демонстрации возможностей ДМСД с его помощью на основе литературного фактического материала была смоделирована динамика зоопланктонного сообщества в ходе антропогенной эвтрофикации озера Севан (Армения). Отмечены существенные изменения эвтрофикации в ходе создавшихся условий для массового развития ТЦБ по количеству формирующих их компонентов (видов зоопланктона), соотношению количества стратегий с разной степенью выравненности и разной суммой условных значений компонентов. Можно сделать предварительный вывод о пригодности данных производных параметров многообразия зоопланктона для диагностики стадий эвтрофикации с риском массового развития токсических цианобактерий: с их использованием были получены методы классификации состояния экосистемы.

Литература:

1. Zholtkevych, G. Dynamical model of zooplankton interspecific relationships of eutrophicated lake based on dichotomous attribute / G. Zholtkevych, K. Nosov, V. Sobol, V. Fedchenko, A. Pecherska // Пятый Международный Радиоэлектронный Форум "Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития", 2014. – P. 133-134.