

## **ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на диссертационную работу Жука Владислава Романовича  
«Изменчивость переноса вод через Берингов пролив и ее связь с циркуляцией  
морей Восточной Арктики», представленную на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.6.17. Океанология.

Диссертационная работа Жука Владислава Романовича посвящена крайне актуальной задаче исследования межгодовой и сезонной изменчивости водообмена между Тихим и Северным Ледовитым океанами через Берингов пролив, а также определения основных физических механизмов, ответственных за затопы тихоокеанских вод в Арктический бассейн. Эти процессы оказывают важнейшее влияние на формирование термохалинной структуры и функционирование экосистемы Арктики. На основе комплексного анализа различных данных, включающих многолетние контактные измерения ADCP, спутниковые измерения уровня, солёности и температуры, а также данных реанализов и численного моделирования, автор показал, что именно арктическая циркуляция контролирует межгодовую изменчивость переноса вод из Тихого в Северный Ледовитый океан. Показано, что основной причиной уменьшения водообмена через Берингов пролив является усиление Восточно-Сибирского течения, которое приводит к переносу опреснённых вод реки Лены в Чукотское море. В результате происходит повышение стерического уровня на шельфе морей Восточной Арктики, что блокирует транспорт тихоокеанских вод через Берингов пролив. Также автор показал, что в зимний период доминирует ветровой механизм: северные ветры способны вызывать интенсивный южный перенос арктических вод в Беринговом проливе, сопровождающийся резким взломом ледового покрова, обусловленным особенностями геометрии пролива.

В первой главе выполнен детальный обзор современной научной литературы по динамике водных масс в морях Восточной Арктики, систематизированы сведения о циркуляции в Беринговом проливе и Чукотском море, о влиянии речного стока на термохалинную структуру, о роли ледовой динамики и ветрового форсинга. Проанализированы основные ветви тихоокеанского потока, а также особенности водообмена в условиях сезонного и межгодового изменения ледового покрова. Показано, что, несмотря на активные исследования, остаются недостаточно изученными

механизмы межгодовой изменчивости и взаимодействие локальных и глобальных факторов, особенно в западной части Чукотского моря и в зимний период. Обоснована актуальность применения новых спутниковых продуктов и данных численного моделирования для анализа ледовой динамики, циркуляции и переноса водных масс, что определяет научную новизну и практическую значимость последующих глав диссертации.

Во второй главе на основе большого массива наблюдательных данных – многолетних контактных измерений ADCP (более чем 20-летний период), спутниковой альтиметрии, данных о температуре поверхности моря, влажности почвы по данным SMAP и реанализа GLORYS12v1 получены детальные данные о сезонной и межгодовой изменчивости потока вод через Берингов пролив, в том числе вертикального распределения скорости течений. Получены новые фундаментальные результаты о механизмах распространения тихоокеанских вод в Чукотском море и водообмена через Берингов пролив. Установлена обратная зависимость между интенсивностью Восточно-Сибирского течения и транспортом тихоокеанских вод, поступающих в Чукотское море: усиление Восточно-Сибирского течения приводит к проникновению арктических вод в западную часть пролива и частичному блокированию поступления Тихоокеанских вод. Результаты показывают, что роль арктической циркуляции в регулировании водообмена является определяющей и в отдельные годы способна снижать перенос более чем в 1,5 раза, например, в 2001–2002 и 2012 годах во время значительного усиления Восточно-Сибирского течения.

В третьей главе впервые на основе новых спутниковых измерений солености исследовано распространение речных вод Лены в морях Лаптевых и Чукотском за период 1993–2020 гг. Идентифицированы три основные конфигурации распространения поверхностного опреснённого слоя (ПОС): северная, восточная и смешанная и определена их связь с ветровыми условиями. Дано расширенное описание влияния Арктической циркуляции на водообмен с Тихим океаном. Установлена связь динамики ПОС с водообменом через Берингов пролив: усиление западных ветров приводит к прижатию опреснённых вод, формируемых речным стоком Лены, к берегу и интенсификации Восточно-Сибирского течения. Это течение переносит пресные воды к Берингову проливу, что приводит к повышению стерического

уровня на шельфе и частичному блокированию поступления тихоокеанских вод.

В четвёртой главе получены новые результаты о причинах изменчивости водообмена в зимний период в южной части Чукотского моря. Впервые подробно рассмотрены события интенсивного взлома льда и образования трещин параболической формы, их взаимосвязь с транспортом льда и изменчивостью течений в Беринговом проливе на основе спутниковых продуктов, контактных измерений ADCP и реанализов. Показано, что при интенсификации северных ветров в зимний период в Беринговом проливе периодически происходит смена направления течений с северного на южное ( $K > 0,7$ ), сопровождаемая резким выносом льда из Северного Ледовитого океана в Тихий. Определена межгодовая изменчивость событий южного транспорта льда в предпроливной области (2008–2022 гг.); выявлено снижение количества и продолжительности таких событий, обусловленное ослаблением северных ветров над проливом. Результаты имеют существенное значение в условиях роста экспорта льда через Берингов пролив и трансформации Чукотского моря в канал переноса многолетнего льда из Арктики.

Жук В.Р. зарекомендовал себя как активный, развитый исследователь, способный ставить и решать сложные физические задачи, оперируя различными математическими методами и океанографическими данными. Он окончил в 2022 г. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» по профилю «Физика моря. Спутниковая океанология». В 2025 г. окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН». В период подготовки диссертации работал в институте в должности младшего научного сотрудника Лаборатории инновационных методов и средств океанологических исследований отдела дистанционных методов исследований.

Представляя результаты исследований, Жук В.Р. принимал участие во всероссийских и международных научных конференциях с устными и стендовыми докладами. За цикл работ по влиянию динамики Восточно-Сибирского течения на водообмен в Беринговом проливе и распространение тихоокеанских вод в Чукотском море награждён в 2024 г. премией для молодых ученых имени В.В. Шулейкина ФГБУН ФИЦ МГИ. Выполнял

работы в рамках проекта РНФ совместно с научной группой отдела дистанционных методов исследований ФГБУН ФИЦ МГИ. В настоящее время работает по теме государственного задания ФГБУН ФИЦ МГИ «Анализ, диагноз и оперативный прогноз состояния гидрофизических и гидрохимических полей морских акваторий на основе математического моделирования с использованием данных дистанционных и контактных методов измерений».

Материалы, вошедшие в диссертационную работу, отражены в 14 научных работах, из них 4 статьи в рецензируемых научных журналах и 10 тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях.

Требованиям ВАК при Минобрнауки России удовлетворяют 4 работы в рецензируемых научных изданиях, в их числе 3 работы в изданиях, входящих в Web of Science, и 4 работы в изданиях, входящих в SCOPUS.

Считаю, что данная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам, а Жук В.Р. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.17. Океанология.

Научный руководитель:

Заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, доктор физико-математических наук

Кубряков Арсений Александрович

«7» октября 2026 г.

Адрес: 299011, г. Севастополь, ул. Капитанская, 2, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН»

E-mail: arskubr@yandex.ru

Телефон: + 7 978 741 10 45

Подпись Кубрякова Арсения Александровича заверяю:

ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН», кандидат физико-математических наук

Алексеев Дмитрий Владимирович

