

ро характеризуется четко выраженным гипolimнионом с дефицитом кислорода в придонных горизонтах воды в меженные периоды. Пробы воды были отобраны во время летней межени (июль) на двух глубоководных станциях (20 м) в северной и северо-западной частях озера. В отобранных пробах определяли количество растворённого и взвешенного органического углерода. Концентрации растворённого органического углерода (РОУ) определяли методом термokatалитического ( $800^{\circ}\text{C}$ ) сжигания на анализаторе Multi N/C 2000 (AJ) после фильтрования через стекловолоконный фильтр с размером пор 0,7 мкм. Содержание взвешенного органического углерода (ВОУ) и, дополнительно, органического азота определяли путем сжигания взвеси, задержавшейся на фильтре, на CHN-анализаторе 185 (Hewlett Packard).

На исследуемых станциях общее содержание РОУ изменялось в диапазоне 4,21–12,34 мг/л. При относительно равномерном распределении РОУ по всей глубине обеих станций отмечалось повышение его содержания в подповерхностном слое (среднее для двух станций 9,02 мг/л ( $C_{\text{cp}}$ )) и на глубине 12 м ( $C_{\text{cp}} = 10,2$  мг/л). В целом, в вертикальном распределении РОУ наблюдается слабая тенденция к повышению в придонных слоях воды.

Распределение ВОУ несколько более вариабельно (0,26–3,11 %) чем РОУ по глубине обеих станций. Также отмечалось два максимума на глубинах 3 м ( $C_{\text{cp}} = 1,56$  %) и 12–14 м ( $C_{\text{cp}} = 1,75$  %). По сравнению с РОУ, в случае с взвешенным углеродом наблюдается более четкая тенденция к повышению в придонном слое воды (до 3,11%).

Органический азот во взвеси присутствовал практически во всех пробах лишь в следовых количествах.

Невысокие концентрации органического углерода (ВОУ и РОУ) обусловлены, скорее всего, средним уровнем трофности оз. Масельского.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-Север № 11-05-98802.

## **ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР КИТАЯ**

**Г.Т. Фрумин, Жань-жань Хуан**

## **PROBABILISTIC ESTIMATION OF THE TROPHIC STATUS OF LAKES IN CHINA**

**G.T. Frumin, Zhan-zhan Khuan**

*Российский государственный гидрометеорологический университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия, gfrumin@mail.ru*

На территории Китая расположены 2800 озер площадью более 1 км<sup>2</sup> каждое и 130 озер площадью более 100 км<sup>2</sup>. Их можно разделить на пресноводные и соленые. Крупные озера находятся, главным образом, в среднем и нижнем течении Янцзы и Цинхай-Тибетском нагорье. Каждый год в Китае пересыхают 20 озер. За последние 50 лет страна потеряла более 1000 природных водоемов. Это почти 10000 км<sup>2</sup>. Основная причина – активное развитие промышленности. В Китае наблюдается чрезмерное потребление пресной воды. Происходит осушение озер для создания новых сельскохозяйственных территорий. На берегах водоемов вырубаются леса, что приводит к обмелению озер. Промышленные сточные воды, поступающие в озера, содержат химические соединения текстильной, фармацевтической, металлургической, пищевой и целлюлозно-бумажной отраслей народного хозяйства. Наряду с ними в озера поступают соединения азота и фосфора, содержащиеся в коммунально-бытовых и сельскохозяйственных стоках. В результате в озерах накапливается значительное количество загрязняющих и биогенных веществ. Уже сегодня 80 % озер в долинах р. Янцзы «цветут». В их водах активно размножаются водоросли. При отмирании они поглощают много кислорода из водной массы. Из-за его нехватки гибнут моллюски, рыбы и другие обитатели озер. В результате озера превращаются в болота. Таким об-

разом, основные экологические проблемы озер Китая – это токсикофикация и эвтрофикация. В связи с изложенным, цель данного исследования заключалась в оценке трофического состояния пяти наиболее крупных пресноводных озер Китая. В исследовании для оценки трофического состояния рассматриваемых озер был использован вероятностный подход, ранее разработанный ОЭРК, и базирующийся на данных о содержании общего фосфора в водной массе. Для оценки уровня трофности были использованы пять градаций:  $P_{УО}$  – вероятность ультраолиготрофного состояния,  $P_{О}$  – вероятность олиготрофного состояния,  $P_{М}$  – вероятность мезотрофного состояния,  $P_{Э}$  – вероятность эвтрофного состояния и  $P_{ГТ}$  – вероятность гипертрофного состояния (таб.).

**Вероятностная оценка трофического состояния наиболее крупных пресноводных озер Китая (процент)**

Озеро	[P], мг·м <sup>-3</sup>	Вероятность трофического состояния				
		$P_{УО}$	$P_{О}$	$P_{М}$	$P_{Э}$	$P_{ГТ}$
Поянху	97	0	0	14	65	21
Дунтинху	119	0	0	14	62	26
Тайху	52	0	12	64	24	0
Хунцзэху	140	0	0	9	61	30
Чаоху	105	0	0	12	64	24

Примечание: [P] – средняя концентрация общего фосфора.

Как следует из вышеприведенного, большинство из рассмотренных озер Китая находятся в эвтрофном или гипертрофном состоянии. Исключение составляет оз. Тайху, которое с вероятностью 64 % может быть включено в класс мезотрофных озер, с вероятностью 12 % - в класс олиготрофных и с вероятностью 24 % - в класс эвтрофных.

**БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ ШАЦКИХ ОЗЕР  
М.И. Хижняк**

**BIOINDICATION OF THE ECOSYSTEM STATE OF THE SHATSKIE LAKES  
M.I. Khizhnyak**

*Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев, Украина,  
m.khyzhnjak@gmail.com*

Озера Шацкого национального природного парка – уникальные природные жемчужины Украины, которые интенсивно используются для водоснабжения, рекреации и в последнее время с рыбоводческой целью. Экологическое состояние Шацких озер вызывает беспокойство, а исследования их природных биоценозов и группировок в сложных натуральных экспериментах, при условии, что антропогенный фактор стал для них привычным явлением, даст объективную количественную оценку отклика биоты на экологические условия, которые сложились. Степень экологического благополучия водоема можно оценить по уровню развития отдельных организмов, популяций и биоценозов. Структура группировки (изменение видового разнообразия, численности и биомассы популяций, количественных соотношений, смена доминант и субдоминант) являются важными индикаторами устойчивости водных экосистем к факторам среды, в том числе и антропогенных.

Гидробиологические исследования проведены в составе комплексных экспедиций озер Шацкого Национального природного парка – Свитязь, Луки-Перемут, Пулемецкое, Люцимер, Черное Большое в начале мая 2007 г. общепринятыми методами (Абакумов, 1983).