

УДК504.45.058

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОД ДНЕСТРОВСКОГО ЛИМАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРОФИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ TSI И TRIX

*Н.В.Ковалева, к.биол.н., ст.н.с., В.И.Мединец, к.физ-мат.н., с.н.с.
Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова, г.Одесса*

Одним из самых сильных проявлений антропогенного воздействия на экосистему Днестровского лимана является его прогрессирующая эвтрофикация. Для оценки интенсивности развития этого процесса в водоемах используются трофические индексы TSI и TRIX [3,4], которые позволяют проводить сравнительный анализ трофического статуса различных акваторий и делают результаты оценки состояния вод доступными для понимания широкой общественности.

Региональный центр интегрированного мониторинга и экологических исследований Одесского национального университета им. И.И.Мечникова, начиная с 2003 года, проводит в июле каждого года комплексные экологические экспедиции в Днестровском лимане по сетке станций, приведенной в работах [1,2] и включает в себя гидрологические, гидрохимические и гидробиологические исследования водной среды.

Целью настоящего доклада является представление результатов оценки качества вод Днестровского лимана в 2009-2011 гг. с использованием индексов TSI и TRIX [3,4].

Использованы материалы летних экспедиций 2009-2011 гг., которые охватывали всю акваторию лимана от верховий до Черного моря. Индекс TSI, который разработан Флоридским Департаментом защиты окружающей среды [3], обеспечивает классификацию трофического статуса внутренних вод по данным прозрачности, общего фосфора и хлорофилла *a*. Интервал значений индекса TSI составляет от 0 до 100, что включает трофический диапазон от олиготрофных до гипертрофных вод. В свою очередь индекс TRIX [4] позволяет проводить оценку трофности прибрежных морских вод и эстуариев с использованием данных по кислороду, хлорофиллу *a*, общему азоту и фосфору. Шкала значений этого индекса составляет от 1 до 10, что также охватывает весь трофический диапазон.

Анализ оценки значений индекса TSI в летний период 2009-2011 гг. в акватории Днестровского лимана (рис. 1) показал, что они изменялись от 52 до 80, что характерно для двух категорий трофности вод: эвтрофных и гипертрофных. Отмечена тенденция возрастания средних значений индекса TSI от 64,0 в 2009 до 70,4 в 2011 г. Таким образом можно сделать вывод о том, что в 2009-2010 гг. значения TSI вод лимана соответствовали статусу «эвтрофные воды», а в 2011 г. - статусу гипертрофных вод. В свою очередь надо отметить, что в разных частях лимана трофические индексы были различны. В среднем за три года исследований значения TSI в верховьях лимана (станции 15-21) составляли $64,6 \pm 21,3$, в средней части (станции 22-27) $66,2 \pm 19,4$, а в низовье (станции 30-36) $70,1 \pm 15,6$, что указывает на возрастание трофности вод от эвтрофных в верховье до гипертрофных в нижней части лимана.



Рис. 1 – Изменения значений трофических индексов TSI и TRIX в акватории Днестровского лимана в летние периоды 2009-2011 гг.

Процентное отношение исследованных образцов воды Днестровского лимана с гипертрофным статусом (TSI=70-80) составляло в разные годы от 16 до 65% (табл. 1.).

Таблица 1 – Количество образцов воды (%) Днестровского лимана с разным трофическим статусом по оценке индекса TSI в 2009-2011 гг.

Значения TSI	2009	2010	2011	2009-2011	Трофический статус
50-60	16	20	6	15	Эвтрофные
60-70	68	56	29	52	Эвтрофные
70-80	16	24	65	33	Гипертрофные

Примечание. Общее число исследованных образцов воды равно 61.

При таких условиях в водоеме наблюдалось интенсивное развитие микроводорослей и бактерий, и он не отвечал критериям рекреационного использования. Вместе с этим эвтрофные воды (TSI=50-60), которые отвечают критериям рекреационного и бытового использования определялись только в 6-20 % наблюдений. Большинство образцов воды 52 % имело индекс TSI в диапазоне 60-70, что соответствует эвтрофному статусу. При этом такие воды не рекомендуются для использования в рекреационных и бытовых целях.

Анализ распределения трофического индекса TRIX [4] показал, что он изменялся в диапазоне от 6,1 до 8,7 и в соответствии с классификацией морских прибрежных вод и эстуариев, характеризовал воды Днестровского лимана как гипертрофные, которые по качеству в течение всего периода исследований являлись плохими.

Таблица 2 – Корреляционные зависимости индексов TSI и TRIX с параметрами водной среды Днестровского лимана.

Параметры	TSI	TRIX
TRIX	0,39	-
Прозрачность	-0,64	0,02
Кислород	0,19	0,22
Общий фосфор	0,50	0,46
Общий азот	-0,07	0,32
Хлорофилл а	0,79	0,48
Бактериопланктон	0,80	0,51

В заключение необходимо отметить, что оба трофических индекса проявляли тесную корреляционную связь с содержанием общего фосфора,

концентрацией хлорофилла *a*, а также с численностью бактериопланктона (табл.2).

Литература

1. Мединец В.И., Ковалева Н.В., Газетов Е.И., Писаренко В.В., Прошенко В.В., Снигирев С.М., Дерезюк Н.В., Полишук Л.Н., Чичкин В.Н., Дядичко В.Г. Результаты исследования состояния экосистем нижнего Днестра и Днестровского лимана в 2003-2005 гг.//Причорноморський екологічний бюлетень. – Одесса: ИНВАЦ, 2005, Вип. 3-4. - С. 121-135.
2. Ковалева Н.В., Мединец В.И., Конарева О.И., Мединец С.В. Интегральная оценка трофического состояния водных объектов дельтовой части Днестра//Мат. Третьей Межд.науч.конф. «Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решения» (Херсон, 17-19 мая 2012 г.), Херсон: 2012, - С. 198-201.
3. Carison R.E. A trofic state index for lakes/Limnology and Oceanography. 1977, 22. – P. 361-369.
4. Vollenweider R.A. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index/ Vollenweider R.A., Giovanardi F., Montanari G., Rinaldi A// Environmetrics. – 1998. - № 9. - P. 329-357.