

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Лис Натальи Андреевны *«Долгопериодные изменения ледовитости и поверхностной температуры воды морей Северо-Европейского бассейна»*, представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17. Океанология

Предметом анализа диссертации Лис Н. А. является долгопериодная изменчивость ледовитости и температуры поверхности океана (ТПО) на акватории Северо-Европейского бассейна (СЕБ). В принципе, изучению изменчивости ТПО и ледовитости СЕБ посвящено достаточно много публикаций. Это связано с огромным влиянием СЕБ на экономику Европы и прилегающих районов Арктики. Гидрометеорологические факторы, влияющие на межгодовую изменчивость указанных параметров, также достаточно хорошо известны и приводятся во многих работах. Однако, несмотря на это, долгосрочные прогнозы ТПО и ледовитости на основе статистических методов и гидродинамических моделей системы океан-атмосфера даже для такого изученного района как СЕБ содержат множество неопределенностей. Это требует более тщательного изучения генезиса межгодовых изменений ТПО и ледовитости. В данной работе дополнительно для этого привлекаются ранее неиспользованные астрогеофизические характеристики. Исходя из этого, диссертационную работу Лис Н.А. можно считать актуальной.

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, основных выводов, списка использованных источников, заключения, приложения. Содержит 145 стр. текста, 26 рисунков и 18 таблиц. Библиография включает 192 наименования. Во введении приведено обоснование актуальности работы, сформулированы основные цели и задачи диссертационного исследования, описана степень разработанности проблемы, излагаются научная новизна, практическая и теоретическая значимость, сформулированы основные положения, выносимые на защиту. Результаты исследования были представлены на одиннадцати международных и всероссийских конференциях и саммитах, и в пяти публикациях, три из которых вошли в базу Scopus, два — в российских периодических изданиях, включенных в список ВАК, РИНЦ. Поскольку все работы выполнены в соавторстве, то автором указан личный вклад в публикации.

Центральным местом диссертационной работы являются положения, выносимые на защиту и их реализация в диссертации. Поэтому обратимся к их анализу.

1. Статистические модели долгопериодной изменчивости поверхностной температуры воды и площади льдов Северо-Европейского бассейна в зависимости от вариаций гидрометеорологических и астрогеофизических факторов, которые описывают высокий процент дисперсии долгопериодных колебаний ледовитости (до 87%) и поверхностной температуры воды (до 80%) морей Северо-Европейского бассейна, а оправдываемость модельных расчетов составляет до 100%.

По мнению автора, научная новизна состоит в том, что была *«разработана оригинальная методика, основанная на физико-статистическом*

моделировании, которая позволила получить уравнения, с большей точностью описывающие долгопериодные колебания поверхностной температуры и ледовитости морей Северо-Европейского бассейна. При этом впервые в качестве предикторов использован комплекс набора данных, как по гидрометеорологическим, так и по астрогеофизическим параметрам».

Нельзя согласиться с автором, что разработана «оригинальная» методика, основанная на физико-статистическом моделировании. Ничего оригинального в построении уравнений МЛР нет, как нет и физического обоснования регрессионных уравнений. Состав предикторов выбирался по величине коэффициента корреляции с различными гидрометеорологическими и астрогеофизическими факторами («Выбору предикторов помогает корреляционный анализ связи сезонной ледовитости и ТПО с глобальными индексами и астрогеофизическими характеристиками»). Качество моделей оценивалось по к-ту детерминации и оправдываемости, которая принимается как $0,67\sigma$. Всего для ТПО приводится 18 уравнений, для ледовитости – 12. В уравнения входит до 6 переменных. Смысл многих из них непонятен в том, как они могут влиять на ТПО или на ледовитость. Очевидно, уравнения надо было дать в стандартизированном виде и указать вклад каждого из них путем расчета $R^2 = \sum \beta_j r_{yj} = \beta_1 r_{y1} + \beta_2 r_{y2} + \dots + \beta_m r_{ym}$. Оценки «оправдываемости» в таблицах не дают понимания действительной оправдываемости уравнений, ибо ее можно получить только по **независимым данным**, которые не входили в обучающуюся выборку. Длина исходных рядов (70 лет) это позволяет сделать.

В диссертационной работе используются данные ТПО с 1949 г., полученные из архива ре-анализа CDAS–1, однако надежность их вызывает сомнение, поскольку они являются модельными, т.е. результатом численного моделирования системы океан-атмосфера. Необходима проверка их на соответствие натурным данным, тем более что в Норвежском море с 1951 г. работает судно погоды «М», а на вековом разрезе «Кольский меридиан» выполняются измерения ТПО и солености уже за 125 лет. Однако в работе об этом нет ни слова. В известной автору монографии (Малинин, Гордеева: Физико-статистический метод прогноза гидрологических характеристик, 2003) показано, что сравнение ТПО на судне погоды М с архивом CDAS–1 за период 1951–2001 гг. свидетельствует о существенном занижении значений ТПО в архиве CDAS–1 в течение всего года. Также в большинстве месяцев года проявляется занижение дисперсии данных CDAS, особенно значительное летом. Как это могло сказаться на расчете регрессионных уравнений – неизвестно. В настоящее время оценки ТПО в архивах ре-анализа в основном используются с 1979–80 годов, когда после внедрения в спутниковый мониторинг радиометров высокого разрешения точность определения ТПО резко выросла. Новый вариант этого архива CDAS–2 (Reanalysis-2) содержит исходные данные с 1979 г.

2. *Оценки вклада гидрометеорологических и астрогеофизических факторов в климатическую изменчивость поверхностной температуры воды и ледовитости морей Северо-Европейского бассейна; вклад в общую дисперсию ТПО и ледовитости гидрометеорологических факторов (температура атмосферы, приток Атлантических вод*

и изменчивость атмосферной циркуляции) для различных вариантов моделей составляет до 70%, а астрогеофизических факторов (параметры нутации и изменение положения полюса Земли, солнечная активность) – до 50%.

Научная новизна, по мнению диссертанта, заключается в том, что «получены оценки вклада гидрометеорологических и астрогеофизических факторов в климатическую изменчивость поверхностной температуры воды и ледовитости морей Северо-Европейского бассейна». Однако это вряд ли можно назвать «научной новизной». Это не более, чем сопутствующий технический результат, который получается при анализе построенных автором регрессионных уравнений по гидрометеорологическим и астрогеофизическим факторам. Непонятны цифры вклада 70 % по гидрометеорологическим и 50 % по астрогеофизическим факторам. В разделе 4.2, который посвящен описанию этих результатов, они нигде не фигурируют. Это серьезное упущение. Как и то, что не дается описание того, как оценивались эти вклады. Удивляет, что в разделе 4.2 в названиях 4 таблиц (4.5—4.8) стоят «статические» уравнения вместо статистических уравнений, что полностью искажает их смысл. Такая небрежность недопустима, тем более в диссертационной работе. Впрочем, в других разделах подобных небрежностей тоже хватает.

В тексте указываются некоторые оценки вкладов различных факторов, но так что ничего понять из этого невозможно. Например:

- На долю влияния притока Атлантических вод (выраженных с помощью индекса АМО) и широтной координаты X приходится не менее 30% на каждый предиктор общей дисперсии ТПО.

- В случае разработки всех уравнений для ледовитости летнего сезона Гренландского моря индекс АМО имеет значимый вклад от 15% до 19%.

- Вклад, описывающий влияние атмосферной циркуляции на ледовитость Баренцева моря (до 49%), в два раза превышает таковой вклад для Гренландского моря (до 22%).

- Широтная координата положения полюса Земли X (уравнение 4.7.1, таблица 4.7). Вклад этого параметра, оценивается в 8%.

Сразу возникает вопрос: если приведен вклад конкретного фактора, то как он соотносится с вкладами других факторов? Очевидно, надо приводить вклады всех факторов в соответствии с уравнением $R^2 = \sum \beta_j r_{yj} = \beta_1 r_{y1} + \beta_2 r_{y2} + \dots + \beta_m r_{ym}$. Провести ранжирование, выделить наиболее значимые. Это поможет понять роль каждого фактора в изменчивости функции отклика. Ничего этого не сделано.

3. Предложен эффективный метод расчета долгопериодных колебаний ледовитости и ТПО Северо-Европейского бассейна на основе физико-статистического моделирования с использованием в качестве предикторов как гидрометеорологических, так и астрогеофизических индексов и переменных.

Научная новизна данного положения непонятна. По сути, данное положение повторяет первое положение, только немного другими словами. Видимо поэтому в научной новизне, т.е. во введении в диссертацию об этом ничего не сказано. Хочу отметить, что все 3 рассматриваемые положения обсуждаются в диссертации в последнем разделе 4.2. Тогда какой смысл в первых 100 страницах текста, если в них нет ничего заслуживающего, чтобы выносить на защиту?

Итак, из разбора положений, выносимых на защиту, следует, что относительно доказанным является 1 положение, второе представляет чисто техническое дополнение 1 положения, а 3 положение вообще повтор первого немного другими словами. Однако положения, выносимые на защиту, должны носить **самостоятельный характер** и не повторять друг друга.

Другие замечания по диссертации

Их столько, что жаль тратить на это много времени. Прежде всего, диссертация крайне **плохо написана**. В ней везде присутствуют грамматические и стилистические ошибки, она совершенно **не вычитана**. Но больше всего огорчают многочисленные ошибки и небрежности в описании статистических расчетов. Приведу только пару примеров. В работе есть табл. 2.2 в которой представлены характеристики линейных трендов для ТПО Гренландского, Баренцева и Норвежского морей в зимний и летний сезоны.
Таблица 2.2. Характеристики линейных трендов для ТПО. Значимые оценки R^2 выделены полужирным шрифтом

Период 1949–2019 гг.	Летний сезон			Зимний сезон		
	НМ	БМ	ГМ	НМ	БМ	ГМ
Разность ТПО за весь период, °С	0,46	0,57	0,38	0,51	0,71	–0,11
Величина тренда, °С/год	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
R^2 , усл. ед.	0,48	0,60	0,52	0,53	0,50	0,15

Здесь даны оценки разности ТПО за весь период на концах тренда. При одинаковой величине тренда (0,01 °С/год) оценки разности ТПО различаются до 2 раз! При отсутствии тренда (0,00 °С/год) R^2 равен не нулю, а $R^2=0,16$, что противоречит азам статистики, причем учитывая длину рядов ($n=71$ год) величина R^2 является значимой по критерию Стьюдента. Действительно, при $\alpha=0,05$ $R^2_{кр} = 4 / (n+2) = 0,055$.

В диссертации есть раздел 2.2.1 «*Районирование Северо-Европейского бассейна по поверхностной температуре океана*». В этом разделе сплошная путаница с первой строчки до последней. В работе сказано, что «выполнено разложение полей ТПО по естественным ортогональным функциям и получены три моды ЕОФ1, ЕОФ2, ЕОФ3». Однако при этом нет ни слова про размер исходной матрицы, про скорость сходимости собственных чисел и сколько дисперсии описывают первые 3 собственных числа. В тексте на рис. 2.3 приводится «пространственное распределение главных компонент». Но в гидрометеорологии принято, что ГК описывают временной ход, а собственные вектора разложения пространственное распределение. Далее автором построена дендрограмма по 5 переменным: 3 ГК, коэффициенту детерминации R^2 и величине тренда a_1 в отдельных точках. Почему к ЕОФ добавлены R^2 и a_1 ? Какой в этом смысл? Непонятно. Судя по дендрограмме, точек было 35. Почему 35? Ведь число точек с ТПО на акватории СЕБ несколько сотен? Почему выделено в дендрограмме 7 классов? Обоснования нет. Это сплошной волюнтаризм, ибо, на мой взгляд, больше 3 районов не выделить!

Затем с помощью метода к-средних выполняется разбиение 35 точек на 7 однородных районов. Опять непонятно, если автором уже выделено по

дендрограмме 7 районов, зачем тогда использовать метод к-средних? Вопросы, вопросы, вопросы, на которые нет ответа. Основной вывод автора: *«крупномасштабную изменчивость межгодовых колебаний ТПО формируют система поверхностных течений и наличие/отсутствие льда».* Однако никакого обоснования данного вывода нет.

По сути, вывод заимствован из монографии 2003 г. «Физико-статистический метод прогноза гидрологических характеристик», в которой с помощью метода факторного анализа получено разбиение Норвежского моря по межгодовой изменчивости ТПО на 5 квазиоднородных районов. Главной причиной изменчивости ТПО названа *«совокупность поверхностных течений, формирующих сложную систему циркуляции вод моря».* Однако в диссертации **нет ссылки** на данную работу, хотя она автору известна.

Возникает законный вопрос: зачем в диссертацию включен раздел 2.2.1? Тем более, что ни в задачах диссертации, ни в научной новизне районирование не фигурирует. Подобное заблуждение свойственно большинству диссертантов: запихнуть в диссертацию все, что наработано «непосильным трудом».

Это небольшая часть замечаний, но, думаю, вполне достаточно, чтобы сделать по данной работе выводы. Согласно требованиям ВАК диссертация должна быть **законченным** научным исследованием. К сожалению, данная диссертация этому положению ВАК не отвечает. Она требует значительной доработки, переосмысления научных задач и положений, выносимых на защиту. Исключения второстепенных результатов, которые не представлены в задачах работы, научной новизне и не выносятся на защиту. Исправления грамматических и стилистических ошибок, тщательного редактирования. Текст работы перегружен второстепенными деталями, избыточной подробностью описания некоторых известных фактов (н-р, описания СЕБ). Все это не позволяет мне оценивать положительно диссертацию Лис Натальи Андреевны *«Долгопериодные изменения ледовитости и поверхностной температуры воды морей Северо-Европейского бассейна»*, представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17. Океанология.

Член диссертационного совета:

доктор географических наук, профессор
кафедры прикладной океанографии и
комплексного управления прибрежными
зонами Российского Государственного
Гидрометеорологического Университета
Министерства науки и высшего
образования РФ



Дата 11 марта 2024

Малинин Валерий Николаевич