



Физическое направление ИО РАН

**Основные результаты
деятельности в 2021 г.**

Москва, 2021

Итоги выполнения госзадания

Тема госзадания	Руководитель темы	Статьи	
		план	факт
№ 0128-2021-0003 <i>«Крупномасштабные, волновые и вихревые океанские процессы и роль океана в формировании климата: междекадная эволюция циркуляции, гидрофизических полей океана и потоков на границе океан-атмосфера в условиях меняющегося климата»</i>	Отдел крупномасштабных процессов и климата С.К. Гулев	29	29
№ 0128-2021-0001 <i>«Динамика внутренних и окраинных морей, взаимодействие океана и суши, прибрежные и шельфовые процессы: роль синоптических и мезомасштабных явлений в формировании гидрофизического и экологического состояния прибрежной зоны океана и внутренних морей России на основе специализированных натурных экспериментов, моделирования и дистанционного зондирования»</i>	Отдел прибрежной и мезомасштабной океанологии П.О. Завьялов	24	24
№0128-2021-0002 <i>«Механизмы формирования циркуляционных структур Мирового океана: ключевые процессы в пограничных слоях и их роль в динамике океана на основе экспедиционных исследований, дистанционного зондирования, численного и лабораторного моделирования»</i>	Отдел динамики океана А.Г. Зацепин	27	27

Итоги выполнения госзадания

Тема госзадания	Руководитель темы	Статьи	
		план	факт
№ 0128-2021-0017 <i>«Оценка современного состояния природных комплексов Атлантического сектора Южного океана и их разнопериодной изменчивости (экосистемы, биопродуктивность, гидрофизика, гидро- и геохимия)»</i>	Морозов Е.Г.	5	5
№0128-2021-0018 <i>«Исследование потоков климатически активных газов в прибрежных водах северо-восточной части Черного моря и береговой зоне суши»</i>	Кременецкий В.В.	2	2

Другие показатели

Всего статей в периодических изданиях / из них в Q1+Q2	153/52
Статьи с зарубежными коллегами	32
Патенты	3
Защищенные диссертации	1
Участие в грантах и проектах (российские/международные)	57/18
Устные доклады на международных конференциях	78
Научные награды и премии	4
Участие в экспедициях (количество экспедиций)	11
Сотрудники-преподаватели (количество читаемых курсов)	21
Проведенные экспертизы (для Экспертного управления РАН)	13
Руководство подготовкой магистерских и кандидатских диссертаций	26

Награды и премии

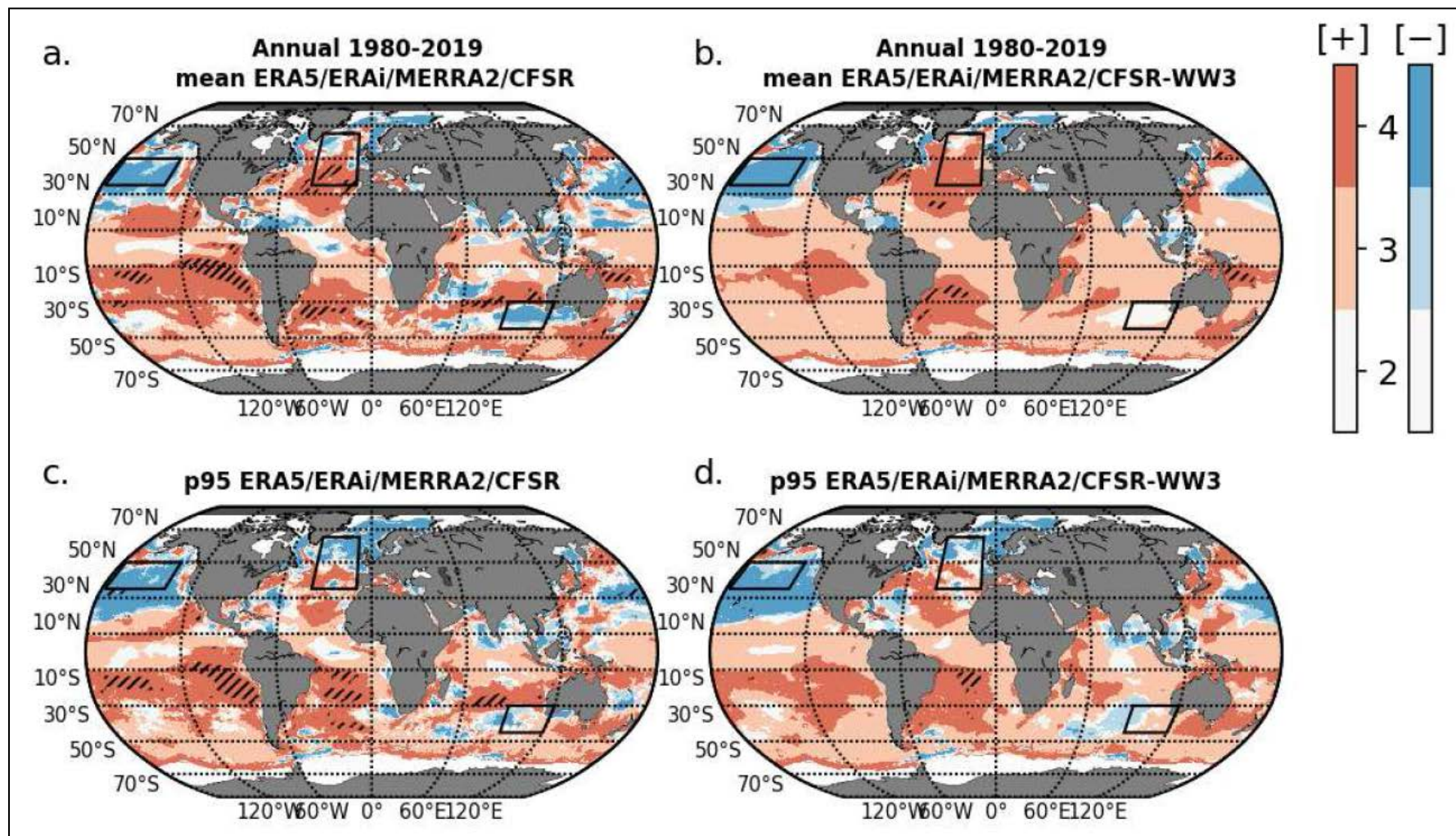
- **Гинзбург А.И.** Почетная грамота «За значительные заслуги в сфере науки и многолетний добросовестный труд» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
- **Костяной А.Г.** Лауреат государственной премии Республики Адыгея в области науки. Указ Главы Республики Адыгея N 111 от 27 августа 2021 г.
- **Журбас В.М.** Почетное звание «Почетный работник науки и высоких технологий» Министерства образования и науки Российской Федерации
- **Осадчиев А.А.** Премия Правительства Москвы молодым ученым в 2020 году за цикл работ, посвященных исследованию распространения и трансформации речного стока в прибрежных и шельфовых зонах российских морей.

Защиты диссертаций

Осадчиев А.А. «Структура, динамика и изменчивость речных плюмов», присвоена степень доктора физико-математических наук

Некоторые из основных научных результатов

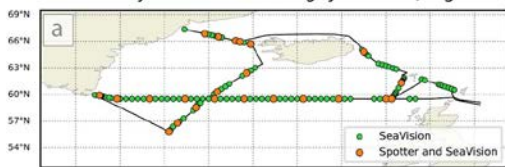
Расчеты с помощью модели WAVEWATCH на основе данных различных реанализов



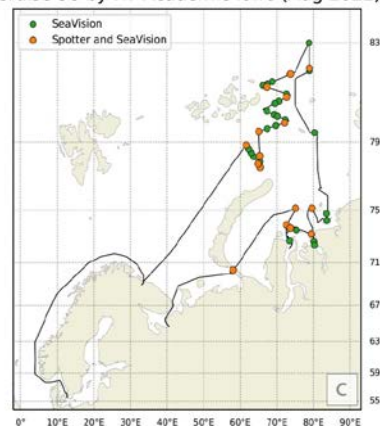
В рамках международного проекта COWCLIP выполнены модельные расчеты характеристик ветрового волнения за период 1979-2019 гг. с помощью глобальной волновой модели WAVEWATCH и всех доступных современных реанализов. Показано, что величины линейных трендов волн (b, d) в экспериментах с использованием разных реанализов более согласованы, чем тренды скорости ветра (a, c). Также обнаружены различия в трендах в экстремальных и средних характеристиках волнения.

Новый подход к мониторингу ветровых волн с использованием судовых радаров

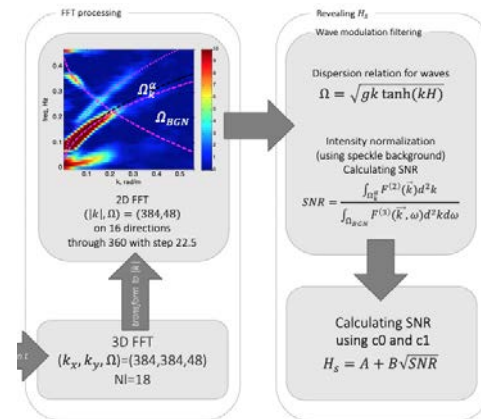
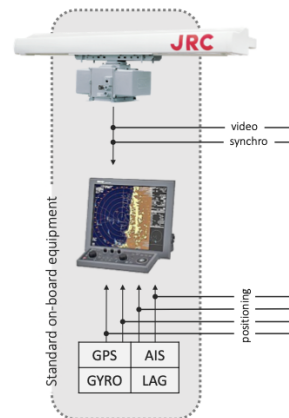
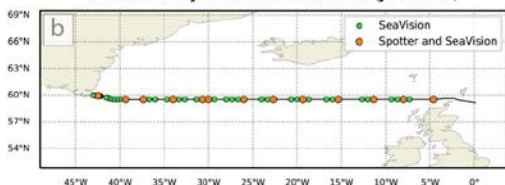
Cruise 50 by RV Academic Sergey Vavilov (Aug 2020)



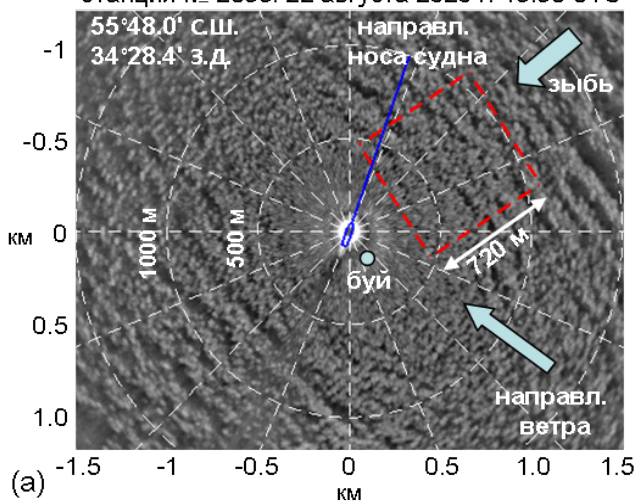
Cruise 58 by RV Academic Ioffe (Aug 2021)



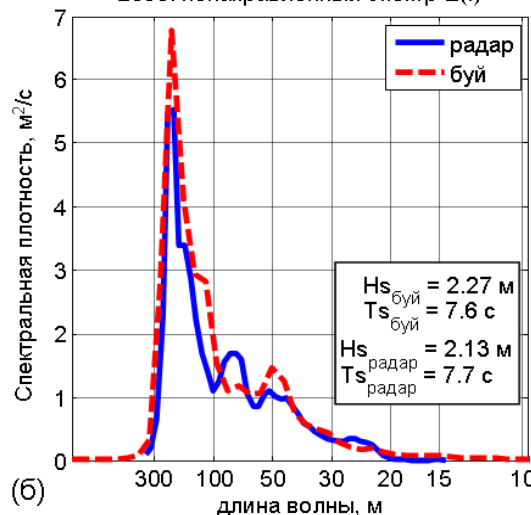
Cruise 57 by RV Academic Ioffe (Jul 2021)



станция № 2833: 22 августа 2020 г. 15:38 UTC



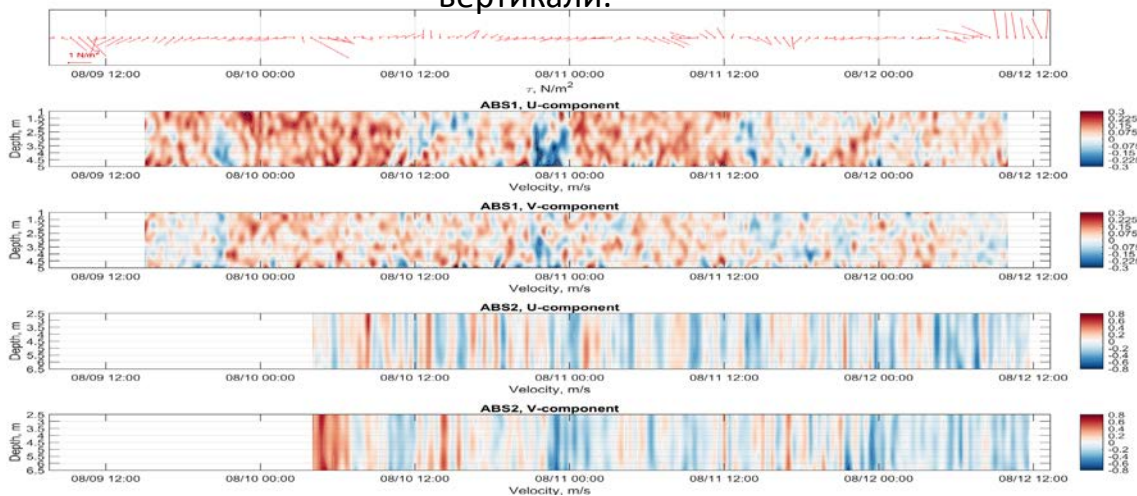
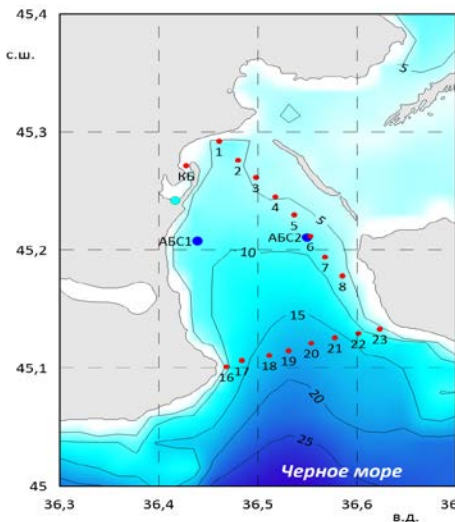
2833: ненаправленный спектр E(f)



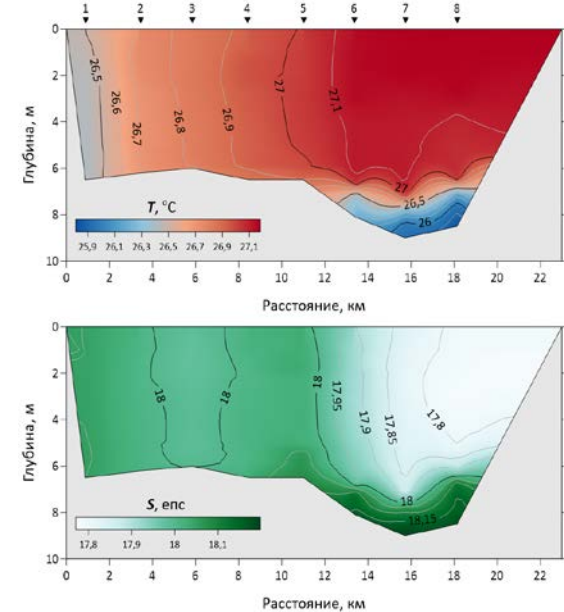
Создана система, позволяющая оперативно использовать данные навигационных радаров для мониторинга ветрового волнения. Система протестирована в нескольких рейсах НИС с помощью буйковых наблюдений и высокоразрешающего моделирования. Показана возможность оперативного получения информации о ветровом волнении на ходу судна, которая может быть массово реализована на коммерческих судах.

Измерения течений и термохалинной структуры в Керченском проливе

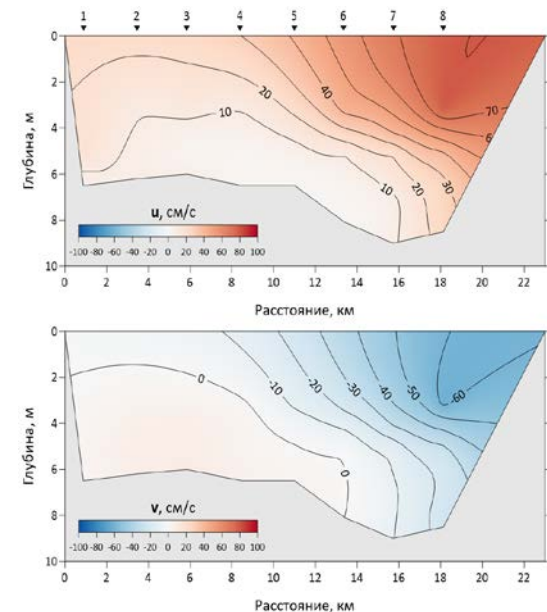
В августе 2021 г. в Керченском проливе была произведена тестовая постановка акустических доплеровских измерителей скоростей течений, размещённых на автономных буйковых станциях (АБС). Регулярные измерения течений в Керченском проливе будут выполняться впервые за длительное время, и будут сопровождаться судовыми измерениями гидрофизических и биогеохимических полей. Летние измерения 2021 г указали на зональность динамической и термохалинной структуры в поперечном сечении пролива и двухслойную стратификацию по вертикали.



Результаты измерений изменчивости морских течений на АБС и ветрового воздействия на метеостанции (сверху вниз): напряжение трения ветра, восточная компонента скорости на АБС1, северная компонента скорости на АБС1, восточная компонента скорости на АБС2, северная компонента скорости на АБС2



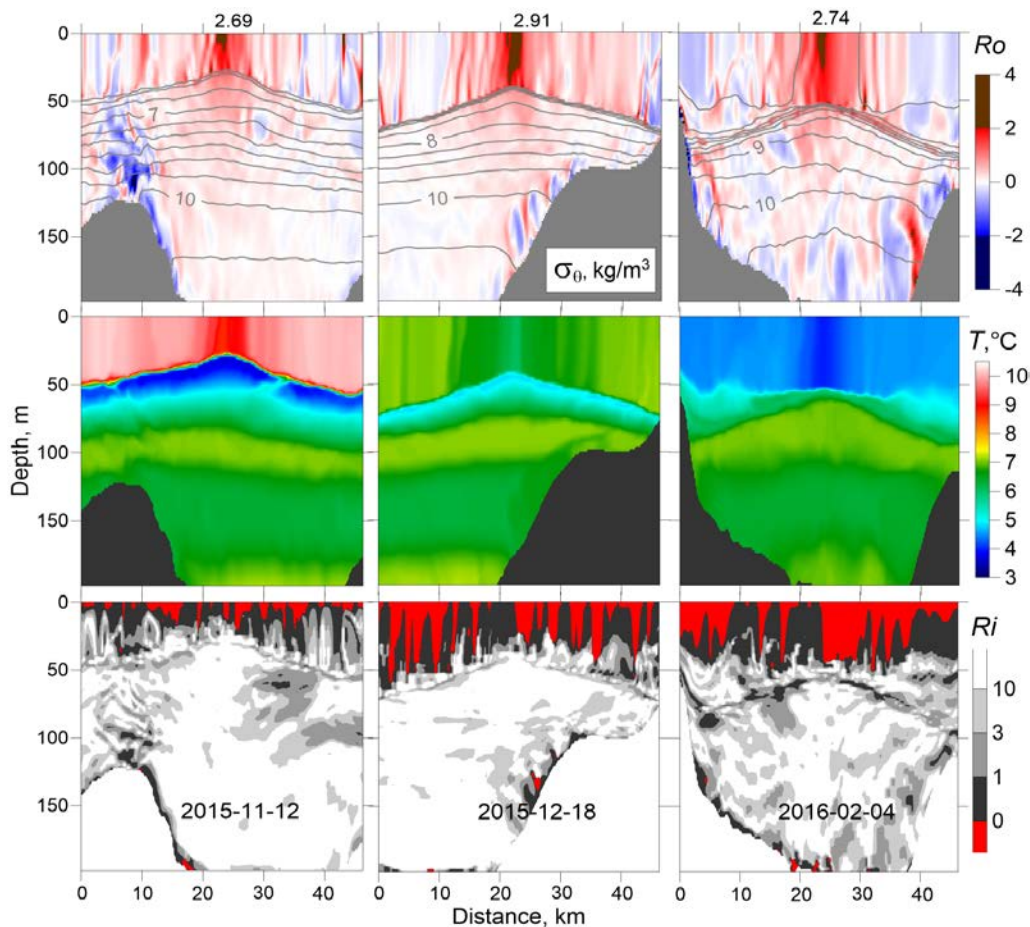
Температура (вверху) и соленость (внизу) на разрезе 1–8 по данным зондирования



Восточная (вверху) и северная (внизу) компоненты скорости на разрезе 1–8 по данным судового ADCP

По результатам исследований подготовлена статья

Сезонность субмезомасштабных когерентных вихрей в Балтийском море



Числа Россби Ro (вертикальная завихренность, нормированная на параметр Кориолиса) и Ричардсона Ri , температура T , аномалия потенциальной плотности в зависимости от расстояния и глубины на зональных разрезах через модельный циклонический СКВ, обнаруженный в Восточном Готландском бассейне Балтики в зимний сезон. Числа над верхними панелями – максимальное значение Ro в циклоническом СКВ

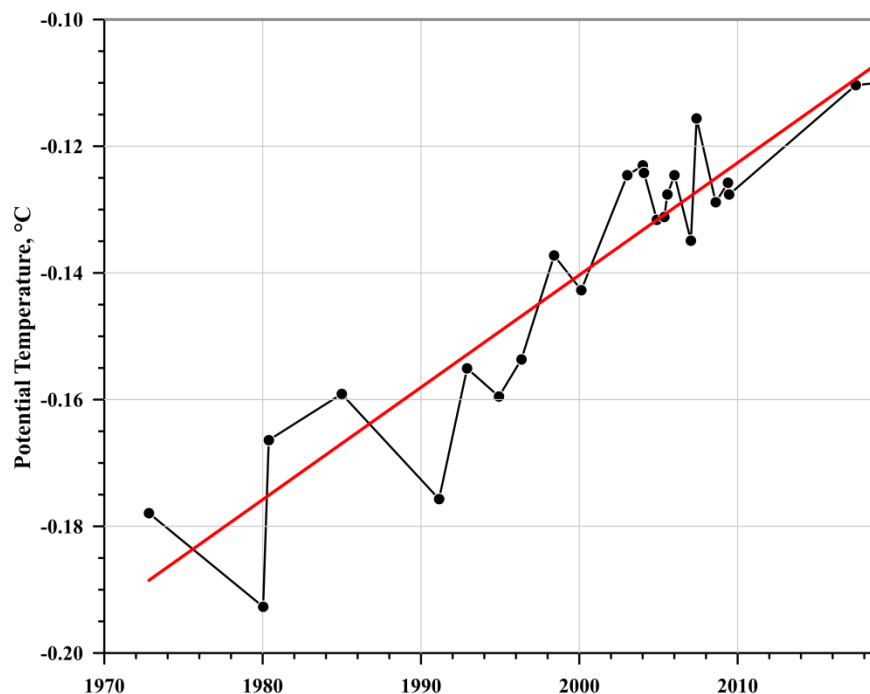
Вяли Г., Журбас В.М. Сезонность субмезомасштабных когерентных вихрей в Северной Балтике: Модельное исследование // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2021. Т. 14. № 3

Численное моделирование северной части Балтийского моря со сверхвысоким разрешением показало, что летом образуются циклонические и антициклонические **субмезомасштабные когерентные вихри (СКВ)** с экстремумом вертикальной завихренности в поверхностном слое, в то время как подповерхностные антициклонические СКВ в форме выпуклых линз в поле плотности преобладают над циклоническими СКВ - вогнутыми линзами с экстремумом вертикальной завихренности в холодном промежуточном слое ниже сезонного термоклина и выше перманентного галоклина. Зимой сезонный термоклин и холодный промежуточный слой сменяются относительно глубоким конвективно-перемешанным слоем, что делает невозможным образование подповерхностных вогнутых циклонических и выпуклых антициклонических линз. Вместо этого преобладают зимние циклонические СКВ с экстремальной вертикальной завихренностью на поверхности.

Ядро зимних циклонических СКВ характеризуется отрицательной температурной аномалией во всем конвективно-перемешанном слое. В течение своего жизненного цикла длительностью до нескольких месяцев и более, СКВ может многократно сливаться с другими СКВ того же знака завихренности, и слияние делает вихрь сильнее, тем самым способствуя его долговечности.

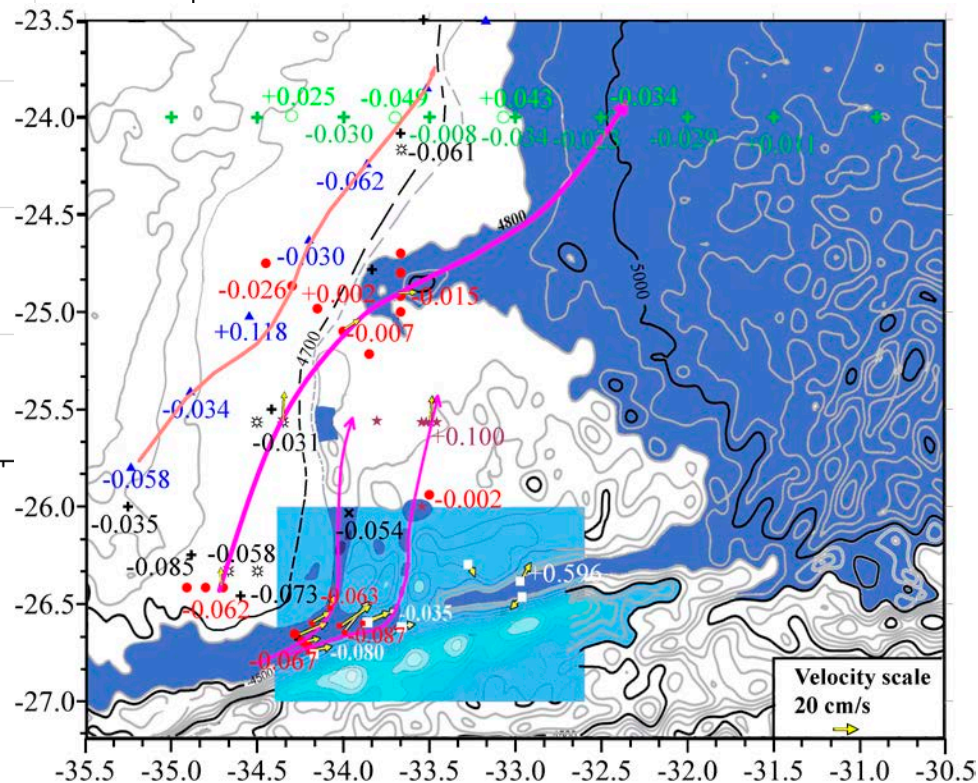
Результаты многолетнего исследования течений и водных масс в абиссальных каналах Атлантики

Рассмотрены различные аспекты образования и распространения глубинных и донных вод, изучено изменение температуры воды придонного потока в канале Вима во времени. В период с 1979 по 2020 гг. наблюдалось повышение температуры воды, которое составило приблизительно 0.06°C .



Потепление потока Антарктической донной воды в канале Вима с 1970 г.

Вытекание нескольких струй донной воды из канала Вима



Мультидекадная изменчивость параметров в Каспийском море

SAT – температура воздуха

U – зональный ветер
V – меридиональный ветер
W – скорость ветра

RH – относит. влажность
SH – удельная влажность
PR – скорость выпадения осадков
PW – влагосодержание атмосферы

Использование полиномиальных аппроксимаций нормированных временных рядов (1948-2017) позволило выявить три временных интервала длительностью 10-25 лет с разнонаправленными тенденциями изменений основных гидрометеорологических параметров

Фазы уменьшения температуры воздуха совпали с (i) усилением зонального ветра и увеличением скорости ветра, относительной влажности, количества осадков и влагосодержания и (ii) уменьшением меридионального ветра и удельной влажности. Противоположные тенденции наблюдались в фазе потепления температуры воздуха

Смена динамического режима происходила на 6-8 лет раньше, чем смена теплового и влажностного режимов, что свидетельствует о ведущей роли крупномасштабного динамического атмосферного воздействия в изменчивости тепловых и влажностных параметров в Каспийском море

