

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Ложкина Дмитрия Михайловича «Пространственно-временная изменчивость
температуры поверхности Охотского моря и прилегающих акваторий по дан-
ным спутниковых наблюдений и реанализа ERA5»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы

Актуальность темы диссертационной работы.

Диссертационная работа посвящена исследованию пространственно-временной изменчивости термического режима акватории Охотского моря и прилегающих территорий по данным спутникового зондирования и данным реанализа ERA-5. Актуальность данной работы не вызывает сомнений, поскольку в условиях изменения климата в последние десятилетия необходимо знание трендов в изменении одного из важнейших океанологических параметров - температуры воды. В работе рассматривается временной период с 1998 по 2020 г., когда, как отмечалось во многих научных работах, проявилась тенденция к повышению температуры в дальневосточных морях, обусловленная, прежде всего, изменениями в приземном слое атмосферы в регионе. В работе рассматривается задача о возможности прогнозирования температурных условий с учетом особенностей сезонной и межгодовой изменчивости, что является важной прикладной задачей, связанной с тем обстоятельством, что к зонам раздела водных масс с различными характеристиками приурочены скопления некоторых видов промысловых рыб.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Все положения, выводы и рекомендации полностью научно обоснованы.

Достоверность результатов обусловлена использованием устоявшихся, ранее апробированных подходов и методов исследования, подробно описанных во второй главе диссертационной работы; высоким качеством спутниковых данных и реанализа, качество которых признано мировой научной общественностью; надежными алгоритмами обработки данных; согласованностью результатов с результатами работ других авторов по смежной тематике.

В работе получен ряд новых результатов, которые кратко можно сформулировать следующим образом:

на фоне среднего для Охотского моря статистически значимого годового хода выявлена сезонная «волна тепла», распространяющаяся с северо-запада (более ранний, примерно на 1 месяц, прогрев, и более раннее охлаждение) на юго-восток; определена межгодовая изменчивость температуры поверхности моря, главную роль играет цикличность с периодом 6 лет; выявлена значимая корреляция температуры поверхности океана (ТПО) со значениями коротковолновой солнечной радиации в северной и северо-западной периферии Охотского моря и более слабая в остальной части изучаемого района. Инсоляция является причиной более раннего прогрева в северо-западной части Охотского моря в июле и формирования квазициклических колебаний с периодом около 11 лет на его северном шельфе.

Практическая значимость

Результаты диссертационной работы имеют большое практическое применение. Наиболее значимые прикладные результаты следующие:

1. В ходе мониторинга нерестовых подходов горбуши к берегам Сахалина выявлено, что значимые аномалии ТПО в прибрежной зоне, как отрицательные, так и положительные, негативно сказываются на ее уловах.
2. Определены средние даты наступления комфортных условий для молоди тихоокеанских лососей и экстремальные отклонения от них в районах устьев рек, на которых расположены лососевые рыболовные заводы.
3. Изучено влияние температурных условий на развитие устриц. Показано, что в аномально теплые годы средние показатели массы устрицы значительно ниже нормы, а в холодные годы – выше нормы.
4. Показана возможность прогнозирования ТПО с годичной заблаговременностью путем расчета в виде комбинации линейного тренда и 3-4 основных циклических составляющих.

Структура и объем диссертационной работы.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и списка использованных источников. Объем работы составляет 159 страниц. Текст исследования содержит 83 рисунка и 6 таблиц. Библиографический список включает в себя 113 наименований, в том числе 16 на английском языке.

Во введении представлена общая характеристика работы, включающая актуальность и степень разработанности темы, цель исследования, поставленные задачи, новизну работы, ее практическую значимость, положения,

выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов, личный вклад автора и список публикаций по теме диссертации.

В первой главе представлен обзор литературных источников, посвященных исследованию ТПО в изучаемой акватории, приведена океанографическая характеристика района исследования, отдельно рассмотрены гидрологические условия Охотского моря и северной части Японского моря.

Вторая глава посвящена описанию материалов и методов исследования. В ней более детально рассмотрены плюсы и минусы различных типов данных: судовых съёмок, спутниковых данных и данных реанализа. Подробно описан программный комплекс BIN_READ, который был создан в процессе написания работы, и большая часть расчетов произведена именно в нем.

В третьей главе представлены результаты исследования пространственно-временной изменчивости температуры поверхности Охотского моря и прилегающих акваторий, рассматриваются сезонные вариации (методом гармонического анализа и разложением по естественным ортогональным функциям), и межгодовые колебания, выраженные в модуляции годовой гармоника. Продемонстрирована возможность прогнозирования температуры поверхностного слоя воды с использованием метода последовательных спектров.

Четвертая глава посвящена анализу влияющих на ТПО факторов, таких как поток коротковолновой радиации SWR, этот фактор непосредственно влияет на ТПО, и приземное атмосферное давление, как фактор, определяющий атмосферную циркуляцию. Были вычислены коэффициенты корреляции между рядами SWR и температуры поверхности моря, определенной по спутниковым данным из базы данных Сахалинского филиала ВНИРО.

На основе данных реанализа ERA5 рассчитаны средние многолетние показатели за период с 1998 по 2020 гг. и определены отклонения фактического атмосферного давления от рассчитанного среднего. Наиболее значимые отклонения, как по величине, так и по масштабу, наблюдались в январе 2007 и 2009 гг. и в июле 2003 и 2004 гг.

В пятой главе рассмотрены интересные случаи практического применения полученных результатов.

В Заключение сформулированы основные результаты исследований.

Наибольший интерес с научной и практической точки зрения, на мой взгляд, представляют главы 3 и 4, в которых представлены результаты научных исследований, и глава 5, которая посвящена практическому применению полученных результатов в интересах рыболовства.

В целом работа производит хорошее впечатление, содержит новые результаты, практическая значимость работы не вызывает сомнений.

Несмотря на общую положительную оценку представленной на отзыв работы, хотелось бы сделать несколько **замечаний**:

1. Диссертационная работа слишком объемна, прежде всего за счет излишней детальности первой (физико-географический обзор) и второй (описание материалов и методов исследования) глав, которые следовало изложить более сжато.

2. Наиболее интересна и содержательна, как с научной, так и практической точек зрения, глава 5, посвященная практическому применению полученных результатов. Однако в выводах диссертации они отражены незаслуженно слабо, соискатель зря поместил их все в раздел «Практическая значимость»

3. В методическом плане наиболее существенным недостатком является отсутствие оценок статистической значимости рассчитанных автором параметров линейных трендов и циклических составляющих. В тексте диссертации эти вопросы упоминаются, из чего можно сделать вывод, что они рассчитывались, но никак не обсуждаются, хотя стоило представить соответствующие распределения в виде карт.

4. Характер влияния изменчивости приземного атмосферного давления на формирование термического режима в Охотском море изучен автором недостаточно. Возможно, для исследования взаимосвязи следовало применить иные методы анализа, хотя и в проведенном соискателем исследовании получен ряд интересных результатов.

В работе есть и некоторые стилистические и терминологические неточности.

Например, на стр. 41 написано ««...Эти величины характеризуют постоянное смещение данных из одной базы по отношению к другой» Что здесь имеет в виду?

Однако, отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Автор проделал очень большую работу по совместному анализу спутниковых данных и данных реанализа, усовершенствовал методику работы с большим объемом данных. Научно обосновал полученные результаты.

Заключение официального оппонента

Считаю, что диссертационная работа «Пространственно-временная изменчивость температуры поверхности Охотского моря и прилегающих аква-

торий по данным спутниковых наблюдений и реанализа ERA5» является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой прошли широкую апробацию на международных и российских конференциях и имеют существенное значение не только для развития соответствующей области науки, но и имеют серьезное практическое применение.

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ. Требованиям ВАК при Минобрнауки Российской Федерации удовлетворяют 7 работ в рецензируемых российских научных изданиях и одна глава в монографии. Результаты работы апробированы на 10 российских и международных научных конференциях. Все требования к публикациям основных научных результатов диссертации, предусмотренные в п. 11 и 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), соблюдены.

Автореферат диссертации полностью отражает основное содержание работы.

Диссертационная работа полностью отвечает требованиям пп. 9-14 и критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ложкин Дмитрий Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Официальный оппонент

Кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, руководитель лабораторией аэрокосмической радиолокации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная 84/32
Телефон: +7(495) 3332088,
E-mail: iki@cosmos.ru

 Лаврова Ольга Юрьевна

Подпись Лавровой Ольги Юрьевны удостоверяю

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института космических исследований Российской академии наук,

кандидат физико-математических наук

Садовский Андрей Михайлович



19 АПР 2022