

## ОТЗЫВ

Официального оппонента

на диссертационную работу Романюка Валерия Анатольевича «Ледовый режим Охотского моря в условиях глобальной тенденции увеличения температуры воздуха», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

Диссертация посвящена исследованию пространственно-временной изменчивости ледовитости Охотского моря. **Актуальность** работы очевидна, принимая во внимание масштабы поиска и разработки углеводородных месторождений в этом регионе.

Применение традиционных методов – анализ межгодовой изменчивости ледовитости, её накопленных аномалий, типизация зим по суровости - подтверждает **достоверность и обоснованность полученных результатов.**

**Научная новизна.** Сформирован непрерывный ряд средних за сезон значений ледовитости Охотского моря с 1882 по 2016 г., выполнен его анализ и показано, что за последние 135 лет наблюдается устойчивая тенденция уменьшения площади ледяного покрова Охотского моря. С конца 1970-х гг. по настоящее время интенсивность сокращения ледовитости значительно увеличилась. Впервые сделан анализ изменений элементов ледового режима в отдельных регионах Охотского моря на современном этапе глобального потепления (с 1979 по 2016 г.г.)

### **Практическое значение**

Полученные результаты дают важную основу для разработки прогнозов ледовитости Охотского моря и могут быть использованы при гидрометеорологическом сопровождении нефтегазовых работ и объектов.

### **Оценка содержания и замечания**

*НАЗВАНИЕ не совсем соответствует содержанию диссертации и положениям, выносимым на защиту, поскольку анализировался ледовый режим не только на современном этапе, но и на всём периоде глобального потепления.*

Во ВВЕДЕНИИ сформулированы актуальность работы, цель, задачи и положения, выносимые на защиту.

В ГЛАВЕ 1 содержится физико-географическое описание Охотского моря и его гидрометеорологические условия.

#### **Замечание по ГЛАВЕ 1.**

*Не рассматриваются результаты исследования межгодовой изменчивости ледовых характеристик и типизации зим по суровости, полученные другими авторами (Плотников В.В., 2002; Думанская, 2015).*

В ГЛАВЕ 2 описаны исходные данные и метод, по которым формировался ряд ледовитости Охотского моря, а также методы исследования.

При формировании ряда ледовитости использовались попутные судовые наблюдения, результаты ледовых авиаразведок и ледовые карты, построенные по спутниковым данным. Для восстановления пропущенных значений было построено уравнение парной степенной регрессии, связывающее площадь льда с суммой градусодней мороза на пяти прибрежных гидрометеорологических станциях. Высокий коэффициент корреляции этой связи дал основание провести ретроспективный расчёт ледовитости на всём историческом архиве температур воздуха с 1882 г. Обоснованность такого подхода иллюстрируется хорошей корреляцией с временным ходом аномалий глобальной температуры воздуха. В результате был получен ряд среднемесячных значений ледовитости с 1882 по 2016 г.г. и пентадные двумерные поля сплочённости с 1971 по 2016 г.г. В работе приводятся результаты довольно аккуратного сравнения точности разнотипных данных.

#### **Замечания по ГЛАВЕ 2.**

*1. Ретроспективное восстановление ледовитости выполнялось по интегральной сумме градусодней мороза на пяти станциях. Вызывает сомнение, что данные на всех станциях есть с 1882 г. Если это так, то корректно начинать ряд с того момента, когда данные появились на всех станциях.*

*2. Никак не объясняется выбор климатической нормы 1961–1990 гг.*

*3. В диссертации и автореферате часто упоминаются спутниковые данные, но нет ни одного спутникового изображения ледяного покрова Охотского моря. Фактически в работе использовались не спутниковые данные, а японские карты сплочённости льда нескольких градаций, которые были оцифрованы с помощью программы, разработанной с участием автора. Автор имеет огромный опыт обработки и анализа в оперативном режиме ледовой обстановки по изображениям, полученным спектрорадиометром MODIS. Этот опыт, вероятно, в большой степени определил стремление районировать Охотское море по визуальным различиям в характеристиках ледяного покрова. Очевидно, что примеры спутниковых изображений могли бы стать аргументами и иллюстрациями в разделе про районирование.*

*4. Масштабы и особенности ледяного покрова Охотского моря подталкивают исследователей к рассмотрению характеристик ледового режима на отдельных акваториях. При этом выделяют 3-7 районов (например, (Думанская, 2017)). Предложенные схемы районирования 1 и 2-го уровней заслуживают внимания, принимая во внимание большой практический опыт оперативной работы автора. Дальнейшая «иерархическая детализация» по ледово-географическим признакам не представляется целесообразной. Гораздо продуктивнее выглядит подход, который используется в лаборатории ледовых исследований ТОИ ДВО РАН, где создана и пополняется база данных характеристик ледяного покрова Охотского моря в узлах регулярной сетки 0,5 градуса широты на градус долготы.*

В ГЛАВЕ 3 представлены результаты анализа изменчивости ледовитости Охотского моря, динамики её аномалий, вычисленных относительно периода 1961–1990 гг. и типизации зим по суровости ледовых условий. Выделены периоды с положительной и отрицательной тенденциями изменения значений ледовитости, продолжительность которых варьирует от 20 до 35 лет. Получены значимые отрицательные тренды за периоды 1923–1957, 1980–2016 гг. и за весь исследуемый ряд с 1882 по 2016 г.

### **Замечания по ГЛАВЕ 3.**

*Для исследования был сформирован ряд среднемесячной ледовитости с декабря по май, а анализировалась ледовитость, осреднённая за сезон. Если бы исследовались значения ледовитости для каждого месяца, можно было бы показать многолетнюю изменчивость на разных этапах эволюции ледяного покрова.*

В ГЛАВЕ 4 изложены результаты исследования изменчивости ледовитости в Охотском море в трёх отдельных районах за период 1979–2016 гг. Для каждого района сделана типизация зим по суровости ледовых условий и выполнен их сравнительный анализ. Показано, что величина ледовитости для всего Охотского моря в большинстве случаев не может служить индикатором типов зим в ледовых регионах первого иерархического уровня. В 82% случаев тип зимы всего Охотского моря совпадает с типом зимы его северной части. Рассмотрены динамика колебаний аномалий ледовитости для каждого района и особенности сезонного хода ледовитости для разных типов зим.

#### **Замечания по ГЛАВЕ 4.**

*В тексте диссертации упоминаются работы И.О. Думанской, которая анализируя пространственно-временную неоднородность ледяного покрова Охотского моря, выделяла три района по широтному признаку и делала типизацию зим по градусодням мороза. Хотелось бы увидеть более развёрнутое сравнение результатов анализа по разным типизациям.*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** в краткой форме обобщает научные выводы по Главам 2-4.

#### **Замечания по ЗАКЛЮЧЕНИЮ**

*Вывод 2 – фраза «Понижение линейного тренда» имеет смысл, обратный формулируемому выводу.*

*Вывод 3 – «Основной регион генерации льда – северо-западный, который является наиболее ледовитым» - это давно известный факт.*

Список использованных источников из 116 ссылок показывает хорошие базовые знания соискателя по изученной научной проблеме.

*Вызывают удивление семь ПРИЛОЖЕНИЙ, каждое из которых состоит из одной страницы. Приложения Б-Д могли бы войти рисунками в основной текст, а остальные три заменены ссылками.*

Текст автореферата позволяет получить цельное представление о содержании и результатах проделанной работы.

### **Заключение оппонента по диссертации**

Автором был сформирован непрерывный ряд средних за сезон значений ледовитости Охотского моря с 1882 по 2016 г и на основе этого ряда сделана типизация зим по суровости. Проанализирована межгодовая изменчивость ледовитости и её накопленных аномалий, выявлены долговременные тенденции изменения площади льда Охотского моря. По ледово-географическим признакам с учётом пространственно-временной изменчивости ледяного покрова выполнено районирование Охотского моря. Для выделенных трёх районов показаны пространственные особенности межгодовой и внутрисезонной изменчивости ледового режима в период современного этапа глобального потепления (1979-2016 г.г.). Полученные результаты и положения, выносимые на защиту, опубликованы в пяти статьях в журналах из списка ВАК, включая два из базы WoS и одну из базы Scopus.

Диссертация В.А. Романюка на соискание ученой степени кандидата наук является законченным научно-квалификационным трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В ней содержится вклад в решение актуальной проблемы повышения эффективности ледового обеспечения в Охотском море. Сделанные замечания не отрицают высокую научную ценность диссертации В.А. Романюка. Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции Постановления Правительства РФ №335 от 21 апреля 2016 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Романюк Валерий Анатольевич заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

**Официальный оппонент:****Дубина Вячеслав Анатольевич**

кандидат географических наук по специальности 25.00.28 – Океанология (географические науки), старший научный сотрудник лаборатории ледовых исследований

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук

690041, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43. Тел: 8-423-231-3020

e-mail: [dubina@poi.dvo.ru](mailto:dubina@poi.dvo.ru)

Я, Дубина Вячеслав Анатольевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

26.11.2019 г.

В.А. Дубина

