

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Ложкина Дмитрия Михайловича «ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ АКВАТОРИЙ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ И РЕАНАЛИЗА ERA5», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера

Диссертационная работа Ложкина Дмитрия Михайловича посвящена изучению особенностей пространственно-временной изменчивости температуры поверхности воды в Охотском море. В качестве исходной информации автор использует спутниковые карты и реанализ ERA5.

Актуальность темы работы

Исследование термического режима различных акваторий является одной из важнейших океанологических задач, так как пространственно-временная изменчивость температуры воды отражает сложные процессы формирования, трансформации и динамики водных масс. Температура воды является одним из ключевых параметров, определяющих условия существования и развития большинства видов гидробионтов, поэтому изучение данной проблемы имеет выраженный прикладной аспект, связанный промысловыми задачами, в частности, с оценками скоплений промысловых рыб в зависимости от температурных условий среды. В связи с этим работа Ложкина Д.М. представляет собой актуальное научное исследование.

Структура и объем диссертации работы

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы, содержащего 113 наименований. Работа содержит 159 страниц

машинописного текста, 6 таблиц и 83 рисунка. В заключении представлены основные результаты работы. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Основные результаты, полученные в диссертации

Во введении обоснована актуальность работы, описана степень разработанности проблемы, поставлены цель и задачи исследования, определены область исследования, научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы, обоснованы методология и методы исследования, достоверность полученных результатов, приведены сведения о личном вкладе автора, основные положения, выносимые на защиту, полный перечень публикаций по теме диссертации.

Первая глава представляет обзор исследований о температуре поверхности воды в Охотском море и прилегающих акваториях. Приведены общие физико-географические характеристики исследуемой акватории.

Во второй главе содержится описание материалов и методов исследования. Анализируются достоинства и недостатки различных типов данных: судовых съёмок, спутниковых данных и данных реанализа. Даётся информация о программном комплексе BIN_READ, при помощи которого производились основные расчеты и который был создан специально для данной работы.

В третьей главе исследуется пространственно-временная изменчивость температуры поверхности Охотского моря и прилегающих акваторий. Рассматриваются сезонные колебания и межгодовая изменчивость температуры поверхности воды. Для анализа сезонных колебаний применяются методы гармонического анализа и разложение по естественным ортогональным функциям. Для анализа межгодовой изменчивости рассматривается модуляция годовой гармоники температуры поверхности воды. В этой главе также даётся обсуждение возможности прогнозирования

температуры поверхностного слоя воды с использованием метода последовательных спектров и оцениваются линейные тренды изменчивости температуры.

Четвертая глава посвящена факторам, влияющим на температуру поверхности моря. Из множества факторов, которые формируют термический режим поверхностного слоя воды, были выделены основные: это поток коротковолновой радиации и приземное атмосферное давление.

В пятой главе даются практические приложения полученных закономерностей к задачам промысла охотоморского минтая, лососевых, рыб, моллюсков и др. живых организмов.

В заключении обобщены результаты диссертационного исследования и сформулированы общие закономерности, характерные для пространственно-временной изменчивости температуры поверхности воды Охотского моря и прилегающих акваторий.

Степень обоснованности положений и выводов

В диссертационном исследовании автор использовал разные типы данных и различные подходы, основанные на статистическом анализе больших объемов данных, детальном анализе отдельных событий, а также других традиционных методах океанографии. Глубокий и подробный анализ данных позволяет принять обоснованность основных положений и результатов диссертационной работы. Выводы, полученные в рамках исследования, развивают представления, полученные для других морей.

Достоверность и научная новизна

Достоверность полученных результатов основывается на использовании большого объема спутниковых и модельных данных, *in-situ* измерений, а также апробированных методик, неоднократно применявшимися ранее для других морей.

Научная новизна исследования заключается в получении ранее отсутствовавших сведений об изменчивости температуры поверхности воды Охотского моря и прилегающих акваторий и описании особенностей ее пространственно-временного распределения. Эти результаты нашли замечательное практическое применение для анализа промысловых задач: для промысла минтая в Охотском море, для определения оптимальных режимов выпуска молоди с лососевых рыболоводных заводов, для определения мест нагульных миграций, зимовки и нерестовых подходов тихоокеанских лососей в северо-западной части Тихого океана, для оценки влияния термических условий на размерно-массовые характеристики тихоокеанской устрицы.

Основные результаты работы в полной мере отражены в публикациях в рецензируемых научных журналах.

Практическая значимость

В ходе проведения исследований и выполняемых работ по мониторингу условий обитания водных биологических ресурсов, был получен ряд результатов прикладного характера, наиболее важные из которых следующие:

1. Обнаружены значимые положительные аномалии ТПО в СЗТО в зонах зимовки и нагульных миграций тихоокеанских лососей зимой 2020 г. и у восточного побережья Камчатки летом, что могло стать причиной слабых подходов горбуши.
2. 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.
3. Определены средние даты наступления комфортных условий для молоди тихоокеанских лососей (и экстремальные отклонения о них) в районах устьев рек, на которых расположены лососевые рыболоводные заводы, регулярно даются рекомендации по срокам выпуска на ЛРЗ.

4. Изучено влияние температурных условий на развитие устриц. Показано, что в аномально теплые годы средние показатели высоты и массы устрицы значительно ниже нормы, а в холодные годы – выше нормы.

5. Температурные условия в Охотском море в районах нереста минтая характеризовались как стабильные, с некоторой тенденцией к снижению в период нереста (апрель – июнь) и активной фотосинтетической деятельностью. Это указывает на устойчивые условия воспроизводства охотоморского минтая в отличие от япономорского.

6. Показана возможность прогнозирования ТПО с годичной заблаговременностью путем расчета в виде комбинации линейного тренда и 3-4 основных циклических составляющих.

7. Разработан программный комплекс BIN_READ для работы с созданной базой данных, расчета и визуализации статистических характеристик.

Замечания и недостатки диссертации

1. В диссертации много страниц (примерно $\frac{1}{4}$ работы) не являются в полном смысле оригинальными и посвящены общим сведениям о районе: физико-географическому описанию, климату, а также детальному описанию данных и известных методов. Даются общеизвестные сведения о методах наименьших квадратов, разложения функций на естественные ортогональные составляющие и спектральному анализу. Такие сведения хороши для учебной литературы, но не для диссертации, где следовало бы дать эту информацию в более сжатой форме.

2. На стр. 21 автор пишет: В холодные зимы льдом покрывается до 97 % акватории моря, а в теплые зимы — около 57 %. В то же время рисунок 1.5 противоречит данному факту, так как «Средние месячные распределения концентрации льда (%) в Охотском море и Татарском проливе» на большей части акватории имеют нулевые концентрации льда. Также этот рисунок противоречит рисунку 1.7, где показатели максимальной ледовитости в

Охотском море с 1971 по 2020 г. варьируют от 0.7 до 1.5×10^6 км² при площади Охотского моря 1.6×10^6 км².

3. Стр. 37. Установлено пороговое значение, равное 7 точек. Можно ли говорить о значимости тренда и результатов при таком малом кол-ве измерений?

4. В главе 3 анализируются линейные тренды в отдельных пунктах и их распределение по пространству. Также следовало бы оценить, как значимость этих трендов, так и доверительные интервалы.

5. На стр. 67 говорится: «Показатель статистической значимости тренда колеблется в пределах от 0.2 до 0.8». Из этой фразы не понятно: значим тренд или нет.

6. На 69 стр. рис. 3.15 (аналогично рис. 3.19). белым цветом показаны значения около нуля, при этом пропуски зимой тоже обозначены белым. Из-за этого непонятно: значения близки к нулю или просто нет данных.

Однако, несмотря на отмеченный ряд замечаний, они не снижают в целом высокой оценки научного содержания диссертационной работы, не снижают общего благоприятного впечатления от проведенного исследования.

Общее заключение официального оппонента

Диссертационная работа Ложкина Дмитрия Михайловича «ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ АКВАТОРИЙ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ И РЕАНАЛИЗА ERA5» является законченным научным исследованием по актуальной тематике, результаты которого прошли широкую апробацию и, несомненно, будут использованы научным сообществом. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, из них требованиям ВАК при Минобрнауки Российской Федерации удовлетворяют 7. По своей актуальности, научной новизне,

объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует заявленной специальности, а ее автор Ложкин Дмитрий Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера.

Официальный оппонент

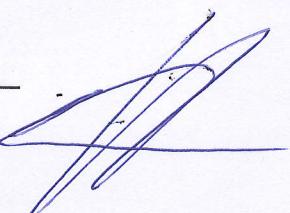
Профессор кафедры океанологии, доктор географических наук, специальность океанология

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», (СПбГУ),

199178, г. Санкт-Петербург, 10 линия Васильевского острова 33-35.

Тел: +7 (812) 328-97-09

E-mail: t.v.belonenko@spbu.ru



Белоненко Татьяна Васильевна

Подпись

