

## ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Масловой Вероники Николаевны  
«ИЗМЕНЕНИЕ ЦИКЛОНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ЧЕРНОМОРСКО-  
СРЕДИЗЕМНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ И  
АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ», представленную на соискание ученой степени  
доктора географических наук по специальности  
1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

### ***Актуальность темы.***

Изменения климата является одной из главных проблем современности.

Средиземноморский бассейн является областью, потепление в котором происходит в 1,5 раза быстрее, чем в среднем по Земле. Средиземноморье находится в переходной зоне между засушливым климатом Северной Африки и более умеренным и влажным климатом Центральной Европы, где в будущем ожидается дальнейшее сильное потепление, которое, вероятно, совпадет с уменьшением среднего количества осадков.

Средиземноморский бассейн часто подвергается сильным погодным явлениям, вызванным средиземноморскими циклонами. Эти метеорологические явления формируют погоду в регионе и являются причиной различных стихийных бедствий, включая проливные дожди, внезапные наводнения, ураганы и морские приливы. Такие события имеют глубокие и далеко идущие социально-экономические и экологические последствия, особенно для прибрежных и густонаселенных районов. Несмотря на большой объем исследований по изучению циклонов, работ по исследованию закономерностей изменчивости и будущих изменений циклонической активности разной интенсивности для Черноморско-Средиземноморского региона на масштабах от меж годового до меж десятилетнего, было не много. Проведению таких исследований посвящена настоящая диссертационная работа, актуальность которой не вызывает сомнений.

### ***Краткая характеристика работы.***

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав и заключения. Список литературы насчитывает 487 наименований. Работа содержит 370 стр. текста, включая 89 рисунков и 20 таблиц, а также приложения А и Б на 28 стр.

Объектом исследования данной работы является циклоническая активность в Черноморско-Средиземноморском регионе. Диссертационная работа посвящена поиску закономерностей пространственно-временной изменчивости аномалий циклонической активности разной интенсивности в Черноморско-Средиземноморском регионе под влиянием крупномасштабных процессов в глобальной системе океан–атмосфера и антропогенных факторов для последующего прогнозирования и использования полученных результатов при решении научно-прикладных задач, направленных на обеспечение перспективного планирования и устойчивого развития юга России.

**Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены следующие задачи:**

1. Получить новые знания о климатических особенностях естественной изменчивости и непериодических (антропогенных) изменениях циклонической активности разной интенсивности.
2. Установить закономерности межгодовой-междесятилетней изменчивости характеристик циклонической активности разной интенсивности в Черноморско-Средиземноморском регионе в связи с глобальными климатическими процессами.
3. Показать возможность сезонного моделирования изменчивости аномалий среднемесячной частоты интенсивных циклонов в Черноморско-Средиземноморском регионе в модели на основе искусственных нейронных сетей и с использованием индексов квазипериодических процессов в системе океан–атмосфера в качестве предикторов.
4. Получить оценки наиболее вероятных изменений циклонической активности в Черноморско-Средиземноморском регионе под влиянием антропогенного потепления до конца XXI века на основе сценарных расчетов с использованием глобальных климатических моделей.
5. Выявить региональные особенности изменчивости ветро-волновых аномалий, изменения урожайности агрокультур, рекреационной привлекательности курортов и других принципиально важных параметров, определяющих эффективность функционирования погодозависимых отраслей народного хозяйства в Черноморском регионе в связи с установленными закономерностями климатических аномалий циклонической активности.

**В качестве новизны исследования и полученных результатов, следует отметить, что:**

1. Получены новые знания о долговременных изменениях и межгодовой-междесятилетней изменчивости интенсивной циклонической активности в Черноморско-Средиземноморском регионе.
2. Впервые получены схемы формирования аномалий циклонической активности в Черноморско-Средиземноморском регионе в связи со сменой фаз межгодовых-междесятилетних климатических процессов над Атлантико-Европейским сектором.
3. Впервые выявлены и описаны на статистически значимом уровне аномалии частоты интенсивных циклонов в Черноморско-Средиземноморском регионе, соответствующие восточному и центральному типам событий Эль-Ниньо и Ла-Нинья.
4. Впервые получен успешный ретроспективный сезонный прогноз среднемесячной частоты интенсивных циклонов с заблаговременностью до 6 месяцев с использованием модели на основе искусственных нейронных сетей, в которой предикторами служит набор индексов глобальных климатических сигналов.
5. Впервые получены региональные оценки изменения циклонической активности в Черноморско-Средиземноморском регионе в середине и конце XXI по ансамблю

моделей CMIP6 в сценариях со средним (SSP2-4.5) и наибольшим (SSP5-8.5) уровнем антропогенных выбросов парниковых газов.

6. Впервые установлена связь штормов разных типов в северной части Черного моря с положением глубоких циклонов, получены количественные оценки межгодовой-междесятилетней изменчивости урожайности агрокультур и биоклиматической привлекательности курортов юга России под влиянием циклонической активности.

***Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений соискателя:***

В диссертации все научные положения, выводы и заключения сформулированы корректно. Достоверность результатов диссертации обеспечивается использованием многолетних массивов параметров циклонов, полученных с использованием данных реанализов NCEP/NCAR, ERA-5 и 20CR, а также на основе ансамбля моделей CMIP6.

Обоснованность результатов диссертации базируется на использовании апробированных методик расчета параметров циклонов с подтвержденным качеством и применении стандартных методов математической статистики: спектрального, корреляционного, регрессионного, композитного анализа.

Обоснованность сезонного прогноза и проекций циклонической активности на XXI век базируются на применении программ, разработанных в Институте природно-технических систем и прошедших государственную регистрацию.

***Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта.***

Полученные результаты позволяют решать целый ряд народнохозяйственных задач, обеспечивающих устойчивое развитие и снижение рисков негативных последствий как на юге России, но во всем Черноморско-Средиземноморском регионе. Найденные закономерности имеют важное значение для исследования динамики климата и для разработки численных моделей прогноза погоды и климата.

Автореферат и опубликованные автором работы соответствуют тексту диссертации и отражают ее содержание.

***Замечания по тексту диссертации и реферата.***

Циклоническая активность в Черноморско-Средиземноморском регионе претерпевает значительные изменения в связи с глобальным потеплением, характеризующиеся общим сокращением числа циклонов, как было отмечено в диссертации, но, в то же время, с увеличением их интенсивности.

Средиземноморье — один из наиболее циклогенных регионов мира. В связи с генерацией циклонов в этом регионе, можно отметить, что они обычно формируются как реакция на системы циркуляции в верхней тропосфере, такие как зоны отсечки потенциального вихря (ПВ), стримеры. Эти системы генерируют бароклинную неустойчивость, которая может инициировать циклогенез. При этом важно было бы отметить, что поскольку каждый

процесс имеет свои отличительные признаки в поле ПВ, для классификации средиземноморских циклонов используется подход, основанный на анализе ПВ.

### **Общая оценка и заключение по диссертации.**

Диссертационная работа Масловой Вероники Николаевны «Изменение циклонической активности в Черноморско-Средиземноморском регионе под влиянием естественных и антропогенных факторов» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует Положению о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (со всеми последующими изменениями в редакции), а ее автор, Маслова Вероника Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.18 « Науки об атмосфере и климате» за решение актуальной научной проблемы.

**24 февраля 2026 г.**

Официальный оппонент,  
доктор физико-математических наук, г.н.с. Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН (ИВМиМГ СО РАН)



Крупчатников Владимир Николаевич

Адрес места работы;  
630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6.  
Телефон :+7 (383) 330 83 53 Факс :+7 (383) 330 87 83, +7 (383) 330 66 87  
E-mail: contacts@sscc.ru

Я, Крупчатников Владимир Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного Совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Крупчатникова В.Н. заверяю:  
Ученый секретарь ИВМиМГ СО РАН,  
к.ф.-м.н.



Л. В. Вшивкова