

Наука и море
– путь от студента к исследователю
от «Плавучего университета ИО РАН»



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

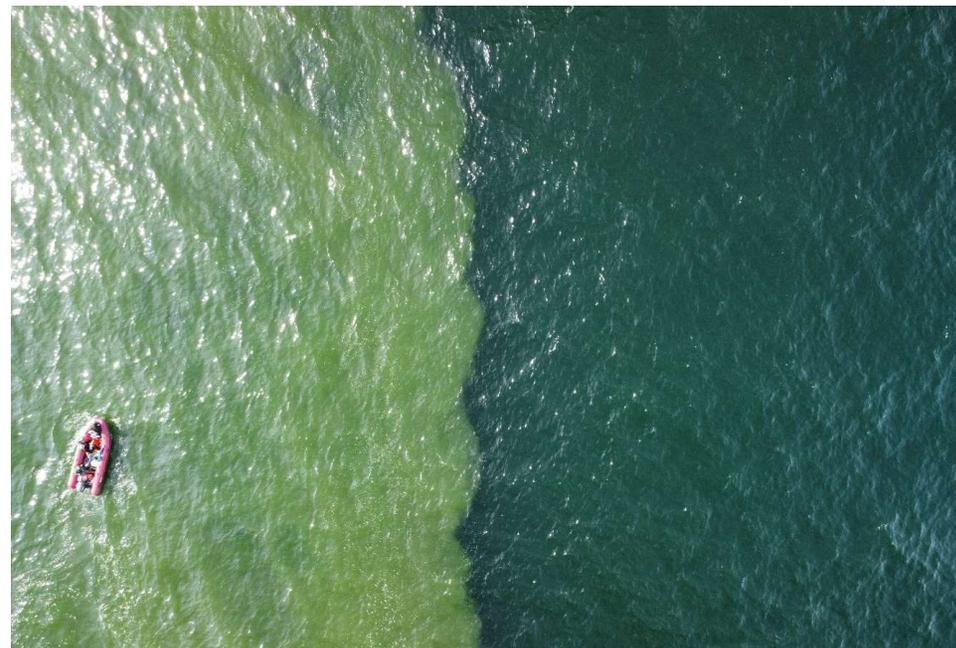


Создать среду для осуществления студентами МФТИ и сотрудниками Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН научно-исследовательской и экспедиционной деятельности в области океанологии в прямом контакте друг с другом в дополнение и в тесной связи с существующими традиционными способами образования.

Задачи



- Восстановить утраченную 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)



На практике особое внимание уделяется

- приобретению студентами навыков проведения экспедиционных океанографических работ
- введению в специальность через прохождение всех **этапов исследования**
- формату наставничества и командной работе

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 приведут к большей узнаваемости ФЦК МФТИ, как спонсора практики

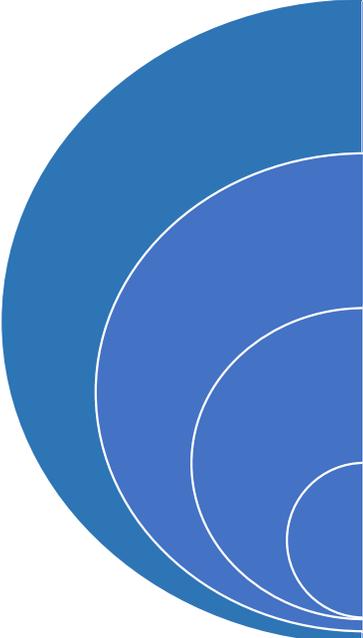
ИО РАН

- 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

	<p>Запрашиваемое финансирование на прибрежную практику от ФЦК МФТИ 390 699 р.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • организация практики и направление 7 человек из МФТИ из Москвы в Калининград, их перелёт, проживание, экскурсионные расходы, раздаточные материалы, создание видео и т.д.;
	<p>Запрашиваемое финансирование на Арктический рейс и международную конференцию от ФЦК МФТИ 180 212 р.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • перелёт и пребывание на судне 2 студентов МФТИ для участия в Арктической экспедиции, перелёт 1 студента на международную конференцию
	<p>Софинансирование от АО ИО РАН и ИО РАН 632 511р.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • организация научных работ, обеспечение плав.средствами, заработная плата, перелёт и проживание части научного состава; орг.взнос, проживание, питание студентов на международной конференции.
	<p>Софинансирование от ЦМИ МГУ 85 000р.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • направление группы из 4 студентов ВУЗов России на прибрежную практику с частичным со финансированием из личных средств участников;

Обоснование

Финансовая поддержка от министерства образования и науки и от фондов (РФФИ/РНФ) выделяется исключительно на организацию и проведение научных экспедиций не включая в себя образовательный элемент. Для направления студентов в экспедиции требуются дополнительные расходы. Объединяя ресурсы института (ИО РАН) и университета (МФТИ), появляется возможность включать студентов в состав экспедиций, таким образом проводя с ними практики по системе «Обучение через исследование»*.

**система «Обучение через исследование», внедрённая на геологическом факультете МГУ под патронажем МОК ЮНЕСКО была официально призвана ООН успешной инициативой в 1995 г., а в 2010 г. названа лучшей программой МОК ЮНЕСКО в области образования.*

Коллектив

Руководитель программы «Плавучий университет ИО РАН»:
с.н.с. ИО РАН, к.ф.-м.н. Степанова Н.Б., выпускница асп. МФТИ 2015 г.

Научный руководитель экспедиционной практики:
зав.лаб. прибрежных систем АО ИО РАН, к.ф.-м.н. Чубаренко Б.В., выпускник
асп. МФТИ 1987 г.

Молодые учёные – наставники:

- рук.лаб. цунами ИО РАН, к.ф.-м.н. Медведев И.П.
- с.н.с. ИО РАН к.ф.-м.н. Осадчиев А.А.
- н.с. ИО РАН к.г.н. Сильвестрова К.П.
- с.н.с. ИО РАН к.ф.-м.н. Мысленков С.А.
- м.н.с. ИО РАН Медведева А.Ю.
- аспирант ИО РАН Муравья В.О.



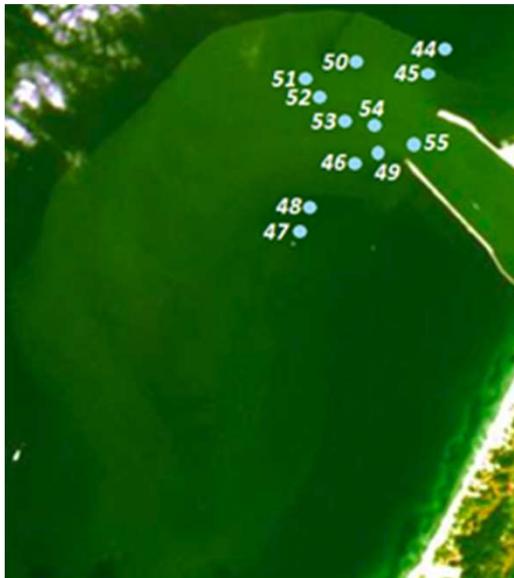
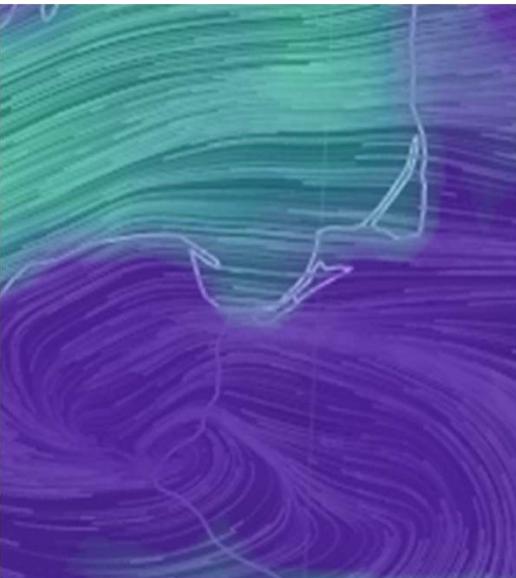
Реализация

• **Что:** прибрежная гидрофизическая практика от научно-образовательной программы “Плавучий университет ИО РАН” по исследованию прибрежных береговых течений и особенностей водообмена между мелководной береговой лагуной и прилегающей морской акваторией.

• **Где:** Балтийская коса, Калининградская область

• **Когда:** 16 - 30 августа 2020



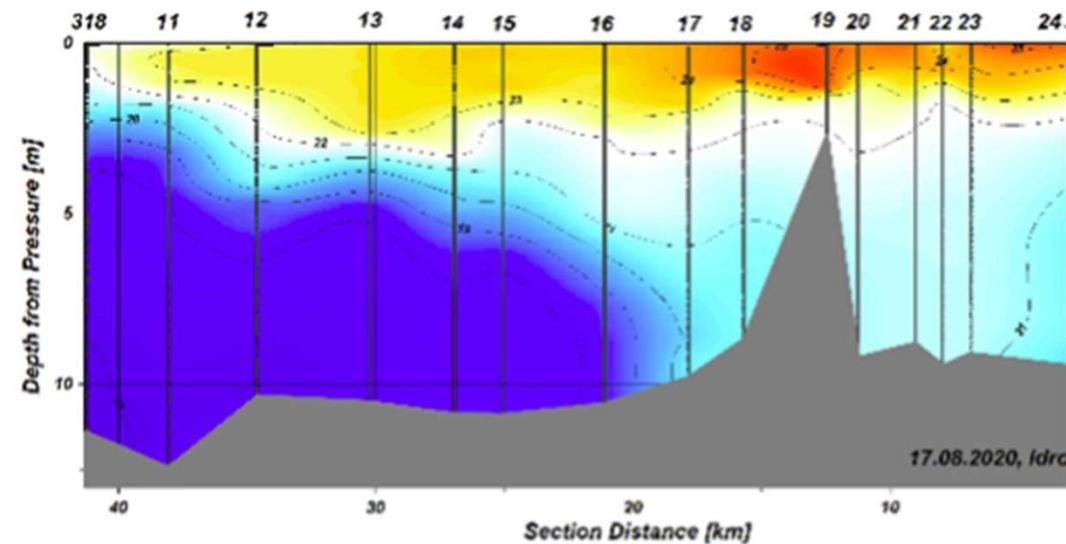


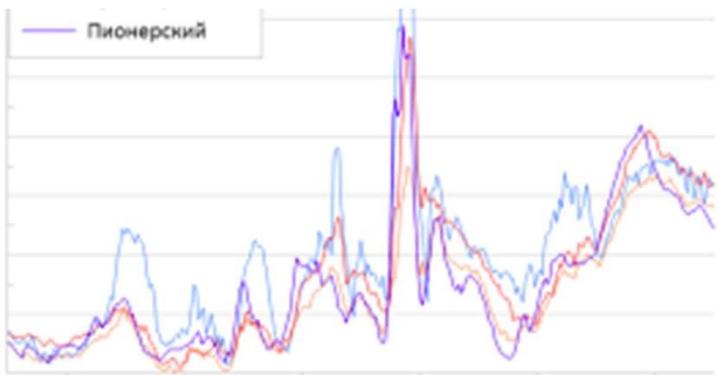
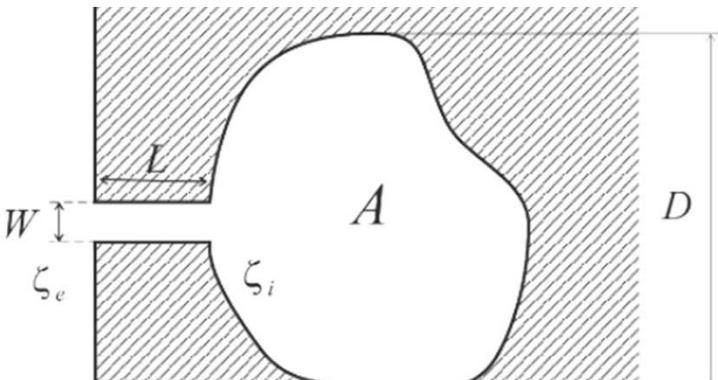
Научные задачи

1. Изучение заточков вод Балтийского моря в Калининградский залив на синоптическом временном масштабе

2. Исследование заточков морской воды в Вислинский залив и Калининградский морской судоходный канал

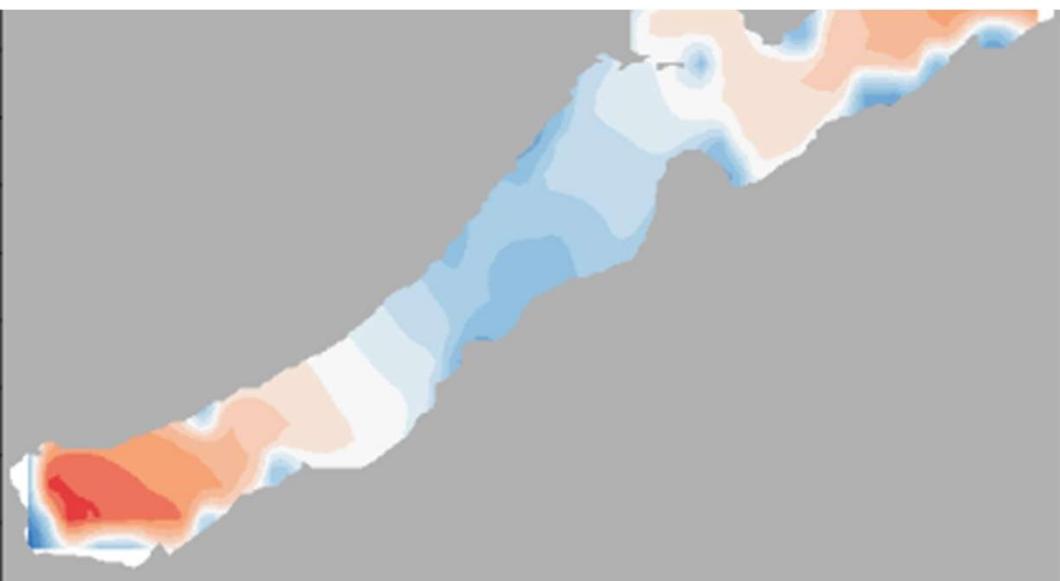
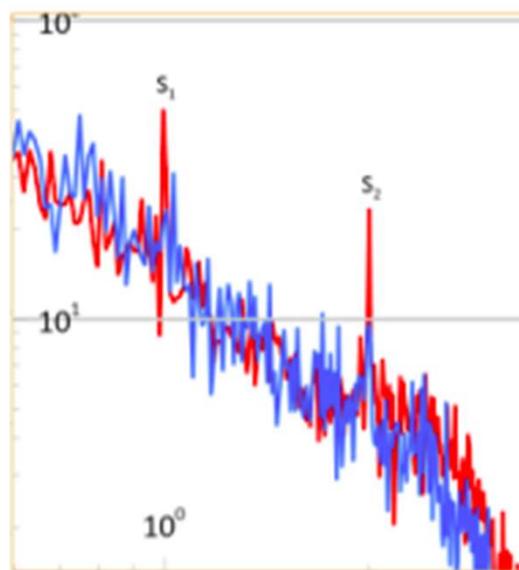
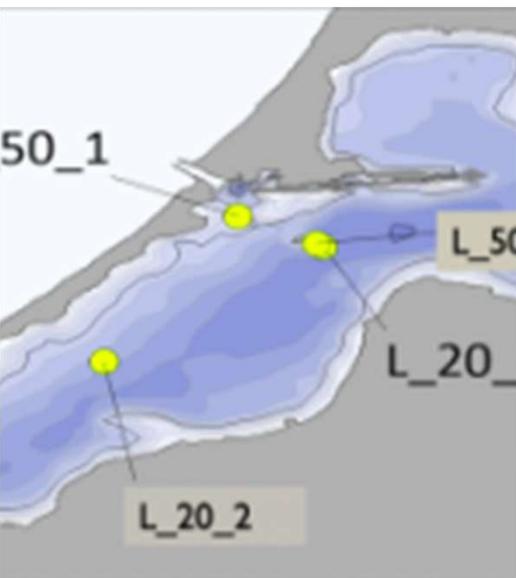
3. Исследование вытока вод Вислинского залива в Балтийское море





Научные задачи

4. Исследование перемешивания вод Вислинского залива с Балтийским морем
5. Изучение влияния баротропного водообмена на внутренние колебания Вислинского залива
6. Изучение влияния атмосферных процессов на формирование колебаний уровня Вислинского залива

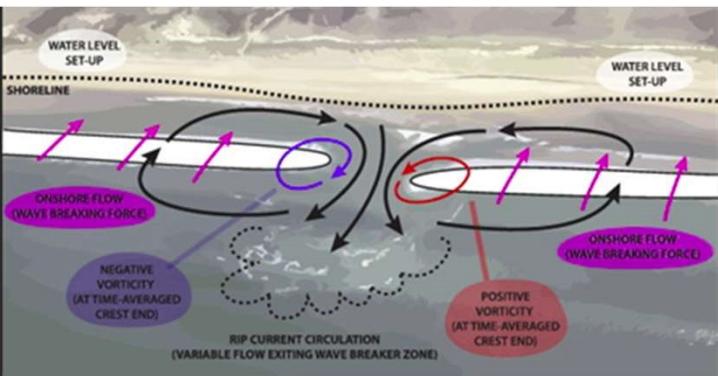
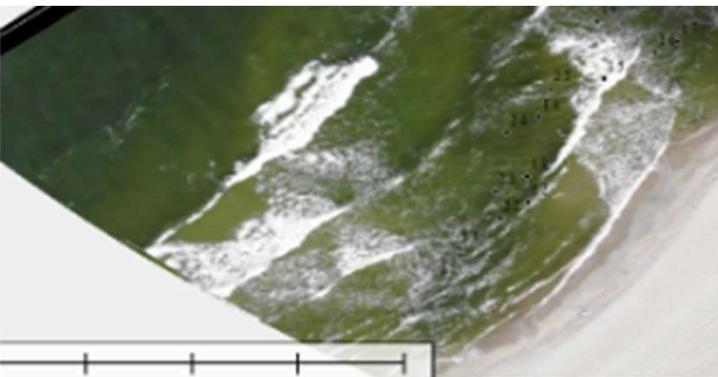
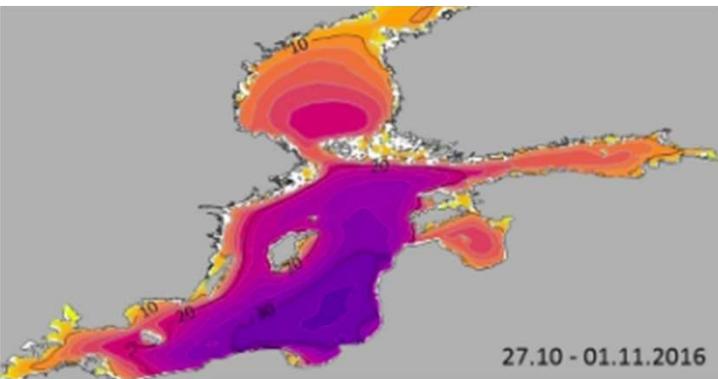


Научные задачи

7. Оценка приливов Вислинского залива по данным четырех мареографов, расположенных в Калининградской области

8. Собственные колебания Вислинского залива

9. Анализ изменчивости уровня поверхности Вислинского залива в диапазоне периодов от секунд до суток



Научные задачи

10. Условия формирования разрывных течений в прибрежной зоне Балтийского моря:

10.1. Анализ движения дрейфтеров

10.2. Анализ движения лагранжевых частиц

10.3. Моделирование ветрового волнения

В ходе практики использовались:

- приборы и базы данных:



Ctd-зонд SBE 19plus, спутниковые снимки Sentinel-2 и Landsat-8, квадрокоптер DJI Mavic Pro 2, атмосферный реанализ ERA5, автономные ctd-датчики StarOddi, механические измерители течений (инклинометры), данные стационарных мареографов, данные местных метеостанций, придонные датчики гидростатического давления, дрейфтеры, численные модели ветрового волнения и уровня моря, рейка, видеокамера.

- Для визуализации и последующего анализа данных натуральных и численных измерений будут использоваться следующие профессиональные пакеты программ и методы:



Golden Software Grapher, Golden Software Surfer, Ocean Data View, обработка данных аэрофотосъемки - Visual Studio, Matlab, методы статистического, спектрального, гармонического анализа и численное моделирование.



Отбор участников

На участие в практике был проведен конкурсный отбор среди 52 человек из 11 вузов*.

Отбор проходил в 2 этапа:

1. Сбор мотивационных писем. По ним наставники оценивали замотивированность студентов и совпадение их ожиданий и потребностей с целями практики и задачами научного состава. (На этом этапе было отобрано 30 человек.)
2. Собеседование с наставниками. По его итогам в практике приняли участие 8 студентов МФТИ, 2 студентки МГУ, 2 студентки СПбГУ, 2 студентки РГГМУ

Успешные кандидаты проходили индивидуальную онлайн-встречу с 6 наставниками, где беседовали о своем предыдущем опыте, научных интересах и о том, чему бы им хотелось научиться, в каких режиме и атмосфере работать.

* Студенты МГУ, СПбГУ, РГГМУ финансировались не из средств ФЦК МФТИ

Студенческий состав экспедиционной практики:

Студ. 5 курса МФТИ(НИУ) Гордей А.С.
Студ. 5 курса МГУ Якушкин Л.Е.
Студ. 5 курса СПбГУ Сайкович К.М.
Студ. 5 курса СПбГУ Шишкова П.О.
Студ. 4 курса МФТИ(НИУ) Собаева Д.А.
Студ. 3 курса МФТИ(НИУ) Верещагин А.К.
Студ. 3 курса МГУ Смирнова Д.А.
Студ. 2 курса МФТИ(НИУ) Григорьева М.Ю.
Студ. 2 курса МФТИ(НИУ) Капустникова Д.Д.
Студ. 2 курса МФТИ(НИУ) Павлова М.А.
Студ. 2 курса РГГМУ Круглова Е.Е.
Студ. 2 курса РГГМУ Мехова О.С.
Студ. 1 курса МФТИ(НИУ) Демешко Д.М.
Студ. 1 курса МФТИ(НИУ) Захаржевский М.В.

Личные цели участников:

- Студенты старших курсов были нацелены приобрести опыт полевых работ: заинтересованы в освоении конкретных гидрофизических приборов, их привлекал сбор натуральных данных и практическое применение задач.
- Студенты с младших курсов хотели больше узнать о работе ученого и решить для себя, хотят и могут ли они заниматься наукой, как основной профессией.
- А молодые учёные-наставники ехали на практику с желанием подобрать себе студентов в команду, для дальнейшей совместной научной работы над дипломами и курсовыми.

Через 2 недели каждый из участников смог добиться на практике собственных целей.



Экспедиция глазами Александры Гордей
студентки 6 курса ФАКИ, которая уже
второй раз приехала на практику и заняла
место «младшего наставника»

На практике 2019 г. Александра нашла себе
научного руководителя и в 2020 г. приехала
с целью собрать дополнительные данные
для диплома магистра.



План практики

Практика делилась на 2 части:

- первая экспедиционная неделя, посвященная сбору и обработке данных
- вторая неделя индивидуальной работы над задачами под руководством научных наставников.





Полевые работы

На выходах в море и залив студенты освоили самый важный инструмент гидрофизика - CTD-зонд, собирающий данные о температуре и солености вод.

Опускали диск Секки, тренируясь в колористике.

Работа с прибором сопровождалась мореходной наукой от наших капитанов и историями о борождении морей.





Камеральные работы

После этапа сбора данных студенты приступили к их обработке и семинарам по моделированию океана, обращению с основным инструментарием океанолога - программами ODV, Surfer, Grapher, EasyGPS.

Учились работать с NETCDF файлами в python и MatLab.

За это время ребята могли попробовать разные задачи и выбрать из них самую близкую для себя. В плотном графике учебы и самоопределения не находилось времени на отдых и походы на море, но наши ученые разработали методы решения этой проблемы.





Дневное расписание



Ежедневно утро начиналось с лекций от наставников и приглашенных ученых, после которых студенты отправлялись на полевые или камеральные работы.

В течение дня проходило несколько (2-3) планерок, на которых студенты отчитывались о своих успехах и строили ближайшие рабочие планы, отслеживали темп продвижения к глобальной научной цели.

Вечер завершался небольшой планеркой, на которой студенты вместе составляли план на следующий день, прикидывали необходимое на него время и сверялись с таким же за предыдущий день, чтобы научиться лучше оценивать свои ресурсы.



Выходной

После того, как завершили экспедиционные работы, обработку данных и первые индивидуальные семинары с наставниками, был проведен выходной день в Калининграде. Студенты гуляли по городу и посетили Музей Мирового Океана, экскурсию в котором для них провели профессиональные океанологи, глубоко погруженные в предмет рассказа.

Мы исследовали НИС “Витязь”, залезли в настоящую подводную лодку и потрогали глубоководный обитаемый аппарат МИР, с которого снимался “Титаник” (он все еще пахнет молодым Леонардо Ди Каприо!).

Снова за работу

После Кенигсберга студентов снова ждали напряженные трудовые будни, но наши бойцы со всем справились, провели полные научные исследования, отлично презентовали их, рисовали карты, разрезы и батиметрию, помогали друг другу освоить новые программы и методы, проводили спектральный и гармонический анализ, продолжали снимать с коптера материал, написали массивный технический отчет и успевали обыгрывать детей в “девяточку”.

Плавающий
Университет





Все это время справляться с напряженной работой нам помогали:

- самый коммуникабельный член коллектива – корги Булочка
- творческие таланты нашего дружного коллектива
- горящие глаза студентов и наставников
- прекрасные виды косы
- любовь к своему делу





Пора возвращаться домой

На прощание мы провели “свечку”, на которой участники практики дали нам обратную связь по организации и научной составляющей практики. Мы не ожидали такого количества благодарностей и теплых слов.

Практика стала для многих резким толчком к жизни и работе и источником вдохновения после карантинного застоя. Один студент назвал ее “лучшими двумя неделями своей жизни”. Все отметили обстановку абсолютного принятия и душевного тепла. В минусах студенты и наставники единогласно отметили нехватку свободного времени и пожелали практикантам следующего года приезжать на больший срок, но не сбавлять насыщенность научной программы.

Студенты подготовили сюрприз и провели “раздачу слонов” - игру, в которой жеребьевкой распределяется человек, которому тянувший жребий должен сделать подарок, напоминающий о времени, проведенном на Балтийской косе.

Рабочий чат превратился в альбом общих снимков из аэропортов и нежных воспоминаний.

Результаты

- студенты приобрели навыки проведения экспедиционных океанографических работ: планирования маршрутов и выбора полигона, работы с приборами и обработки собранных данных
- получили представление о научной работе, провели полный цикл исследования от сбора данных до оформления публикации по результатам и доклада на конференциях, как устных, так и постерных (октябрь-ноябрь 2020)
- прослушали цикл лекций и семинаров из разных сфер океанологии, расширили научную эрудицию и получили помощь в профориентации
- научные результаты практики были представлены студентами на профильной конференции Maresedu-2020 (октябрь 2020) и 63-й научной конференции МФТИ (ноябрь 2020). Список публикаций будет представлен позднее
- по результатам практики составлен технический отчёт (см. приложение)
- шесть студентов договорились с наставниками о написании ВКР под их научным руководством
- все 14 студентов после практики продолжили активно сотрудничать с научными наставниками для публикации тезисов и дальнейшего участия в конференциях

Результаты

- для популяризации деятельности ФЦК МФТИ в тезисы научных докладов включена ссылка на поддержку фонда; в конференционные презентации и постеры включён логотип фонда; в группе плавучего университета ИО РАН вконтакте (400 чел) публиковались упоминания фонда со ссылками и логотипами, полный благодарственный пост и фотографии флага ФЦК
- для популяризации проекта и ФЦК МФТИ в учебном году будет организован открытый семинар на территории МФТИ, где студенты расскажут однокурсникам о практике в неформальной обстановке
- для привлечения внимания к проекту и последующего развития и поддержки со стороны молодых учёных (будущих наставников), лучшие научные задачи студенты смогут представить на заседании совета молодых учёных в ИО РАН

Упоминания в СМИ

- https://mipt.ru/news/ekspeditsiya_i_pribrezhnaya_praktika_proekta_plavuchiy_universitet_io_ran_podkhodyat_k_zaversheniyu
- https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2986
- https://www.korabel.ru/news/comments/oceanologi_ustanovyat_naibolee_rasprostranennuyu_prichinu_gibeli_lyudej_v_vodah_mirovogo_okeana.html
- http://www.morvesti.ru/news/1679/85376/?sphrase_id=3373138
- http://akademicheskimedia.ru/news/novosti-rayona/startoval-polevoy-sezon-nauchno-obrazovatelnoy-programmy-plavuchiy-universitet-io-ran/?sphrase_id=12741602
- <https://akademicheskyy.mos.ru/presscenter/news/detail/9174057.html>
- <https://more-i-kosmos.ru/otkrytie-okeana/uchenye-vyasnyat-prichiny-gibeli-lyudej-v-zonah-protvyazhennyh-plyazhej/>
- <https://scientificrussia.ru/news/uchenye-oceanologi-i-studenty-vedushchih-vuzov-proveli-nauchnye-raboty-v-kaliningradskom-zalive-i-baltijskom-more>
- <https://portnews.ru/news/301326/>

Развитие и поддержка участников практик 2018-2019 гг.



- В экспедицию на НИС «Академик Сергей Вавилов» в Северную Атлантику отправились Рыбин Алексей и Лейсан Саловатова. Ребята будут заниматься сбором и анализом данных для изучения состояния Субполярного круговорота (СПК), образования и изменчивости водных масс в изучаемых областях, исследования океанической циркуляции в Северной Атлантике и её взаимодействия с атмосферой.
- Из рейса на «Академике Иоффе» в Балтийское море вернулась Варвара Першина. Основной целью экспедиции было комплексное океанологическое исследование южной части Балтийского моря, а именно, получение новых данных по акустической структуре донных осадков, распределению их типов на поверхности дна во взаимосвязи с эрозионно-аккумулятивными формами рельефа.
- Гордей Александра и Собаева Дарья присоединились повторно к прибрежной гидрофизической практике на Балтийской косе каждая по направлению взаимодействия лагунных и морских вод. Александра приехала уже в роли молодого организатора практики и параллельно собирала данные для своего будущего диплома. В сентябре 2020 она вместе со своим научным руководителем отправится в рейс для исследования пресноводного стока в акваторию Восточной Арктики.

В 2020 году продолжили своё участие в морских экспедициях и научную работу участники более ранних практик:

- Мухаметьянов Ринат, Хайруллин Наиль и Юшманова Анна приняли участие в антарктической экспедиции на судне «Академик Мстислав Келдыш» с целью комплексных исследований морской экосистемы Антарктики в узловых районах переноса и взаимодействия водных масс в Атлантическом секторе Антарктики, море Уэдделла и проливе Дрейка.



Заявитель к.ф.-м.н. Наталья Степанова



зам. зав. каф.
термогидромеханики океана
МФТИ



старший научный сотрудник ИО
РАН



руководитель научно-образовательной программы
«Плавучий университет ИО РАН»



8 (926) 410-84-19



Stepanova.nb@ocean.ru



Stepanova_ocean