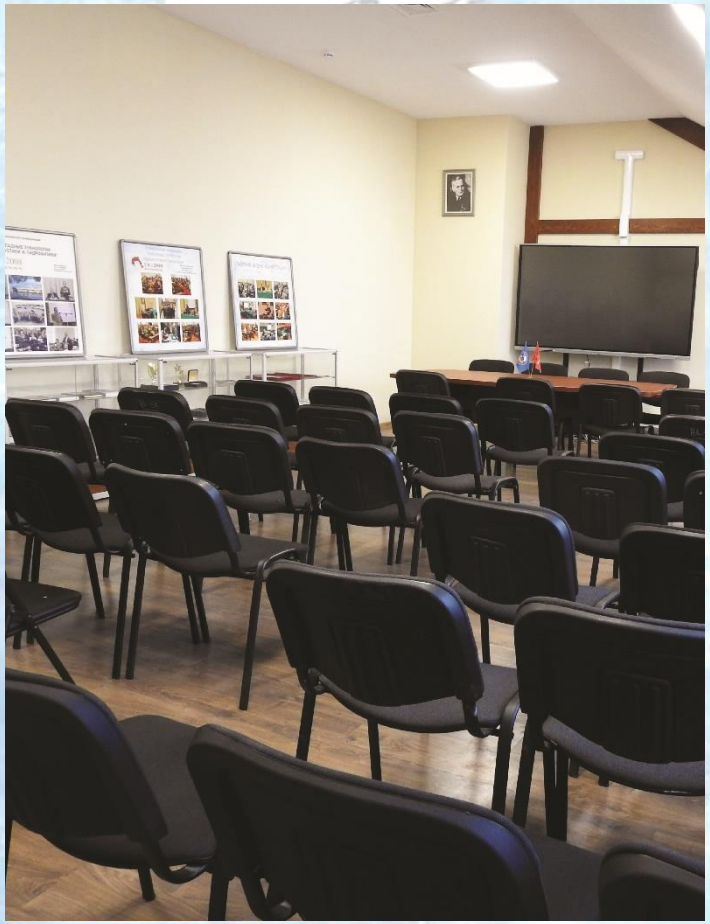
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ:

ИТОГИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 2023 г.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Тема госзадания (Волновые процессы, явления переноса и биогеохимические циклы в морях и океанах: исследование формирующих механизмов на основе физико-математического моделирования и натурных экспериментальных работ)
2. Основные результаты исследований по направлениям
3. Прикладные исследования
4. Структура СПбФ ИО РАН и кадровый состав
5. Выполнение госзадания. Публикации
6. Научно-организационные показатели
7. Журнал «Фундаментальная и прикладная гидрофизика»

Лаборатория численных экспериментов по динамике океана

руководитель – кандидат географических наук Романенков Дмитрий Анатольевич

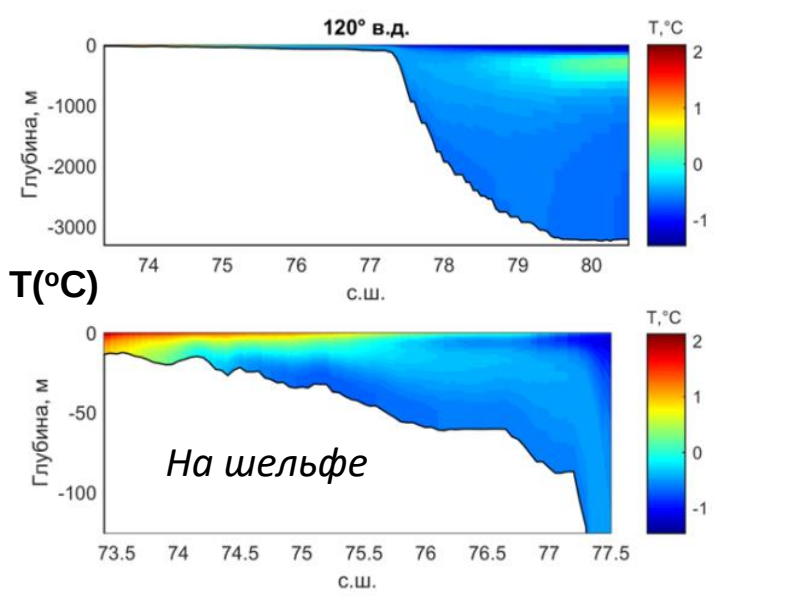
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- ✓ ***Моделирование поверхностных и внутренних приливов в Арктических морях. Оценка их влияния на региональный климат.***
- ✓ ***Технология прямого численного моделирования морских ветровых волн.***
- ✓ ***Физика морского волнения.***
- ✓ ***Моделирование приводного волнового пограничного слоя.***
- ✓ ***Разработка негидростатических моделей регионов Мирового океана: проливов, подводных гор, континентального склона.***

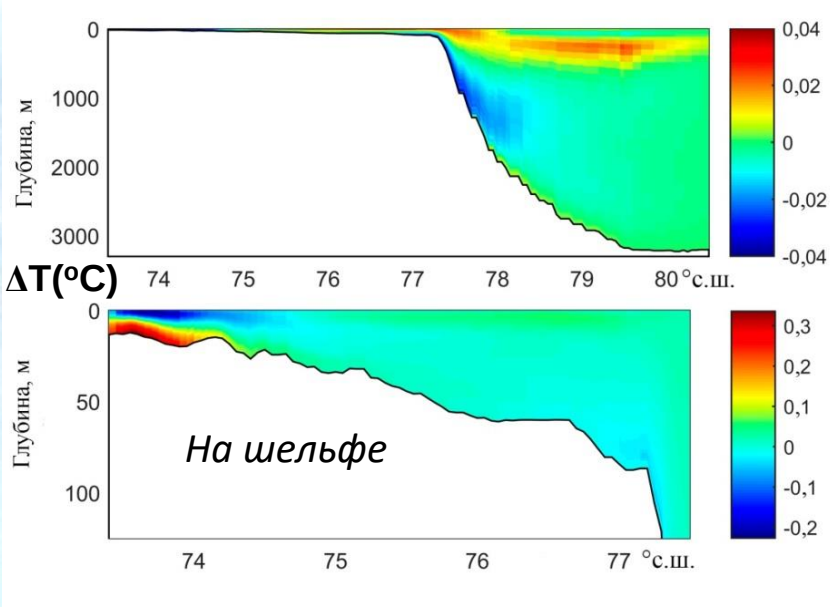
Приливные изменения климатических характеристик в море Лаптевых

Проблема: вклад внутреннего прилива в климатические характеристики моря Лаптевых.

Поле температуры вдоль меридионального разреза 120° в.д. без учета ВПВ



Изменения в температуре после учета ВПВ



Влияние граничных условий на поверхности моря на результаты модельных экспериментов

$$z = 0: \qquad k_{TS}\frac{\partial(T,S)}{\partial z} = (Q_T, Q_S) \rightarrow \frac{h}{\tau_{TS}}(T^*, S^* - T_0, S_0)$$

T_0, S_0 – значения на поверхности, T^*, S^* – значения восстановления (климат), τ_{TS} – время восстановления (restoring), h =1 м; k_{TS} – коэффициенты вертикального обмена; Q_T, Q_S – потоки тепла и соли

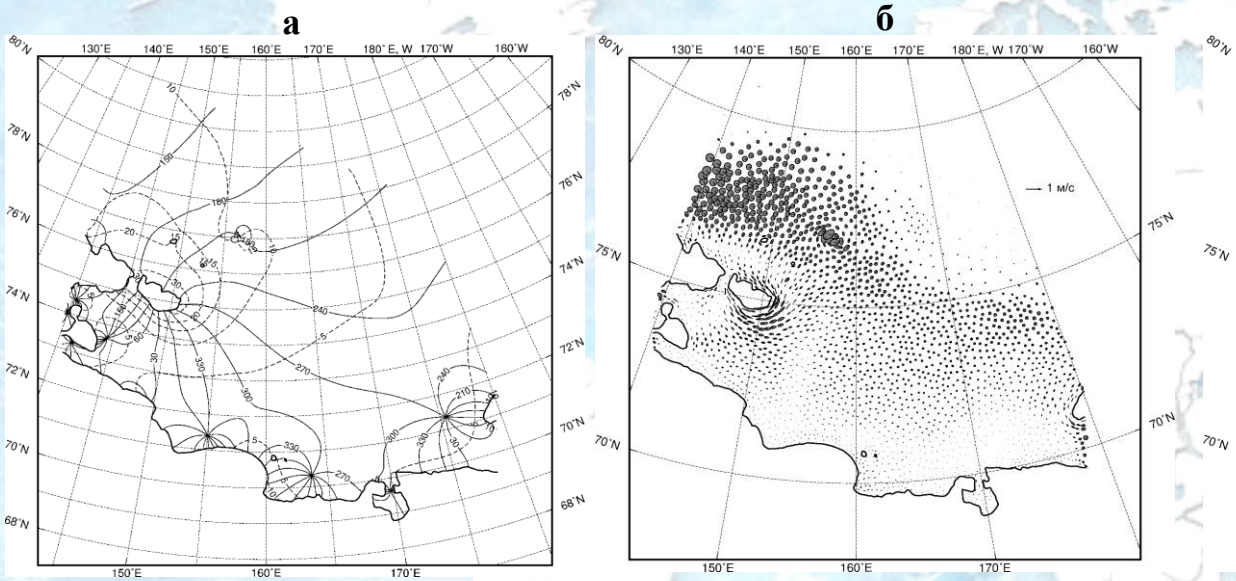
<u>Цель этапа</u>: Моделирование регионального климата моря Лаптевых в безледный период при косвенном учете вклада ВПВ.
<u>Метод</u>: численные эксперименты на основе высокоразрешающей конечно-элементной модели QUODDY-4.

Форсинги:
- ✓ Термохалинный (восстанавливающие условия на поверхности)
- ✓ Ветровой (реанализ NCEP/NCAR R1)
- ✓ Водообмен (на открытой границе альтиметрия СДТ CNES-CLS09 и T , S климатический атлас)
- ✓ **Аддитивный коэффициент вертикального обмена (косвенный учет вклада ВПВ)**

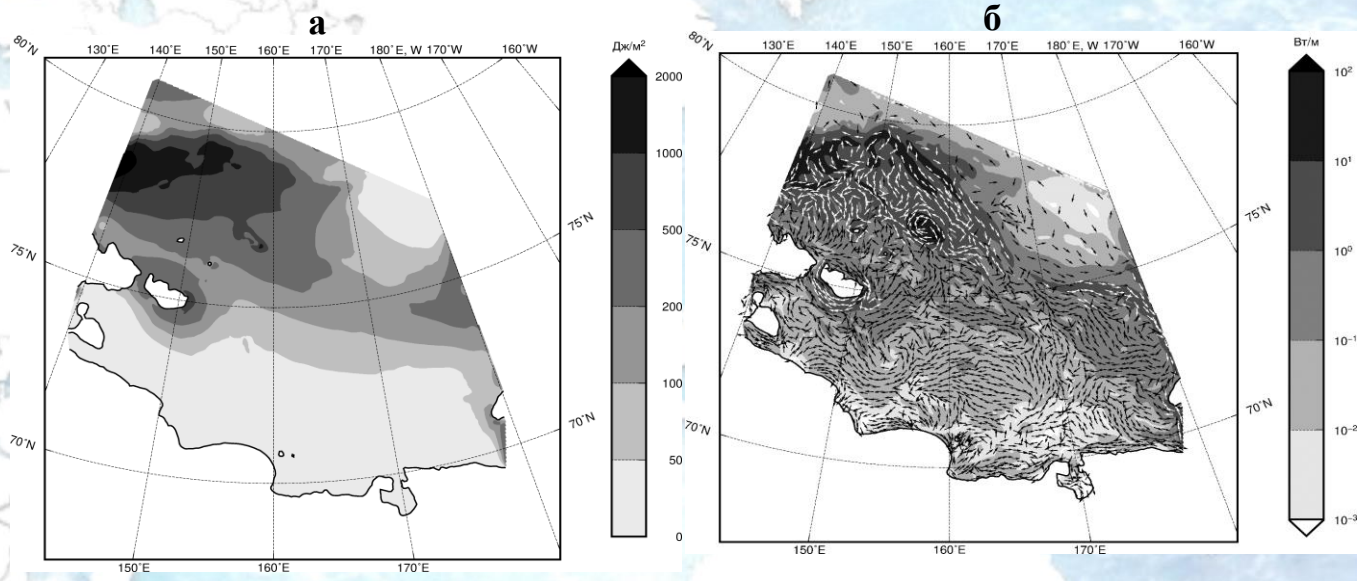
Результаты моделирования свидетельствуют об усилении приливных изменений температуры и солености в придонном слое моря по сравнению с поверхностным слоем.
<u>Вывод</u>: вклад эффектов внутренних приливных волн в формирование климата моря Лаптевых будет значимым наряду с другими климатообразующими факторами.

Приливные изменения климатических характеристик в Восточно-Сибирском море

Содержание работы: высокоразрешающее моделирование поверхностного полусуточного прилива M_2 в Восточно-Сибирском море как первый шаг оценивания роли приливных эффектов в формировании климатических характеристик моря.



Динамические характеристики прилива M_2 в Восточно-Сибирском море:
а – поле изоамплитуд (пунктир, см) и изофаз (сплошные линии, град.) приливных колебаний уровня;
б – поле эллипсов баротропной приливной скорости. Штриховкой показаны эллипсы с вращением вектора скорости по часовой стрелке, без штриховки – против часовой стрелки



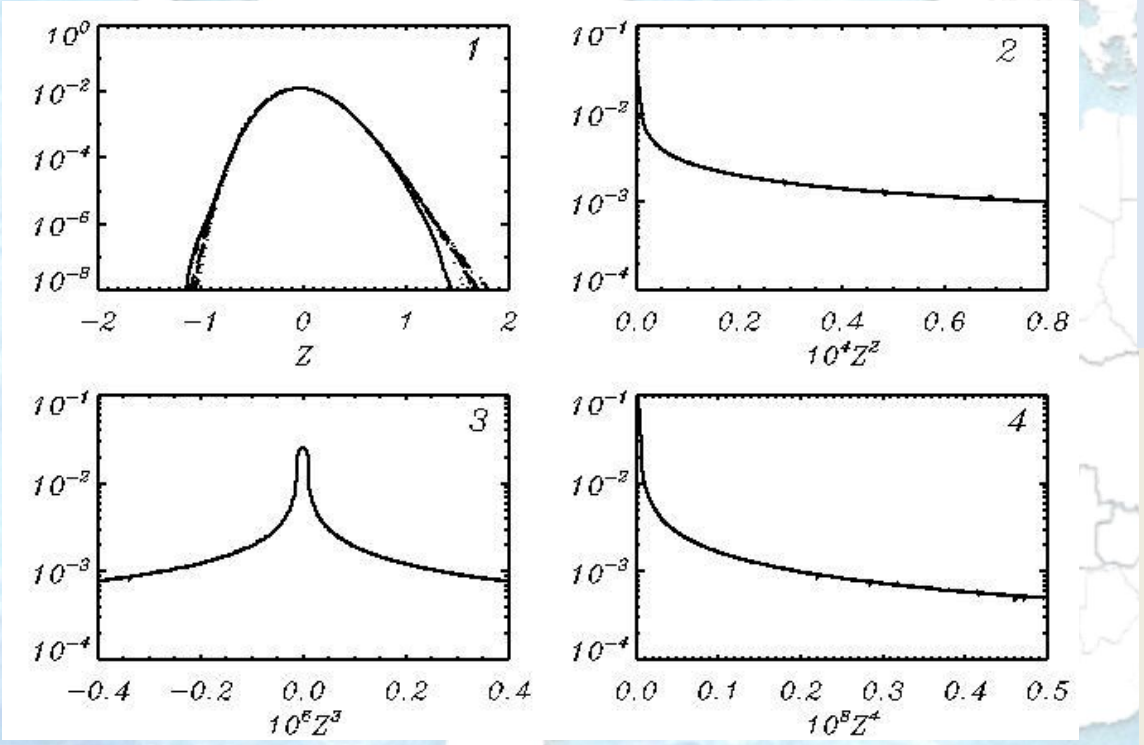
Энергетические характеристики полусуточного прилива в Восточно-Сибирском море в среднем за приливный цикл:
а – поле интегральной по глубине плотности полной (кинетической + потенциальной) баротропной приливной энергии;
б – поле интегрального по глубине адвективного переноса кинетической баротропной энергии; стрелками показаны направления переноса, оттенками серого цвета – абсолютные значения

Средняя квадратичная величина абсолютной векторной амплитуд и фаз приливных колебаний уровня для 10 пунктов мареографных измерений уровня в Восточно-Сибирском море она оказалась равной 4,1 см.

Численное исследование статистических характеристик развивающегося волнения

Проблема: Физические свойства морского волнения.

Цель: Исследование статистических характеристик развивающегося волнения.



Распределение нормированных вероятностей (по вертикальной оси) для 4 статистических моментов высоты волн $Z^n = (\eta / H_s)^n$ (n=1, 2, 3, 4), где η – высота волн, нормированная на характерную высоту *Hs*. На каждом из 4 фрагментов показаны вероятности нормированных возвышений для 6 временных отрезков развивающегося волнения: t=500; t=900; t=1600; t=2300; t= 3800; t=6000.

<u>Метод</u>: Используются две модели трехмерных волн:
1 – Full Wave model, FWM, основана на полных уравнениях потенциальной динамики жидкости со свободной поверхностью.
2 – Accelerated Wave Model, использует упрощенную формулировку, позволяющую многократно увеличить скорость вычислений.
Обе модели снабжены одинаковой физикой. Быстродействие AWM примерно в 20 раз выше, чем FWM.

<u>Результаты</u>: 1) большой ансамбль реализаций поверхности и потенциала для дальнейшей обработки; 2) статистические характеристики морского волнения, включая спектры притоков и стоков энергии, нелинейных взаимодействий, а также моменты высокого порядка.

<u>Показано</u>, что ветровое волнение обладает свойством универсальности: нормированные с использованием энергии характеристики волнового поля мало изменяются по мере развития волнения.

Моделирование баротропной приливной динамики Курильского региона

<u>Проблема</u>: Моделирование процессов длинноволновой динамики над подводным рельефом с крутым склоном.
<u>Цель</u>: 1) Постановка и численная реализация негидростатической (Нг) модели, позволяющей избежать высоких вычислительных затрат;
2) Алгоритмизация гибридной модели, сочетающей 3D гидростатическое приближение (Гс) в области и 2D Нг постановку на ее вертикальных разрезах.
<u>Метод</u>: численные эксперименты на основе оригинальной модели в гидростатической (Гс) и негидростатической (Нг) постановках.
Приложение: гибридная модель для моделирования приливной динамики на тихоокеанском материковом склоне Курильского региона.

$\boldsymbol{\varepsilon = {}^{H_0}/_{L_0} = O\,(10^{-2})}$

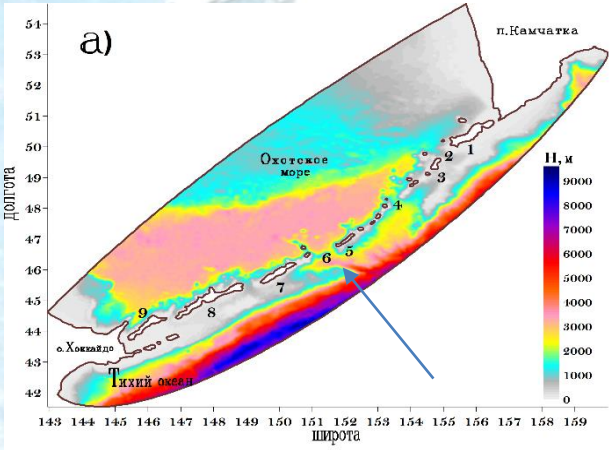
Число Фридрихса $\boldsymbol{\varepsilon^2 \simeq {}^{q}/_{p}}$ (отношение динамической компоненты давления к его статической компоненте)

На средних уклонах дна $(\boldsymbol{\alpha \leq 0\,({}^{\pi}/_{10})})$ $\boldsymbol{\varepsilon = {}^{H_0}/_{L_0} = tg(\alpha) \leq 0.3}$ => $\boldsymbol{\varepsilon^2 \leq 0.1}$

При увеличении крутизны склона в типичных условиях от 20 до 40° число Фридрихса возрастает от ~0.1 до ~0.7.
В 3D области решение уравнения Пуассона для q давления требует больших вычислительных затрат.
<u>Подход</u>: Решение полных уравнений на вертикальных разрезах (2D область), там где это важно, после решения 3D задачи в гидростатической постановке.

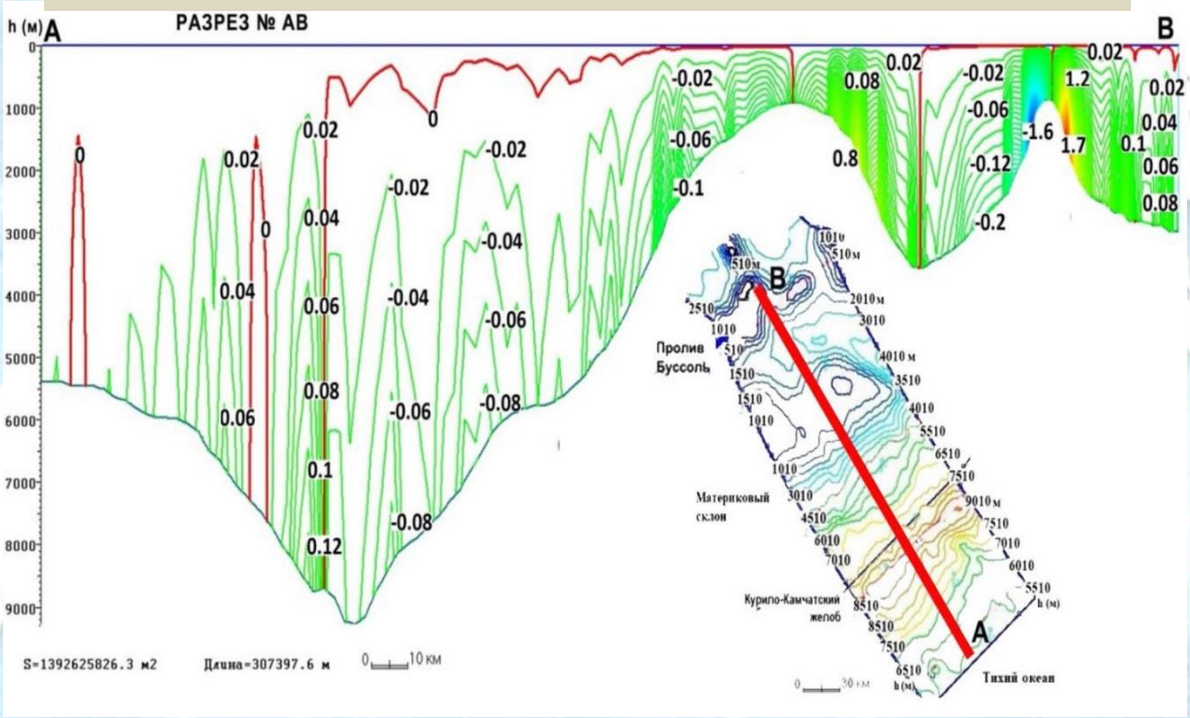
Моделирование баротропной приливной динамики Курильского региона

Результат: поля уровня суммарной приливной волны, максимальной горизонтальной придонной скорости, вертикальной скорости на выбранных разрезах проливов Буссоль и четвертом Курильском.

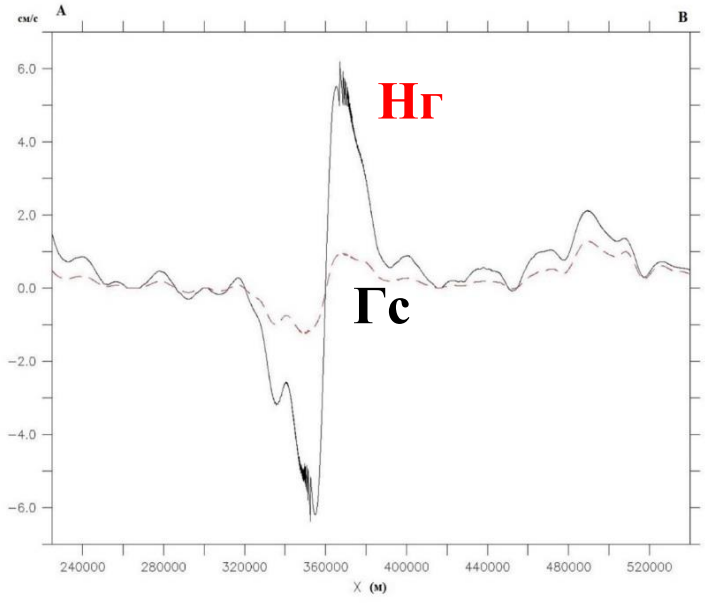


При реализации Нг модели на вертикальных разрезах области использовалась сетка с шагом Δ=90 м при 200 уровнях по глубине.

Изолинии вертикальной скорости (см/с) на разрезе АВ до пролива Буссоль в момент максимального прилива волны K_1



Придонная вертикальная скорость (см/с) на подводном вулкане пролива Буссоль в максимальный момент суммарного прилива.



Выводы: методика 2D вертикальных разрезов допускает расчет вертикального поля скорости с необходимой точностью, дает реалистичное представление о продольной скорости однонаправленного прилива, позволяет выполнить экономичный расчет динамического давления решением 2D краевой задачи для уравнения Пуассона и тем самым реализовать модель в Нг постановке на персональном компьютере. Поля вертикальной скорости на разрезах могут иметь значения w=O (0.1–10) см/с.

Лаборатория моделирования океанских биогеохимических циклов

руководитель – кандидат физико-математических наук Дворников Антон Юрьевич

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

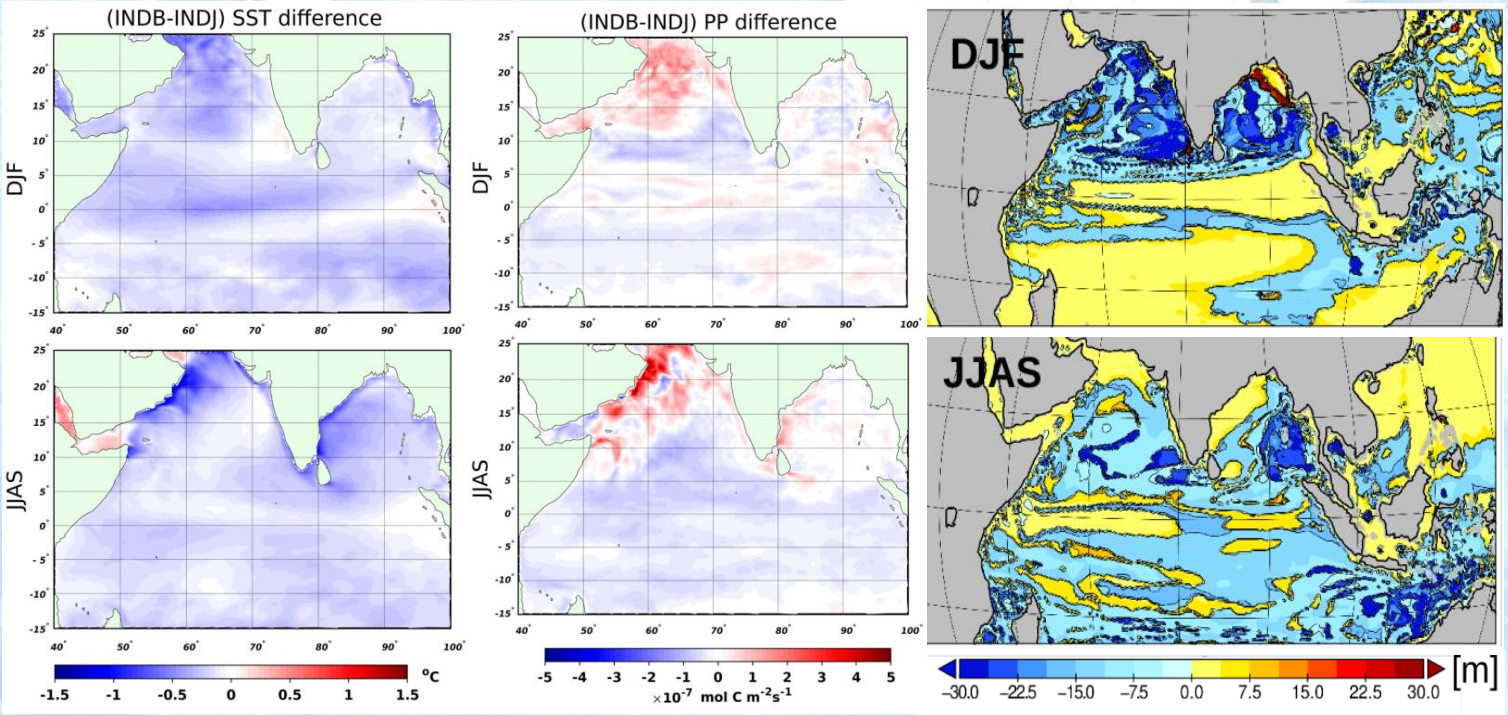
- ✓ ***Изучение сезонной изменчивости циркуляции, береговой эрозии, эвтрофикации, биогеохимических циклов и потенциального загрязнения вод Балтийского моря.***
- ✓ ***Изучение физических и биогеохимических процессов в арктических морях.***
- ✓ ***Исследование гидрологического режима и экосистем крупных озер России и их реакций на климатические изменения в современный период.***
- ✓ ***Исследование современных и будущих климатических изменений Индийского океана под влиянием обратной связи «температура воды – фитопланктон» на основе модели Земной системы высокого разрешения.***

Биогеохимическая изменчивость Индийского океана и ее влияние на модельный климат Южной Азии

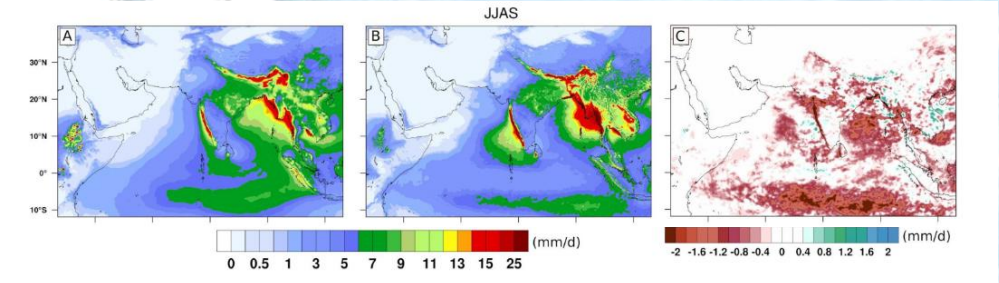
Проблема: задание коэффициента ослабления коротковолновой радиации в моделях океана.
Цель: изучение влияния обратной связи «температура воды – фитопланктон» на гидрофизические параметры верхнего слоя Индийского океана.
Метод: численные эксперименты.

С помощью региональной модели Земной системы Института Макса Планка (MPIESM) были выполнены два сценарных расчета на период 1950–2099 гг., разница между которыми состояла в различном задании коэффициента поглощения солнечной коротковолновой радиации.
1) INDJ – использовался постоянный во времени и пространстве коэффициент ослабления света.
2) INDB – введена полная пространственно-временная изменчивость коэффициента ослабления с использованием концентрации фитопланктона, моделируемой модулем биогеохимии океана.

SST **Первичная продукция** **ВКС**



Различия в решениях (INDB-INDJ) для периода 1975–2004 гг. для зимнего DJF и летнего JJAS сезонов

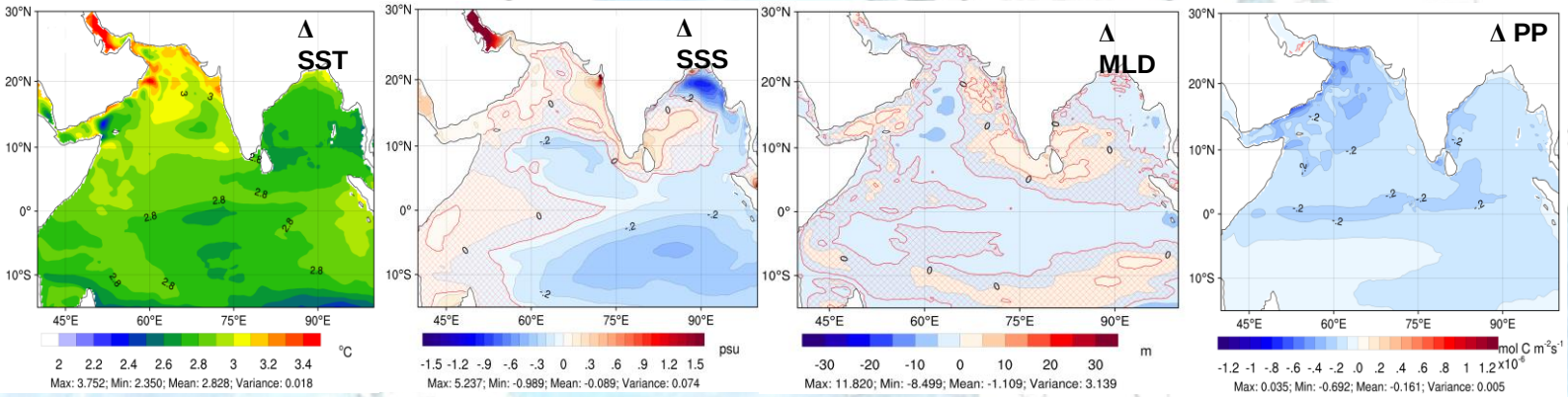


Общие осадки (лето) по данным ERA5 (слева), результатам эксперимента INDJ (в центре), и различие между INDB-INDJ (справа)

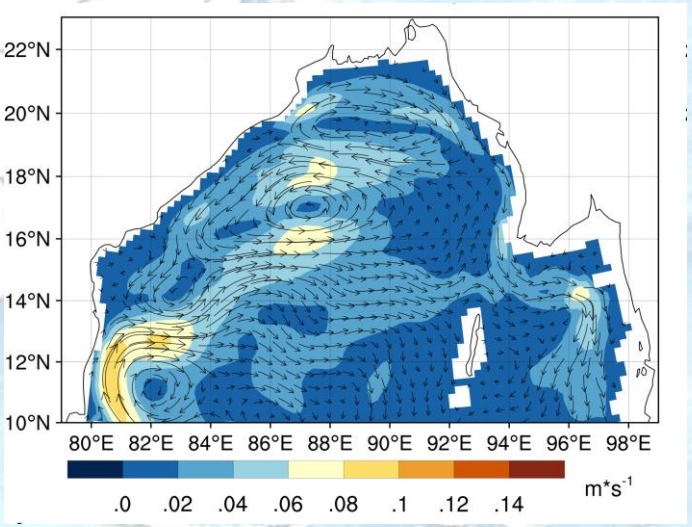
Результат: по результатам 1975–2004 гг. установлено, что включение обратной связи вызывает увеличение первичной продукции фитопланктона, более мелкий термоклин, снижение температуры поверхности и приповерхностных слоев океана, с последующим каскадным эффектом влияния на физику океана, что в дальнейшем приводит к изменению динамики атмосферы. Результаты расчета INDB лучше согласуются с данными атмосферного реанализа ERA5, чем расчет с постоянным коэффициентом ослабления света в океане.

Биогеохимическая изменчивость Индийского океана и ее влияние на модельный климат Южной Азии

С целью выявления климатических изменений были выполнено сравнение рассчитанных характеристик Индийского океана и атмосферы для Южно-азиатского региона для периодов 1975–2004 гг. и 2070–2099 гг. Расчет проводился с учетом пространственно-временной изменчивости коэффициента ослабления солнечной коротковолновой радиации.



Разница (Δ) между будущим и прошлым климатическими периодами (2070–2099 и 1975–2004) среднегодовых SST, SSS, глубины перемешенного слоя (MLD) и интегральной первичной продукции (PP). Области со статистически незначимыми значениями заштрихованы красными линиями. Статистическая значимость различий Δ была рассчитана с использованием t-критерия Стьюдента при доверительном интервале 95%.



Среднегодовая разница скоростей течения в верхнем слое Бенгальского залива между климатическими периодами 1975–2004 и 2070–2099 гг.

Результат:

изменения температуры и солености воды в будущем климате приведут к усилению стратификации и вертикальной стабильности верхних слоев океана, что затруднит вертикальное турбулентное перемешивание и поступление питательных веществ на поверхность и приведет к снижению первичной продукции фитопланктона в северной части Индийского океана; две циркуляции противоположного направления вращения и повышенной скорости являются одной из особенностей северной части Бенгальского залива.

Лаборатория оптики океана и атмосферы

руководитель – кандидат физико-математических наук Родионов Максим Анатольевич

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- ✓ ***Разработка поляризационного лидара нового поколения и проведение с ним экспериментальных исследований по изучению неоднородностей гидрооптических характеристик в морях России.***
- ✓ ***Проведение натурных экспериментов по изучению и регистрации гидрофизических процессов с помощью лидара.***
- ✓ ***Разработка и создание лидара и вспомогательных технических средств для проведения исследований в лабораторных бассейнах.***

Конструктивные изменения морского лидара ПЛД-1, проведенные в 2023 г. по результатам выполнения лидарных исследований с борта НИС «Академик Мстислав Келдыш» в ходе первой части 89-го рейса (сентябрь 2022 г.)

В конструкцию лидара были внесены следующие изменения:

1. **Включены в состав оптико-электронного блока** и размещены внутри корпуса:
   - **импульсный блок накачки твердотельного лазера**, выполненный на современной элементной базе, малогабаритный, с цифровым управлением параметрами импульса накачки;
   - **цифровой блок формирования сигналов управления лидаром**, приема и передачи команд управления по радиоканалу;
   - **блок жидкостного охлаждения лазера**;
   - **высокоточный датчик углового положения лидара** по вертикальной и горизонтальной оси;
   - датчик атмосферного давления, влажности и температуры воздуха;
   - приемник сигналов СНС ГЛОНАСС/GPS/BeiDou/Galileo;
   - **модули диафрагм ко- и кросс-каналов оптических приемников** с цифровым управлением.

2. **Разработан, изготовлен и отлажен пульт радиоуправления лидаром**, с помощью которого оператор задает все параметры сигналов управления лидаром и проводит их регистрацию с дискретностью 1 Гц, а также регистрирует его навигационное положение и показания встроенных в лидар датчиков.

3. В конструкцию стойки для размещения на борту НИС оптико-электронного блока лидара включен сервопривод, позволяющий дистанционно с высокой дискретностью менять его угловое положение относительно поверхности моря.

4. **Разработан и изготовлен новый корпус лидара, обеспечивающий его герметичность** в процессе работы на борту НИС в различных гидрометеорологических условиях без применения дополнительных защитных материалов.

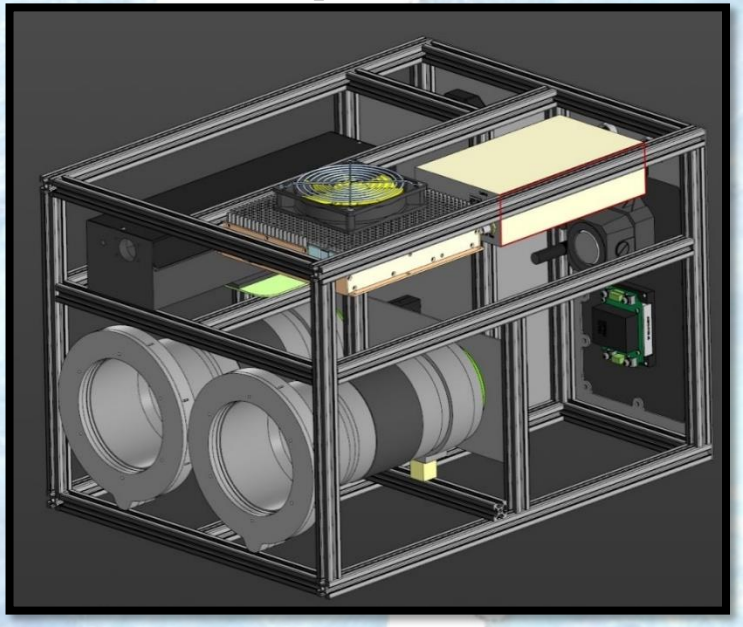
Кроме того, разработан, изготовлен и отлажен прибор для проведения калибровки фотоэлектронных умножителей (ФЭУ), и с его помощью выполнены первичные калибровки ФЭУ, входящих в состав лидара ПЛД-1.

Лаборатория оптики океана и атмосферы

Проблема: совершенствование средств дистанционного зондирования океана

Цель: создание современного лидара для дистанционного исследования пространственно-временной изменчивости гидрооптических характеристик морской среды с авиационного носителя

Новый авиационный радиометрический лидар АПЛ-5



Лидар АПЛ-5 отличается небольшими размерами и низким энергопотреблением, адаптированным для использования с авианосителей.

Перспективные экспериментальные работы в бассейне СПбФ ИО РАН

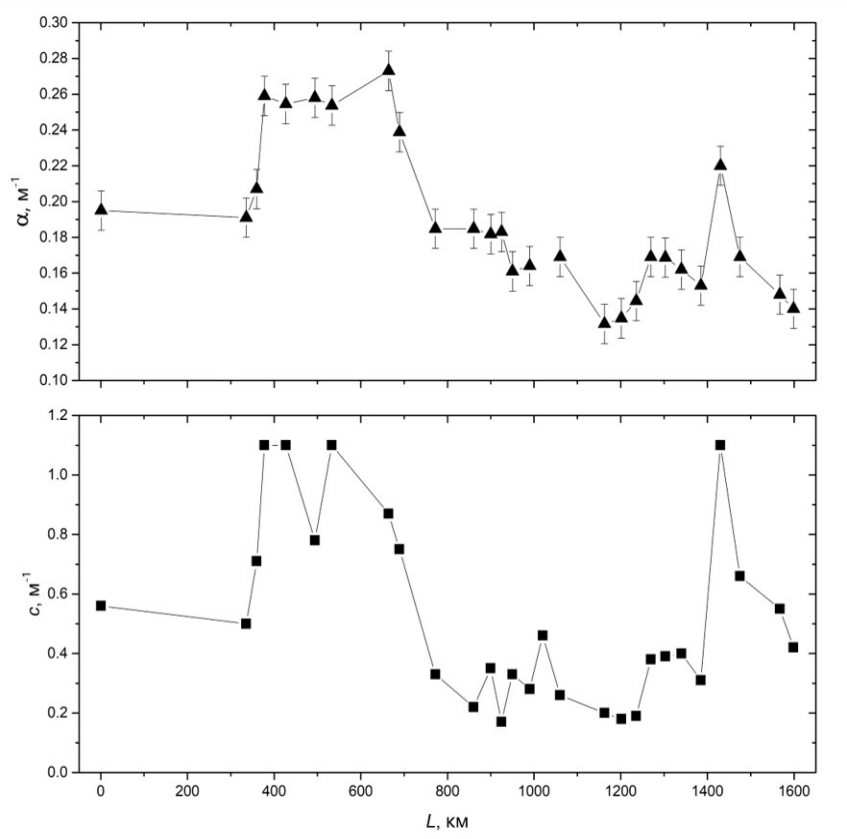
Основные технические характеристики субнаносекундного лазера:

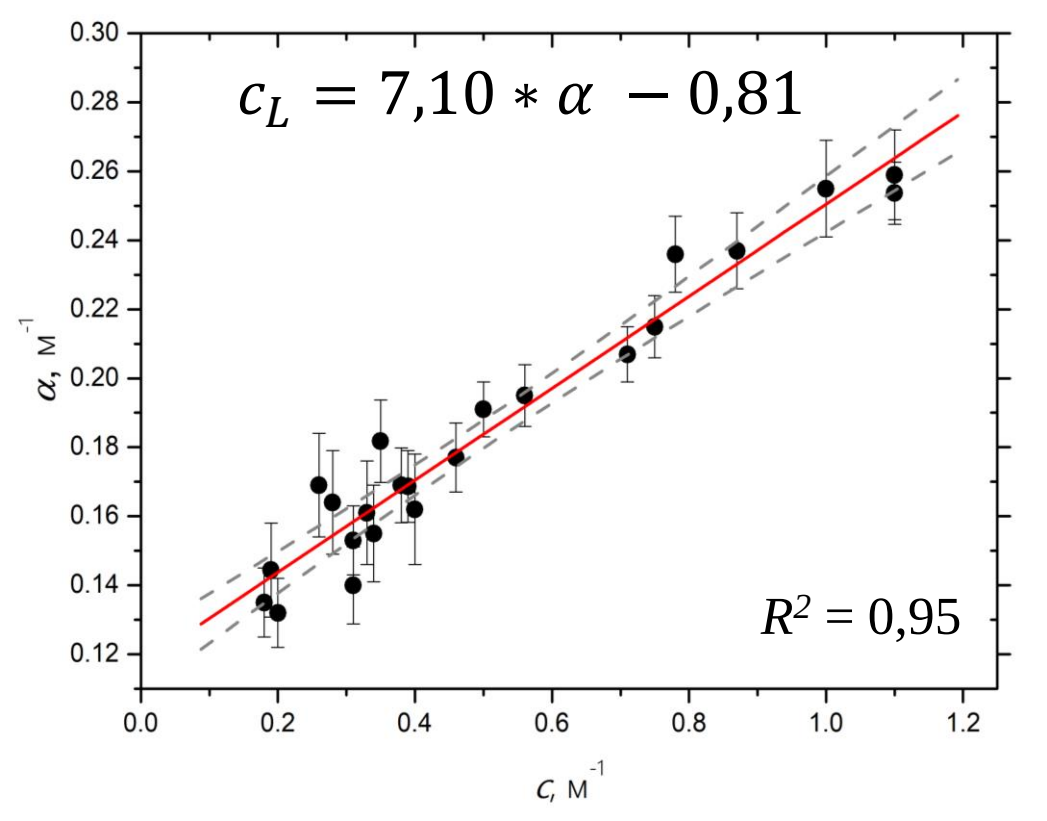
1. Длина волны зондирующего импульса **532 нм.**
2. Длительность зондирующего импульса **0,7 нс.**
3. Энергия зондирующего импульса **6 мДж.**
4. Частота зондирования **20 Гц.**

Лидарное зондирование в Карском море

Проблема: совершенствование средств дистанционного зондирования океана.

Цель: проведение лидарной съемки с использованием судового поляризационного лидара ПЛД-1 для установления связей между показателем ослабления лидарного эхо-сигнала, показателем ослабления света морской водой, а также использование полученных связей для исследования их пространственной изменчивости.





Показатель лидарного ослабления α, показатель ослабления света морской водой *c*, измеренные на станциях с однородным по гидрооптическим характеристикам верхним слоем (4–8 м)

Лаборатория геофизических пограничных слоев

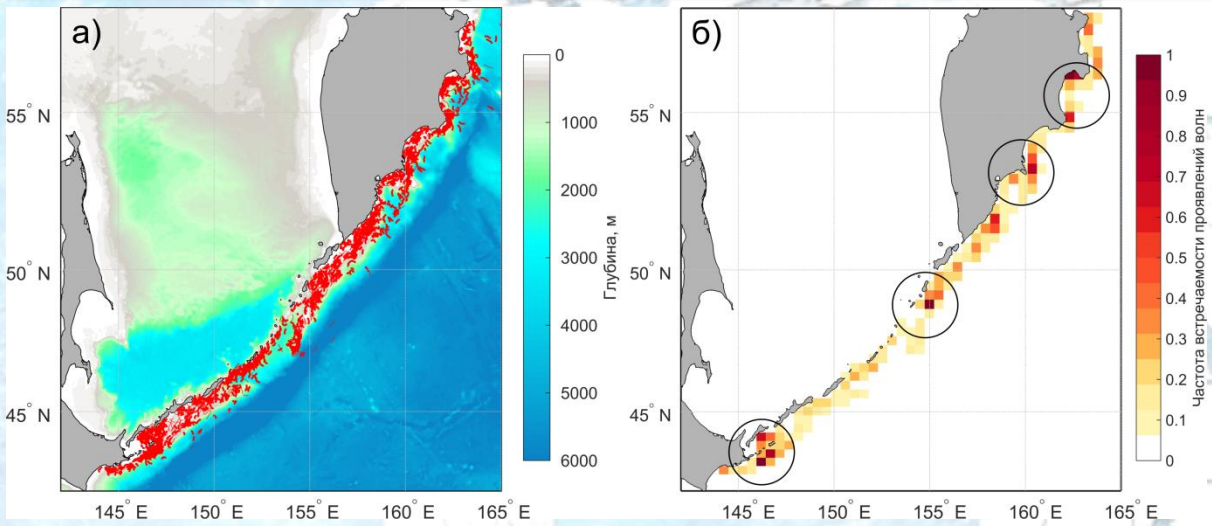
руководитель – доктор географических наук Зимин Алексей Вадимович

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

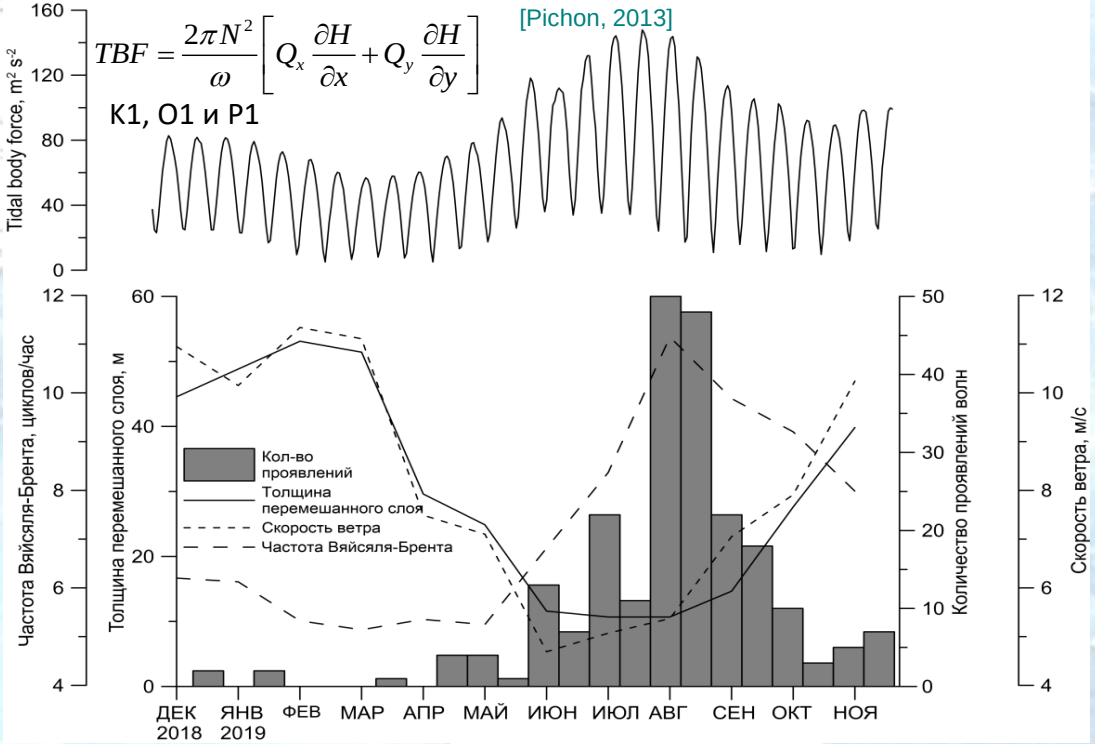
- ✓ ***Сезонная изменчивость характеристик короткопериодных внутренних волн в Курило-Камчатском регионе по данным Sentinel-1.***
- ✓ ***Оценка точности спутниковой солености NASA/SMAP в районе внешней границы плюма Оби-Енисея (стоковая фронтальная зона) в Карском море.***
- ✓ ***Изменчивость характеристик вод в прикромочной зоне Баренцева моря.***
- ✓ ***Фазовое разложение гидрата метана в заполняющем газоизолированное тело пористом веществе при отрицательных по Цельсию температурах.***
- ✓ ***Взаимосвязь межгодовой изменчивости параметров тепло- и влагообмена системы «океан – атмосфера» во внутритропической зоне конвергенции.***

Внутренние волны в шельфовых районах

Проблема: развитие представлений о поле короткопериодных внутренних волн (КВВ).



Карты пространственного распределения: а) лидирующих гребней проявлений КВВ за весь исследуемый период; б) частоты встречаемости проявлений КВВ за год (окружностями отмечены области наибольшей частоты встречаемости)



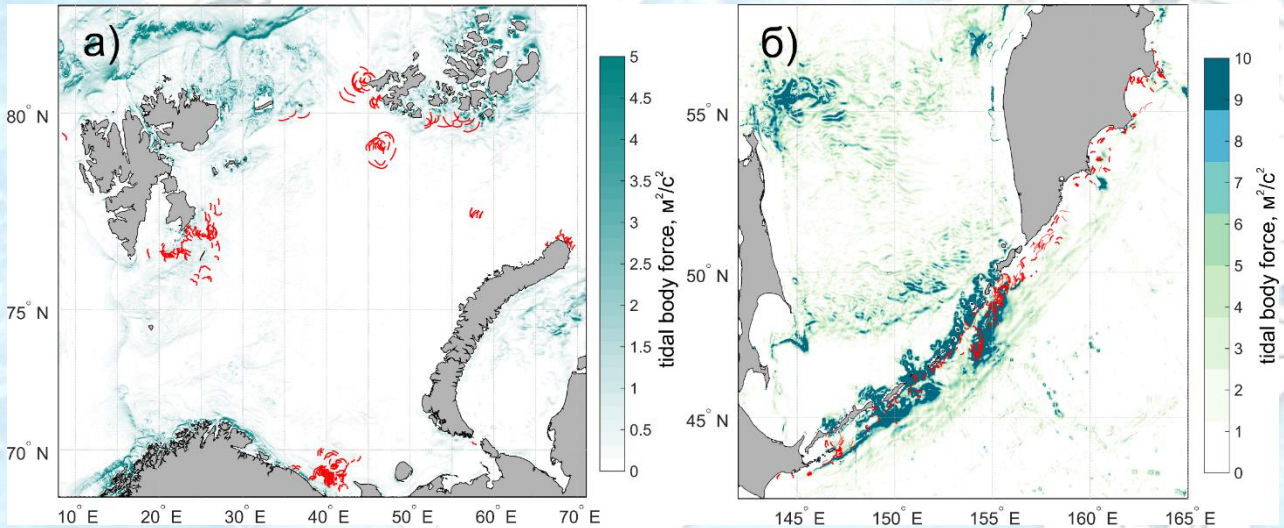
Цель: оценить причины изменчивости поля КВВ в Курило-Камчатском регионе Тихого океана.

Результат: в выделенных областях регистрируется более 50% от всех проявлений КВВ, а их площадь составляет менее 20% от общей площади. Количество проявлений волн в регионе сильно варьирует в течение года и связано с годовой изменчивостью приливного форсинга, влияющего на внутренний прилив, заглублением пикноклина, усилением приводного ветра.

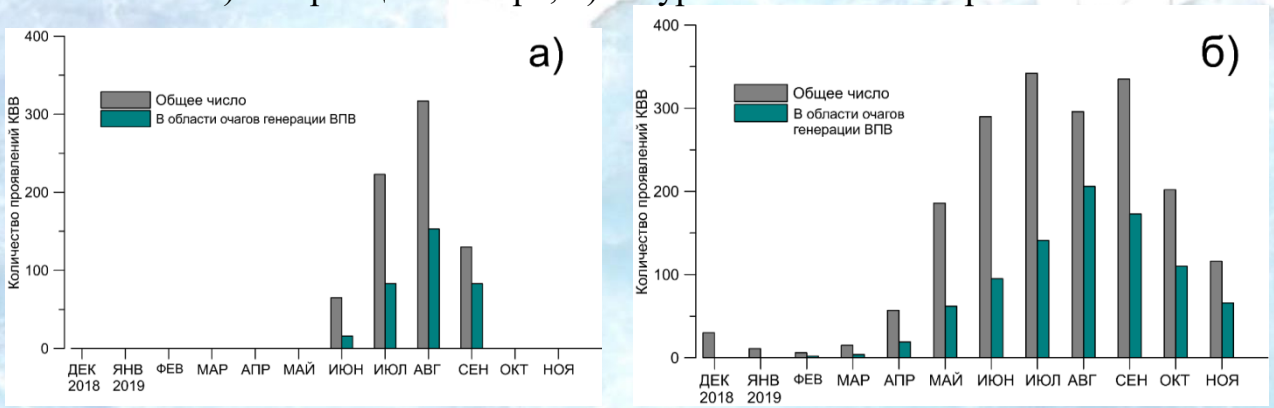
Гистограмма количества проявлений КВВ по месяцам и графики интегрированного по глубине среднесуточного критерия tidal body force для гармоник K1, O1 и P1, среднемесячных значений толщины перемешанного слоя, скорости ветра и максимального значения частоты Вяйсяля-Брента над хребтом Витязь

Детектирование механизмов генерации короткопериодных внутренних волн

Композитные карты, сочетающие горизонтальное распределение интегрированного по глубине критерия tidal body force для и гребней проявлений КВВ в августе 2019 г.: а) гармоники М2 в Баренцевом море; б) гармоники К1 в Курило-Камчатском регионе



Диаграммы количества проявлений КВВ в области очагов генерации ВПВ: а) в Баренцевом море; б) в Курило-Камчатском регионе



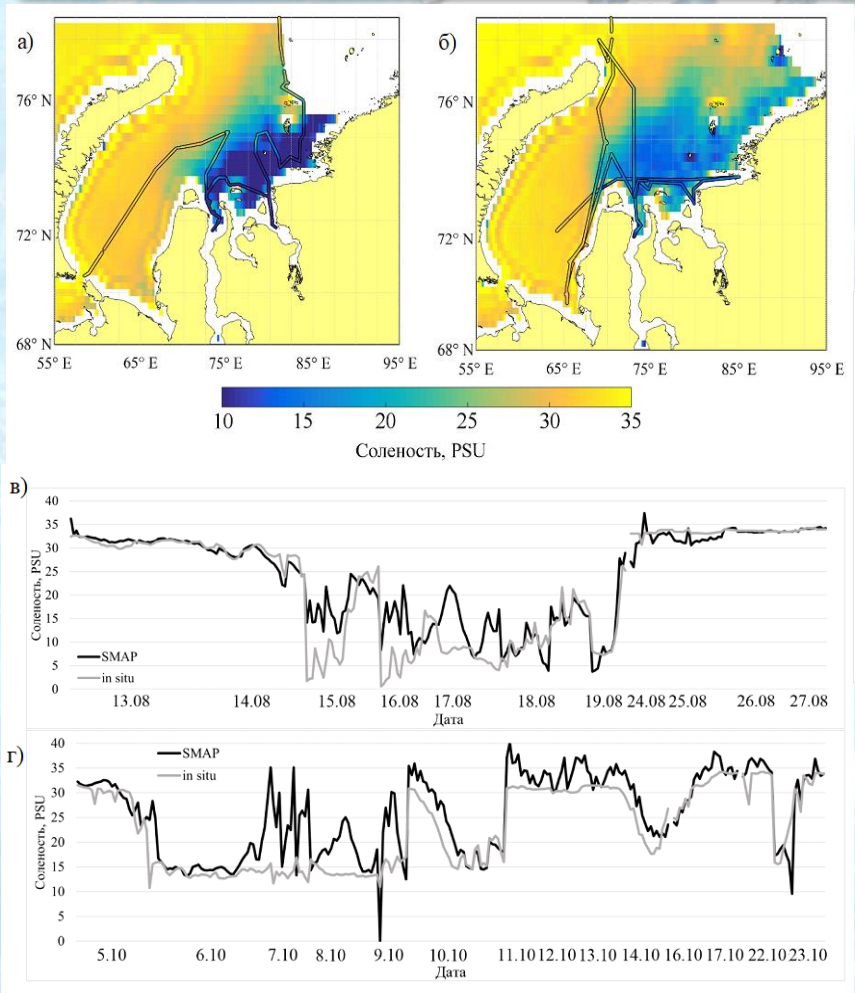
Цель: на основе спутниковых наблюдений и данных глобальной приливной модели оценить вклад различных механизмов в генерацию КВВ.

Результат: в Баренцевом море до 64% проявлений в месяц находится в очагах генерации полусуточных ВПВ, а в Курило-Камчатском регионе до 70% проявлений в месяц находится в очагах генерации суточных ВПВ. То есть в исследуемых регионах доминирует механизм генерации КВВ при локальной дезинтеграции полусуточных и суточных субинерциальных ВПВ.

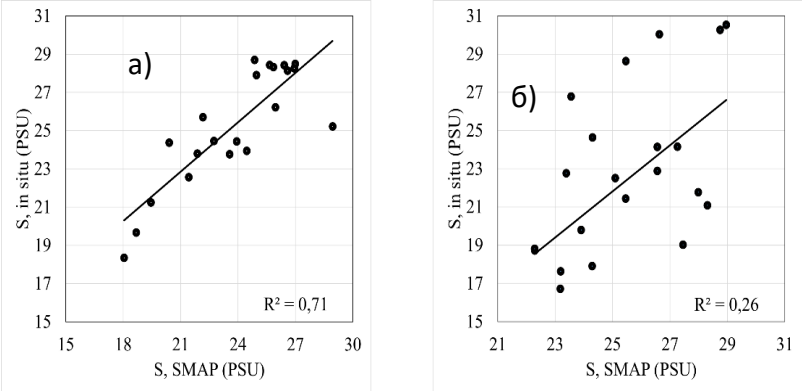
Методические вопросы изучения фронтальных зон арктических морей

Проблема: возможность использования спутниковых данных о солености NASA/SMAP в морях СЛО.

Цель: оценка качества данных спутниковой солености в высокоградиентной области стоковой фронтальной зоны в Карском море на основе натурных судовых измерений.



Композитные карты и графики изменчивости характеристик поверхностной солености в Карском море по спутниковым и судовым данным в августе (а, в) и октябре (б, г), на картах черными линиями показана область натурных измерений АИ-58 и АМК-86



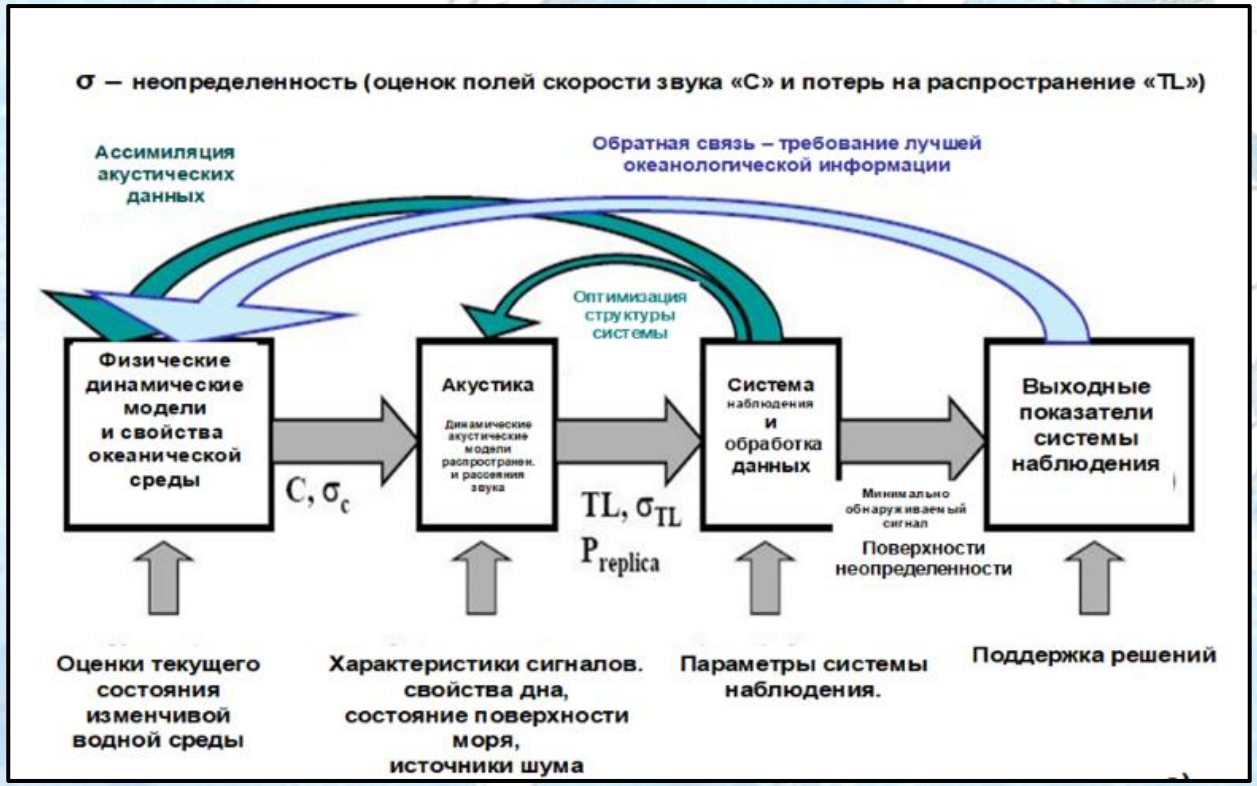
Результаты расчета линейной регрессии спутниковых и in situ измерений солености: а) август; б) октябрь; R2 – коэффициент детерминации

Результат: стандартные спутниковые алгоритмы солености с достаточной точностью описывают поля поверхностной солёности при значениях солености выше 18 PSU и температуре выше 7°C. С помощью кластерного анализа, в основе которого лежат спутниковые измерения солености, возможно получать достоверные физико-географические характеристики стоковой фронтальной зоны.

Прикладные исследования. НИР «Вуаль»

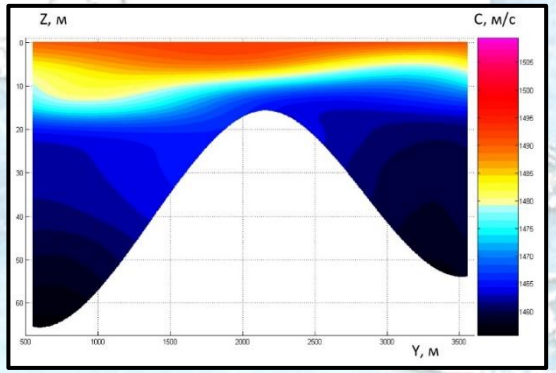
Проблема: 1) совместное моделирование гидроакустических, океанографических полей и алгоритмов обработки информации; 2) обоснование требований к выходным характеристикам системы оперативной океанографии.

Методы: реализация лучевых, волновых моделей в гидроакустике и высокоразрешающих негидростатических гидродинамических моделей.

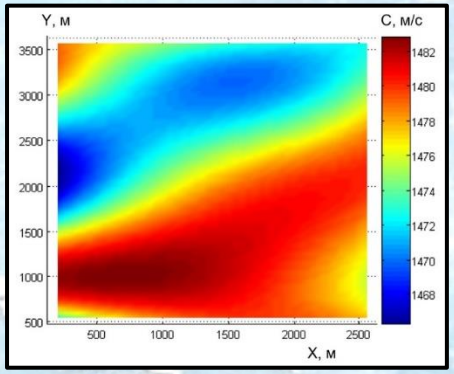


Функциональная схема акустического наблюдения в океане

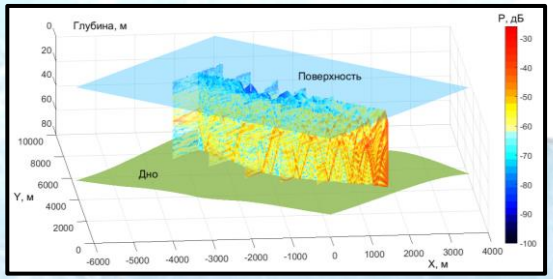
а)



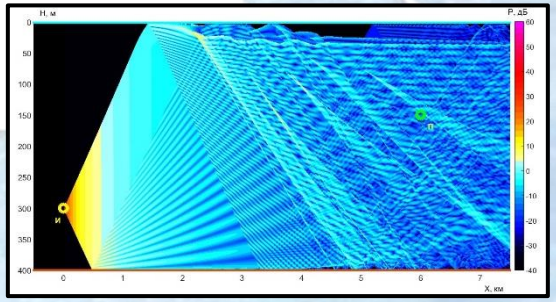
б)



а – распределение скорости звука в плоскости X=1000 м;
б – распределение скорости звука на глубине 10 м



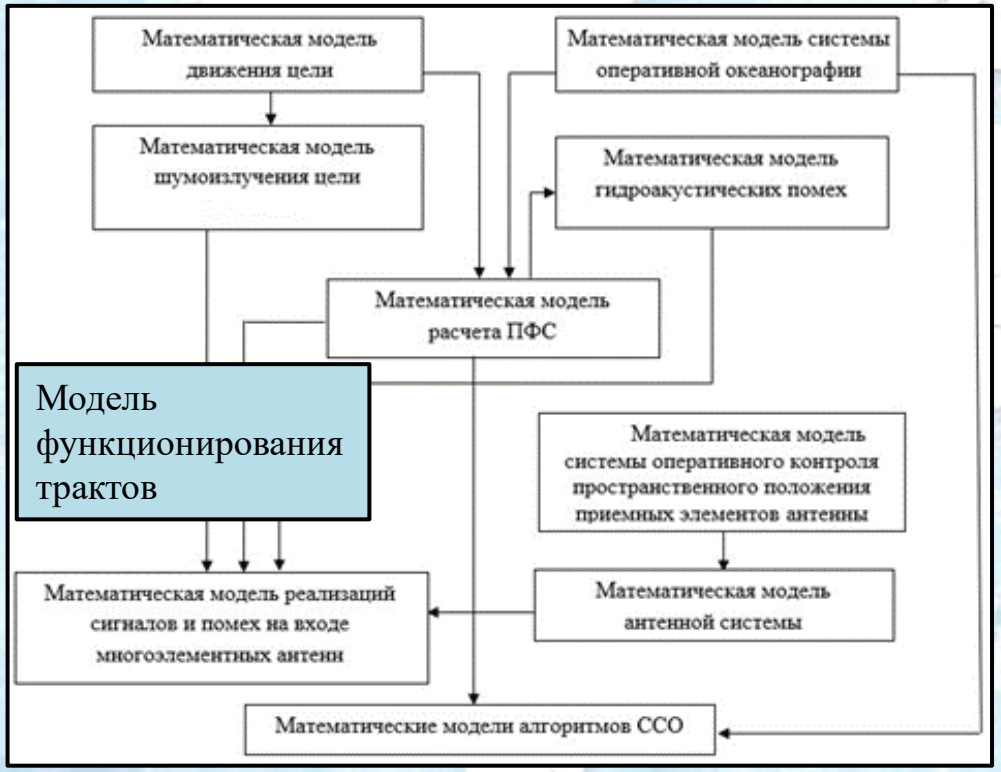
Результаты расчета акустического поля в трехмерном пространстве



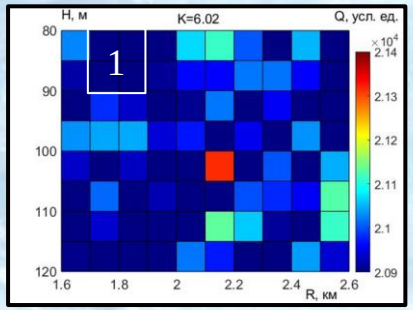
Акустическое поле в волноводе с моделью внутренней волны

Прикладные исследования. НИР «Вуаль»

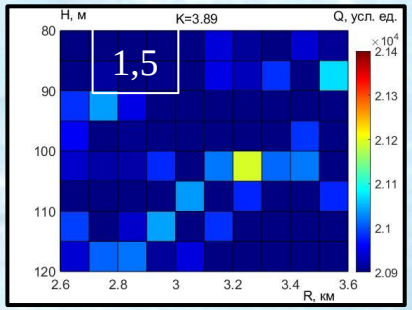
Результат: 1) реализовано моделирование функционирования гидроакустических средств в оперативно важных районах Мирового океана; 2) оценены требования к оперативной океанографии.



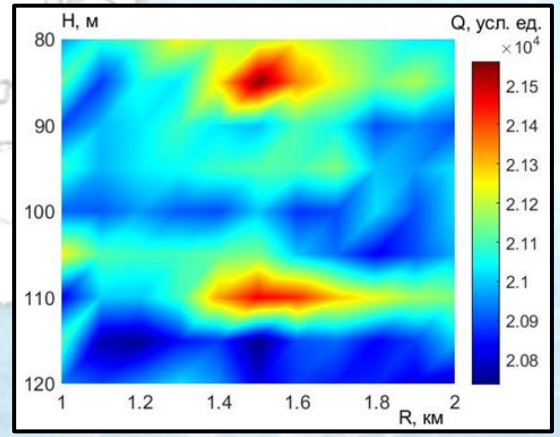
Функциональные блоки программного обеспечения ПАК-ССО



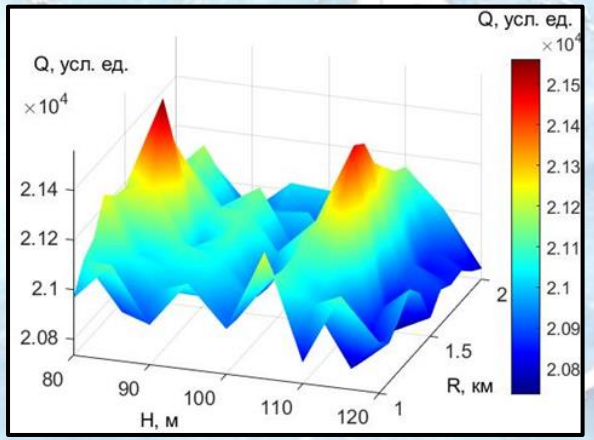
Отклики алгоритмов на различных расстояниях



а)



б)



Отображение на экране двух объектов с одинаковой шумностью
а – в вертикальной плоскости; б – в трехмерном изображении

Экспедиции 2023 г.

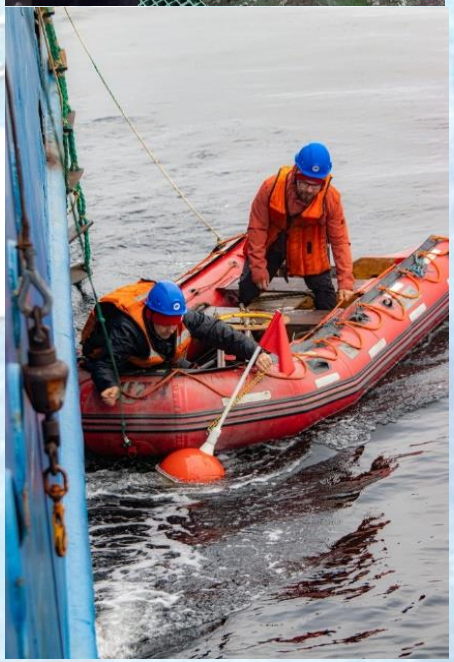
1. Тема: Выполнение комплексных исследований гидрологического и биологического режима Белого моря под влиянием приливных процессов.
Регион проведения: Белое море, Кемская губа, г. Кемь
Пешая экспедиция, март 2023 г., 5 суток. Сотрудники: Зимин А.В., Благодатских Е А. (2 человека)

2. Тема: Выполнение комплексных исследований гидрологического и биологического режима Белого моря под влиянием приливных процессов.
Регион проведения: Белое море, м. Картеш
Пешая экспедиция, март 2023 г., 6 суток. Сотрудники: Свергун Е.И., Коник А.А. (2 человека)

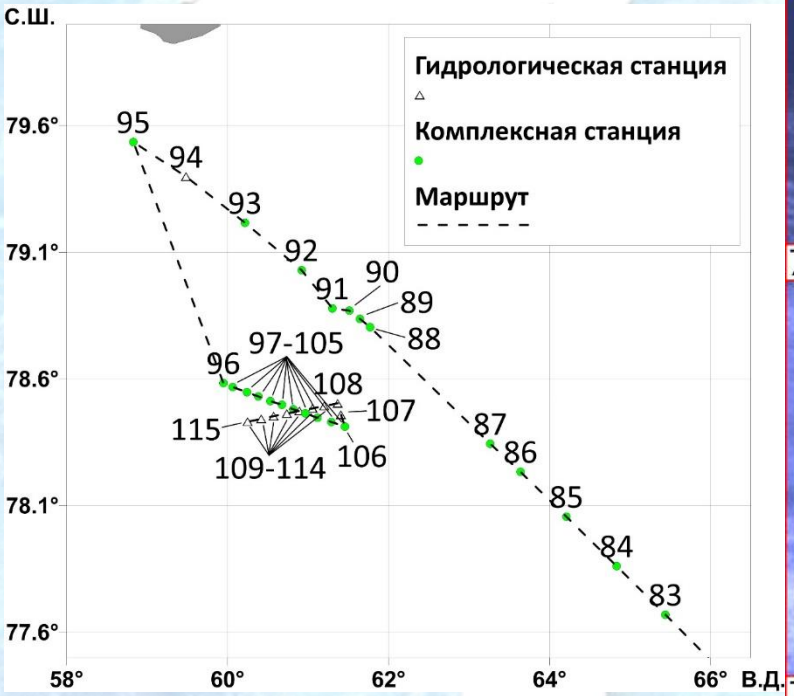
3. Тема: Сбор данных для комплексного анализа процессов в области прикромочной зоны в Баренцевом море.
Регион проведения: Баренцево море
НИС «Дальние Зеленцы», апрель-май 2023 г., 26 суток. Сотрудники: Зимин А. В., Атаджанова О.А. (2 человека)

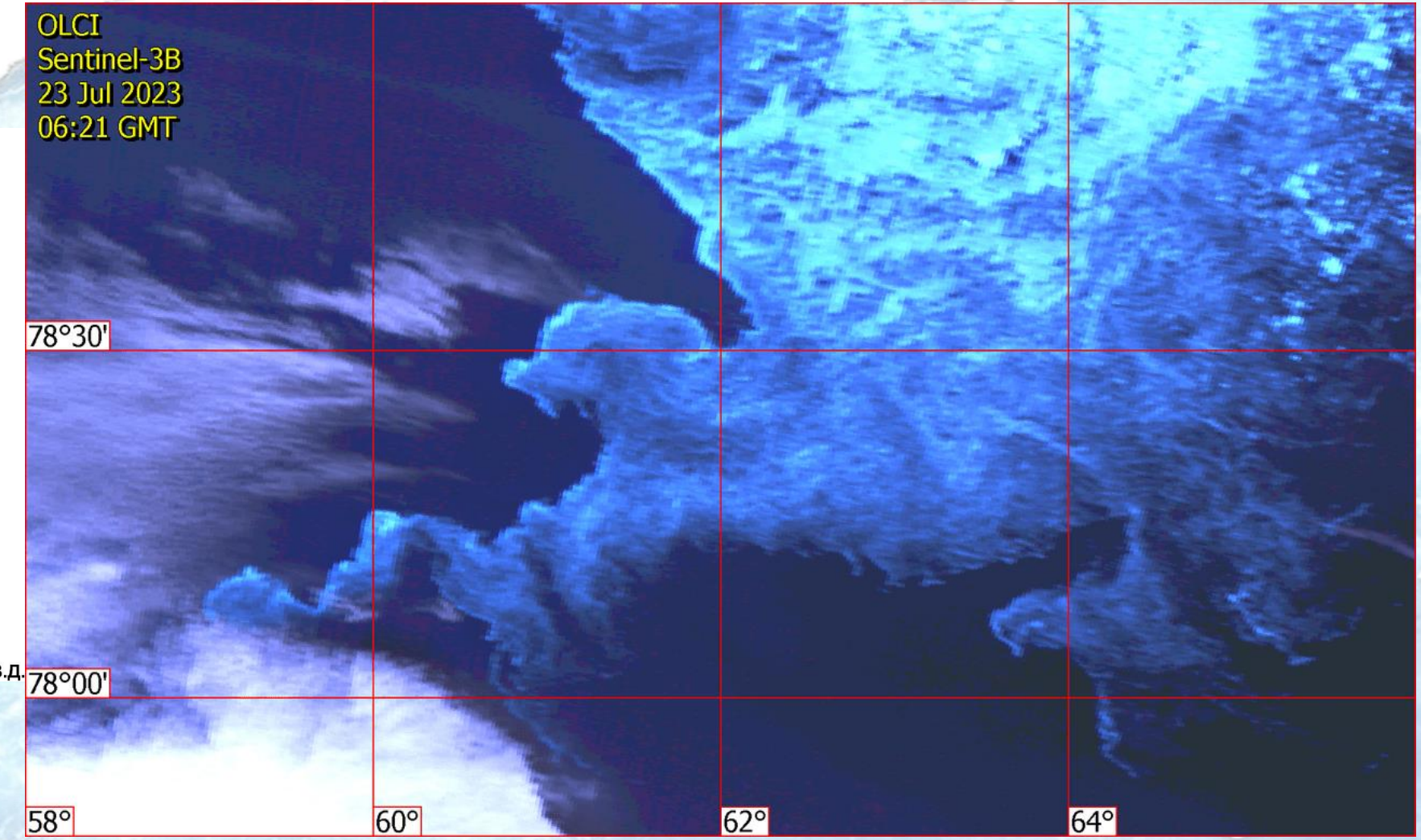
4. Тема: Выполнение комплексных исследований гидрологического и биологического режима Белого моря под влиянием приливных процессов.
Регион проведения: Белое море, Онежская губа
НИС «Эколог», июнь 2023 г., 11 суток. Сотрудники: Атаджанова О.А., Свергун Е.И. (2 человека)

5. Тема: Исследование водных масс на шельфе и континентальном склоне морей российской Арктики, подготовка молодого кадрового резерва в области морских наук по научно-образовательной программе «Плавучий университет».
Регион проведения: Баренцево море, Карское море
НИС «Дальние Зеленцы», июль-август 2023 г., 20 суток. Сотрудники: Зимин А.В., Свергун Е.И., Благодатских Е.А. (3 человека)



Экспедиция на НИС «Дальние Зеленцы»





Исследована гидрологическая структура и динамика мезомасштабного антициклонического вихря, наблюдавшегося в остаточных формах льда. Сопутствующие измерения позволят в дальнейшем оценить орбитальные скорости наблюдаемого вихря и его тонкую структуру по вертикали.

Выполнение госзадания. Публикации

В 2023 г. требуемые показатели по госзаданию выполнены: запланировано и опубликовано 14 статей.

РИНЦ – 32 статьи; Scopus – 30 статей; Web of science – 11 статей

В сборниках трудов – 13; тезисы докладов – 13; научно-популярные статьи – 2

В журналах Q1 и Q2 – 7 (Climate Dynamics, Copernicus Publications, Dynamics of Atmospheres and Oceans, Science of The Total Environment, Ocean Science, Journal of Geophysical Research: Atmospheres, Anthropocene)

Структура СПбФ ИО РАН и кадровый состав

Численность сотрудников – 120
из них докторов наук – 9, кандидатов наук – 37

Динамика численности молодых ученых за последние 5 лет:
2017 г. – 9 чел.
2022 г. – 13 чел.

Административно-управленческое подразделение – 16

Лабораторный комплекс – 4

Лаборатория численных экспериментов по динамике океана – 8
научные сотрудники – 8
инженерный состав – 0
докт. наук – 2, канд. наук – 4

Лаборатория моделирования океанских биогеохимических циклов – 9
научные сотрудники – 8
инженерный состав – 1
докт. наук – 1, канд. наук – 7

Лаборатория оптики океана и атмосферы – 7
научные сотрудники – 6
инженерный состав – 1
докт. наук – 1, канд. наук – 3

Лаборатория геофизических пограничных слоев – 10
научные сотрудники – 8
инженерный состав – 2
докт. наук – 1, канд. наук – 6

Группа гидрофизических исследований – 64
научные сотрудники – 44
инженерный состав – 20
докт. наук – 2, канд. наук – 16

Статьи, подготовленные совместно с зарубежными коллегами

1. *Vázquez R., Parras-Berrocal I.M., Koseki S., Cabos W., Sein D.V., Izquierdo A.* Seasonality of coastal upwelling trends in the Mauritania-Senegalese region under RCP8.5 climate change scenario // Sci Total Environ. 2023. Volume 898. 10 November 2023' 166391.
2. *Parras-Berrocal. I.M., Vázquez. R., Cabos. W., Sein. D.V., Álvarez. O., Bruno. M. and Izquierdo. A.* Dense water formation in the eastern Mediterranean under a global warming scenario // Ocean Sci. 2023. 19. 941–952.
3. *Xu. J., Zhi. X., Sein. D. V., Cabos. W., Luo. Y., Zhang. L. et al.* Predictability of coastal boundary layer jets in South China using atmosphere–ocean coupling // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 2023. 128. e2023JD039184.
4. *Akperov M., Eliseev A.V., Rinke A., Mokhov I.I., Semenov V.A., Dembitskaya M., Matthes H., Adakudlu M., Boberg F., Christensen J., Dethloff K., Fettweis X., Gutjahr O., Heinemann G., Koenigk T., Sein D., Cabos W., Laprise R., Mottram R. H., Nikiéma O., Sobolowski S. P., Zhang W.* Future projections of wind energy potentials in the arctic for the 21st century under the RCP8.5 scenario from regional climate models (Arctic-CORDEX) // Anthropocene. V. 44. 2023. 100402.
5. *Sein D.V., Martyanov, S.D., Dvornikov, A.Y., Cabos W., Ryabchenko V.A., Mishra A.K., Limareva N., Alekseeva E., Jacob D., Kumar P.* Future climate change in the Northern Indian Ocean as simulated with a high-resolution regional earth system model. Clim Dyn (2023).
6. *Mu L., Nerger L., Streffing J., Tang Q., Niraula B., Zampieri L., Loza S.N. and Goessling H.F.* Sea-Ice Forecasts With an Upgraded AWI Coupled Prediction System // Journal of Advances in Modeling Earth Systems, 2022. 14 (12).
7. *Sein D.V., Martyanov S.D., Dvornikov A.Y., Cabos W., Ryabchenko V.A., Mishra A.K., Limareva N., Alekseeva E., Jacob D., Kumar P.* Future climate change in the Northern Indian Ocean as simulated with a high-resolution regional earth system model // Climate Dynamics. 2023.
8. *Hongyan Xi, Marine Bretagnon, Svetlana N. Losa, Vanda Brotas, Mara Gomes, Ilka Peeken, Leonardo M. A. Alvarado, Antoine Mangin, Astrid Bracher.* Satellite monitoring of surface phytoplankton functional types in the Atlantic Ocean over 20 years (2002–2021) // 7th edition of the Copernicus Ocean State Report (OSR7), edited by: von Schuckmann, K., Moreira, L., Le Traon, P.-Y., Grégoire, M., Marcos, M., Staneva, J., Brasseur, P., Garric, G., Lionello, P., Karstensen, J., and Neukermans, G., Copernicus Publications, State Planet, 1-osr7, 5. Sep. 2023.
9. *Pankaj Kumar, Anand Singh Dinesh, Alok Kumar Mishra, Lokesh Kumar Pandey, Dmitry V. Sein, Vladimir Ryabchenko.* Marine heatwaves intensification, expansion and departure into the permanent state over the Tropical Indian Ocean: a Regional Earth System Model assessment // Dynamics of Atmospheres and Oceans, 2023, 101408, ISSN 0377-0265.

Организация конференций. Участие в международных конференциях

В 2023 г. проведены конференции:

- VII Всероссийская научно-практическая конференция «Крым: наука, культура, политика», Санкт-Петербург, 6–8 сентября.
- XII Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы оптики естественных вод» (ONW’2023), Санкт-Петербург, 25–27 октября.

Участие в конференциях:

- Научно-практическая конференция «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации», Мурманск, 4–7 апреля.
- VII Всероссийская научная конференция молодых ученых «Комплексные исследования Мирового океана», Санкт-Петербург, 15–19 мая.
- Всероссийская научная конференция «Моря России: от теории к практике океанологических исследований», Севастополь, 25–29 сентября.
- XII Международная научно-практическая конференция «Морские исследования и образование - MARESEDU 2023», Москва, 23–27 октября.
- Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Москва, 13–17 ноября.

Преподавательская деятельность сотрудников СПбФ ИО РАН

- д.г.н. Зимин А.В. – преподавательская работа, руководство аспирантами СПбГУ.
- к.ф.-м.н. Софьина Е.В. – преподавательская работа, руководство магистрами РГГМУ.
- к.г.н. Гордеева С.М. – преподавательская работа, руководство магистрами РГГМУ.
- к.г.н. Свергун Е.И., к.г.н. Коник А.А., к.г.н. Атаджанова О.А. – проведение практики студентов РГГМУ в СПбФ ИО РАН.
- к.ф.-м.н. Белевич М.Ю. – преподавательская работа в РГГМУ.

Список грантов, программ и проектов

- **Грант РНФ 22-17-00193 «Информационно-аналитическая система для фундаментальных исследований экосистемы озера и его водосбора и обоснования управленческих решений в условиях возрастающего антропогенного воздействия и изменения климата», 2022–2024 гг.**

- **Грант РНФ 23-17-20010 «Оценка влияния внешней биогенной нагрузки на функционирование экосистемы Ладожского озера в условиях меняющегося климата по результатам трехмерного математического моделирования», 2023–2025 гг.**

- **Грант РНФ №23-17-00174 «Исследование гидрофизических процессов, обусловленных приливом, на акватории Тихого океана, прилегающей к полуострову Камчатка и северным Курильским островам, и их влияния на ранние стадии развития минтая», 2023–2025 гг.**

Сведения о защищенных сотрудниками диссертациях

Коник Александр Александрович

Дата защиты: 26.12.2022

Название работы: Изменчивость характеристик крупномасштабных фронтальных зон в Баренцевом и Карском морях в XXI в.

Место защиты: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Мурманский морской биологический институт Российской академии наук (ММБИ РАН)

Присвоенная степень: кандидат географических наук

Свергун Егор Игоревич

Дата защиты: 26.12.2022

Название работы: Короткопериодные внутренние волны в шельфовых областях с выраженной приливной динамикой на примере Баренцева моря и Курило-Камчатского региона Тихого океана

Место защиты: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Мурманский морской биологический институт Российской академии наук (ММБИ РАН)

Присвоенная степень: кандидат географических наук

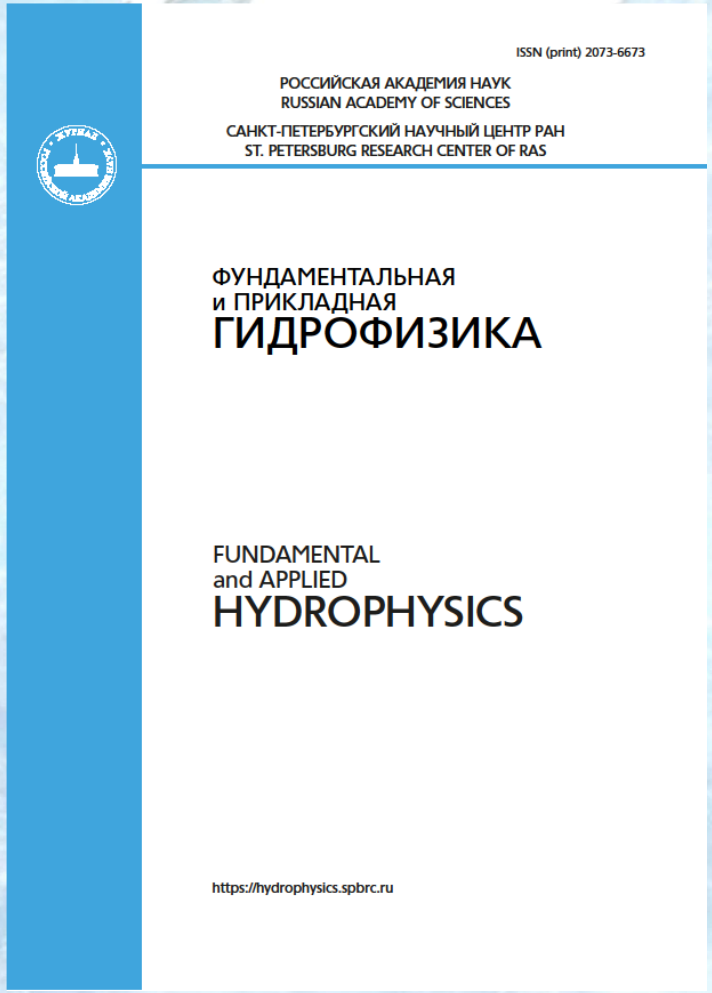
Финансирование СПбФ ИО РАН в 2022 г.

СПбФ ИО РАН 2023 год (по состоянию на 29.11.2023)		
1	Объем финансирования НИР (Всего) – общий объем финансирования по всем выполненным НИР, в %	100
2	Объем финансирования по государственному заданию, в %	57
3	Объем финансирования (Грант РНФ), в % (3 гранта)	13
4	Объем финансирования по гос. контрактам Министерства обороны, в % (1 контракт)	30
5	ЗП научных сотрудников (от средней по региону СПб – 151881,4 руб.) ср. число основных науч. сотр. – 25 чел.	200%

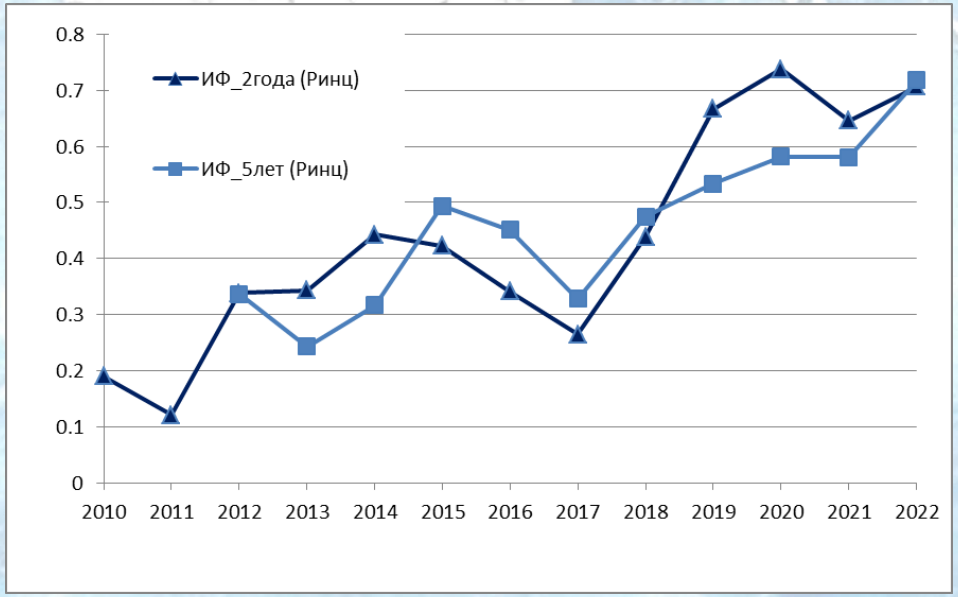
Журнал «Фундаментальная и прикладная гидрофизика»

ISSN 2073-6673 (Print)
ISSN 2782-5221 (Online)

https://hydrophysics.spbrc.ru



***Издается** с 2008 г.*
*с 2013 г. под руководством **Отделения наук о Земле РАН**,*
*выходит **4 раза в год**.*
*Включен в список **ВАК**, входит в **ядро РИНЦ**,*
*индексируется в базах **RSCI** и **Scopus.***
***Главный редактор** А.А. Родионов*
*Более **20 тематических выпусков***
*Специальные выпуски в интересах **МО РФ***



Двухлетний и пятилетний импакт-факторы РИНЦ

Scopus

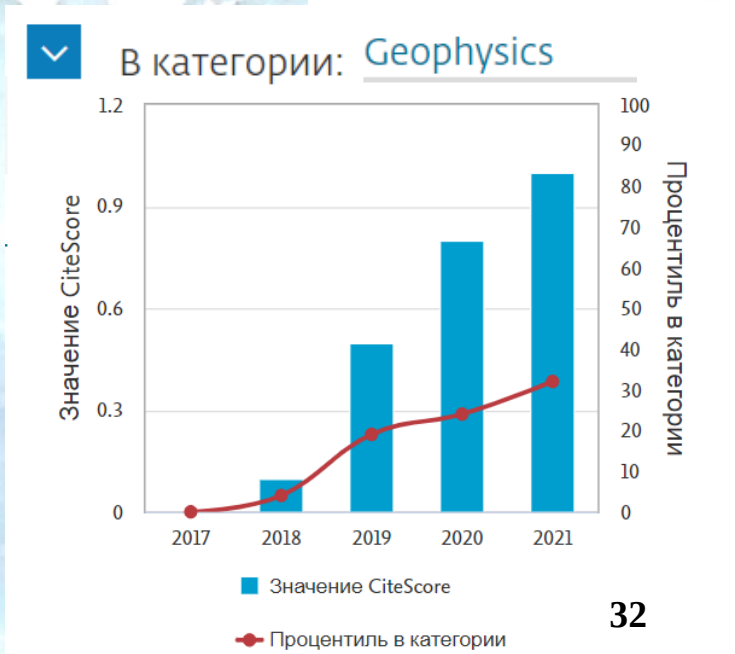
Fundamentalnaya i Prikladnaya Gidrofizika

Q3 Water Science and Technology

best quartile

SJR 2021
0.22

powered by scimagojr.com



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ЗДОРОВЬЯ И УДАЧИ!