

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.229.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «МОРСКОЙ
ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 20.03.2024 г. № 34

О присуждении **Лемешко Егору Евгеньевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата географических наук.

Диссертация «Крупномасштабная изменчивость уровня и течений Северного Ледовитого океана на основе анализа спутниковых данных» по специальности 1.6.17 – океанология принята к защите 25 сентября 2023 года (протокол заседания № 30) диссертационным советом 24.1.229.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, адрес: 299011, г. Севастополь, ул. Капитанская, 2, создан Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 138/нк от 12 февраля 2016 года.

Соискатель – Лемешко Егор Евгеньевич, 29 апреля 1988 года рождения. В 2011 г. соискатель окончил Севастопольский национальный технический университет (в настоящее время – Севастопольский государственный университет) по специальности «Информационные управляющие системы и технологии», в 2022 г. – очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра

«Морской гидрофизический институт РАН», работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в отделе вычислительных технологий и математического моделирования и в лаборатории гидрофизических подспутниковых исследований Черноморского гидрофизического подспутникового полигона Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник **Станичный Сергей Владимирович**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, отдел дистанционных методов исследований, заведующий отделом.

Официальные оппоненты:

– **Иванов Владимир Владимирович**, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», главный научный сотрудник кафедры океанологии географического факультета,

– **Хворостовский Кирилл Сергеевич**, кандидат географических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет», научный сотрудник Лаборатории спутниковой океанографии, заведующий Арктической лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», г. Санкт-Петербург, **в своем положительном отзыве**, подписанном **Ашиком Игорем Михайловичем**, кандидатом географических наук, заместителем директора по научной работе, **Тимоховым Леонидом Александровичем**, доктором физико-математических наук, профессором, главным научным сотрудником отдела океанологии и **Махотиным Михаилом Сергеевичем**, ВРИО ведущего научного сотрудника, заведующим отделом океанологии, **указала**, что кандидатская диссертация Лемешко Егора Евгеньевича «Крупномасштабная изменчивость уровня и течений Северного Ледовитого океана на основе анализа спутниковых данных» является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой по специальности 1.6.17 – «Океанология». На основе анализа спутниковых данных соискателем получены новые результаты и подтверждены опубликованные ранее по изменчивости уровня и поверхностных геострофических течений и формирование режимов циркуляции вод Северного Ледовитого океана в зависимости от типов атмосферной циркуляции, которые имеют важное научное и практическое значение.

В диссертации имеются необходимые ссылки на авторов и источники заимствованных материалов. Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Автореферат диссертации полностью отражает ее основное содержание. Диссертация полностью соответствует специальности 1.6.17 – «Океанология» и удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2023 года № 842, а ее автор, Лемешко Егор Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Соискатель имеет 51 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 22 работы, из них в рецензируемых научных изданиях, удовлетворяющих требованиям ВАК при Минобрнауки России,

опубликовано 4 работы, 1 работа опубликована в рецензируемом научном издании, входящем в наукометрическую базу SCOPUS.

Все требования к публикациям основных научных результатов диссертации, предусмотренные в п. 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, соблюдены, недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. **Лемешко Е.Е.** Межгодовая изменчивость режимов циркуляции вод Северного Ледовитого океана // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2023. – № 1. – С. 48–64. doi: 10.29039/2413-5577-2023-1-48-64. (**Lemeshko E.E.** Interannual Variability of Water Circulation Regimes in the Arctic Ocean // Ecological Safety of Coastal and Shelf Zones of Sea. – 2023. – 1. – P. 48–64. EDN TYGZLF. doi:10.29039/2413-5577-2023-1-48-6).

2. **Лемешко Е.Е., Лемешко Е.М., Новицкая В.П.** Влияние арктической осцилляции на формирование режимов циркуляции вод в секторе Северного, Норвежского и Баренцева морей // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2021. – № 2. – С. 47–64. EDN ULWWQC. doi: 10.22449/2413-5577-2021-2-47-64.

3. **Лемешко Е.Е., Лемешко Е.М.** Тренды уровня Северного Ледовитого океана // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2020. – № 2. – С. 28–40. doi: 10.22449/2413-5577-2020-2-28-40.

4. **Лемешко Е.Е.** Самоорганизующиеся карты атмосферной циркуляции и межгодовая изменчивость гидрометеорологических полей в Арктике // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2020. – № 3. – С. 48–62. doi: 10.22449/2413-5577-2020-3-48-62.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, все отзывы положительные. Отзывы поступили из:

1. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв

подписал главный научный сотрудник лаборатории морских течений, доктор физико-математических наук **Семенов Евгений Васильевич**. Отзыв положительный, с замечаниями:

– Независимо от методов анализа всегда важно четко формулировать физическую постановку задачи. Например, рассматриваемые изменения, происходящие в Арктике, определяются, в том числе, и таким важным процессом, как погружение теплых и высокосолёных вод Гольфстрима в районе Шпицбергена.

– Говоря об изменениях или трендах уровня поверхности арктических морей, оцениваемых в работе в миллиметрах и долях миллиметра и, к тому же, с привлечением береговых постов нельзя просто обойти проблему приливов из-за динамики приливной волны Кельвина в прибрежной зоне, например, в Баренцевом море, приводящей к отклонениям уровня в несколько метров и имеющей свою изменчивость по ряду причин. И потом, приливы к каким пространственно-временным масштабам отнесены в данной работе при использовании определения «крупномасштабная изменчивость»?

– Хочется пожелать автору четко указывать постановку своей задачи среди огромного ряда проблем, всегда соприкасающихся с рассматриваемой задачей.

2. Федерального государственного бюджетного учреждения «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации». Отзыв подписал заведующий Отделом морских гидрологических прогнозов, доктор географических наук **Нестеров Евгений Самойлович**. Отзыв положительный, с замечаниями:

– В качестве основного недостатка можно отметить следующее. Основной чертой климата Арктики в последние десятилетия является продолжающееся потепление, которое привело, в том числе, к сокращению площади ледяного покрова. Выполненное исследование было бы более полным при установлении каким образом потепление сказалось на циркуляции атмосферы, а также на характеристиках уровня и течений. Было

бы также полезно указать, что дало привлечение нейронных сетей для построения карт приземного давления.

3. Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Севастополе. Отзыв подписала доцент кафедры географии океана отделения Географии, кандидат географических наук **Ясенева Елена Владимировна**. Отзыв положительный, с замечанием:

– Не совсем понятно к каким пространственно-временным масштабам отнесены приливы, если автором используется определение «крупномасштабной изменчивости»?

4. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал исполняющий обязанности заместителя директора, член-корреспондент РАН, доктор географических наук **Завьялов Петр Олегович**. Отзыв положительный, с замечаниями:

– В работе рассчитываются геострофические течения, однако, как известно из недавних публикаций (см., например, Leng et. al., 2022, DOI: 10.1175/JPO-D-21-0242.1), присутствие напряжения трения между льдом и течением приводит к существенным отклонениям фактической скорости от геострофических значений. Этот факт в автореферате никак не упоминается, между тем этот вопрос заслуживает как минимум обсуждения.

5. Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова» Росгидромета. Отзыв подписал заведующий Лабораторией гидродинамики прибрежной зоны, ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук **Григорьев Александр Валентинович**. Отзыв положительный, без замечаний.

6. Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук». Отзыв подписал директор, доктор географических наук **Бердников Сергей Владимирович**. Отзыв положительный, с замечанием:

– Стремление автора охватить много направлений исследований приводит к неоднородности изложения материала в диссертации.

7. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука Российской академии наук. Отзыв подписал главный научный сотрудник, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук **Ибраев Рашит Ахметзиевич**. Отзыв положительный, с замечанием:

– В диссертационной работе недостаточно внимания уделено сопоставлению полученных результатов с опубликованными работами по численному моделированию циркуляции Северного Ледовитого океана.

8. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук. Отзыв подписала заместитель директора, главный научный сотрудник, профессор РАН, доктор физико-математических наук **Репина Ирина Анатольевна**. Отзыв положительный, с замечаниями:

– В качестве замечания можно отметить целесообразность уточнения влияния современного потепления в Арктике, которое автор затрагивает в работе, на повторяемость выделенных типов атмосферной циркуляции и характеристиках изменчивости уровня океана и поверхностных геострофических течений.

– В автореферате указано, что спутниковые альтиметрические данные появились в 2011 году, но на самом деле спутниковая альтиметрия для Северного Ледовитого океана используется с 1992 года, причем сам автор в 3 главе обращается к этим данным.

– Есть замечание к формулировке положений, выносимых на защиту. В положениях отсутствуют собственно результат работы, а показан только процесс его получения (оценки, количественные оценки). Также – особенности, закономерности: какие?

9. Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени

М.В. Ломоносова». Отзыв подписал доцент географического факультета, доцент, кандидат географических наук **Архипкин Виктор Семенович**. Отзыв положительный, с замечанием:

– При использовании в работе новых подходов и методов было бы полезно дать более развернутое их описание в сравнении с другими традиционными методами анализа пространственно–временной изменчивости гидрометеорологических полей.

10. Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук». Отзыв подписали научный руководитель, академик РАН, доктор географических наук, **Матишов Геннадий Григорьевич** и заведующий лабораторией многокомпонентного мониторинга периодически пересыхающих акваторий юга России, отдела океанологии и географии, кандидат географических наук **Григоренко Клим Сергеевич**. Отзыв положительный, без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетентностью в области исследования процессов, происходящих в регионе исследования, в том числе с использованием методов математического моделирования и наличием публикаций в высокорейтинговых рецензируемых изданиях по теме диссертации соискателя.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

изучены физические механизмы влияния крупномасштабной циркуляции атмосферы на изменчивость уровня и поверхностных геострофических течений Северного Ледовитого океана на сезонных и межгодовых масштабах;

уточнены характеристики изменчивости температуры поверхности воды, воздуха, ледовитости, отклика уровня на изменение гидрологической структуры вод в приполюсной области и в районе круговорота Бофорта;

выполнена типизация режимов циркуляции атмосферы в Арктике на основе метода построения самоорганизующихся карт приземного давления за период 1979 – 2018 гг. и выделено шесть различных ее типов;

предложены индексы сезонной и межгодовой повторяемости типов и суммарный индекс циркуляции атмосферы, которые затем использовались в исследовании многолетней изменчивости уровня и поверхностных геострофических течений в зависимости от типа атмосферной циркуляции.

впервые получены оценки пространственно-временной изменчивости уровня океана и скоростей течений в «слепой» приполярной зоне Северного Ледовитого океана (82 – 89° с.ш.), ранее недоступной для спутниковой альтиметрии;

получены оценки многолетних тенденций изменчивости уровня океана и его манометрической компоненты;

исследованы особенности отклика уровня и поверхностных геострофических течений Северного Ледовитого океана на циклонические/антициклонические типы циркуляции атмосферы, идентифицируемые по предложенному суммарному индексу атмосферной циркуляции;

на основе регрессионных соотношений *получены* количественные оценки зависимости межгодовой изменчивости аномалий уровня и поверхностных геострофических течений от величины данного индекса;

впервые даны оценки тенденций и межгодовой изменчивости стерической компоненты уровня для области «слепого» пятна севернее 81,5° с.ш. на основе ее реконструкции по современным спутниковым данным;

предложена концептуальная схема режимов поверхностной циркуляции и распространения распресненных вод в зависимости от установленных типов атмосферной циркуляции.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

выявлены физико-географические закономерности крупномасштабной изменчивости уровня и поверхностных геострофических течений Северного

Ледовитого океана, *уточнены* представления о влиянии на них различных типов атмосферной циркуляции;

полученные *результаты могут быть использованы* для уточнения взаимосвязей между атмосферными процессами, динамикой океана и изменчивостью площади покрытия океана льдом для развития представлений о климатической системе Арктики;

новые *результаты* по реконструкции стерического уровня океана по спутниковым данным и вывод о том, что для приполярной области 82–89° с.ш. и круговорота Бофорта стерический уровень является индикатором увеличения распреснения/осолонения водных масс, *позволили предложить концептуальную схему* режимов поверхностной циркуляции вод и распространения распресненных вод от стока арктических рек и таяния льда в зависимости от типов атмосферной циркуляции, что *дает новый теоретический импульс* для дальнейшего развития представлений об изменчивости термохалинных полей и динамики течений Северного Ледовитого океана.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

получены количественные оценки изменчивости уровня и скоростей поверхностных геострофических течений океана в зависимости от типа атмосферной циркуляции в Арктике, что имеет *прикладное значение* для прогностических систем на основе использования спутниковой информации для обеспечения безопасности мореплавания Северного морского пути и морехозяйственной деятельности;

развитие представлений о динамике поверхностных течений Северного Ледовитого океана *имеют научную ценность* для решения экологических задач, например, для уточнения трансграничного переноса радиоизотопов в арктических морях и развития методов спутникового мониторинга гидрофизических полей в регионе.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

использован большой объем данных разного типа;

применены общепринятые методы анализа спутниковой информации и данных атмосферного реанализа;

выводы, сделанные в рамках диссертационной работы, *подтверждают и развивают представления*, полученные другими авторами за последнее десятилетие;

достоверность полученных результатов *основывается* на валидации спутниковых данных по имеющимся контактными измерениям уровня моря в прибрежной зоне и на островах Северного Ледовитого океана, данных донных мареографов и скоростей течений по измерениям автономных буйковых станций, сопоставлением с картами динамической топографии и поверхностных геострофических скоростей, рассчитанных динамическим методом по архивам гидрологических наблюдений;

достоверность оценок изменчивости, реконструированной по спутниковым данным стерической компоненты уровня, *подтверждена* удовлетворительным совпадением с оценками изменчивости термостерической и халостерической компонент уровня, рассчитанными на основе использования непосредственно архивной гидрологической информации;

достоверность выделения типов атмосферной циркуляции и оценки их влияния на крупномасштабную изменчивость уровня и поверхностных геострофических течений *подтверждена* сопоставлением с типами циркуляции атмосферы, характерными для климатических индексов арктического колебания и арктического диполя;

установлено, что результаты работы не противоречат исследованиям, опубликованным другими авторами в современных рецензируемых публикациях за последние 5 – 10 лет для районов с похожими физико-географическими и океанологическими условиями.

Личный вклад соискателя состоит в том, что постановка задач диссертационной работы проводилась соискателем совместно с научным

руководителем к. ф.-м. н. С.В. Станичным. Аналитический обзор работ по теме исследования проводился соискателем самостоятельно. Им лично осуществлялся выбор методов исследования, алгоритмов для анализа данных и их программная реализации. Соискателем проводились формирование баз спутниковых данных и массивов атмосферного реанализа, поиск гидрологической информации, данных береговых и донных мареографов, обработка и анализ спутниковых данных по альтиметрии и гравиметрии, расчеты реконструированной стерической компоненты уровня океана, типизация атмосферных полей методом построения самоорганизующихся карт на основе нейронной сети. Интерпретация полученных количественных оценок пространственно-временной изменчивости уровня и скоростей поверхностных геострофических течений, а также анализ и интерпретация результатов типизации атмосферных полей над Арктикой проводились автором самостоятельно. Количественные оценки изменчивости уровня и скоростей поверхностных геострофических течений в зависимости от типа атмосферной циркуляции и их интерпретация выполнялись лично автором. Обсуждение результатов отдельных этапов исследования осуществлялось соискателем совместно с научным руководителем и соавторами научных публикаций. Соискатель лично представлял результаты работы на российских и международных конференциях, семинарах и школах.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания о необходимости сравнения полученных в работе карт и схем с предыдущими исследованиями; о необходимости проведения серии экспериментов по минимизации ошибки обработки данных нейронной сетью; высказано замечание относительно качества сделанного доклада.

Соискатель Лемешко Е.Е. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и замечания, согласился с рядом замечаний, дал разъяснения по используемой терминологии, представил интересующие сведения, привел собственную аргументацию по ряду вопросов.

На заседании 20 марта 2024 года диссертационный совет принял заключение: за решение научной задачи, имеющей значение для развития региональной океанологии и заключающейся в установлении закономерностей, пространственно-временных характеристик и количественных оценок изменчивости уровня и поверхностных геострофических течений Северного Ледовитого океана в зависимости от типа атмосферной циркуляции над Арктикой, присудить **Лемешко Е.Е.** ученую степень **кандидата географических наук**.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности диссертации 1.6.17 – океанология, участвующих в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета 24.1.229.01
д. г. н., чл.-корр. РАН

Коновалов Сергей Карпович

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.1.229.01
к. г. н.



Харитонова Людмила Викторовна

20 марта 2024 г.