

## ОТЗЫВ

к автореферату диссертационной работы Сумачева Александра Эдуардовича

по теме

### «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕДОВОГО РЕЖИМА РЕК БАССЕЙНОВ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

1.6.16 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Представленная работа посвящена исследованию характеристик ледового режима, закономерностей формирования фаз ледового режима и высших уровней воды за период весеннего ледохода.

Цель работы заключается в разработке современного научно-методического подхода к прогнозированию характеристик ледового режима на примере рек бассейнов Баренцева и Белого морей.

Наиболее значимые достижения автора работы, по мнению автора отзыва:

1. В работе проанализированы данные регулярных наблюдений по 64 гидрологическим и 44 метеорологическим станциям и постам за период с 1950 по 2018 гг., составлена база данных по следующим характеристикам: среднесуточные и среднемесячные значения температуры воздуха, среднесуточные и срочные значения уровней воды, данные наблюдений за ледовым режимом и толщиной льда.

2. Выполнена классификация участков рек по условиям формирования высших уровней воды;

3. Выполнена статистическая обработка собранных временных рядов, установлены основные статистические параметры по собранным характеристикам, установлены и описаны основные тенденции параметров;

4. Определены основные предикторы и выполнена алгоритмизация моделей по прогнозу ряда характеристик (высших уровней воды периода ледохода, дат наступления фаз ледового режима).

Автором выполнено оригинальное исследование, однако границы темы исследования представляются достаточно обширными. Результаты исследования имеют высокую научную и практическую значимость в области прогноза сроков формирования ледостава и величин высших уровней ледохода. Высока значимость исследования в практике гидрологических расчетов и в выработке методов и подходов определения расчетных гидрологических характеристик зимнего периода.

К сожалению, предложенные методики являются полностью статистическими (в отношении дат формирования ледостава высших уровней ледохода), не учитывают генезис формирования высших уровней. Для функции высших уровней аргументами является характеристики речного стока в предледоходный период и период ледохода, а также характеристики термического режима в период стаивания льда. В связи с этим представляется, что методика будет эффективна только в диапазоне  $(m_x + \sigma_x; m_x - \sigma_x)$  и будет давать значительные погрешности при сочетании экстремальных факторов формирования высших уровней воды даже в условиях низкой временной изменчивости значений высших ледоходных уровней для рек региона.

В ходе анализа работы сформировано несколько уточняющих вопросов к положениям, изложенным в автореферате:



1. Насколько корректно использование периода наблюдений с 1950 по 2018 гг.? Каковы статистически обоснованные величины репрезентативного периода наблюдений?

2. Каковы географические границы и требования к однородности ландшафта для применения предложенного способа прогнозирования даты формирования ледостава одного водного объекта на основе дат формирования ледостава на другом водном объекте? Насколько предложенный способ эффективнее метода прогноза дат формирования ледостава, основанного на датах перехода температуры воды и воздуха через рубежные значения?

3. Какова статистическая чувствительность метода прогноза высшего уровня воды в период ледохода на реках I типа при увеличении ряда данных, на основе которых определены параметры математического ожидания и СКО для каждого створа?

4. Методика расчета высших уровней воды для рек II типа представляется более определенной, т.к. косвенно опирается на генезис формирования стока и добегающей водной массы от вышележащего поста к расчетному. В данном случае прогноз реализуется в виде суммы низшего уровня в расчетном створе (косвенно определяет запасы воды в русловой сети в период минимальной водности) и некоей надбавки, сформированной на вышележащем посту (очевидно, объемом водной массы с вышележащей части водосбора). Вопрос соискателю: как он трактует генетическую природу вводимых в формулу (3) автореферата параметров?

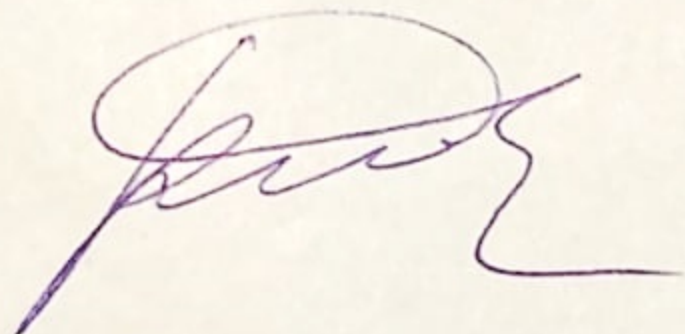
5. Методики прогноза высших уровней ледохода начала XX в. предполагали установление множественной корреляции между величинами снегозапасов и непосредственными значениями уровней (см., например, А.К. Жикин Влияние снегового покрова на горизонт весенних половодий, 1936 г.) В связи с этим сложился ряд вопросов. Планирует ли автор привлечение информации по снегозапасам для прогноза высших уровней ледохода? Как автором оценен вес группы факторов, формирующих высший уровень ледохода (вероятно к числу таких факторов относятся взаимосвязанные процессы: интенсивность нарастания расходов воды, интенсивность снеготаяния и интенсивность радиационного и динамического разрушения ледяного покрова)? Оценивался ли каким-то образом вклад динамических (за счет роста уровней воды вследствие роста расхода) и радиационных (в т.ч. привнесение тепла на поверхность ледяного покрова за счет жидких осадков) факторов в процесс схода льда?

Несмотря на отмеченные замечания, считаю, что представленная работа с интересом будет встречена специалистами-гидрологами, работающими в разных сферах (режимники, оперативники, изыскатели). Несмотря на показавшуюся мне увлеченность соискателя статистическими методами, нейронными сетями и недостаточную проработку физики процесса, считаю, что автором собран огромный массив фактических режимных данных, составлены базы данных, открывающий перспективы к дальнейшим исследованиям и проработке начатых вопросов. С большой уверенностью можно сказать, что результаты статистической обработки временных рядов по характеристикам ледового режима могут быть внедрены в практику инженерных изысканий в виде карт, расчетных параметров по постам. К сожалению в вопросах предложенных методов в практику оперативных прогнозов я являюсь недостаточно осведомленным и не могу уверенно говорить об эффективности такого внедрения.

Работа характеризуется хорошей проработкой фактического материала, высоким уровнем практической значимости.



Ее автор, Сумачев Александр Эдуардович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.



21.11.2022

**Дмитрий Евгеньевич Клименко**

к.г.н., доцент

доцент Департамента наук о Земле и космосе ИЕНиМ

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Адрес: 620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Интернет сайт <https://urfu.ru/>

e-mail: d.e.klimenko@urfu.ru

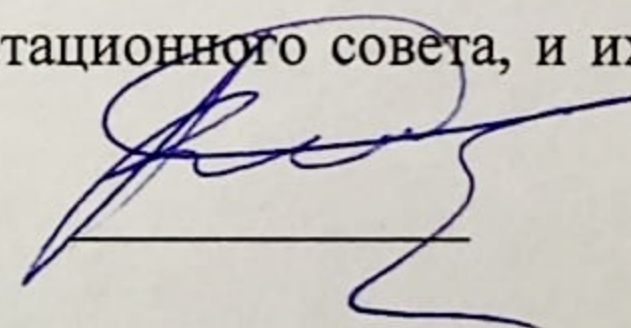
Я, Клименко Дмитрий Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«21» ноября 2022 г.

подпись

.....

М.П.



Подпись Клименко Д.Е. заверяю (подпись удостоверяется руководителем отдела кадров работодателя и скрепляется печатью организации).

