

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ
С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Цель работы – исследование возможности использования индекса «*Index of trophical state*» – ITS, как показателя трофического состояния, для решения задач нормирования техногенной нагрузки на водные объекты.

Система санитарно-гигиенического нормирования с использованием ПДК длительное время подвергается в целом аргументированной критике, так как давно наметилась тенденция к оценке состояния водных объектов не с точки зрения потребностей конкретного природопользователя, а с точки зрения сохранения структуры и функциональных особенностей всей экосистемы в целом. Недостатки санитарно-гигиенического нормирования не отвергают необходимость оценки состояния водных объектов по ПДК, но свидетельствуют о необходимости разработки новых подходов [1].

В данной работе использован сравнительно новый критерий оценки качества водного объекта в зависимости от его продукционно-деструкционного баланса, индекс ITS [2].

Универсальный показатель ITS рассчитывается по следующей формуле:

$$ITS = \frac{\sum_{i=1}^n pH_i}{n} + a \left(100 - \frac{\sum_{i=1}^n [O_2]_i}{n} \right), \quad (1)$$

где $pH_i - pH$, измеренное за определённый период; $[O_2] - O_2$, в процентах насыщения; n – количество измерений; a – коэффициент, определяемый по формуле:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (pH_i \cdot [O_2]) - \frac{\sum_{i=1}^n (pH_i \cdot [O_2])}{n}}{\sum_{i=1}^n [O_2]^2 - \frac{\sum_{i=1}^n [O_2]^2}{n}}. \quad (2)$$

В результате расчётов, полученные значения сравниваются с приведёнными в табл. 1.

Продукционно-деструкционный баланс	Экологическое состояние	ITS
Отрицательный $P < D$	Дистрофное	$< 5,7 \pm 0,3$
	Ультраолиготрофное	$6,3 \pm 0,3$
Нулевой $P = D$	Олиготрофное	$7,0 \pm 0,3$
Положительный $P > D$	Мезотрофное	$7,7 \pm 0,3$
	Эвтрофное	$> 8,3 \pm 0,3$

Сравнив полученные значения с табличными и проанализировав их можно сделать выводы о трофическом состоянии водоёма [3].

Данные pH были получены с помощью pH -метра. Концентрации растворённого кислорода были получены при помощи универсального глубоководного оксиметра «Наппа» модели HI 9143.

Применение данного прибора значительно упрощает работу по определению концентрации растворённого кислорода и повышает точность измерения, так как он имеет автотермокомпенсацию, кроме того, проводит автоматическую компенсацию атмосферного давления и солёности: диапазон: 0.00..45.00 мг O_2 /л, 0.0..300.0 %, 0.0..50.0 °C; разрешение: 0.01 мг O_2 /л, 0.1 %, 0.1 °C; точность: ± 0.5 % полной шкалы, ± 0.5 °C.

Высокая точность прибора, его универсальность, удобство и быстрота в использовании, безвредность и безотходность процесса измерений подтверждает целесообразность использования оксиметра в полевых условиях для измерения содержания растворённого кислорода в водоёмах.

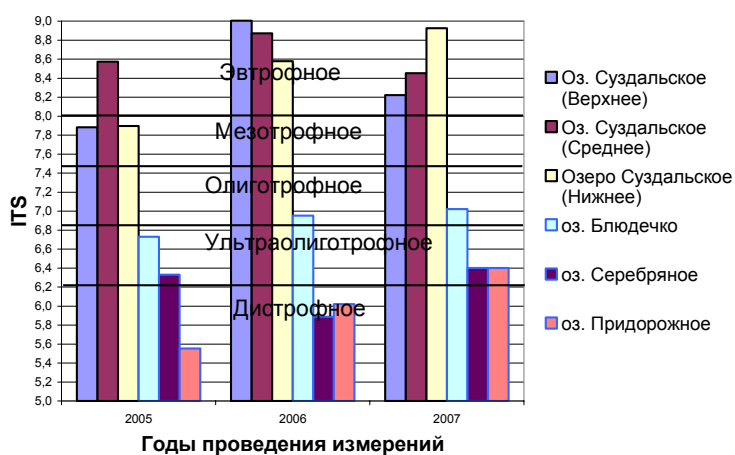


Рис. 1

рис. 1.

Для достижения поставленной цели были проведены многократные измерения на водоёмах с разной степенью техногенной нагрузки Ленинградской области и Санкт-Петербурга, составлена база данных, проведены расчёты индекса ITS и результаты сравнения его с другими индексами, отражающими экологическое состояние водных объектов. Результаты обработки базы данных и расчёта показателя ITS представлены в графическом виде на

Проведение измерений и получение конечного результата не требует больших затрат, так как на протяжении всей работы используются только два портативных прибора: оксиметр и pH -метр.

В данный момент составлена база данных с 2005 по 2007 года, в которой содержатся как гидрохимические, гидробиологические сведения о некоторых водных объектах Санкт-Петербурга и Ленинградской области, так и расчёты индексов и показателей, отражающий экологическое состояние этих объектов.

Для более точной оценки применимости данного коэффициента требуется проведение регулярных исследований в целях составления базы данных, отражающей годовые и сезонные изменения значения ITS, а также в целях сравнения его с другими интегральными показателями качества водного объекта, такими как: индекс токсичности воды, ИЗВ, индексы биологического разнообразия водоёма (Шеннона, Вудивисса, олигохетный индекс).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
2. Алексеев М.И., Цветкова Л.И., Копина Г.И., Методика расчётов региональных нормативов экологического благополучия водных объектов (Невской губы и восточной части Финского залива); Санкт-Петербург, СПбГАСУ, 2007г.
3. Шишкин А.И. Математическое моделирование переноса примесей и прогнозирование состава окружающей среды; Ленинград, Ленинградская лесотехническая академия, 1981г.