

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель Директора Учреждения
Российской академии наук
Института озероведения РАН
док. физ. мат. наук С.А. Кондратьев



ОТЗЫВ

ведущего Государственного бюджетного учреждения
науки Института озероведения Российской академии наук
на диссертационную работу ХУАН ЖАНЬ-ЖАНЬ,
"Геоэкологическая оценка трофического статуса пресноводных озер Китая",
представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук
по специальности 25.00.36 - Геоэкология

Диссертация Хуан Жань-Жань посвящена анализу материалов по пресноводным озерам Китая с целью оценки степени их загрязнения, уровня эвтрофирования, выявлению основных источников поступления загрязняющих и биогенных веществ в озера, а также разработке принципов их деэвтрофирования. Актуальность темы определяется недостаточной разработкой всех этих вопросов. При разработке темы Хуан Хань-Жань использовала в основном базы данных ILES (Международный лимнологический комитет), некоторые российские базы данных, а также опубликованные, главным образом китайские, работы. Автором критически проанализированы имеющиеся материалы.

Территория Китая богата озерами, наиболее крупные из них расположены главным образом в среднем и нижнем течении р. Янцзы. Находясь в пределах речных систем озера практически полностью зависят от их внутригодового режима. Площадь озер значительно варьирует не только внутри года, но и в многолетнем интервале времени, в зависимости от водности реки в конкретный год.

Большинство рассматриваемых автором озер расположено в пределах густонаселенных районах, но несмотря на значительные изменения, происходящие в последние десятилетия в водоемах в результате антропогенного прессинга, промывной режим позволяет сохранить во многих из них приемлемое качество воды. Значительное ухудшение качества воды наблюдалось лишь в маловодные годы.

Было показано, что главная проблема пресноводных озер Китая - эвтрофирование. Использование индексов трофии, среди которых наиболее популярным в последние годы является индекс Карлсона, не уменьшило вероятность ошибочной идентификации трофического статуса водоемов. В настоящее время существует более 20 критериев определения трофического статуса озер. Все они, как правило, дают довольно существенные расхождения. В диссертации приводится оценка трофического статуса пяти наиболее крупных пресноводных озер Китая с использованием метода OECD (Организация

экономического сотрудничества и развития). В зависимости от использованного критерия (концентрация общего фосфора, концентрация хлорофилла "а" или величина прозрачности) в ряде озер трофический статус менялся от олиготрофного до гипертрофного. Поэтому одним из существенных научных положений диссертации является - разработка методики вероятностной оценки трофического статуса пресноводных озер Китая, позволяющей повысить точность такой оценки . Для этой цели был использован вероятностный подход, ранее разработанный OECD и базирующийся на данных по содержанию общего фосфора, средней концентрации хлорофилла "а" и средней глубины видимости диска Секки. Кривые вероятностной классификации трофического статуса озер, разработанные OECD, были аппроксимированы аналитическими зависимостями. Это обусловлено тем, что использование кривых вероятностного распределения не очень удобно, поскольку не позволяет давать точные оценки трофических состояний. Для практических целей использование расчетов вероятностной оценки трофического статуса озер позволяет быстро установить оптимальную степень очистки, определить режим сброса сточных вод . С помощью предложенной методики достаточно убедительно можно обобщить и оценить с точки зрения качества воды результаты многолетнего мониторинга водных объектов.

Из множества индикаторов, которыми можно отразить трофическое состояние водоемов и использовать для построения математических моделей, можно выделить поступление биогенных элементов и их концентрацию в водоеме. В диссертации проанализированы эмпирические зависимости и математические модели, в которых отражена связь показателей трофического уровня водоема и поступление в него общего фосфора. Р. Фолленвайдер в своей известной модели установил связь между ежегодным поступлением биогенных веществ и средней глубиной озера при его соответствующем трофическом состоянии. В этой модели основной характеристикой озер является средняя глубина. Однако значения этой характеристики для ряда озер Китая неизвестны . Автором диссертации была выявлена статистически значимая зависимость между средними и максимальными глубинами для 300 пресноводных озер. Определение средних глубин многих озер дало возможность по модели Р.Фолленвайдера рассчитать критические фосфорные нагрузки, позволяющие водоему оставаться в олиготрофном состоянии. Величины максимально допустимых фосфорных нагрузок на озера Китая в зависимости от средней глубины озер могут варьировать в очень широких пределах (до 30 раз). Хотя эти результаты можно рассматривать как ориентировочные, тем не менее они могут быть использованы в практических целях для уменьшения выноса фосфора в озера с водосбора.

В диссертации наиболее полно охарактеризовано озеро Тайху (Тай) (глава 5). Это третье по величине пресноводное озеро в Китае, расположенное близ дельты р. Янцзы, известной своей сложной сетью небольших озер, прудов, протоков и искусственных каналов, включая Великий канал. В озеро приносят свои воды около 70 рек, берущих свое начало в горах на западе и юго-западе его водосбора . Озеро играет важнейшую роль в жизни проживающих в его бассейне почти 40 миллионного населения.. Его вода используется для ирригации, коммунального водоснабжения и развития аквакультур, кроме того, озеро используется для рыбной ловли, играет роль регулятора стока и регулятора климата в регионе. В результате антропогенной активности озеро с 1950-х гг. испытывает ряд изменений. В основном на него воздействуют три типа факторов: конструкция дамбы и плотины при выходе из озера ; увеличение использования болот и литорали ; антропогенное загрязнение озера. Дамба и

плотина были созданы с целью управления водными ресурсами и контроля уровня, но нанесли существенный вред рыбному промыслу. В диссертации Хуан Жань-Хань для характеристики озера были использованы материала Китайских баз данных, а также данные, полученные в Гидрологическом центре в г. Вухи. Китайскими специалистами проводится регулярный мониторинг озера Тайху по гидрофизическим, гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим показателям. В диссертации было показано, что за весь период наблюдений с 1985 по 2012 г.г фосфорная нагрузка на озеро существенно превышала максимально допустимую, это превышение достигало более 21 раза. За этот же период 16 раз озеро Тайху характеризуется как гипертрофно-эвтрофное (57.1 %) и 12 раз как эвтрофно-гипертрофное (42.9%). Наибольшее количество общего фосфора поступает с коммунально-бытовыми сточными водами до 60%, а общего азота - от диффузных источников, т.е. с сельскохозяйственных полей. При отсутствии соответствующей программы контроля за поступлением биогенных элементов процесс эвтрофирования не прекращается, что подтверждает наличие тренда повышения содержания хлорофилла "а" за время наблюдений. Хотя нужно отметить, что существенные изменения государственной политики в отношении оз. Тайху произошли после катастрофического "цветения" воды в 2007 г. Китайское правительство постановило очистить озеро за пять лет. Азиатский Банк развития предоставляет значительную ссуду для осуществления этого проекта, обсуждается также возможность участия Мирового Банка. К сожалению, пока нет публикаций о результатах мероприятий по очистке озера. В диссертации после анализа материалов по мониторингу озера было показано, что основная его проблема - эвтрофирование. Для деэвтрофирования озера прежде всего необходимо существенно снизить фосфорную нагрузку, для чего необходимо проводить полную очистку коммунально-бытовых и промышленных сточных вод от фосфора, снизить нормы внесения минеральных фосфорсодержащих удобрений, создать лесопосадки в прибрежной зоне, вынести за пределы водосбора фермы, удалить верхний слой донных отложений и регулярно проводить скашивание макрофитов. Эти рекомендации достаточно хорошо обоснованы и могут быть использованы в практических целях и позволят реализовать ряд мероприятий по деэвтрофированию озера.

Диссертация Хуан Жань-Жань содержит ряд научных выводов, впервые полученных для озер Китая, которые в то же время имеют прикладной характер..

Из замечаний следует остановиться на следующих. Прежде всего, не совсем понятно название диссертации - что такое геоэкологическая оценка трофического статуса озер. В диссертации приводится много критериев оценки трофического статуса, если автор вводит еще один - геоэкологический - его нужно обосновать. Многие озера Китая находятся в пределах речных систем и периодически промываются речными водами в многоводные периоды, что поддерживает их достаточно неплохое качество воды. Очень важно выявить влияние многоводных и маловодных периодов на трофический статус озер. Смена многоводных и маловодных периодов характерна как в течение внутригодового цикла, так и между годами. Для таких озер определять трофический статус, исходя из средних показателей за год или за несколько лет, вряд ли возможно. В таких случаях даже в течение одного года трофический статус озера может меняться существенно в зависимости от внутригодового режима реки. Такие работы следует продолжить. Озеро Тайху не относится к промывным озерам, т.к. вариабельность уровня воды в нем незначительная, благодаря дамбе и плотины, построенным при выходе из озера и контролирующим водные потоки.

Из других менее значимых замечаний следует отметить частые повторы. Даже на одной странице автор два-три раза повторяет, что причиной эвтрофирования является избыток биогенных элементов и прежде всего фосфора. Массовое развитие синезеленых водорослей, вызывающее "цветение" воды в озере, автор называет "цветение" водорослей, "цветение" озера, что в принципе неправильно.

В диссертационной работе четко сформулированы цели и задачи, которые полностью выполнены. Используются современные методы математико-статистической обработки данных, которые подтвердили достоверность полученных научных положений. Материалы диссертации были доложены на многочисленных международных, всероссийских и научно-практических конференциях и опубликованы в 23 работах, три из которых опубликованы в изданиях из списка ВАК.

Обоснование критических фосфорных нагрузок и предельно допустимых модулей стока с водосбора для пресноводных озер Китая имеет практическое значение для целенаправленного проведения мероприятий для улучшения качества воды этих озер и в первую очередь их деэвтрофирования.

Автореферат полностью соответствует диссертации, хотя в нем мало ссылок на источники, из которых получены приведенные материалы.

В целом диссертация Хуан Жэнь-Жэнь "Геоэкологическая оценка трофического статуса пресноводных озер Китая" представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Научные результаты, полученные диссертантом, имеют теоретическое и практическое значение. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности "Геоэкология".

Отзыв на диссертацию обсужден на заседании Лаборатории географии и природопользования Института озероведения РАН 13 января 2014 г. (протокол № 8).

13 января 2014 г

д.б.н., профессор В.Г.Драбкова

Сторона
Заберега



Драбковой В.Г.

секретарь - секретарь

Иван Н.Г. Зеленков