

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертационной работе Жумангалиевой Зарии Маратовны «Озерный фонд Казахстана», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

1. Актуальность темы диссертации.

Актуальной проблемой исследований вод суши является изучение естественных озер как индикаторов территориальной специфики формирования химического состава природных вод, развития антропогенно-индуцированных процессов в водах озер, а также глобальных и региональных изменений окружающей среды, происходящих в современный период.

На территории Казахстана насчитывается более 48 000 естественных озер из которых около 90% являются малыми с площадью менее 1 км². Систематическое исследование водных объектов в Казахстане проводилось преимущественно в 1950 – 1980 гг. За это время был накоплен обширный материал натурных данных. Но значительная часть озер до настоящего времени остается не изученной, ввиду географических особенностей их распространения, недостаточности и неэффективности работы по сбору и систематизации данных и анализу использования имеющихся озерных ресурсов. В диссертации акцентируются результаты исследования озер в период с 2002 по 2010 гг.

До настоящего времени в Казахстане не проводились масштабные территориальные исследования малых озер. Объектами исследования в работе также являлись малые озера, химический состав вод которых (при отсутствии локальных источников загрязнения) четко отражает региональную специфику условий формирования, а также антропогенные преобразования состава вод под воздействием аэротехногенного загрязнения. Выявление долговременных тенденций изменения элементов гидрологического режима и химического состава вод, обусловленных изменениями окружающей среды и климата, имеет чрезвычайно важное значение для прогноза состава вод в современных условиях.

Актуальность темы также обусловлена необходимостью совершенствования водохозяйственного, гидрологического, экологического и геоэкологического мониторинга состояния водных объектов, водного законодательства и характера водопользования в Казахстане, разработки водной стратегии страны для обеспечения устойчивого водопользования, охраны водных объектов, защиты от негативного воздействия вод, а также формирования и реализации возможных конкурентных преимуществ государства в водоресурсной сфере. В связи с этим, принимая во внимание задачи Государственной программы управления водными ресурсами Казахстана (Указ Президента Республики Казахстан от 04.04.2014 №786), актуальными являются анализ распределения и уточнение оценок количественных и качественных характеристик озер Казахстана, ресурсы которых при комплексном подходе должны быть рационально и эффективно использованы в различных отраслях экономики государства.

Таким образом, актуальность данного диссертационного исследования не вызывает сомнений, работа имеет отношение к одной из важнейших задач региональной политики Казахстана – сохранению для настоящего и будущего поколений людей достаточного количества водных ресурсов высокого качества. Все вышесказанное свидетельствует о высокой актуальности рецензируемой работы как гидрологического исследования.

2. Общая характеристика работы

Рецензируемая диссертационная работа посвящена изучению и анализу состояния естественных озер Казахстана. В основе оценочных исследований находятся морфометрические, гидрологические и гидрохимические характеристики; элементы режимов озер. В работе выявляются: особенности пространственного распределения озер на территории Казахстана, встречаемость озер с разными морфометрическими характеристиками, соотношения между морфометрическими характеристиками озер различного генезиса. Анализируются пространственно-временные распределения морфометрических и гидрохимических характеристик озер; оценен внешний водообмен озер с учетом влияния различных факторов; разработана многокритериальная классификация озер по условиям формирования внешнего водообмена; выполнена многокритериальная оценка качества озерных вод и их токсического загрязнения для ключевых озер.

Диссертационная работа изложена на 159 страницах, включает 70 рисунков и 42 таблицы. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы из 152 библиографических ссылок, из них 8 на английском языке, четырех приложений.

Диссертация Жумангалиевой З.М. – это оригинальное, обстоятельное, современное, масштабное исследование, нацеленное на выявление закономерностей пространственно-временной изменчивости и особенностей элементов гидрологического режима и химического состава вод озер Казахстана. В качестве объекта исследований автором выбраны естественные озера Казахстана. Предмет исследования – морфометрические, гидрологические и гидрохимические особенности состояния озер Казахстана.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является оценка состояния естественных озер Казахстана на основании морфометрических, гидрологических и гидрохимических характеристик.

Для достижения поставленной цели автором были решены следующие **задачи**:

1. Выявить особенности пространственного распределения естественных озер на территории Казахстана.

2. Получить зависимости между количеством расположенных на территории Казахстана озер и различными морфометрическими характеристиками (площадь поверхности озера, площадь водосбора озера, объем озера и др.).

3. Выявить соотношения между различными морфометрическими характеристиками естественных озер Казахстана и получить зависимости объема озера от его площади; площади озера от площади его водосбора для разных показателей формы котловины и отметок абсолютных высот.

4. Оценить суммарные (площадь и объем) и «удельные» (коэффициент озерности; количество площади и объема озер, приходящихся на одного жителя страны) показатели озерного фонда Казахстана.

5. Оценить внешний водообмен озер зоны недостаточного увлажнения с учетом влияния на него активных и адаптивных факторов, а также разработать многокритериальную классификацию озер по условиям формирования внешнего водообмена.

6. Получить многокритериальную оценку качества озерных вод.

Основные защищаемые положения.

Автором выносятся на защиту:

1. Комплексная оценка озерного фонда Казахстана на основе морфометрических и гидрохимических характеристик:

1.1 Закономерности распространения естественных озер Казахстана в зависимости от значений их морфометрических и гидрохимических характеристик.

1.2 Закономерности соотношений морфометрических характеристик озерных котловин различного генезиса.

2. Многокритериальная классификация озер Казахстана по условиям формирования их внешнего водообмена.

3. Многокритериальная оценка качества озерных вод.

Научная новизна

1. Впервые для естественных озер Казахстана подтверждена функциональная зависимость между их количеством и размерными (площади озер и озерных водосборов, объемы озер) и безразмерными (удельный водосбор, показатель изрезанности береговой линии, коэффициенты удлиненности) морфометрическими и гидрохимическими (минерализация и др.) характеристиками озер Казахстана.

2. На основании полученных зависимостей впервые рассчитаны уточненные «суммарные» и «удельные» оценки элементов режимов озер для территории Казахстана.

3. Впервые получены зависимости объемов озер V от их площади A , площади озера A от площади водосбора F для разных показателей формы котловины и разных отметок абсолютных высот.

4. Впервые рассчитаны морфометрический (MM) и климатический индексы (CL) внешнего водообмена озер, а также предложена многокритериальная классификация их по внешнему водообмену (на примере озер Северного Казахстана).

5. Впервые выполнена многокритериальная оценка качества природных вод (на примере озер Щучинско-Боровской курортной зоны: Боровое, Щучье, Большое Чебачье).

Практическая ценность работы

Полученные функциональные зависимости и соотношения исследованных озер позволяют дать экспертную оценку о распределении морфометрических и гидрохимических характеристик естественных озер Казахстана, в том числе и для неизученных водных объектов. Исходя из выявленных закономерностей, могут быть расширены возможности использования дистанционных методов исследования водных объектов.

Рассчитанные суммарные и «удельные» оценки озер дают представление о состоянии поверхностных водных объектов Казахстана. Результаты оценки качества вод могут активно использоваться в рекреационной и хозяйственной деятельности на озерах Щучинско-Боровской курортной зоны, а также для нормирования воздействий на озерные экосистемы. Полученная информация представляет собой исходный материал для принятия решений в области оценки, прогноза и управления водными ресурсами озерного фонда государства.

Новые результаты и знания об изменении элементов гидрологического режима и химического состава воды озер важны также для инженерно-экологических изысканий при проектировании новых производств на территории Казахстана и последующей реализации природоохранных мероприятий; в расчетах по предотвращению ущерба водным ресурсам. Кроме того, полученные результаты являются основой для совершенствования расчетов нормативов качества вод с учетом региональной специфики формирования химического состава вод и базой данных современного состояния озер Казахстана, а применяемая автором в целом методология исследования может быть использована в практике фонового мониторинга озер на больших территориях.

Практическая значимость работы заключается также в том, что теоретические положения и результаты работы могут быть использованы: при разработке перспективных и целевых программ устойчивого развития регионов Казахстана; формировании стратегических планов хозяйственного освоения отдельных территорий; в принятии управленческих решений администрациями хозяйственных предприятий, руководителями гидрологических и геоэкологических служб различных уровней.

Результаты диссертации могут использоваться при разработке лекционных курсов и проведении практических занятий, учебных гидрологических практик, в учебной и научной работе для специалистов, преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области гидрометеорологии, геоэкологии и других естественнонаучных отраслей знаний.

Работа имеет продуманную структуру. Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы объект, предмет исследования, цель и задачи, защищаемые положения, новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, соответствие диссертации паспорту специальности, конкретизированы исходные материалы, методы, научная обоснованность и достоверность результатов; личный вклад автора, приводятся сведения об апробации результатов работы и публикациях, даны структура и объем диссертации, ее краткое содержание.

На первом этапе «Общие сведения об озерах Казахстана» (с.11-37) на основе многолетних исследований и обобщения имеющегося материала диссертанткой рассмотрено: распространение озер, состояние их изученности; общая характеристика озер; климат и увлажненность территории Казахстана.

На втором этапе «Особенности морфометрических и гидрохимических характеристик естественных озер Казахстана» (с.38-71) выполнена оценка распределения морфометрических характеристик естественных озер Казахстана; получены соотношения между различными морфометрическими характеристиками в зависимости от показателя формы озерной котловины и отметок абсолютных высот; выполнена оценка распределения гидрохимических характеристик.

На третьем этапе «Многокритериальная классификация озер по условиям формирования их внешнего водообмена» (с.72-96) выполнен расчет коэффициентов внешнего водообмена; рассчитаны морфометрические индексы внешнего водообмена, климатические индексы внешнего водообмена; выполнена многокритериальная классификация озер по условиям формирования внешнего водообмена.

На четвертом этапе «Многокритериальная оценка качества озерных вод» (с.97-110) выполнена параметрическая характеристика озер Щучинско-Боровской курортной зоны и реализована многокритериальная оценка качества вод озер Щучинско-Боровской курортной зоны.

На последнем этапе **в заключении** автором представлены 7 основных выводов (с.111-113), список сокращений и условных обозначений (с.114-115), список литературы (с.116-131), приложения (с.132-159).

Работа в целом обладает многими достоинствами. Среди достоинств работы следует особо подчеркнуть ее значительный географический охват и характер обобщений, что существенно отличает это исследование от большого количества лимнологических работ, посвященных либо одному объекту, либо региональной или бассейновой группе объектов. Данное обстоятельство позволило автору впервые на обширном натурном материале выявить физико-географические и гидрологические характеристики озер Казахстана, особенности формирования их химического состава и качества воды.

3. Степень обоснованности научных положений и достоверности полученных результатов и выводов.

Научная обоснованность и достоверность результатов обеспечивается использованием в качестве информационной основы сведений из глобальной лимнологической базы данных WORLDLAKE, дополненной материалами автора, а также картографических данных и материалов государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды Казахстана. Для решения поставленных задач использовались методы регрессионного и кластерного анализа, индексология и индикаторный подход (метод сводных показателей и метод рандомизированных сводных показателей), методы линейной и низкочастотной фильтрации Баттерворта, методы теории порядковых статистик (квартильный анализ). Количество озер, обследованных

по корректной методологии, представляют собой значимую выборку, позволяющую прийти к достоверным статистически обоснованным результатам.

Выводы, сформулированные в диссертации, отвечают поставленным цели и задачам исследования и в достаточной степени отражают достижения соискателя.

4. Замечания по содержанию диссертации.

1. Рецензент выражает сомнение в оптимальности названия диссертационного исследования: «Озерный фонд Казахстана». Такое лаконичное и вместе с тем емкое название скорее подойдет научной монографии или справочному изданию. Для названия диссертации обычно используются ключевые слова, характеризующие некоторую задачу в рамках фундаментальной научной проблемы исследования, решению которой посвящена работа. Диссертант в работе должен раскрыть как саму проблему, так и задачу в рамках проблемы исследования.

2. Предмет исследования у автора – морфометрические, гидрологические и гидрохимические особенности состояния озерного фонда Казахстана. По-видимому, здесь речь должна идти не об озерном фонде, а о морфометрических, гидрологических и гидрохимических особенностях самих озер.

3. Разделы «личный вклад автора», «краткое содержание диссертации» и «соответствие работы паспорту специальности» приводятся в автореферате, но отсутствуют в самой диссертации.

4. В работе в зависимости от решаемой задачи, автором оцениваются суммарные, удельные, сводные показатели для разного количества озер, от 3380 озер (суммарная площадь); 475 (батиметрически измеренные глубины); до 129 (показатели климата и увлажненности, коэффициенты внешнего водообмена озер, морфометрический и климатический индексы внешнего водообмена) и 3 (многокритериальная оценка качества воды) озер Казахстана. Исследования изменений химического состава вод, связанных с выявлением влияния изменений окружающей среды и загрязнения водосборов, достаточно сложны, поэтому важны не только высокая точность аналитических измерений, но и единые принципы и методы исследований и обработки данных. В связи с этим возникает вопрос о разработке единого (возможно, междисциплинарного) подхода, который должен обсуждаться и лежать в основе исследования озер. Опираясь на современный опыт, диссертантка разработала, но не акцентировала в специальном разделе работы теоретико-методологические особенности своего подхода. Его должны отличать единовременность и временная сопоставимость результатов; соответствие классов размерности водных объектов в исследованиях природному их распределению в геопространстве; исключение из исследований (а, возможно, акцентирование) водных объектов, отражающих воздействие локальных антропогенных факторов; верификация аналитических методов и результатов определения гидрофизических характеристик и химического состава вод и донных отложений; моделей многокритериального оценивания и т.д. Здесь же должен обсуждаться вопрос, как планировать отбор

объектов исследования для расчета тех или иных показателей, отражающих различные особенности озер. Следует ли при этом опираться на административное деление территории, на однотипность озер по физико-географическим признакам или, например, на однотипность их ионного состава, трофического состояния или качества воды. Всегда ли необходимо акцентировать сезонный аспект в оценочных исследованиях. Не следует забывать и о неаддитивных (эмерджентных) свойствах, отражающих интегративные свойства озерных систем в целом (устойчивость, благополучие и др.). В итоге оцениваемые свойства и разные группы характеристик могут различаться масштабами пространственного или временного изменения и достоверностью полученных результатов.

5. Многокритериальная оценка качества воды выполнена в диссертации для трех озер Щучинско-Боровской курортной зоны: Боровое, Большое Чебачье и Щучье на основе построения сводных показателей. В работе автором были рассчитаны сводные индексы качества вод. По тексту этой главы имеются замечания и вопросы:

5.1. В тексте лучше заменить термин «рост качества» воды на «улучшение качества», поскольку «рост качества» сопровождается в работе снижением величины сводного показателя качества.

5.2. Описывая весенний период развития водных экосистем озер, автор пишет «также в этот период заметны весенние вспышки фитопланктона, которые представляют собой естественный процесс эвтрофирования водоемов» (с.110). Далее, там же «в летний период времени наблюдаются антропогенно обусловленное эвтрофирование водоемов».

Действительно, продукция фитопланктона в весенний период сначала растет, а затем снижается. При этом на рост и снижение влияют как внешние, так и внутренние факторы. Но о естественном или антропогенном эвтрофировании не принято судить по весенним (летним) изменениям продуктивности. Справедливости ради отметим, что летний максимум продуктивности действительно часто связывают с развитием антропогенного эвтрофирования и что продуктивность (трофность) водоема в исследованиях оценивается по разному: по 4 съемкам за год, по «осеннему» периоду функционирования водных экосистем, как принято в ряде западных публикаций последних лет; по среднегодовому значению, как того требуют оценочные шкалы HELCOM.

5.3. Уровень токсического загрязнения (УТЗ) анализировался в работе отдельно от оценки качества воды по гидрофизическим (г/ф) и гидрохимическим (г/х) критериям, так как он по комплексной классификации, лежащей в основе оценочных исследований (Жукинский и др., 1978) имел отличное от г/ф и г/х групп (5 классов, 9 разрядов) количество классов (3 класса, 6 разрядов). В этом случае можно было отойти от классификации В.Н. Жукинского, введя дополнительные (дробные) классы и включив в итоге токсическое загрязнение воды в единый сводный показатель качества.

Диссертантка выбрала другой путь исследования. Уровень токсического загрязнения (УТЗ) анализировался в работе отдельно от оценки качества воды. Для расчета весовых коэффициентов в группе «токсикантов» (табл. 4.4, стр. 104) при построении интегрального показателя автор установила следующие

приоритеты: Zn=Cu=Hg=F; СПАВ=НФП. Такая запись в табл. 4.4 требует разъяснения. При выборе приоритетов логично было использовать и другие возможности (соотнести приоритет с величиной токсичности в виде 1/ПДК или использовать ряды токсичности загрязняющих веществ в воде или в гидробионтах, или ряды токсичности и подвижности микроэлементов и др.).

При реализации авторского подхода (при равных приоритетах) получилось, что качество воды озер преимущественно является «удовлетворительно чистым» и «чистым». Однако по уровню токсического загрязнения воды озера классифицируются как «весьма грязные». Поэтому методику оценки качества можно доработать с учетом высказанных предложений и затем применять для более углубленного изучения состояния водоемов Казахстана в целом.

Несмотря на наличие вопросов и замечаний, работа написана интересно, автором вынесены на обсуждение результаты обработки большого количества мониторинговых данных, предложены интересные решения.

Вышеперечисленные замечания не меняют общего хорошего впечатления от диссертации, носят в основном дискуссионный характер и вызваны интересом к работе.

5. Заключение

Диссертационная работа Жумангалиевой З.М. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой отражено познание природных процессов формирования гидрологических особенностей и химического состава вод озер Казахстана и антропогенных преобразований их качества. Работа, безусловно, вносит важный вклад в изучение гидрологических проблем озер Казахстана.

Основное содержание диссертации изложено в 8 научных публикациях, из них 3 статьи опубликованы и одна статья принята к публикации в рецензируемых журналах из перечня ВАК Министерства образования и науки РФ, 5 статей опубликованы в трудах международных и российских конференций. Публикации соответствуют заявленной теме исследования.

Автореферат соответствует защищаемым положениям и в целом отражает содержание работы.

Выполненный автором труд, имеет высокое научное и практическое значение, и соответствует уровню диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата наук. Приведенные в диссертации результаты являются новыми и в совокупности отражают многолетние исследования автора.

Достоверность результатов определяется достаточно большим количеством использованного материала наблюдений, обобщенных автором, опытом применения разработанных методов для практической реализации обозначенных задач.

Диссертационная работа «Озерный фонд Казахстана» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование на актуальную тему, которое соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842; критериям пункта 7 Положения о порядке присуждения ученых

степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 30.01.2002 г. №74 (в редакции постановления Правительства РФ от 20.06.2011 г. №475); соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям и паспорту специальности 25.00.27, а ее автор Жумангалиева Зария Маратовна, заслуживает присуждения искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Официальный оппонент
Профессор кафедры
Гидрологии суши
Института наук о Земле
Санкт-Петербургского
государственного
Университета, д.г.н.,
проф.



В.В.Дмитриев

Дмитриев Василий Васильевич

Почтовый адрес:
10 линия В.О., д.33-35, Санкт-Петербург, 199178
Тел. (812) 323-32-52
e-mail: vasily-dmitriev@rambler.ru

25.02.2015

