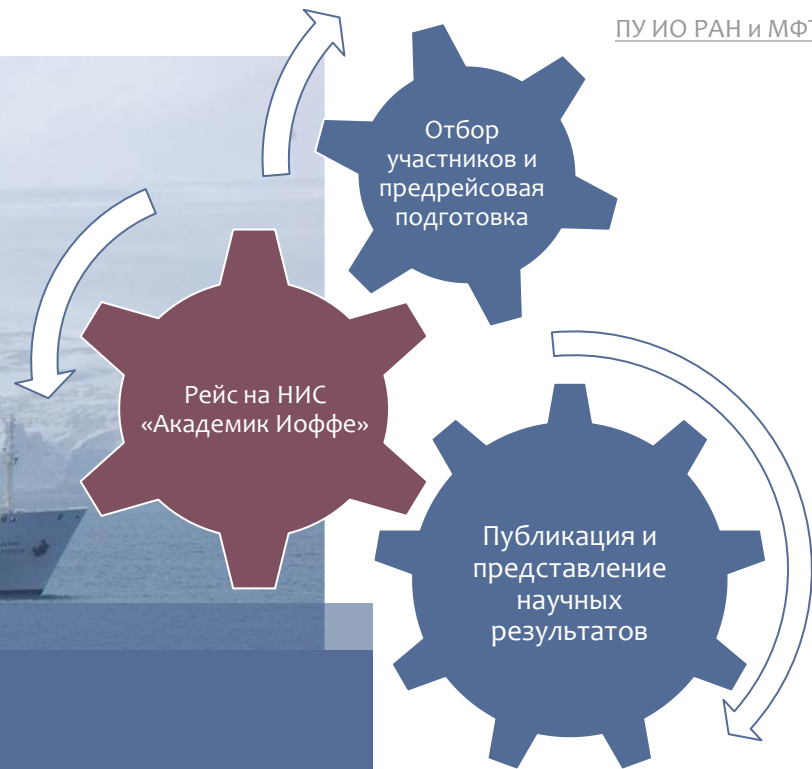
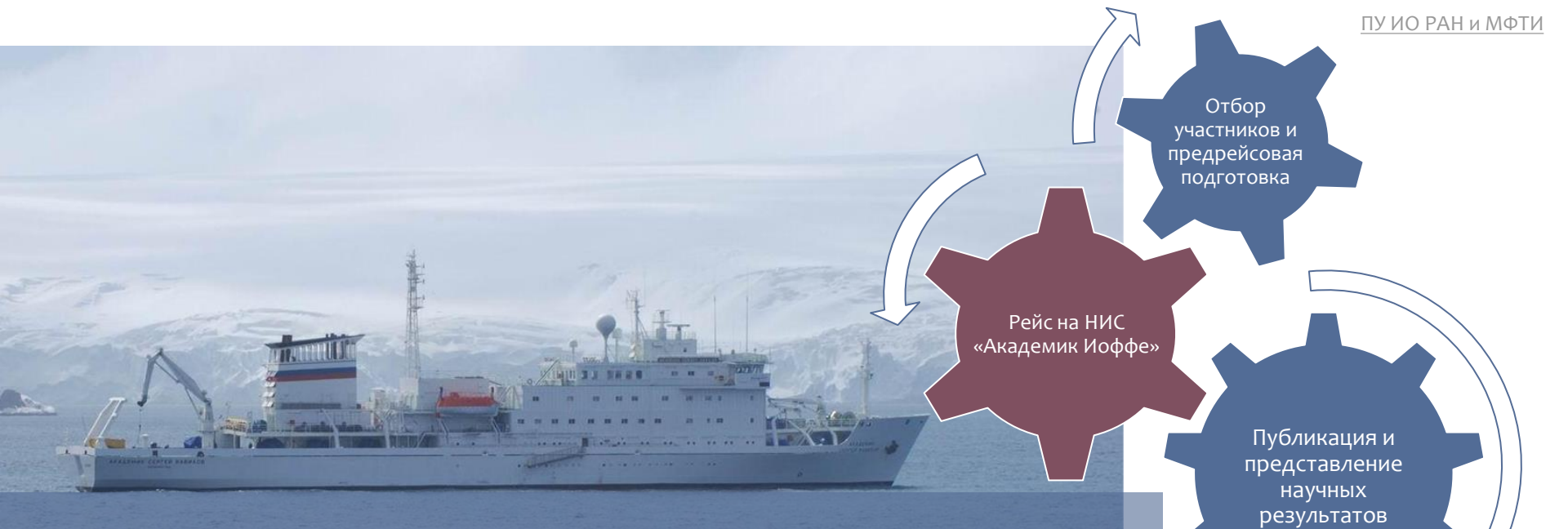


подготовка научных и экспедиционных кадров в области морских исследований

Научно-образовательная программа «Плавучий университет ИО РАН»

Руководитель программы
к.ф.м.н. Степанова Наталья Борисовна
с.н.с. Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
зам.зав.каф. термoгидромеханики океана МФТИ





Экспедиция ИО РАН и МФТИ по программе

««Плавучие университеты» на основе исследования водных масс на шельфе и континентальном склоне Карского моря»

9 августа – 8 сентября 2021

Актуальность, значимость, проблематизация



В последние годы заметно улучшилось финансовое положение научных сотрудников в стране. На ряду с повышением окладов активно работает система финансирования от научных фондов, открыты программы направленные на поддержку молодых учёных.



Стали чётко вырисовываться возможные траектории успешного профессионального роста в научной среде, напрямую зависящие от склонностей и приобретаемых навыков начинающего учёного.



Однако существующие традиционные формы образования (лекции, семинары, дипломные работы) не дают студентам комплексного понимания о работе в научной области и возможностях дальнейшего профессионального развития, что приводит к оттоку молодых кадров в другие отрасли.



Цель

Создать связь между студентами МФТИ и молодыми учеными Института океанологии РАН для продуктивной научно-исследовательской и экспедиционной работы в области океанологии в прямом контакте друг с другом в дополнение и в тесной связи с существующими традиционными способами образования.



Задачи

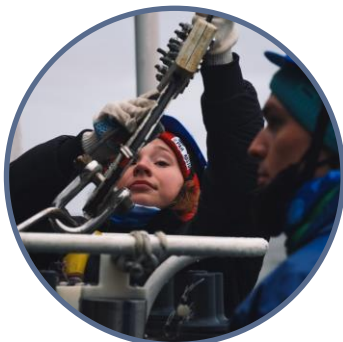
- Поддержать восстановленную ступень образования в виде практик, с возможностью студентам получать навыки путём «обучения через исследование»
- Реализовать формат взаимодействия со студентами, позволяющий раскрыть общую систему научного исследования (от постановки задачи, до публикации полученных результатов)

Этапы реализации проекта



I. Отбор участников и подготовка (апрель-май)

- Открытый конкурс
 - Мотивационные письма от студентов
 - Zoom собеседование студентов с молодыми учёными
- Семинар по научным задачам практики
- Работа студентов с актуальными статьями по научным задачам практики



II. Научно образовательная экспедиция в Карское море (полевые исследования)

Работа в отрядах:

- гидрофизики
- гидрохимии
- дистанционного зондирования
- ветрового волнения
- гидробиологии
- метеорологии
- пластиковых загрязнений

- Во время всей экспедиции проходят лекции по океанологии, семинары по обработке данных и машинному обучению, индивидуальная работа студентов над научными задачами совместно с научными руководителями
- Заключительный семинар и экскурсия по прибытию в Музее Мирового Океана (г. Калининград)



III Научно образовательная экспедиция в Карское море (подготовка и защита научных работ)

- обработка и анализ данных
- написание технического научного отчёта по экспедиции
- защита научных задач



IV. Выступления с научными результатами (сентябрь-ноябрь)

- Написание тезисов на конференции
- Выступления с докладами:
 - 64-я научная конференция МФТИ (Долгопрудный)
 - Maresedu-2021 (Москва)
 - Моря России (Севастополь)

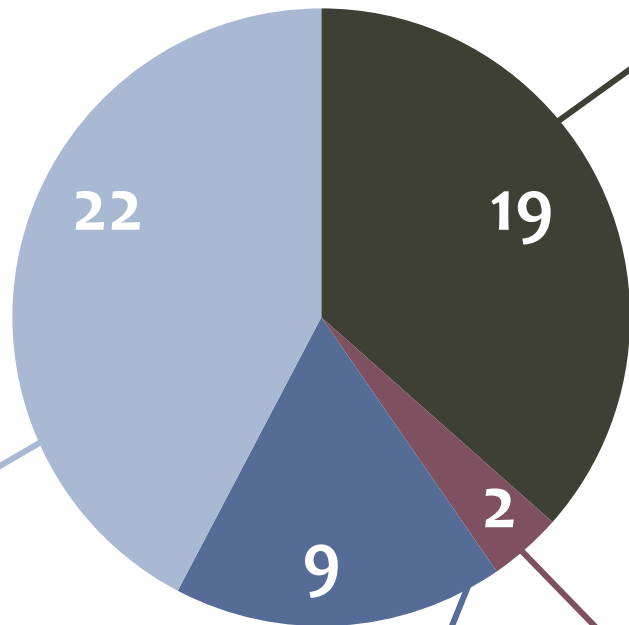
Аудитория ПУ ИО РАН

БАКАЛАВРЫ

Заинтересованные студенты с желанием узнать из чего складывается профессия ученого-исследователя и примерить её на себя (9 из МФТИ: Борисов М.А., Витинг К.Б., Григорьева М.Ю., Демешко Д.М., Захаржевский М.В., Копышов И.О, Кошкина В.С., Протопопова М.Д., Павлова М.А.)

МАГИСТРЫ

Активные студенты с желанием освоить конкретные методы и приборы для выполнения научных и экспедиционных работ, ищут применение своих знаний в отрасли (2 из МФТИ: Аникин Н.Н., Дерягин Д.Н.)



МОЛОДЫЕ УЧЁНЫЕ

Сотрудники научных организаций с желанием получить передовые научные результаты и одновременно-передать опыт выполнения морских исследований студентам в ходе совместной работы над научными задачами, а затем привлечь в свои лаборатории молодых сотрудников

АСПИРАНТЫ

Выпускники с потребностью собрать данные для диссертации и наладить контакты и связей с коллегами

Под руководством молодых учёных студенты проходят все стадии исследования



Выпускники получают опыт

Морских экспедиционных исследований

- работа с приборами
- сбор данных

Работы с данными

- обработка
- визуализация
- анализ

Представления результатов

- технический отчет
- презентация
- научная публикация

Командной работы

- коммуникация в команде
- ответственность за результат

Реализация предложенного проекта налаживает более тесную связь между МФТИ и Институтом океанологии Российской Академия наук. Создание площадки для взаимодействия и привлечения молодёжи, позволяет :

Студентам МФТИ

- увидеть возможность реализации своих навыков при исследовании океана различными методами
- пройти все этапы научного исследования: постановка задачи, сбор данных, обработка и анализ данных, формирование отчёта, презентация результатов на научных семинарах
- усвоить структуру повествования и написания научных текстов (тезисов, статей, заявок), составления технических отчётов и научных презентаций
- получить навыки командной научной работы. Познакомиться с методами планирования и выполнения экспедиционных работ, построения эффективной коммуникации с научным руководителем.
- принять участие в исследовании Арктики в команде современных успешных учёных

МФТИ

- при восстановлении практик на регулярной основе в дополнение к существующим традиционным методам (лекциям, семинарам, НИР), позволит укрепить роль базового академического образования в МФТИ
- профессионально сориентировать студентов
- способствовать студенческой научно-публикационной активности в том числе на международном уровне
- участие студентов МФТИ в дальних Арктических экспедициях позволит студентам собрать весомый материал для научной работы, а также принесёт дополнительный инфоповод для освещения Физтеха на естественно-научных медиа-площадках
- выступление студентов на конференциях и научно-популярных семинарах приведет к большей узнаваемости ФЦК МФТИ, как спонсора практики

ИО РАН

- выявить молодёжь, заинтересованную развиваться в области науки
- способствовать их внедрению в коллектив института
- направить в дальние морские экспедиции ИО РАН
- в итоге подготовить квалифицированных молодых сотрудников для осуществления научно-исследовательской и экспедиционной деятельности.



Бенефициары

Финансирование



от ФЦК МФТИ 485 905 р.	Направление студентов от МФТИ в экспедицию (перелёт Москва-Архангельск, Калининград-Москва, проживание и питание на судне, раздаточные материалы)
от научных организаций: ИО РАН (700 000), МГИ РАН (100 000), ИГЕМ РАН (50 000), ГОИН (50 000), АО ИО РАН (50 000), ИФА РАН (50 000) ~ 1 000 000 р.	Организация и проведение научных работ по направлениям физика океана и атмосферы, гидрохимия, исследование морского мусора, предоставление оборудования, перелёт и проживание научного состава;
от коммерческих организаций: ЦМИ МГУ ~ 400 000 р.	Организация и проведение научных работ по направлению морская биология предоставление оборудования, перелёт и проживание научного состава;
от Минобрнауки исключая финансирование эксплуатации судна ~4 000 000 р.	Организация рейса, проезд, проживание, питание студентов сторонних ВУЗов и частично МФТИ, раздаточные материалы



Первая научно-образовательная экспедиция
ИО РАН и МФТИ по программе
Плавучие университеты
9 августа – 8 сентября



«Исследование водных масс на шельфе и континентальном склоне Карского моря»

По прибытии в Архангельск 05.08



Участники экспедиции
посетили Северный
Арктический федеральный
университет и осмотрели его
лаборатории и современное
оборудование

На фото (слева-направо) Лиза Круглова, Алина Джамалова, Ульяна Казакова, Дарья Смирнова,
Алина Нурлибаева, Екатерина Кускова

На борту НИС «Академик Иоффе» под руководством молодых ученых проведена комплексная экспедиция

Начальник экспедиции - к.ф.-м.н. Степанова (Чубаренко) Н.Б.

Руководитель научных работ – д.ф.-м.н. Осадчиев А.А.

Отряды:

- Гидрофизический – начальник к.ф.-м.н. Д.И. Фрей
- Гидрохимический – к.г.н. А.В. Костылева
- Дистанционного зондирования – к.ф.-м.н. И.Е. Козлов
- Биологический отряд – к.б.н. О.П. Коновалова
- Исследования пластикового загрязнения – М.П. Погожева
- Метеорологический – к.т.н. М.А. Криницкий
- Ветрового волнения – к.ф.-м.н. А.В. Гавриков

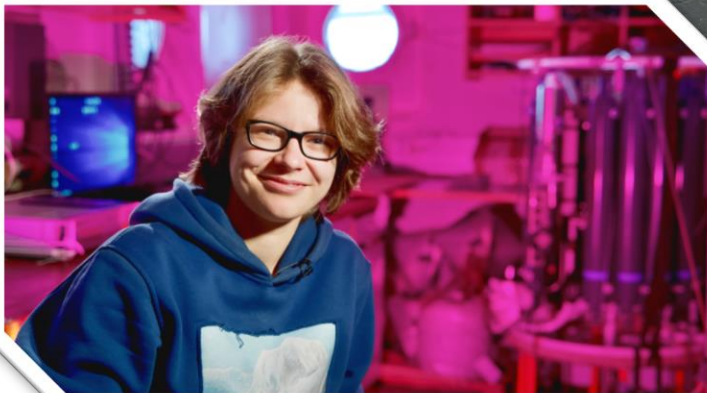


В отряде гидрофизики студенты научились:

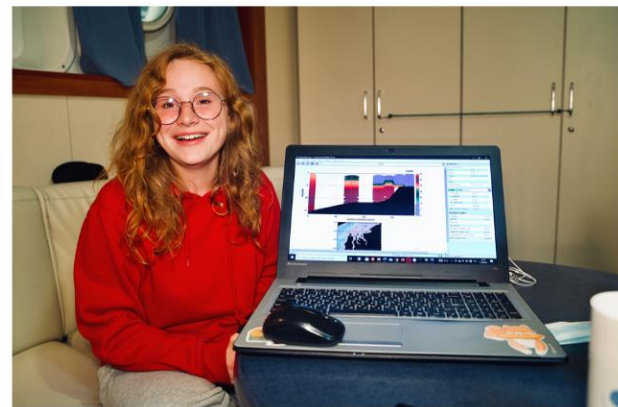
- Работать оператором «розетты»
- Проводить CTD-зондирование
- Работать на лебедке
- Моделировать приливы
- Строить профили и разрезы по основным гидрофизическим параметрам
- Валидировать реанализы
- Вязать морские узлы
- Лепить снеговиков на корме
- Работать в ночную вахту



Мария Протопопова



Дарья Смирнова



Мария Протопопова

В отряде метеорологии студенты научились:

- Различать все виды облаков
- Определять состояние диска солнца и направление ветра
- Измерять потоки суммарной приходящей коротковолновой и длинноволновой радиации
- Аппроксимировать приходящую радиацию по снимкам видимой полусферы небосвода методами машинного обучения



На фото (слева-направо, лицом): М. Борисов, О. Мехова, П. Шишкова, А. Гавриков, Д. Смирнова, М. Захаржевский, В. Кошкина, М. Криницкий, К. Витине

В отряде ветрового волнения студенты научились:

- Использовать судовое навигационное оборудование для определения характеристик ветрового волнения
- Собирать данные о волнении в открытом океане при помощи волномерного буя
- Проводить визуальные наблюдения за морской поверхностью, согласно наставлению для морских наблюдений (National Weather Service Observing Handbook #1)
- Проводить статистическую оценку достоверности визуальных наблюдений
- Проводить попутные автоматические метеорологические измерения (давление, температура, скорость и направление ветра, влажность)



На фото (слева-направо): Александр Гавриков, Михаил Борисов, волномерный буй

В отряде гидрохимии студенты научились:

- Отбирать пробы воды на разных глубинах с помощью батометров

Определять:

- содержание кислорода в морской воде,
- содержание неорганического углерода,
- величину pH,
- общую титруемую щелочность методом прямого титрования,
- растворенный неорганический фосфор (фосфаты),
- растворенный неорганический кремний (силикаты),
- нитритный азот (нитриты),
- нитратный азот (нитраты),
- аммонийный азот (ион аммония)
- растворенную двуокись углерода и производных (карбонат и бикарбонат-ионы), парциальное давление углекислого газа, насыщенность кальцитом и арагонитом
- концентрации хлорофилла «а» в морской воде флуориметрическим методом



На фото: Татьяна Евенкова (сверху), Нелли Геттих, Ульяна Казакова (справа)

В отряде дистанционного зондирования студенты научились

- Фиксировать внутренние волны с помощью термокосы
- Детектировать слики на поверхности воды с квадрокоптера
- Определять температуру поверхности океана с помощью ИК-радиометра
- Определять коэффициент яркости моря с помощью спектрофотометра

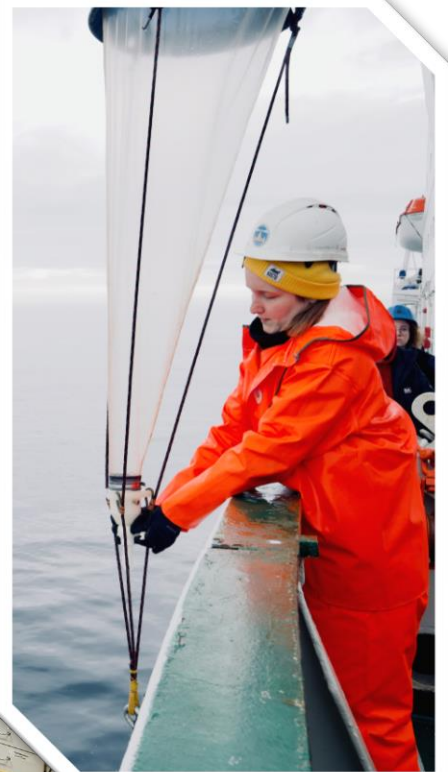


На фото: Михаил Дерягин со спектрофотометром (слева);
Игорь Козлов – Анастасия Артамонова- Владислав Жук – Илья Копышов и термокоса (среднее фото);
Екатерина Марчук (фото справа)

В отряде гидробиологии студенты научились:

- Отбирать пробы на макрозообентос с помощью дночерпателя
- Промывать принесенный дночерпателем грунт заборной водой на сите
- Собранных животных фиксировать нейтрализованным 4% формалином
- Разбирать животных по основным таксономическим группам
- Отбирать зоопланктон сетью Джели в соответствии с данными, о температуре и солености, полученными с помощью CTD-зонда у гидрофизического отряда.

Дарья Осипова и планктонная сеть
(фото справа)

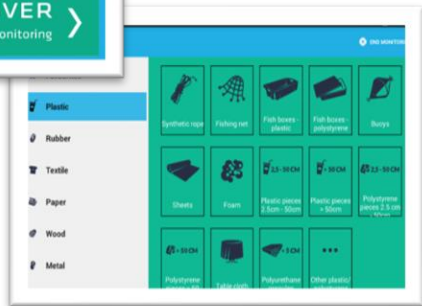
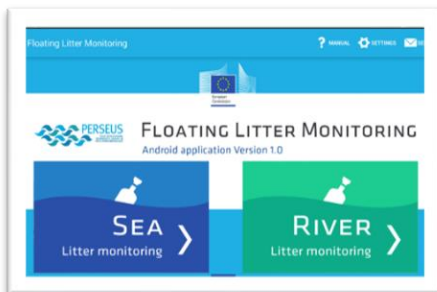


Слева-направо: П. Лепихина, М. Белов, Д. Юрикова, Д. Осипова, Г. Лихачева, Э. Липухин, П. Кузнецов
(фото в центре)



В отряде исследований пластикового загрязнения студенты научились:

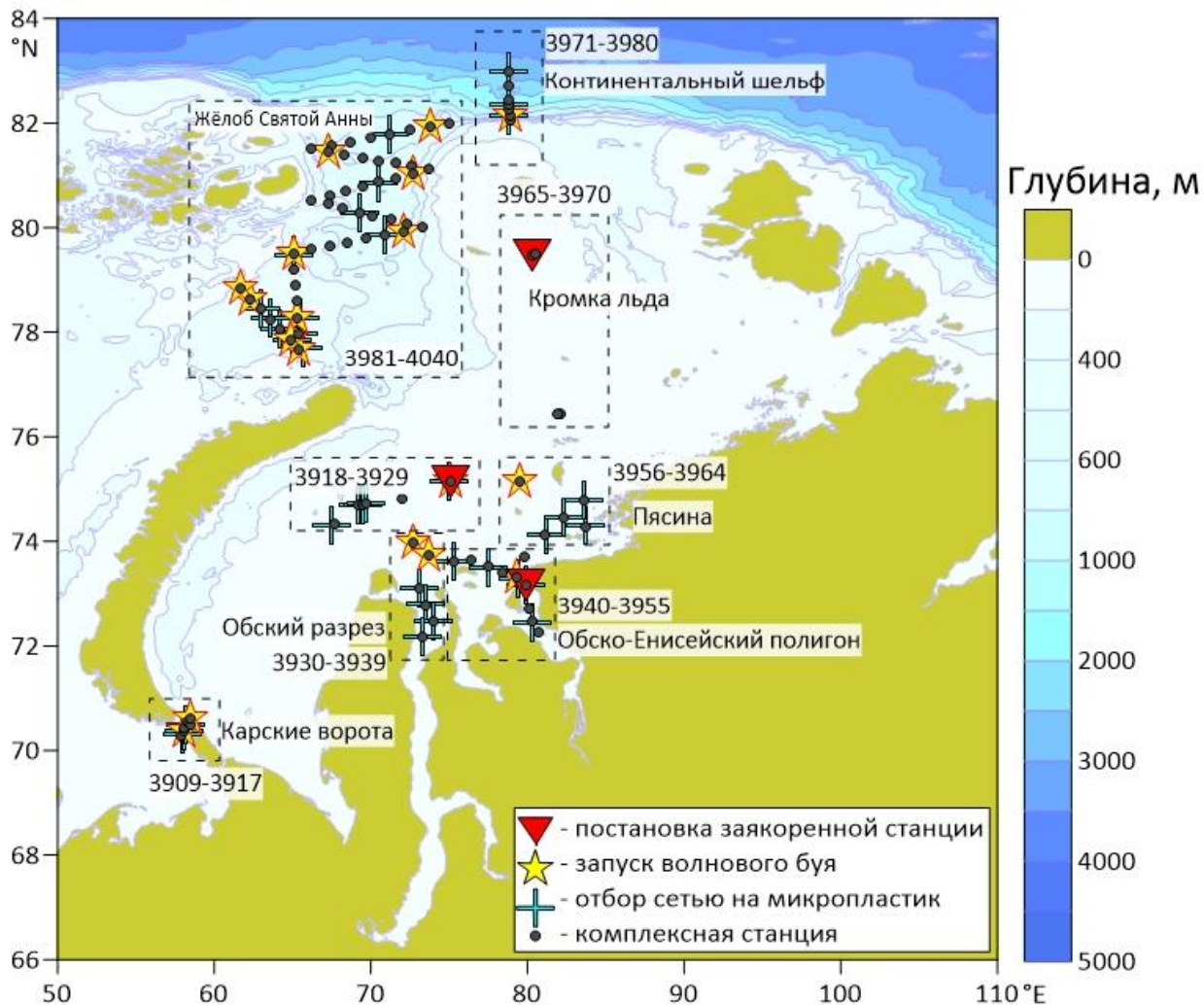
- Отбирать пробы микропластика из поверхностного слоя с помощью нейстонной сетки
- Промывать и разбирать вручную отобранные пробы, отличая пластик от кусочков дерева, текстиля и водорослей
- Вести визуальный мониторинг плавающего морского мусора по методике института Joint Research Center при помощи мобильного приложения Floating Litter Monitoring (FLM) с борта судна



Сколько всего работ выполнили студенты вместе с научными руководителями?

Сеть на микропластик	40
CTD-зондирование	93
Биологическая сеть	109
Термокоса	61
Дночерпатель	110
Волновой буй	18
Диск Секки	15
Гидрохимия	39
Геохимия	46
Квадрокоптер	27
Заякоренная станция	3
Отбор проб льда	2
Зонд base-X	3
Спектрофотометр	39

+ визуальные наблюдения
в течение всего маршрута



Кроме научно исследовательских работ прошли образовательные мероприятия:

- 19 лекций на различные темы: внутренние волны, вихри, смешение морских и речных вод, уровень Мирового океана, термохалинная структура, моделирование гидрофизических процессов, загрязнение, геохимия, бентос и зоопланктон
- 16 мастер-классов: Pandas, Surfer, Machine Learning, нейросети
- Хакатон: решение задачи оценки приходящей солнечной радиации по снимкам небосвода методами машинного обучения
- ЧГК
- Экскурсия в САФУ
- Экскурсия в Музей Мирового океана

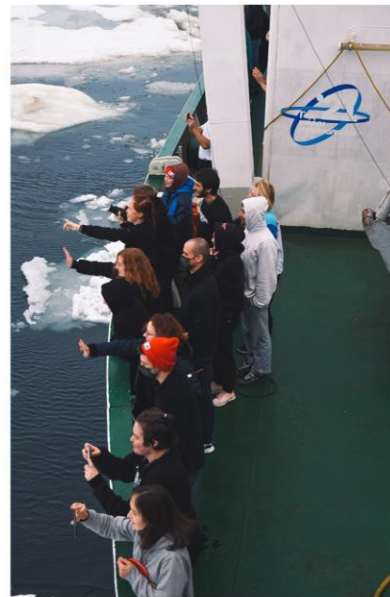
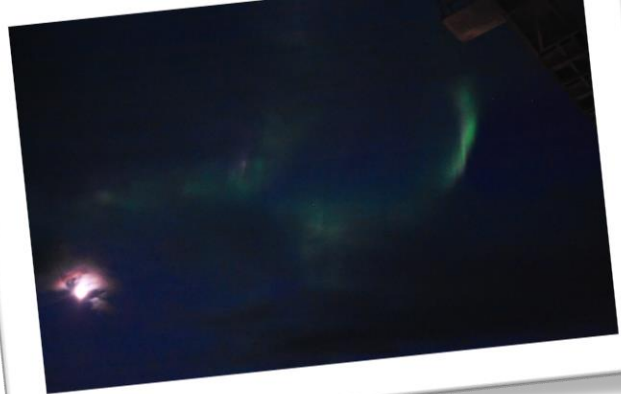


На фото: Полина Шишкова (слева) и Василиса Кошкина в спасательных жилетах во время учений по эвакуации с судна

А также...

студенты получили возможность:

- увидеть айсберг
- белого медведя во льдах
- тюленя
- снег над морем
- северное сияние
- пересечь 83° с.ш.
- получить данные с глубины ~3000 м
- остаться без интернета на месяц



Участники фотографируют белого медведя

После завершения работ на станциях

- На обратном переходе из Карского моря в Калининград (28.08-08.09.2021) было заслушано 34 студенческих доклада по научным задачам по результатам работы в рейсе
- После экспедиции студенты подали тезисы на научные конференции по своим темам (MARESEDU - Москва, «Моря России) – Севастополь)
- И ещё...



На фото: Игорь Жданов

Состоялся самый северный хакатон

по теме:

«Оценка приходящей радиации по фото методами машинного обучения»



Михаил Борисов, Никита Аникин, Екатерина Марчук, Василиса Кошкина

Слева-направо: Игорь Козлов, Анастасия Артамонова, Илья Копышов, Анфиса Березина, Матвей Новиков

Проведён самый северный турнир по настольному теннису

К.ф.-м.н. Игорь Козлов



Победитель – к.ф.- м.н. Дмитрий Фрей
(выпускник ФОПФ 2014)



К.г.н. Ксения Сильвестрова



К.ф.-м.н. Александр Гавриков

13 сентября состоялась пресс конференция по итогам завершившегося рейса ИО РАН и МФТИ по программе Плавающие университеты

Участники:

Директор Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН Алексей Соков отметил, что «Институт океанологии крайне заинтересован в продолжении проекта, поскольку подобная работа имеет смысл, когда она регулярна»

Проректор по научной работе МФТИ Виталий Баган прокомментировал, что «Вся Система Физтеха построена именно на активной работе в лабораториях, участии в деятельности базовых кафедр. Очень важно, чтобы ребята приходили в науку сознательно, понимая, какие задачи перед ними будут стоять.»

Руководитель программы «Плавающий университет ИО РАН» Наталья Степанова отметила, что: «Проект существует четыре года. Он разросся: именно в этом году благодаря мощной поддержке Минобрнауки и МФТИ удалось сделать его открытым и собрать студентов из самых разных научных областей и ВУЗов. Сейчас «Плавающий университет» — это не просто рейс, а годовой образовательный цикл, в рамках которого студенты вынесут на ближайшую конференцию свои научные результаты» участник практики и экспедиции Плавающего университета

Участник научно-образовательной экспедиции Плавающего университета 2021 и практики 2020, студент МФТИ (ФАКТ, 1 курс) Захаржевский Марк : "Это уникальная возможность ощутить рутину научного исследования, как в реальности происходит научная работа! Все мероприятия Плавающего университета очень насыщены!«

Марк несколько раз отметил, что узнал о Плавающем университете и попал в него благодаря Фонду целевого капитала МФТИ!

Благодарность



Практика
ПУ ИО РАН 2019



Практика
ПУ ИО РАН 2020



Участие студента в
экспедиции 2020

Команда проекта «Плавучий университет ИО РАН» искренне благодарит Фонд целевого капитала МФТИ за веру и поддержку в начинания физтехов во благо Физтеха!

Заявитель и партнёры



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ

к.ф.-м.н. Наталья Степанова (Чубаренко)

- старший научный сотрудник ИО РАН
- зам. зав. кафедрой термогидромеханики океана МФТИ
- руководитель научно-образовательной программы «Плавающий университете ИО РАН»
- начальник совместной научно-образовательной экспедиции ИО РАН и МФТИ по программе Плавание университетов на НИС «Академик Иоффе»

Потомственный физтех и океанолог



stepanova.nb@ocean.ru



8 (926) 410-84-19



ЦМИ
МГУ



Фонд поддержки
Кафедры Океанологии