

Заключение диссертационного совета МГУ.016.2
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 19 декабря 2024 г. № 62

О присуждении Сумкиной Александре Андреевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата географических наук.

Диссертация «Взаимосвязь современных изменений ледовитости Баренцева моря, гидрологической структуры вод и процессов взаимодействия моря и атмосферы» по специальности 1.6.17. Океанология принята к защите диссертационным советом 7 ноября 2024 года, протокол № 60.

Соискатель Сумкина Александра Андреевна, 1996 года рождения, в 2022 году окончила очную аспирантуру Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает старшим специалистом в отделе динамики климата и водных экосистем ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии».

Диссертация выполнена на кафедре океанологии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Иванов Владимир Владимирович, главный научный сотрудник кафедры океанологии Географического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Алексеев Генрих Васильевич, доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник, зав. лабораторией крупномасштабного взаимодействия и динамики климата ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»;

Дианский Николай Ардальянович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры физики моря и вод суши физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;

Зимин Алексей Вадимович, доктор географических наук, доцент, главный научный сотрудник, рук. лаборатории геофизических пограничных слоев Санкт-Петербургского филиала ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН».

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в области океанологии, в частности, изучения термохалинных параметров верхнего квазиоднородного слоя (ВКС), а также наличием публикаций в высокорейтинговых научных журналах в соответствующих сферах исследования.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ общим объемом 7,51 п.л., все по теме диссертации и представляют собой статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.17. Океанология:

1. **Сумкина А.А.** Роль физических процессов в формировании весеннего «цветения» фитопланктона в Беринговом море / Кивва К.К., Селиванова Ю.В., Писарева М.Н., Сумкина А.А. // Труды ВНИРО. 2020. Т. 181. С. 206–222. 1,96 п.л. ИФ РИНЦ = 0,77, доля участия 1/4.

2. **Сумкина А.А.** Сезонное очищение ото льда Баренцева моря и его зависимость от адвекции тепла Атлантическими водами / Сумкина А.А., Кивва К.К., Иванов В.В., Смирнов А.В. // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2022. № 15 (1). С. 82–97. 1,85 п.л. SJR = 0.29, доля участия 1/4.

3. **Sumkina A.A.** Seasonality of heat exchange on the Barents Sea surface / Sumkina A.A., Kivva K.K., Ivanov V.V. // Oceanology. 2023. Vol. 63. Suppl. 1. P. 65–71. 0,81 п.л. SJR = 0.40, доля участия 2/3.

4. **Сумкина А.А.** Тепловой баланс поверхности Баренцева моря в холодный период года / Сумкина А.А., Иванов В.В., Кивва К.К. // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2024. Т. 79. № 3. С.123–134. 1,39 п.л. SJR = 0.26, доля участия 2/3.

5. **Сумкина А.А.** Относительные вклады теплообмена на границе моря и атмосферы и адвективного переноса тепла в повышение температуры вод

Баренцева моря в начале XXI в. / Сумкина А.А., Смирнов А.В., Кивва К.К., Иванов В.В. // Проблемы Арктики и Антарктики. 2024. Т. 70. № 3. С. 310–322. 1,50 п.л. ИФ РИНЦ = 1,12, доля участия 1/2.

На диссертацию и автореферат поступило **8 дополнительных отзывов, все положительные.**

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение **актуальной научной задачи** – количественная оценка относительных вкладов теплообмена между поверхностью моря и атмосферой, горизонтальной адвекции и процессов ледообразования в сезонную и межгодовую изменчивость термohалинных параметров верхнего квазиоднородного слоя.

Практическая значимость результатов работы заключается в возможности использования полученных выводов для определения тенденций изменений гидрологического и ледового режима в Баренцевом море. С помощью предложенного алгоритма можно получить оценку относительных вкладов процессов на границе моря и атмосферы и в водной толще в сезонную и межгодовую изменчивость термohалинных параметров ВКС. Разработанная автором оригинальная методика может использоваться для любой акватории.

Новизна исследования заключается в установлении ключевой роли Баренцева моря как зоны, активно передающей тепло, накапливаемое в ВКС за счет постоянной адвекции и теплообмена на поверхности во время теплого сезона, в атмосферу в течение холодного сезона. Это происходит благодаря увеличению продолжительности безледного периода. С помощью кластерного анализа выделено 6 районов с синхронной многолетней изменчивостью сроков очищения ото льда. Проведена детальная оценка (выраженная в процентах) основных процессов, влияющих на термohалинные параметры ВКС в выделенных районах. В изучаемых районах наблюдаются устойчивые

положительные тренды температуры и солености ВКС. Эти тренды обусловлены сокращением сплоченности и толщины льда, что усиливает положительную обратную связь на сезонном масштабе: уровень нагрева ВКС к концу теплого сезона превышает уровень охлаждения в холодный период, а распреснение летом не компенсирует осолонение зимой. Адвективное поступление тепла через западную границу моря не компенсируется теплоотдачей с поверхности моря в холодный сезон, несмотря на увеличение теплоотдачи, вызванное сокращением ледяного покрова. В результате этого наблюдается рост температуры воды и дальнейшее сокращение площади льда.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. **Положения, выносимые на защиту**, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе соискателя в науку:

1. Благодаря значительному сокращению ледяного покрова в начале 21-го века возросла роль Баренцева моря как энергоактивной зоны, обеспечивающей перекачку тепла, накопленного верхним квазиоднородным слоем (ВКС) в теплый сезон, из моря в атмосферу – в холодный сезон. В 1979–2003 годах средняя суммарная теплоотдача с поверхности моря в холодный сезон составляла 1900 МДж/м², а в 2004–2019 годах выросла до 2600 МДж/м².

2. В Баренцевом море после 2003 г. наблюдается устойчивое смещение сроков сезонного очищения ото льда на более ранние (в среднем на 17 суток за 10 лет). Методом кластерного анализа в море выделено 6 районов с квази-синхронной изменчивостью сроков очищения ото льда.

3. Доминирующий вклад в формирование внутригодовой изменчивости температуры ВКС вносит теплообмен с атмосферой (57%) и горизонтальная адвекция (40%), сглаживающая нагрев в теплый сезон и охлаждение – в холодный. Внутригодовая изменчивость солености контролируется таянием льда в теплый сезон (27%) и горизонтальной адвекцией (54%) – в холодный.

4. Наблюдаемый тренд повышения средней температуры вод Баренцева моря порядка 1° за 10 лет в начале 21-го века обеспечивается адвективным

поступлением тепла через западную границу моря, не скомпенсированным теплоотдачей с поверхности моря в холодный сезон.

На заседании 19 декабря 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Сумкиной А.А. ученую степень кандидата географических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности 1.6.17. Океанология, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: «за» – 15, «против» – 0, недействительных бюллетеней – 0.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

диссертационного совета МГУ.016.2

доктор географических наук,

профессор, академик РАН



Добролюбов С.А.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

диссертационного совета МГУ.016.2

доктор биологических наук



Ольчев А.В.

19 декабря 2024 года