

О Т З Ы В

на диссертацию Измайловой Анны Владиленовны
«Современное состояние водных ресурсов естественных и искусственных водоемов
Российской Федерации и тенденции их изменения», представленную на соискание ученой
степени доктора географических наук по специальности 25.00.27
«Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Диссертация А.В.Измайловой является комплексной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных автором исследований разработаны теоретико-методологические подходы, позволившие выполнить инвентаризацию современного фонда внутренних водоемов страны, оценить их водные ресурсы и охарактеризовать экологическое состояние озёр и водохранилищ, расположенных в различных природно-географических условиях и испытывающих различную антропогенную нагрузку.

Диссертация содержит 247 страниц основного текста, 92 рисунка, 11 таблиц, список литературы на 27 страницах, включающий ссылки на 375 отечественных и 32 зарубежных источника. и двух приложений на 28 страницах.

Во **Введении** обосновывается актуальность работы, формулируются основные цели и задачи исследования, рассматриваются предложенные методические подходы, дается обоснование научной новизны, теоретической и практической значимости выполненной диссертационной работы. Представленные во введении материалы содержат четкие и обоснованные ответы по всем вышеуказанным позициям. Актуальность выполненного исследования не вызывает сомнений. Тем не менее по материалам, представленным во Введении, имеются следующие замечания и уточнения:

1. При обосновании достоверности результатов работы (стр.6) говорится об использовании «актуальных данных, включающих измеряемые лимнологические характеристики». Последнее понятие очень широкое, поэтому необходимо уточнить, о каких конкретно измеряемых характеристиках идет речь.

2. К сожалению, в качестве источника информации (стр.7) не была использована база данных Международного центра данных ВМО по гидрологии озер и водохранилищ (HYDROLARE), функционирующего с 2009 г. в Государственном гидрологическом институте.

3. Цель исследования – комплексная оценка не всего «водно-ресурсного потенциала Российской Федерации» (стр.8), а только водных ресурсов естественных и искусственных водоёмов страны; то же замечание относится и к формулировке одной из задач – «оценка удельной водообеспеченности Российской Федерации».

4. Не понятен смысл фразы (стр.9) «Выявлены факторы, определяющие количественные показатели озёрного фонда».

В **Главе 1** представлен обзор работ по оценке водных ресурсов страны и, более подробно, водных ресурсов естественных и искусственных водоёмов, рассмотрены терминологические вопросы, имеющие отношение к тематике диссертации, и дан очерк истории оценки озёрного фонда России. Обзор и исторический очерк дают ясное представление о развитии вышеуказанных исследований, представляет несомненный научный интерес и свидетельствует об эрудиции автора в рассматриваемой области знаний.

Что касается терминов и понятий, рассматриваемых в разделе 1.2 «Основные определения, используемые при характеристике фонда естественных и искусственных водоёмов» то оппонент не может согласиться с трактовками автора в отношении терминов «запасы» и «ресурсы» озерных вод и с тем, что «в связи с учётом возрастающего использования озёрных вод для различных целей представляется, что термин «ресурсы» к ним более применим, тогда как термин «запасы» более подходит, например, к водам ледников и вечных снегов, находящимся в твёрдом агрегатном состоянии» (стр.15).

Согласно современным представлениям, запасы любых природных элементов (в том числе и воды) только тогда становятся природным ресурсом, когда они связаны с деятельностью

человека. Во многих случаях термин «ресурсы» рассматривается, также, как экономическая категория. В связи с этим, термины запасы и ресурсы не надо противопоставлять. Все зависит от того, в каком контексте их использовать. Данное пояснение, конечно, не умаляет научного значения выполненного исследования и направлено на устранение терминологической неточности.

На наш взгляд, неудачным является предложение (стр.21) использовать термин *водные ресурсы озёр* для «учета объёма воды, содержащейся во всех водоёмах, характеризующихся замедленным водообменом», т.е. в водоемах как естественного так и искусственного происхождения и, в то же время, «при необходимости, с целью пояснения, вводить уточнения этого термина – *суммарные водные ресурсы всех естественных и искусственных водоёмов*». Такой подход создает путаницу в восприятии табличного материала.

В главе 2, которая является одной из основных глав диссертации, изложены теоретико-методологические основы выполненного научного исследования. В ней дано научное обоснование тех подходов, которые предложены для оценки как количественных, так и качественных характеристик водных ресурсов водоемов.

В основу оценки современного фонда естественных и искусственных водоёмов Российской Федерации была положена детальная оценка площадей водной поверхности конкретных водоёмов, снятых с современных спутниковых снимков с использованием программы «Google Планета Земля». Дальнейшие расчёты проводились на уровне озёрных регионов и субъектов Федерации с последующим суммированием полученных величин при переходе на уровень Федеральных округов и страны в целом. Методика определения суммарных площадей поверхности водоёмов включала в себя полный учёт всех водных объектов, площади которых превышали 1 км²; морфометрические показатели малых водоёмов оценивались с помощью метода, разработанного диссертантом и получившего условное название «метода выборочных квадратов». Определение площади водной поверхности конкретного региона производилось суммированием площадей зеркал всех крупнейших морфометрически изученных водоёмов, всех водоёмов среднего и малого размера, полученных с использованием космических снимков, и суммарных площадей малых водоёмов, определенных с использованием вышеуказанного «метода выборочных квадратов». В результате данного этапа работ были получены площади водной поверхности по всем озёрным регионам и субъектам Российской Федерации. Кроме того, была сформирована обширная электронная база современных морфометрических характеристик больших, средних, а также наиболее крупных малых озёр Российской Федерации, не уступающая архивным данным по озёрам, представленным в середине 50х в материалах второго водного кадастра СССР. Оценки объёмов как отдельных водоемов, так и их групп, выполнены, в основном, с использованием данных измерений или аналогов. В случае практически полного отсутствия данных по глубинам водоемов для какого либо района, расчет их объёмов производился на основе зависимостей объёмов от площади водоёмов (метод С.В. Рянжина).

Следует отметить, что предложенные автором диссертации методические подходы и полученные на их основе новые уточненные оценки озёрного фонда страны и суммарных водных ресурсов естественных и искусственных водоёмов, обладают существенно большей точностью, по сравнению с ранее выполнявшимися расчетами, и представляют несомненный научный интерес.

Вместе с тем, остается не ясным, как определялись площади водного зеркала и объёмы воды в водохранилищах. Делалось ли это точно так же, как и для озёр, с использованием спутниковых снимков, или для изученных водохранилищ эти характеристики принимались для отметки НПУ (нормального подпорного уровня)? В последнем случае могут возникнуть проблемы с сопоставимостью данных, полученных разными способами, поскольку по данным спутника фиксируется случайная площадь водохранилища, зафиксированная в момент пролета над ним.

Вторая часть главы 2 – компилятивная. В ней представлен исторический анализ подходов и критериев, которые предлагались для региональных оценок качества озёрных вод. Автор справедливо отмечает, что современное понимание нормативов качества окружающей среды связывается не только с пригодностью вод для антропогенного использования, но

также и с обеспечением устойчивого функционирования естественных экологических систем и предотвращением их деградации. Проблемой также является и то, что разработка критериев оценки качества вод проводилась до настоящего времени в основном применительно к отдельным водоёмам, а методика обобщенных территориальных оценок качества воды водоемов, по-существу, не разработана. В этой связи заслуживает внимания представленный автором анализ факторов и подходов, которые должны приниматься во внимание при разработке подобной методики. Результаты выполненного анализа позволили автору предложить семь основных критериев для региональных оценок качества вод естественных и искусственных водоёмов, которые не вызывают возражений. К сожалению, в диссертации, при выполнении региональных оценок качества воды водоемов, о результатах которых будет сказано ниже, были применены только четыре из семи предложенных критериев, а именно ацидификация, эвтрофирование, заиление и токсическое загрязнение.

В главе 3 представлены результаты количественной оценки водных ресурсов естественных и искусственных водоёмов Российской Федерации, выполненной с использованием методических подходов, разработанных автором и изложенных в предыдущей главе. Приводятся суммарные данные по площадям водной поверхности водоемов и их объемам, а также сведения о средней озерности территорий в разрезе субъектов Федерации, Федеральных округов и для территории России в целом. Аналогичные данные представлены для 25 озерных регионов, выделенных автором на основе разработанного генетического подхода, в основе которого учет двух основных компонентов, формирующих типологический облик озера – геологические условия формирования озерной котловины и климатические особенности региона. Наряду с расчётом вышеупомянутых гидрологических характеристик естественных и искусственных водоёмов с учётом административного деления страны и по выделенным на основе генетического принципа озёрным регионам, выполнены также оценки по бассейнам океанов, омывающих берега Российской Федерации.

Необходимо отметить большой объем выполненных расчетов, проведенный скрупулезный анализ полученных данных, обоснованную научную интерпретацию полученных результатов. В итоге получен широкий спектр уточненных данных об основных гидрологических характеристиках естественных и искусственных водоёмов страны, в том числе их водных ресурсах, и их распределении для различных административных и природных территориальных единиц. Эти данные представляют несомненный научный и практический интерес. Нет сомнения в том, что они будут востребованы как при планировании водохозяйственных мероприятий на озерных ландшафтах, так и при осуществлении мероприятий по сохранению или улучшению экологической обстановки на рассматриваемых водных объектах.

По данной главе имеются следующие замечания:

1. Не следует отождествлять рассмотренные гидрологические характеристики водоемов (площадь водной поверхности, объем воды, озерность) с их водными ресурсами. Конечно, запасы (объемы) воды в водоемах могут характеризовать их водные ресурсы, о чем говорилось выше. Однако, только в определенном контексте.
2. Не совсем ясны конкретные критерии, положенные в основу предложенного автором генетического подхода по выделению озерных регионов на территории страны.
3. На многих графических иллюстрациях (рис. 3.7, 3.8, 3.10 и др.) не указана размерность оси ординат.
4. Большой объем разнообразных и детализированных расчетных данных, содержащихся в главе 3, затрудняет восприятие представленного материала. Более логичным было бы представить в этой главе обобщенные сведения, а детальную информацию поместить в приложение.

В главе 4 рассмотрены наиболее важные с точки зрения водохозяйственного планирования количественные показатели уточненного диссертантом фонда естественных и

искусственных водоёмов РФ и их распределение по территории: озерность и густота озёрной сети. Построены карты озерности для территории страны и дана их научная интерпретация. Автором, на основании анализа полученных данных, сформулирован вывод о том, что возникновение озёр (а точнее – озерных котловин) в первую очередь связано с геологической историей развития региона, что не вызывает сомнений. В подтверждение указанного вывода показано, что повышенная озёрность наблюдается, прежде всего, в регионах, относительно недавно (по геологическим меркам) освободившихся от ледникового покрова или морских вод.

Автором впервые выполнены расчеты удельной водообеспеченности жителей страны водными ресурсами озёр и водохранилищ и дано сопоставление с величинами удельной водообеспеченности, подсчитанной за счет ежегодно возобновляемого водного ресурса – речного стока. Водные ресурсы водоёмов естественного и искусственного происхождения вычислялись как объёмы воды, осреднённые на начало XXI в. Данные об удельной водообеспеченности за счет речного стока были заимствованы из обобщающей работы ГГИ «Водные ресурсы России и их использование» (2008 г.).

В диссертации показано, что большинство регионов с низкой и средней водообеспеченностью по речному стоку обладают значительными запасами воды, содержащейся в искусственных водоёмах. За счёт создания искусственных водоёмов на порядок увеличены статические запасы пресных поверхностных вод в большинстве областей, расположенных в центральной части ЕЧР, а в субъектах Российской Федерации, расположенных вдоль русла Волги – на два порядка. На юге ЕЧР воды водохранилищ играют важную роль в водообеспечении Ростовской области, Ставропольского края, республик Дагестан, Адыгея, Калмыкия и Карачаево-Черкесия. Кроме того, ряд регионов с низкой и средней водообеспеченностью имеет и значительные запасы озёрных вод. Такими запасами обладают Челябинская, Новосибирская, Курганская и Омская области. В то же время в диссертации отмечается, что «в силу замедленной возобновляемости, использование вод озёр и водохранилищ требует чёткого обоснования, так как нерациональное их использование быстро приводит к неблагоприятным экологическим последствиям и снижению фонда естественных водоёмов». Этот вывод крайне важен. Оппонент особо подчеркивает, что масштабы использования вод озёр и водохранилищ должны ограничиваться только изъятиями ежегодно возобновляемой части их водных запасов. В противном случае деградация таких водоемов неминуема.

В главе 5 представлен исторический обзор развития научных исследований по изучению озёр России и современное состояние лимнологической изученности Российской Федерации. Наибольший интерес в этой главе представляют разделы, посвященные рассмотрению основных экологических проблем озёрных экосистем и возможным потенциальным изменениям экологического состояния озёр с учётом особенностей социально-экономического развития различных регионов страны. В качестве основных критериев экологического состояния водоемов были рассмотрены эвтрофирование, заиление, токсическое загрязнение и ацидификация. Оценка объёмов воды различного качества, содержащейся в больших озёрах и водохранилищах России, была выполнена по Федеральным округам. В её основу были положены литературные данные, а также данные ежегодников о состоянии экосистем поверхностных вод России и материалы Государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» за 2009–2017 годы.

Показано, что более 2/3 объема вод, содержащейся в больших озёрах ЕЧР, на настоящий момент остаются олиготрофными, и около 60% относятся к 1 классу качества. Качество вод, содержащихся в больших озёрах, намного превосходит качество вод, заключённых в крупных водохранилищах речного типа. Несмотря на то, что в крупных озёрах ЕЧР объёмы условно чистых вод пока ещё достаточно высоки, экологическое состояние значительного числа средних и малых водоёмов ЕЧР, и прежде всего её центральной и южной частей, крайне неблагоприятно. В то же время, благодаря относительно небольшим объёмам содержащихся в них вод, они не так сильно ухудшают общую картину качества вод, содержащихся в озёрах ЕЧР.

Что касается водоемов АЧС, то, поскольку их хозяйственное освоение началось позже, они начали испытывать на себе антропогенный пресс позднее. Диссертантом показано, что в настоящее время более 99% вод, содержащейся в озёрах АЧС с площадями >100 км² остаются

олиготрофными и относятся к 1 классу качества (без учёта озера Байкал). В водохранилищах АЧС доля олиготрофных вод – около 40%, к 1 классу качества относится около 4%. Большая часть вод, содержащихся в водохранилищах, являются мезотрофными (56%) и относятся ко 2-му (36%) и 3-му (42%) классам качества.

В качестве замечания к данной главе отметим, что текст с описанием критериев качества воды в разделе 5.2 во многом дублирует аналогичное описание в разделе 2.2.

Полученные автором выводы научно обоснованы, Основные результаты работы доложены на различных отечественных и зарубежных конференциях и симпозиумах и опубликованы в более чем 50 статьях автора.

Сделанные оппонентом замечания по существу диссертационной работы и её оформлению не умаляют общего положительного к ней отношения. Автореферат соответствует содержанию диссертации

В.С.Вуглинский

Подпись Вуглинского В.С. удостоверяю. И.о. директора ФГБУ «ГГИ» С.А.Журавлев

Вуглинский Валерий Сергеевич,
Главный научный сотрудник,
ФГБУ «Государственный гидрологический институт»,
В.О. 2ая линия 23, Санкт-Петербург
Тел.служебный: +78123233458
Тел.мобильный: +79213132707
Эл. почта: vvuglins@vv4218.spb.edu

22 Август 2020г.