

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе Сумачева Александра Эдуардовича,

представившего диссертацию по теме «Совершенствование методов прогнозирования характеристик ледового режима рек бассейнов Баренцева и Белого морей» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 1.6.16 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Сумачев Александр Эдуардович в 2012 году окончил Российский государственный гидрометеорологический университет по направлению «Прикладная гидрометеорология», в 2018 г. - закончил магистратуру по направлению ««Прикладная гидрометеорология», С 2018 г. по 2021 г. обучался в очной аспирантуре Государственного гидрологического института, с 2021 года по настоящее время работает в должности ассистента Кафедры гидрологии суши Санкт-Петербургского государственного университета.

За время обучения в аспирантуре Сумачев Александр Эдуардович, зарекомендовал себя грамотным специалистом, инициативно и ответственно подходящим к научной работе.

В качестве темы диссертационного исследования была выбрана актуальная тема «Совершенствование методов прогнозирования характеристик ледового режима рек бассейнов Баренцева и Белого морей», которая посвящена одной из ключевых проблем современной гидрологии — разработке методов прогнозирования характеристик ледового режима, в том числе высшего уровня воды за период весеннего ледохода на основе многофакторного анализа, а также количественной оценки постоянных и переменных факторов, влияющих на изменчивость параметров ледового режима.

Первостепенное значение в оценке потенциальных рисков опасных ледовых явлений (как традиционных, к которым относятся заторы и зажоры льда, так и любых других) имеют значения уровней воды, продолжительность стояния, интенсивность нарастания и спада. При этом заблаговременный и надежный прогноз высшего уровня воды в период ледовых явлений в комплексе с универсальной методикой оценки и сравнения рисков различных опасных гидрологических явлений позволит создать надежный механизм при разработке мероприятий по снижению негативных последствий опасных гидрологических явлений. Поэтому цель диссертационной работы А. Э. Сумачева состояла в разработке современного научно-методического подхода к прогнозированию характеристик ледового режима на примере рек бассейнов Баренцева и Белого морей.

Для достижения намеченной цели А. Э. были поставлены следующие задачи:

1. сформировать базу данных характеристик ледового режима рек Баренцева и Белого морей, опасных его проявлениях и факторах, его определяющих. Провести статистическую обработку гидрометеорологических данных, дать оценку степени изменения климата и влияния этих изменений на ледовый режим рек бассейнов Баренцева и Белого морей;

2. создать классификацию участков рек по условиям формирования высшего уровня воды за период весеннего ледохода;

3. разработать методику, позволяющую выполнять оценку и сравнение потенциальных рисков различных опасных гидрологических явлений заданной обеспеченности;

4. определить зависимости и оптимальный предиктивный состав моделей для прогнозирования характеристик ледового режима рек бассейнов Баренцева и Белого морей. Оценить возможность и целесообразность применения методов обучения искусственных нейронных сетей для прогнозирования высшего уровня воды за период весеннего ледохода, выработать методические рекомендации по применению искусственных нейронных сетей в качестве инструмента прогнозирования.

А. Э. Сумачев всесторонне исследовал географические и технические аспекты проблемы формирования ледового режима; постоянных и переменных факторов, влияющих на изменчивость ледового режима в целом и опасных ледовых явлений в частности. Для анализа баз данных о ледовом режиме рек Белого и Баренцева морей, составленных А. Э. Сумачевым, и дальнейшей разработке прогнозных зависимостей были использованы модели множественной регрессии и метод обучения искусственных нейронных сетей с использованием командной оболочки для интерактивных вычислений *Jupyter Notebook*, а также применён язык программирования *Python 3* с библиотеками *TensorFlow* и *Keras*, предназначенными для создания и обучения глубоких нейронных сетей, обучение однослойных нейронных сетей и кластерный анализ данных осуществлялся в программе *Statistica 12*.

При работе над диссертацией А. Э. Сумачевым был изучен большой объем литературных источников, посвященных данной проблеме, сформулирован новый подход к решению поставленных прогностических задач.

Теоретические и экспериментальные исследования нашли отражение в 16 публикациях, в том числе 5 статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК.

А. Э. Сумачев участвовал в работе научных конференций и экспертных семинарах. Практическая значимость работы подтверждена в серии прикладных научных исследований, выполненных в том числе в рамках конкурса грантов для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга. За проект «Разработка

методики прогнозирования максимального ледоходного уровня на примере реки Печоры» в 2020 году ему присуждена премия правительства Санкт-Петербурга, в 2021 году аналогичная премия правительства присуждена по представленному автореферату диссертационной работы.

А.Э. Сумачев принимал активное участие в совместном проекте с учеными МГУ им. Ломоносова и Министерством по развитию Дальнего Востока и Арктики — по теме «Анализ изменений природной среды в Арктической зоне: оценка рисков, системы мониторинга, механизмы адаптации»; в научно-исследовательской работе с ФГБУ РосНИИВХ «Выполнение работ по анализу формирования экстремальных уровней реки Печора на участке от впадения в Печорскую губу Баренцева моря на территории Ненецкого автономного округа до с. Усть-Цильма на территории Республики Коми под влиянием ледовых факторов, включая оценку роли заторов льда, анализ факторов их формирования», в рамках которой разработана эффективная система прогнозирования высших за год уровней воды в зависимости от высших предледоходных уровней воды на участке реки от села Оксина до деревни Осколково.

В рамках диссертационной работы была разработана методика прогнозирования высшего уровня воды за период весеннего ледохода в районе города Котлас, апробированная на сети Росгидромета: В 2021 и 2022 были даны прогнозы развития высшего уровня ледохода, которые полностью оправдались, что подтверждает практическое значение проделанной работы.

В ходе написания диссертации автор демонстрировал большую заинтересованность в работе, проявил умение вести научную дискуссию, прислушиваться к мнению оппонентов и аргументированно представлять собственную позицию. Соискатель неоднократно проявлял эти качества, выступая с докладами по теме диссертации на научных семинарах и конференциях.

В процессе обучения в аспирантуре института А.Э. Сумачев все промежуточные материалы представлял точно в назначенные сроки и в полном объеме. Корректно и качественно готовил и представлял текстовую часть диссертации научному руководителю. Успешно справился со всеми задачами, поставленными в работе над диссертацией. Работа выполнена профессионально, грамотно и включает в себя все элементы научного исследования. Работа выполнена в полном объеме в соответствии с Календарным планом, полностью соответствует профилю специальности **1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия** и может быть рекомендована к защите на соискание степени кандидата технических наук.

Научный руководитель,  
кандидат географических наук,  
старший научный сотрудник,  
Заведующий отделом научно-технической информации,



Подпись *Банщикова Л.С.*  
удостоверяется  
«06» июля 2022 г.

*Л.С. Банщикова*  
*14.07.2022*