

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу

Головань Екатерины Владимировны

**«Закономерности гидрологического режима озер Северо-Запада
Российской Федерации в условиях меняющегося климата»,**

представленной на соискание ученой степени

кандидата географических наук

по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Климат северо-запада РФ характеризуется частой сменой воздушных масс, формирующихся преимущественно над Атлантикой и Арктикой. Разнообразные физико-географические условия региона совместно с влиянием таких значительных водных объектов как Белое и Баренцево море, Финский залив, Ладожское, Чудско-Псковское и Онежское озера определяют неоднородность климатических характеристик и тенденций их изменений на рассматриваемой территории. При этом направленные изменения водного режима водных объектов являются индикатором текущих климатических изменений. Такие показатели водного режима как внутригодовая и многолетняя динамика уровня воды водоемов определяют результирующую водного баланса, к основным элементам которого относятся осадки, водообмен с подземными водоносными горизонтами, испарение и сток притоков и вытекающих водотоков. При неизменном режиме водопользования, изменение годовых слоев осадков и температуры воздуха, определяющей интенсивность испарения, и внутригодовое перераспределение этих величин являются основной причиной изменения годовой и внутригодовой водности водоемов. Тенденции изменения водного режима в этом случае полностью определяются соотношением и направленностью изменений обозначенных метеорологических величин. При этом для крупных

водных объектов, представляющих собой достаточно устойчивые и инерционные природные системы, реакция на выраженные тенденции климатических изменений более умеренная в сравнении с динамикой самих тенденций. Изменение гидрологического режима водных объектов предполагает новые ориентиры в водохозяйственном планировании, которое является неизменной частью рационального природопользования. Все это определяет **актуальность** диссертационного исследования Екатерины Владимировны Головань.

В работе Екатерины Владимировны приводятся результаты пространственно-временного анализа различных уровенных характеристик сорока четырех озер Северо-Запада РФ. На основании полученных данных выделяются однородные по признаку изменчивости многолетнего уровня воды водоема группы, для каждой из которых определяются статистические зависимости от морфометрических и водосборных характеристик исследуемых озер.

Новизну данного исследования определяет обширная география изучаемых озер в пределах Северо-Западного региона, комплексный подход к исследованию различных показателей изменчивости уровенного режима. Также **новизна работы** состоит в предложенном соискателем подходе к построению зависимостей характеристик уровенного режима от удельного водосбора водного объекта и в параметризации этих зависимостей. Последнее может использоваться в качестве основы для оценки максимальных и средних многолетних уровней воды при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

Обоснованность научных положений, представленных в работе, определяется приведенными ссылками на работы отечественных и зарубежных ученых, полученными результатами и сопоставлением этих результатов с опубликованными прежде данными авторитетных исследователей.

Достоверность полученных результатов обусловлена продолжительными данными наблюдениями за уровнем режимом исследуемых озер.

Выводы, сформулированные в диссертации, полностью согласуются с известными представлениями об уровне режиме озер Северо-Западного региона. В результате выполненного диссертационного исследования установлена зависимость среднего многолетнего уровня воды от удельного водосбора и рассчитаны переходные коэффициенты к среднемноголетнему уровню в период, когда водный объект не покрыт льдом; рекомендовано в качестве нуля графика неизученного озера использовать отметку среднего многолетнего минимального уровня межени, а не отметку порога стока озера. Также разработаны рекомендации по определению параметров распределения максимальных уровней воды неизученных озер для выделенных однородных районов по озерам-аналогам.

Работу Е.В. Головань отличает масштабность исследования, к наиболее интересным *оригинальным результатам* рассматриваемой работы можно отнести:

1. Решение в качестве нуля графика озер использовать отметку среднего многолетнего минимального уровня в меженный период. Такое предложение вполне оправдано, так как, как справедливо замечает Екатерина Владимировна, «какую именно отметку принимать за порог стока, в нормативных документах не указано».

2. Получены и параметризованы зависимости среднего максимального уровня воды и среднего многолетнего уровня озера от удельной водосборной площади.

В диссертации 298 страниц текста, 366 рисунков, 22 таблицы. Список литературы состоит из 134 наименований, в том числе 14 на иностранных языках. Е.В. Головань опубликовано 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также ряд статей в прочих изданиях.

При этом возникают некоторые *вопросы и замечания* к соискателю.

Общие вопросы и замечания

1. В обзоре литературы по исследованию многолетней изменчивости уровня режима озер на стр. 12 диссертации не приведен обзор работ иностранных ученых, посвященных анализу уровня режима озер схожей физико-географической принадлежности.
2. Стр. 13. «Например, для озер Чудско-Псковского и Ладожского внутривековые циклы четко коррелируют с изменениями индекса атлантической циркуляции по Вителюсу, а кратковременные колебания – с преобладанием влияния разных компонентов солнечной активности на разных стадиях развития 11-летних циклов [130]». Однако, согласно исследованию, приведенному в книге «Чудско-Псковское озеро», подготовленному нашими эстонскими коллегами в 2017 году, колебания уровня ЧП озера находятся в противофазе повторяемостью солнечной активности и с формами общей циркуляции атмосферы (С и Е), и относительно соответствует повторяемости формы циркуляции атмосферы W. Также, в исследовании Н.Н. Филатова (2022) обозначена, но весьма условно и связь индексов циркуляции атмосферы с уровнем Ладожского озера. То есть уверенно говорить о «четкой корреляции» (тем более без проверки рядов на нормальный закон распределения) нельзя.
3. Стр. 18. «С целью выделения регионов с преобладанием определенных морфометрических и гидрологических особенностей в программе Statistica 10 был проведен кластерный анализ». Не указан список и характеристики озер, данные по которым были задействованы в кластерном анализе.
4. Стр. 19. «К третьей – водные объекты, находящиеся на юге Архангельской области, исключение составляет оз. Водлозеро (Карелия)». Не пояснения причины этого исключения.
5. Стр. 51. «Тогда как уровень Онежского озера после постройки ГЭС заметно поднялся, и дальнейшие многолетние колебания среднегодовых

значений уровня происходят на новом уровне». Неудачно оформленная мысль. Онежское озеро находится в подпоре в результате регулирующего влияния Верхне-Свирской ГЭС. Это определило, прежде всего, повышение уровня Онежского озера и изменения его внутригодового распределения. На этом вопросе следовало бы остановиться более подробно.

6. Стр. 71. На графике 3.18 ось ординат для коэффициента корреляции разлинована до значений 1.2 при том, что диапазон изменения значений этой величины по модулю не превышает единицу.

7. Стр. 94. Не совсем понятно, к чему в разделе «Расчет максимальных уровней озер при наличии данных наблюдений» приводится информация по методам расчетов уровня воды неизученных озер. Тем более, что эта информация продублирована в следующем разделе.

8. Стр. 95. «При проведении дальнейших расчетов по определению уровней воды различной обеспеченности все ряды были приведены к отметке среднего многолетнего минимального уровня, а не к отметке нуля поста». Не ясно, из каких соображений было использовано приведение уровня воды к отметке среднего многолетнего минимального уровня. На результатах эта простая аддитивная операция не отразилась.

9. Стр. 109. «...так как коэффициент вариации зависит от нуля графика водомерного поста». Коэффициент вариации – безразмерная величина и если аддитивно сместить точку отсчета (например, как предлагает автор, ноль поста передвинуть на минимальный меженный уровень), то значение коэффициента вариации не изменится.

10. Стр. 109. Не поясняются причины, из каких соображений «при обосновании данной методики были исключены озера с площадью удельного водосбора более 100».

11. Стр. 118–119. «Как указывалось ранее, отметки минимальных уровней воды неизученных озер можно снимать с топографических карт» и «Установлено, что в 79,1 % случаев значения уровней воды, снятых с карт выше рассчитанных средних многолетних минимальных уровней воды». В

работе отсутствует окончательный вывод о допустимости принятия отметок минимальных уровней воды по данным, полученным с топографических карт. И какой обеспеченности эти минимальные уровни воды.

Основные замечания

1. Активно используемый в работе корреляционный аппарат не подтверждается нормальным распределением исследуемых рядов.

2. Оценка рядов на однородность (стр. 99–101). Не указан уровень значимости. При этом, в работе опровергается значимость тренда среднегодового уровня воды Ладожского озера – г. Петрокрепость, тогда как, например, в работах других исследователей, показано, что при уровне значимости 10% тренд этой величины (среднегодового уровня воды Ладожского озера – г. Петрокрепость) является значимым.

3. Стр. 109. «б) в качестве характеристики изменчивости максимального уровня озера рассматривать не коэффициент вариации, а среднеквадратическое отклонение, которое не зависит от нуля графика водомерного поста». Коэффициент вариации – это по существу безразмерное среднее квадратичное отклонение. Именно безразмерность коэффициента вариации дает возможность распространять значения этой величины на водные объекты схожего гидрологического режима. Изменчивость же по коэффициенту вариации и среднему квадратичному отклонению никак не различается, разве что в единицах измерения. То есть это предложение соискателя является несостоятельным.

Указанные замечания **не умаляют** значимости диссертационного исследования. Диссертационная работа Головань Екатерины Владимировны на тему: «Закономерности гидрологического режима озер Северо-Запада Российской Федерации в условиях меняющегося климата» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, обоснованность и достоверность выводов основных научных положений и практических

рекомендаций которой не вызывает сомнений. Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 7 абзац 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней), соответствует пунктам 6, 8, 12 паспорта научной специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки), а ее автор, Головань Екатерина Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент

Шмакова Марина Валентиновна

Доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории математических методов моделирования Института озераедения Российской академии наук – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук»,

Адрес: 196105, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9

Тел. +7 (812) 387 02 60

Эл. почта: ilras@spcras.ru

Я, Шмакова Марина Валентиновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«26» 02 20²⁴ г.

Шмакова

М.В. Шмакова

Подпись руки

заверяю

М.В. Шмакова

интервью ИндЗ РАН- СПб ФНИИ РКУ

Резцова А.В.

