

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского
центра «Морской гидрофизический
институт РАН»,
член-корреспондент РАН



Коновалов С.К.

«14» октября 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра
«Морской гидрофизический институт РАН»

Диссертация «Субмезомасштабные динамические процессы и их влияние на распределение взвешенного вещества у берегов Крыма» на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – «океанология» выполнена в отделе дистанционных методов исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В период подготовки диссертации соискатель Алескерова Анна Адиловна работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в должности младшего научного сотрудника отдела дистанционных методов исследований.

В 2011 г. соискатель окончила Севастопольский национальный технический университет (ныне – Севастопольский государственный университет) по специальности «физика».

Алескерова А.А. окончила в 2016 г. очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Морской гидрофизический институт РАН».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано 29.12.2016 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Морской гидрофизический институт РАН».

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Станичный Сергей Владимирович работает заведующим отделом дистанционных методов исследований в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

По результатам рассмотрения диссертации Алескеровой А.А. «Субмезомасштабные динамические процессы и их влияние на распределение взвешенного вещества у берегов Крыма» принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертация Алескеровой А.А. посвящена комплексному исследованию субмезомасштабных динамических процессов у берегов Крыма и их влиянию на пространственно-временное распределение температурных и оптических характеристик морской поверхности и на перенос взвешенного вещества на основе регулярных спутниковых наблюдений.

Субмезомасштабные процессы в прибрежной зоне возникают в результате неоднородного воздействия ветра, сложной конфигурации береговой линии, наличия речных стоков и апвеллингов. Данные процессы способствуют вертикальному и горизонтальному обмену, что влияет на распространение загрязняющих взвешенных веществ, а также приводит к выносу биогенных элементов из прибрежной зоны в центральную часть моря.

Субмезомасштабные вихри характеризуются малыми пространственными размерами (0,1–10 км), и высокой временной изменчивостью (от часов до нескольких суток). Благодаря развитию средств дистанционного зондирования стало возможно их детальное изучение.

Возрастание хозяйственного и рекреационного использования прибрежных акватории приводит к необходимости детального изучения субмезомасштабной динамики вод в этих районах и выявления факторов, которые ее определяют, что обуславливает актуальность данной работы.

В настоящей работе впервые на основе длительного архива спутниковых данных среднего и высокого разрешения (за более чем 30-летний период) подробно исследована субмезомасштабная динамика вод у берегов Крыма, ее связь с атмосферным воздействием и ее влияние на перенос взвешенного вещества из Азовского моря.

Диссертация Алескеровой А.А. «Субмезомасштабные динамические процессы и их влияние на распределение взвешенного вещества у берегов Крыма» по объему выполненных исследований, новизне результатов, научному и практическому значению отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.

Автором проведена обработка и анализ спутниковых данных; принималось участие в адаптации регионального двухканального алгоритма восстановления температуры по измерениям спутника Landsat-8 и выполнен анализ его точности; определялись характеристики субмезомасштабных процессов и принималось участие в выявлении возможных причин их возникновения в зависимости от направления и скорости ветра, а также от конфигурации береговой линии. Выделены различные типы распространения азовоморских вод по акватории Черного моря под влиянием ветра.

Совместно с соавторами проведен анализ пространственного распределения взвешенного вещества при штормовых ветрах у западного берега Крыма.

Степень достоверности результатов проведенных исследований.

Достоверность результатов обусловлена проведенным статистическим анализом большого объема данных. Были использованы данные в видимом диапазоне со спутников Landsat за более чем 30-летний период (с 1983 по 2020 гг., всего 1500 сцен), MODIS с 2000 г. и Sentinel-2 с 2015 г. Проведено сопоставление одномоментных спутниковых данных с различным пространственным разрешением. Кроме оптических спутниковых данных, использовались данные о скорости ветра, полученные по измерениям спутникового скаттерометра QuikSCAT, а также данные атмосферных реанализов Era-Interim и Modern Era Retrospective-Analysis for Research and Applications (MERRA), которые с достаточной точностью, подтвержденной многими исследованиями, описывают атмосферное воздействие над Черным морем.

Достоверность и новизна научных результатов подтверждаются публикациями в ведущих профильных рецензируемых журналах.

Научная новизна результатов проведенных исследований.

Впервые на основе сопоставления данных со спутника Landsat-8 с данными спектрорадиометра MODIS двухканальный алгоритм восстановления температуры по измерениям спутника Landsat-8 (TIRS) был адаптирован для Черноморского региона. Полученный алгоритм позволяет восстанавливать температуру поверхности моря с разрешением 100 метров, что дает возможность анализировать пространственную структуру поля температуры на субмезомасштабах.

Впервые определено пространственное распределение взвешенного вещества у берегов Крыма под влиянием различных штормовых ветров, выявлены основные районы возникновения наиболее высоких значений концентрации на основе анализа массива спутниковых данных.

Впервые на основе долговременного архива спутниковых данных исследованы пространственные и временные характеристики распространения азовоморских вод по акватории Черного моря, зависимость интенсивности их распространения от силы и направления ветра, синоптической и крупномасштабной геострофической циркуляции, водообмена через Керченский пролив.

Впервые проведена типизация характерных для различных районов побережья Крыма субмезомасштабных процессов, определены их типичные размеры, места возникновения и оценено их влияние на перенос взвешенного вещества, продемонстрированы, описанные другими авторами, возможные причины образования субмезомасштабных процессов у берегов Крыма.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении физико-географических закономерностей генерации субмезомасштабных вихрей у берегов Крыма и уточнении представлений о их влиянии на распределение взвешенного вещества, что может быть использовано для углубления понимания причин обмена биогеохимическими примесями в прибрежной зоне.

Практическая значимость работы заключается в разработке и апробации регионального алгоритма определения температуры поверхности Черного моря по данным сканера TIRS с высоким пространственным разрешением; типизации проявления субмезомасштабных процессов в различных зонах береговой линии Крыма и исследовании их роли в переносе взвешенного вещества и сопутствующих загрязнений для оценки ассимиляционных характеристик шельфовой зоны.

Ценность научных работ соискателя. Впервые проведён комплексный анализ субмезомасштабных явлений у Черноморского побережья Крыма и выявлены возможные причины их возникновения. Результаты, полученные в данной работе, расширяют имеющиеся

представления о влиянии субмезомасштабных процессов на перераспределении взвешенного вещества в прибрежной зоне.

Специальность, которой соответствует диссертация.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.6.17 – «океанология», отрасль наук – географические науки.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

По теме диссертации опубликовано в соавторстве 19 научных работ, из них, 8 статей в рецензируемых научных журналах [1–8], 1 статья в рецензируемом сборнике научных трудов [9] и 10 тезисов докладов в сборниках докладов научных конференций.

Требованиям ВАК при Минобрнауки России удовлетворяют 9 работ в рецензируемых научных изданиях [1–9]. В их числе 8 работ в рецензируемых научных изданиях, входящих в международные наукометрические базы Web of Science [2–8] и SCOPUS [1, 2, 4–8], и 1 работа [9] в издании, соответствующем п. 10 Постановления Правительства Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 723 «Об особенностях присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий лицам, признанным гражданами Российской Федерации в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя».

Статьи в рецензируемых журналах

1. Aleskerova A.A. Propagation of suspended matter under the influence of storm winds off the Western coast of Crimea by high-resolution optical data / A.A. Aleskerova, A.A. Kubryakov, S.V. Stanichny // *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*. – 2015. – V. 12. № 1. – P. 63-71. (Алескерова А.А. Распространение взвешенного вещества под влиянием штормовых ветров у западного побережья Крыма по оптическим данным высокого разрешения / А.А. Алескерова, А.А. Кубряков, С.В. Станичный //

Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2015. – Т. 12. № 1. – С. 63-71.)

2. Aleskerova A.A. A two-channel method for retrieval of the Black Sea surface temperature from Landsat-8 measurements / A.A. Aleskerova, A.A. Kubryakov, S.V. Stanichny // *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. – 2016. – Т. 52. – №. 9. – С. 1155-1161. (Алескерова А.А. Двухканальный метод восстановления температуры поверхности Черного моря по измерениям Landsat-8 / А.А. Алескерова, А.А. Кубряков, С.В. Станичный // *Исследование Земли из космоса*. – 2016. – №. 4. – С. 57-64.)

3. Aleskerova A.A. Propagation of waters from the Kerch Strait in the Black Sea / A.A. Aleskerova, A.A. Kubryakov, Y.N. Goryachkin, S.V. Stanichny // *Physical Oceanography*. – 2017. – №. 6. – P. 47-57. (Алескерова А.А. Распространение вод из Керченского пролива в Черное море / А.А. Алескерова, А.А. Кубряков, Ю.Н. Горячкин, С.В. Станичный // *Морской гидрофизический журнал*. – 2017. – №6. – С. 53-63.)

4. Aleskerova A.A. Suspended-Matter Distribution Near the Western Coast of Crimea under the Impact of Strong Winds of Various Directions / A.A. Aleskerova, A.A. Kubryakov, Y.N. Goryachkin, S.V. Stanichny, A.V. Garmashov // *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. – 2019. – Т. 55. – №. 9. – P. 1138-1149. (Алескерова А.А. Распределение взвешенного вещества у западного побережья Крыма при воздействии сильных ветров различных направлений / А.А. Алескерова, А.А. Кубряков, Ю.Н. Горячкин, С.В. Станичный, А.В. Гармашов // *Исследование Земли из космоса*. – 2019. – №2. – С. 59-73.)

5. Kubryakov A.A. Propagation of the Azov Sea waters in the Black sea under impact of variable winds, geostrophic currents and exchange in the Kerch Strait / A.A. Kubryakov, A.A. Aleskerova, Y.N. Goryachkin, S.V. Stanichny, A.A. Latushkin, A.V. Fedirko // *Progress in Oceanography*. – 2019. – Vol. 176. – <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.05.011>

6. Zatsepin A. Physical mechanisms of submesoscale eddies generation: evidences from laboratory modeling and satellite data in the Black Sea / A. Zatsepin, A. Kubryakov, A. Aleskerova, D. Elkin, O. Kukleva // *Ocean Dynamics*. – 2019. – P. 1-14.

7. Kubryakov A.A. Impact of Submesoscale Eddies on the Transport of Suspended Matter in the Coastal Zone of Crimea on the Base of Drones, Satellite and in situ Measurements / A.A. Kubryakov, P.N. Lishaev, A.I. Chepyzhenko, A.A. Aleskerova, E.A. Kubryakova, A.A. Medvedeva, S.V. Stanichny // *Oceanology*. – 2021. – Vol. 61, No 2. – P. 159-172. – doi: 10.1134/S0001437021020107 (Кубряков А.А. Влияние субмезомасштабных вихрей на перенос взвешенного вещества в прибрежной зоне Крыма по данным БПЛА, спутниковых и контактных измерений / А.А. Кубряков, П.Н. Лишаев, А.И. Чепыженко, А.А. Алескерова, Е.А. Кубрякова, А.А. Медведева, С.В. Станичный // *Океанология*. – 2021. – Т. 61, №2. – С. 182-197. – doi: 10.31857/S0030157421020106)

8. Aleskerova A. Characteristics of topographic submesoscale eddies off the Crimea coast from high-resolution satellite optical measurements / A. Aleskerova, A. Kubryakov, S. Stanichny, A. Medvedeva, E. Plotnikov, A. Mizyuk, L. Verzhenskaia // *Ocean Dynamics*. – 2021. – P. 1-23. – doi: <https://doi.org/10.1007/s10236-021-01458-9>

Статьи в сборниках научных трудов

9. Кременчуцкий Д.А. Определение концентрации взвешенного вещества в Черном море по данным спутника MODIS / Д.А. Кременчуцкий, А.А. Кубряков, П.О. Завьялов, Б.В. Коновалов, С.В. Станичный, А.А. Алескерова // *Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа*. – 2014. – № 29. – С. 1-9.

Цитирования материалов и отдельных результатов других авторов в диссертации оформлены соответствующим образом. Результаты диссертационной работы в полной мере опубликованы в рецензируемых

научных изданиях, удовлетворяющих требованиям ВАК Российской Федерации.

Диссертация «Субмезомасштабные динамические процессы и их влияние на распределение взвешенного вещества у берегов Крыма» Алескеровой Анны Адиловны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – «океанология».

Заключение принято на заседании Общественного научного семинара Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН».

Присутствовало на заседании 25 членов Общественного научного семинара. Результаты голосования: «за» – 25 человек, «против» – 0 человек, «воздержалось» – 0 человек, протокол №6 от 14 октября 2020 г.

Председатель

Общественного научного семинара

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Федерального исследовательского центра

«Морской гидрофизический институт РАН»,

доктор географических наук, член-корреспондент РАН

директор



Коновалов Сергей Карпович

Ученый секретарь

Общественного научного семинара

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Федерального исследовательского центра

«Морской гидрофизический институт РАН»,

кандидат физико-математических наук,

ученый секретарь



Алексеев Дмитрий Владимирович