

**ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Тузова Федора Константиновича**  
**«Шельфовая конвекция и каскадинг в Северном Ледовитом океане в**  
**меняющихся климатических условиях»,**

**представленной на соискание ученой степени кандидата географических**  
**наук по специальности 1.6.17 – «океанология»**

Отмечаемое последние десятилетия значительное сокращение площади ледового покрова в Арктике способствует интенсификации конвективных процессов, которые в районах внешней границы шельфа и континентального склона приводят к развитию процесса каскадинга, являющегося важным физическим механизмом обновления глубинных вод и влияющего на формирование глобальной океанической циркуляции. Деградация площади льда способствует расширению зон с благоприятными фоновыми условиями для интенсивного энерго- и массообмена между шельфом и глубоким океаном, что в свою очередь должно влиять на глобальные характеристики и структуру водных масс. Соответственно, исследование изменения интенсивности каскадинга в морях Северного Ледовитого океана в современных условиях представляется актуальной научной задачей.

Автором разработан алгоритм, позволяющий выделять районы на шельфе со структурой плотности, характерной для различных стадий каскадинга. Диссидентом представлены новые сведения о повторяемости событий каскадинга в Баренцевом море, море Бофорта и в море Лаптевых. Установлено, что количество случаев каскадинга увеличивается при уменьшении площади ледяного покрова.

Значительный личный вклад автора в исследование, так же как достоверность и новизна научных результатов работы, подтверждаются пятью публикациями в ведущих рецензируемых журналах и выступлениями на различных конференциях, материалы которых также были опубликованы.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- Вызывает вопрос формулировка первого положения, выносимого на защиту, потому что возможность оценить развитие каскадинга по модельным данным NEMO на примере Гренландского моря уже была показана ранее в статье Marson J.M., Myers P.G., Hu X., Petrie B., Azetsu-Scott K., Lee C.M. Cascading of the West Greenland Shelf: A numerical perspective // J. Geophys. Res.: Oceans. 2017. V. 122. № 7. P. 5316–5328.
- Вызывает вопросы формулировка второго положения, выносимого на защиту, т.к. в нем объединены сразу два результата: разработанный алгоритм и результат физико-географического анализа данных. Данное объединение требует пояснений.
- Не ясна формулировка последнего положения в части «выявлен новый механизм шельфовой конвекции», так как из материалов автореферата видно, что удалось выявить и описать особенности шельфовой конвекции и каскадинга над Центральной банкой в Баренцевом море, возникающие в современных условиях меняющегося климата на примере 2019 года. В чем новизна механизма?
- Описание исходных данных в автореферате выполнено поверхностно и небрежно. Например, указано что использовался «океанский реанализ GLORYS12V1 (Mercator)». Однако полное название продукта – GLOBAL OCEAN PHYSICS REANALYSIS, официальное сокращенное название которого CMEMS GLORYS12v1. Кроме того, нет пояснений, откуда были взяты «данные спутниковых наблюдений за концентрацией льда».
- Не ясна причина применения линейных трендов для оценки изменения количества случаев каскадинга и аномалии площади ледяного покрова в акваториях исследуемых морей, потому что рассматриваемые данные имеют линейную и нелинейную (сезонную) компоненты. Многие временные ряды можно хорошо приблизить линейной функцией, но если же в них имеется

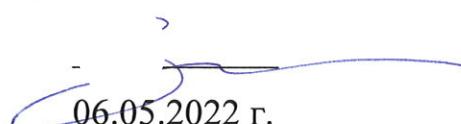
явная нелинейная компонента, то данные вначале следует преобразовать так, чтобы устранить нелинейность. Здесь это не сделано. Почему?

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует паспорту специальности 1.6.17 – «океанология» (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и правилам, определенным в приложениях № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а автор, Тузов Федор Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Я, Зимин Алексей Вадимович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор географических наук, доцент  
Главный научный сотрудник, руководитель лаборатории геофизических пограничных слоев, Санкт-Петербургский филиал  
«ФГУБН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»

ЗИМИН Алексей Вадимович

  
06.05.2022 г.

Контактные данные:

тел.: +7(812) 367-729, e-mail: zin@mail.ru

Специальность, по которой защищена диссертация:

25.00.28 – Океанология (1.6.17 – Океанология)

Адрес места работы:

199004, г. 199004, Санкт-Петербург, 1-я линия Васильевского острова, д. 30,  
ФГУБН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Санкт-Петербургский филиал,  
Лаборатория геофизических пограничных слоев

Тел.: +7 (812) 367-729; e-mail: offic@ocean.ru

Подпись сотрудника СПбФ ИО РАН

д.г.н. А.В. Зимина удостоверяю:

Ведущий специалист по кадрам



В.В. Любавская

6.05.2022 г.