

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Весман Анны Викторовны на тему: «Особенности проявления глобального потепления в XX-XXI веке в водах, омывающих архипелаг Шпицберген», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 «океанология».

Диссертационная работа А.В. Весман посвящена анализу изменчивости потоков тепла в Арктический бассейн в Атлантическом секторе, связи вариаций притока с модами естественной климатической изменчивости океана и атмосферы, а также наблюдаемыми в последние десятилетия изменениями термохалинных и ледовых характеристик в регионе архипелага Шпицберген.

Актуальность работы обусловлена важной ролью интегральных океанических потоков тепла в формировании климата Арктики и его изменений. Помимо этого, в начале XX века в Арктике и в регионе Шпицберген отмечается ряд новых процессов, таких как инициация термохалинной конвекции зимой с образованием обширной свободной ото льда области к северу от Шпицбергена и далее на восток. Быстрые изменения климата в Арктике с переходом к качественно новым состояниям климатической системы в последние десятилетия ставят перед наукой о климате и физической океанографией ряд новых задач, требующих решения. Представленная диссертационная работа способствует продвижению в понимании и решении новых актуальных научных проблем.

Научная новизна, в первую очередь, связана с результатами исследования океанических потоков тепла вдоль пути распространения атлантической воды при ее продвижении на север и анализом связи вариаций потоков с атмосферной циркуляцией и индексами океанической изменчивости.

Работа состоит из Введения, четырех глав и Заключения.

Во Введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель и основные задачи работы, описана достоверность полученных результатов, представлены основные положения, выносимые на защиту, а также кратко описываются структура работы и этапы её апробации.

В первой главе кратко описаны современные представления об изменении глобального климата, климата Арктики, арктического усиления и связанных с ним обратных связей в климатической системе, некоторых факторов внешнего воздействия и внутренней изменчивости, влияющих на климат Земли. Дается физико-географическое описание региона исследования, приводятся некоторые особенности циркуляции атмосферы в арктическом и субарктическом регионе.

Во второй главе приводятся результаты анализа долгопериодной изменчивости термохалинных характеристик Западно-Шпицбергенского и Прибрежного течений на основе данных наблюдений. В разделе 2.1 приведено описание используемых данных и методов статистического анализа. Раздел 2.2 посвящен исследованию временной изменчивости температуры и солености в виде

глубинно-временных разрезов вдоль течений, анализируются спектры изменчивости, выделяются основные периодичности. В разделе 2.3 анализируется зависимость температуры воды в исследуемых локациях с индексами атмосферной и океанической циркуляции (а не «временная изменчивость температуры и солености, выделяются основные периодичности и тенденции», как указано на стр. 13).

Третья глава посвящена анализу изменчивости потоков тепла вдоль Норвежского Атлантического течения. В разделе 3.1 описаны методы расчетов горизонтальных адвективных и вертикальных турбулентных океанических потоков тепла, методы выделения нижней границы слоя атлантической воды и других методов обработки и анализа данных. Раздел 3.2, собственно, посвящен изучению временной изменчивости потоков тепла и взаимосвязи изменчивости потоков тепла и климатических индексов. Проведенный анализ, в том числе, позволяет сделать выводы о быстром падении корреляции вариаций потоков через разрезы при движении на север, а также о более значимом влиянии океанических индексов на изменчивость потоков, что, на мой взгляд, является важным результатом.

В четвертой главе представлено исследование изменчивости ледяного покрова к северу от архипелага Шпицберген. В разделе 4.1 приводятся данные о сплоченности льда в регионе, а также обосновывается новый подход к типизации ледовых условий к северу от архипелага Шпицберген. Раздел 4.2 посвящен анализу временной изменчивости площади открытой воды и её взаимосвязи с атлантической водой, циркуляцией атмосферы и другими факторами. Как важный результат в этой главе, я могу отметить создание новой типизации ледовых условий с выявлением нового режима ледовитости в регионе с конце 1990-х гг.

В Заключение сформулированы основные выводы диссертации.

Все положения представленной диссертационной работы обоснованы и достоверны.

Тем не менее, к работе можно высказать ряд замечаний:

В Главе 1 описание представлений об изменении климата является очень поверхностным и, часто, неуместным. Например, зачем нужно описание орбитальных факторов, если они не имеют никакого отношения к рассматриваемой проблеме? При потеплении не увеличивается альbedo облаков (стр. 21), а увеличивается их количество.

Что такое «нелинейное пространство открытой воды» (стр. 30)?

Достаточно часто величины «потока тепла» в работе имеют размерность «Вт». Строго говоря, поток – это перенос чего-либо через поверхность, поэтому для тепла должен иметь размерность Вт/м². В океанологии часто потоком тепла называют приток тепла через разрез, но тогда предварительно нужно оговаривать, по какой поверхности (площади разреза) интегрируется поток. Иногда употребляется термин «интегральный поток тепла» - это более корректно.

Для типизации условий атмосферной циркуляции используется типизация Вангенгейма-Гирса. Почему выбрана именно эта типизация, а не, например, типизация Дзердзеевского – более детальная и, возможно, более подходящая для региональных исследований?

На таблицу 1 в тексте нет ссылки.

Что значит «крупномасштабные процессы не воспроизводят региональную изменчивость»? (стр. 55, 105)

Приведённые выше замечания к диссертации ни в коей мере не умаляют её значимости, достоверности полученных результатов и не снижают общего положительного впечатления о диссертации. Представленная работа выполнена на хорошем, добротном уровне и свидетельствует о высоком уровне квалификации соискателя. Диссертационная работа хорошо структурирована и иллюстрирована. Выводы по результатам работы обоснованы, полностью соответствуют ее целям и положениям, выносимым на защиту. Совокупность изложенных в ней результатов следует оценивать как решение задачи, имеющей существенное значение для задач океанологии в соответствии с паспортом специальности 1.6.17 – «океанология».

Потенциальными потребителями результатов диссертационной работы являются различные организации Министерства образования и науки РФ, Росгидромета, других ведомств.

Диссертация Весман Анны Викторовны на тему: «Особенности проявления глобального потепления в XX-XXI веке в водах, омывающих архипелаг Шпицберген» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Весман Анна Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – «океанология». Пункт 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета
доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН,
заместитель директора по науке
Института физики атмосферы
им. А.М. Обухова РАН

 В.А. Семенов

Година *Семенова* *завершено*
Зав. отд. кадров и *дееспособности* *Орлова В.В.*

