

Утвержден Ученое собрание  
Института океанологии им. П.П.Ширшова Российской академии наук  
Протокол заседания  
от «4» сентябрь 2019 г. № 12

План научно - исследовательской работы

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук

на 2019 - 2021 годы

1. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.	Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы		
			2019	2020	2021

<p>IX. Науки о Земле</p> <p>133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)</p> <p>"Взаимодействие биогеосфер в Мировом океане" (№ 0128-2019-0011)</p>	<p>2019 год:</p> <p>Обработка материалов по теме исследования взаимодействия биогидросфер, собранных в экспедициях.</p> <p>Оценка уникальных процессов в области арктического континентального склона (Карское и Лаптевых моря), определяющих уровень биологической продуктивности эпиконтинентальной морской Арктики, взаимодействия между экосистемами арктического шельфа и глубокого Арктического бассейна и реакцию природных комплексов Сибирских Арктических морей на текущие климатические процессы и уменьшение ледовитости.</p> <p>Обоснование наиболее вероятного сценария развития природных обстановок арктического шельфа РФ на фоне изменения климата.</p> <p>Разработка методов расчетов интегральных характеристик потоков энергии на поверхности океана на основе двумерных статистических распределений для их дальнейшего учёта в динамике взаимодействия океан-атмосфера;</p> <p>Разработка технологии комплексной обработки и проведение анализа гидрофизической информации, получаемой автономными профилирующими системами.</p>	79 061,51	79 061,84	79 060,42	<p>Целью исследования является построение наиболее полной системы знаний о взаимодействии биогеосфер в Мировом океане, определяющих его важнейшие функции регулятора климата, среды обитания морских организмов, источника пищевых и минеральных ресурсов, развитие технологий и повышение эффективности инструментальных морских наблюдений с использованием современного оборудования, включая необитаемые подводные аппараты и станции; выявление закономерностей, определяющих взаимодействия между важнейшими параметрами среды (атмосферы, водной толщи, морского дна, ледового покрытия, гидрохимического режима) и ключевыми компонентами пелагической и донной биоты: – фито-, микро- и зоопланктона, фито- и зообентоса, включая организмы мейобентоса.</p> <p>Это позволит принципиально улучшить наше понимание основных механизмов взаимодействия геосфер в Мировом океане, построить долгосрочные сценарии их развития и разработать рекомендации по оптимальной и безопасной стратегии освоения океана в будущем. Предполагается, что всё это позволит получить результаты нового уровня в области комплексного исследования климата и экосистем Мирового океана и долгосрочного прогноза состояния океана, как единой биогеосистемы. Сюда относятся новые системы мониторинга океанских процессов, а также характеристики взаимодействия океана и атмосферы, системы высокоточной морской навигации и связи, требования к техническим характеристикам новых судов и платформ, новые средства добычи и разведки минеральных и биологических ресурсов.</p>
---	---	-----------	-----------	-----------	--

	<p>2020 год:</p> <p>Исследование взаимодействия биогеосфер в экспедициях в Северном Ледовитом и Атлантическом океане и их морях. Комплексная оценка структурных, функциональных и продукционных характеристик экосистем морей Российской Арктики на не исследованном ранее весенном этапе сезонного цикла, оценки их роли в общем годовом биопродукционном цикле; выявление связей гидрофизических, гидрохимических и характеристик морских арктических экосистем с климатическими процессами, сроками и темпами деградации сезонного льда, воздействием масштабного весеннего речного стока на морские бассейны. Разработка методики комплексирования видеинформации и данных радиационного обследования подводных объектов. Получение интегральных характеристик потоков тепла на поверхности Северной Атлантики и согласование их с оценками меридиональных переносов вод, полученными прямыми и косвенными методами.</p>			<p>Должны быть выполнена оценка связей, определяющих сезонную, межгодовую, долговременную климатическую и антропогенную изменчивость гидрохимических условий, структурных и продукционных параметров пелагических и донных экосистем, вертикальные и латеральные потоки вещества; сформирована основа для прогноза изменений морских и океанских экосистем под воздействием текущих климатических процессов и антропогенной нагрузки на акватории и обратимости процессов; создана основа для формирования экологически малоущербного воздействия человека на морские природные комплексы.</p> <p>Предполагается оценить роль различных процессов в переносе и накоплении загрязнений (в первую очередь тяжелых металлов и углеводородов) в атмо-, гидро-, крио-, лито-, био-, - и антропосферах) и роль взаимодействия вещества, поступающего в срединных океанических хребтах из астеносферы, с донными осадками, придонным водами и биотой. Кроме того, будет оценена роль потоков энергии на границе океан-атмосфера в измерении характеристик приводной атмосферы. Будут созданы образцы инновационных технических средств подводных исследований в гидросфере и пограничных областях, разработаны методические основы их использования и с их помощью получены новые результаты в области познания природы Мирового океана.</p>
--	--	--	--	---

	<p>2021 год:</p> <p>Экспедиционные исследования взаимодействия биогеосфер в морях России и в Атлантическом океане. Оценка процессов обмена эпиконтинентальной Арктики с глубоким Арктическим бассейном (на примере Карского моря), их влияния на гидрофизический и гидрохимический режимы, структуру пелагических и донных сообществ, биологическую продуктивность, развитие инвазий. Комплексная характеристика гидрофизических, гидрохимических, геохимических параметров и биологических компонентов заливов восточного берега Новой Земли для оценки механизмов и уровня взаимодействия их экосистем с экосистемой Карского бассейна.</p> <p>Учет потоков коротковолновой и длинноволновой радиации в формировании теплосодержания океана и атмосферы на междекадном и межгодовом масштабах и получение оценок долговременной изменчивости теплового баланса:</p> <p>Сбор и обработка гидролокационных данных для решения задач оперативной океанологии и гидроакустики.</p> <p>Обобщение результатов исследования взаимодействия биогеосфер в Мировом океане.</p>				
--	--	--	--	--	--

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)  "Экстремальные опасные явления, связанные с Мировым океаном" (№ 0128-2019-0010)	2019 год. Создание глобальных массивов экстремального ветрового волнения на основе численного моделирования, вычисление характеристик ветровых волн различной повторяемости и получение характеристик их долговременной изменчивости. Разработка и верификация численных моделей колебаний уровня Черного и Каспийского морей. Выполнение серии тестовых расчетов. Оценка распространения волн цунами в морях Арктики, вызванных сильнейшими тихоокеанскими землетрясениями. Анализ сейсмичности дна юго-восточной части Баренцева моря (Печорское море) с помощью донных сейсмографов, а также выявление особенностей строения дна, криолитозоны, областей эмиссии метана в Карском море и море Лаптевых. Анализ постсейсмических деформаций в очагах сильнейших землетрясений, произошедших в Курило-Камчатской зоне субдукции. Выявление основных видов-вселенцев в различных морских экосистемах, их описание, классификация, основные экологические характеристики, векторы и сроки инвазий. Выявление естественного уровня биологического разнообразия в угрожаемых донных экосистемах в районах разведки и добычи минерального сырья в глубоководных районах океана. Установление механизмов формирования загрязнений в береговых областях Черного моря, наиболее вероятно превышающих допустимые уровни концентрации, оценка последствий загрязнения среды для прибрежных экосистем. Разработка аппаратуры для мониторинга состояния объектов захоронения химических и ядерных отходов в различных морских акваториях, адаптация аппаратуры к условиям конкретных бассейнов.	79 063,37	79 061,84	79 062,50	Данная тема нацелена на комплексное исследование экстремальных и опасных явлений, связанных с Мировым океаном. Целью является комплексное междисциплинарное исследование всего спектра опасных явлений, связанных с физическими, геологическими, сейсмическими и биологическими процессами в океане и морях, а также воздействием человека на морскую среду. Будут исследованы механизмы возникновения сильнейших землетрясений и оползней и связанных с ними волн цунами. С помощью методов космической геодезии будут исследованы основные стадии сейсмических циклов в зонах субдукции и разработан долгосрочный и среднесрочный прогноз катастрофических цунамигенных землетрясений. С использованием донных сейсмических станций будет исследована сейсмичность и связанные с ней опасные процессы на дне арктического шельфа и морей России. Будут исследованы процессы деградации криолитозоны, содержащей газогидраты, и связанные с этим метановые выбросы на арктическом шельфе. Будут выявлены и исследованы механизмы формирования и проявления экстремальных подъемов уровня моря и штормовых нагонов в контексте изменений климата. Будут получены статистические оценки магнитуды и повторяемости этих процессов в морях Российской Федерации, в том числе в акваториях Арктических морей. Особое внимание в ходе исследования будет уделено механизмам возникновения экстремального волнения в различных районах океана, включая формирование волн-убийц. Эти исследования будут основаны на использовании данных судовых и спутниковых наблюдений, а также моделировании ветрового волнения с использованием спектральных волновых моделей.

	<p>2020 год. Создание глобальной климатологии экстремальных циклонов (включая полярные мезоциклоны) и их основных характеристик (времени жизни, скорости углубления, максимальных скоростей ветра). Установление механизмов формирования экстремальных штормов в Мировом океане, создание композиционных картин ветрового волнения, связанных с интенсивными циклоническими образованиями.</p> <p>Выявление механизмов формирования экстремальной адвекции влаги с океана на континенты и связанных с ней экстремальных осадков и наводнений.</p> <p>Построение вероятностных моделей формирования экстремальных сгонно-нагонных колебаний уровня в Балтийском, Черном и Каспийском морях.</p> <p>Анализ сейсмичности дна моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря с помощью донных станций и выявление особенностей строения дна, криолитозоны, областей эмиссии метана в Баренцевом море и морях Восточной Арктики. Анализ постсейсмических деформаций в очагах сильнейших землетрясений, произошедших в Чилийской зоне субдукции.</p> <p>Выявление волн цунами, вызванных подводными оползнями. Выявление видов и видовых ассоциаций по своим экологическим характеристикам наиболее чувствительных к техногенному воздействию при добыче минерального сырья в глубоководных районах океана.</p> <p>Установление механизмов и уровня воздействия видов-вселенцев на экосистемы и биологическое разнообразие в морях России.</p> <p>Построение модели распространения загрязнений в различных морских акваториях с учетом влияния материкового стока и ветрового воздействия.</p>			<p>Результаты будут представлены в виде статистических оценок повторяемости и локализации экстремальных волн. Здесь же особое внимание будет уделено механизмам возникновения экстремальных ветровых условий на поверхности океана, связанных с динамикой быстро углубляющихся среднеширотных циклонов и тропических ураганов.</p> <p>Важным блоком темы станет исследование катастроф биологической природы в Мировом океане, связанных с развитием биологических инвазий, возникновением вредоносных и токсичных «цветений» микропланктона, резких колебаний первичной продукции и связи этих явлений с антропогенными и климатическими процессами. В рамках исследований по теме особое внимание будет уделено опасному загрязнению и эвтрофикации отдельных акваторий Мирового океана (в первую очередь прибрежных областей) за счет континентального стока и влиянию этих процессов на состояние экосистем.</p> <p>В исследования по теме будут входить работы по оценке возможного техногенного воздействия, связанного с разработкой месторождений минерального сырья на дне океана, на уникальные глубоководные донные экосистемы и прогнозу соответствующих рисков.</p> <p>Наконец отдельным блоком проекта будет исследование возможных катастроф техногенного характера в Мировом океане, связанных с разработкой нефтегазовых месторождений на шельфе и континентальном склоне, а также с захоронением отходов и боеприпасов, включая ядерные в различных акваториях морей России.</p>
--	---	--	--	--

	<p>2021 год. Построение модели формирования экстремальных серий циклонов, а также атмосферных рек, формируемых этими сериями, установление связи экстремального влагопереноса с гидроклиматическими событиями на Европейском континенте. Установление региональных механизмов возникновения особо опасных ветро-волновых условий и формирования экстремальных волн на основе численного моделирования, создание атласа экстремального волнения Мирового океана. Расчет возможных подъемов/падений уровня моря с периодами повторяемости 20, 50 и 100 лет на основе разработанных вероятностных моделей. Расчет динамики загрязнений во внутренних морях России с использованием Эйлеровых и Лагранжевых численных моделей, получение прогнозических оценок распространения различных видов загрязняющих веществ для различных акваторий. Выявление изменений, в том числе уменьшения биоразнообразия, в естественных экосистемах под воздействие видов-вселенцев. Выявление видов и видовых ассоциаций, наиболее чувствительных к воздействию видов-вселенцев. Прогноз возможных последствий добычи минерального сырья со дна океана для уникальных глубоководных экосистем районов добычи. Создание фундаментальной методологической основы системы долговременного мониторинга химических и ядерных отходов и выработка рекомендаций по минимизации и купированию экологических рисков. Сравнительный анализ сейсмичности дна морей Западной и Восточной Арктики с помощью донных станций, а также строения дна, криолитозоны и эмиссии метана на Арктическом шельфе. Анализ постсейсмических деформаций в очагах сильнейших землетрясений, произошедших в Японской зоне субдукции.</p>			
--	---	--	--	--

**3. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год Подготовка и проведение экспедиции в Атлантический сектор Южного океана для получения новейших данных в этом регионе. Оценка скоростей течения, переноса вод, состояния морской среды, структуры, продуктивности и функциональных параметров экосистемы антарктических вод на океанских фронтах. Эхолотные промеры дна для уточнения донной топографии. Оценка структуры и интенсивности водообмена в проливе Дрейка в верхнем слое и абиссали. Исследование струйной структуры АЦТ. Исследование придонных потоков антарктических вод в разломах хребта Хиро и Феникс. Оценка ключевых этапов жизненного цикла антарктического криля и роли вод АЦТ и моря Уэдделла в поддержании его популяции и формировании районов агрегации. Оценка разнообразия биоты и структурно-функциональных характеристик морской экосистемы в малоисследованных районах бассейна моря Уэдделла (бассейн Паузлла), подводных поднятий Южного хребта Скотия и пролива Дрейка Ресурсные исследования криля и экосистемы.	34 261,91	0,00	0,00	Цель НИР - комплексные исследования морской экосистемы в районе интенсивного переноса и взаимодействия водных масс в Атлантическом секторе Антарктики, море Скотия и проливе Дрейка. Основой функционирования антарктической морской экосистемы является Антарктическое циркумполлярное течение (АЦТ), которое в наиболее продуктивном Атлантическом секторе взаимодействует с водами круговорота моря Уэдделла. Пока не выяснена роль различных компонентов этой системы в формировании биологической продуктивности и поддержании популяции антарктического криля. Имеющиеся данные дают основание сомневаться, что источником наиболее важных для промысла сезонных концентраций криля в районе Южных Шетландских и Южных Оркнейских островов является только криль, переносимый водами АЦТ. Вероятно, существуют неизвестные механизмы удержания криля в круговороте Уэдделла. В связи с этим, необходимы биоокеанологические исследования циркуляции вод, то есть динамических процессов, происходящих в области взаимодействия АЦТ с водами Антарктики, в частности с водами круговорота моря Уэдделла. Эта область является наиболее высокопродуктивной зоной, где формируются высокие концентрации антарктического криля.

	<p>2020 год. Повторная экспедиция для получения новейших данных и изучения изменчивости. Оценка скоростей течения, переноса вод, и их изменчивости. Оценка изменения морской среды, продуктивности и параметров экосистемы. Оценка изменчивости водообмена в проливе Дрейка. Исследование донных потоков в разломах хребта Шеклтона. На основании данных двух лет оценка этапов жизненного цикла антарктического криля и роли вод АЦТ и моря Уэдделла в поддержании его популяции и формировании районов агрегации. Оценка разнообразия биоты и структурно-функциональных характеристик морской экосистемы в районах моря Уэдделла и других районах Южного океана. Ресурсные исследования криля и экосистемы и их изменений. Работы по уточнению рельефа дна в районе исследований. Получить количественные оценки массо- и теплообмена между океанами в абиссали пролива Дрейка, выявить ранее неизвестные пути распространения абиссальных вод, и исследовать тонкую струйную структуру АЦТ. Анализ данных первой экспедиции и написание статей.</p> <p>2021 год. Проведение третьей экспедиции в Атлантический сектор Южного океана для получения новейших данных в этом регионе и изучения изменчивости. Оценка изменчивости течений и их структуры, продуктивности и параметров экосистемы. Оценка структуры и изменчивости водообмена в верхнем слое и абиссали. На основании трехлетних данных оценка этапов жизненного цикла криля и роли изменчивости вод в поддержании его популяции и районов агрегации. Оценка разнообразия биоты и характеристик морской экосистемы в малоисследованных районах бассейна Атлантического сектора Южного океана. Анализ данных двух экспедиций, написание статей, подготовка к печати монографии.</p>			<p>К востоку от Антарктического полуострова в районе бассейна Пауэлла воды круговорота Уэдделла встречаются с трансформированными водами АЦТ. Предполагается, что здесь формируются условия для аккумуляции молоди криля, которая способна успешно перезимовывать за счет продукции ледовых водорослей. Зимний ледяной покров также обеспечивает защиту криля от сезонно обитающих в высоких широтах хищников. Взаимодействие различных факторов среды и их влияние на антарктическую экосистему в этом районе остаются слабо исследованными. В проливе Дрейка АЦТ распространяется от одного континентального склона (Южной Америки) до другого (Антарктиды). Глубина порога, образованного хребтами, пересекающими пролив Дрейка, кардинальным образом влияет на структуру циркуляции. История формирования и современные условия пролива Дрейка играли и играют определяющую роль в эволюции антарктической биоты и современной динамики антарктической экосистемы. Планируемые исследования в проливе Дрейка и море Скотия должны учитывать не только особенности циркуляции вод, но и изменения состояния водных масс Южного океана вследствие глобальных климатических трендов. Результатом выполнения НИР должны стать оценки современного состояния природных комплексов Атлантического сектора Южного океана и их разнопериодной изменчивости. В том числе должны быть получены оценки скоростей течений и переноса вод АЦТ, вихревой активности в регионе, экологического состояния и короткопериодной изменчивости климата океана, выявление факторов эволюции антарктической биоты и экосистемы, ее современной динамики и потенциала использования биологических ресурсов Антарктики.</p>
--	--	--	--	--

**4. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования,			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)  "Электронный архив данных морских экспедиционных исследований" (№ 0149-2019-0016)	2019 год: На базе сформированного в 2018 году «Электронного архива данных морских экспедиционных исследований» разработать и в дальнейшем поддерживать функционирование интерактивного информационного портала с хранением экспедиционных отчетов;  2020 год: Используя задел, сформированный на базе «Электронного архива данных морских экспедиционных исследований» и представленных на портале научных отчетов экспедиций, разработать портал с описанием метаданных, связанного с БД натурных измерений, выполненных в экспедициях;  2021 год: В продолжение работ, выполненных в 2018-2020 гг., выполнить восстановление архивных отчетов их оцифровку и ввод в интерактивную систему учета полученных результатов экспедиционных исследований, выполнить актуализацию архивных данных, собранных в бумажном виде за прошлые годы с внесением и публикацией каталогов научных отчетов выполненных экспедиционных исследований.	1 870,92	1 897,97	1 989,22	Формирование электронного архива данных морских экспедиционных исследований на современном технологическом уровне. Обеспечение доступа к результатам наблюдений, измерений и отчётом морских экспедиций широкому кругу научных работников. Ожидаемые результаты: Массив данных натурных наблюдений в морских экспедициях 2019 /2020/ 2021 г. на научных судах, сформированный в соответствии с требованиями Единой системы информации о Мировом океане и международными стандартами.
					Научно-координационный океанологический центр, Отдел информационных технологий

**5. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования,			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)  "Волновые процессы, явления переноса и биогеохимические циклы в морях и океанах: исследование формирующих механизмов на основе физико-математического моделирования и натурных экспериментальных работ" (№ 0149-2019-0015)	<p>2019 год:</p> <p>Построение конечно-элементной сетки и сбор эмпирической информации в море Лаптевых. Разработка методики выделения подобластей негидростатики в области пролива и интервалов существенного влияния негидростатики в приливных циклах основных волн.</p> <p>Усовершенствование отдельных блоков эко-гидродинамических моделей высокого разрешения для океанов северных широт, прежде всего модели бентоса.</p> <p>Отработка метода лидарного зондирования в лабораторных условиях.</p> <p>Проведение экспериментов по изучению неоднородностей гидрооптических характеристик и регистрации гидрофизических процессов с помощью лидара.</p> <p>Разработка усовершенствованной модели волнового пограничного слоя в части алгоритмов расчета скорости динамического взаимодействия между ветром и волнами.</p> <p>Получение оценок экстремальных внутренних волн в морях России.</p> <p>Исследование возможностей игольчатого зонда для определения теплофизических параметров гидратсодержащих осадков.</p>	33 216,93	34 135,92	35 492,91	Разработка эко-гидродинамических моделей высокого разрешения, предназначенных для количественного описания функционирования морских экосистем в высоких широтах и арктических морях России. Выполнение высокоразрешающего моделирования динамики и энергетики поверхностных полусуточных приливов в море Лаптевых. Разработка методов изучения поверхностных, приповерхностных и донных пограничных слоев океана с помощью численного моделирования и натурных исследований. Развитие метода моделирования негидростатической динамики в областях океана с резкими изменениями рельефа дна. Разработка методов дистанционного лидарного зондирования гидрофизических процессов (ГФП) в толще морской среды. Разработка моделей отображения ГФП в лидарном сигнале. Моделирование лидарных изображений ГФП.

<p><b>2020 год:</b></p> <p>Результаты высокоразрешающего моделирования прилива в море Лаптевых, сравнение результатов моделирования с данными наблюдений и предшествующими результатами.</p> <p>Разработка общего подхода к моделированию негидростатической динамики и гидрологии проливов архипелагов и регионов шельфа Мирового океана. Сценарные расчеты для северных высокоширотных морей по объединенным эко-гидродинамическим моделям для новых сценариев ИПСС.</p> <p>Разработка методов и алгоритмов восстановления изображений подводных объектов, искаженных взаимодействием с поверхностью.</p> <p>Проведение оценки качества восстановления изображения на основе лабораторных и натурных экспериментов.</p> <p>Численные эксперименты по воспроизведению эволюции нелинейного волнового поля.</p> <p>Получение численных оценок распределения субмезомасштабных вихревых структур на акватории Белого, Баренцева и Карского морей в теплый сезон.</p> <p>Анализ данных о глубине нижней границы зоны стабильности газовых гидратов в осадках.</p>			<p>Результаты: 1) новые оценки влияния изменения климата и антропогенной нагрузки на функционирование морских экосистем в высокоширотных и арктических морях России; 2) новые карты динамических и энергетических характеристик прилива в море Лаптевых; 3) оценки повторяемости экстремально высоких поверхностных волн в океане при помощи математического моделирования; 4) закономерности субмезомасштабной пространственно-временной изменчивости гидрофизических полей в арктических морях; 5) подходы к определению теплофизических параметров гидратсодержащих осадков; 6) методика идентификации пространственно-временных неоднородностей гидрооптических характеристик с использованием лидара; 7) модели расчета негидростатических эффектов в зонах проливов и шельфовых регионов со сложной батиметрией. Полученные результаты могут быть использованы для решения прикладных задач, связанных с изысканием и добычей углеводородов на Арктическом шельфе, рыболовством и с безопасностью навигации в Арктике.</p>
---	--	--	--

	<p>2021 год:</p> <p>Новые карты динамических и энергетических характеристик поверхностного прилива в море Лаптевых.</p> <p>Новая модель негидростатической динамики и гидрологии проливов архипелагов и регионов шельфа Мирового океана.</p> <p>Анализ изменчивости современного состояния северных высоких широтных морей с целью выделения «погодной» составляющей и экстремальных ситуаций (наводнения, шторма, цветение вредоносных водорослей и т.п.) по данным моделирования и доступным данным наблюдений.</p> <p>Проведение моделирования лидарных изображений гидрофизических процессов, сравнение результатов моделирования и данных натурных измерений.</p> <p>Прямое численное моделирование взаимодействия верхнего квазиоднородного слоя и приводного пограничного слоя.</p> <p>Анализ связи климатических аномалий с мезомасштабной изменчивостью фронтальных разделов и интенсивностью проявлений вихрей и внутренних волн.</p> <p>Моделирование термобарических условий в осадках путем численного решения задачи о фазовом переходе «гидрат метана – метан-газ» в пористых осадках.</p>				Санкт-Петербургский филиал ИО РАН

**6. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования,			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосфера и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	Решение задач настоящих исследований в целом предполагает накопление информации за длительный период наблюдений, охватывающий, по возможности, всю изменчивость исследуемых параметров. Поэтому большинство задач являются переходящими от этапа к этапу исследований. На каждом последующем этапе результаты будут пополняться новыми сведениями, полученными в других, отличных от предыдущих этапов условиях. Это позволит получить, во-первых, новые представления о закономерностях развития исследуемых процессов, и, во-вторых, уточнить уже имеющиеся представления для аналогичных наблюдаемых условий. Планируется решение следующих задач:	46 198,12	47 382,71	47 335,31	Цель работ - совершенствование научных представлений о закономерностях развития гидрофизических, гидрохимических, биологических, береговых и литодинамических процессов Черного и Азовского морей во всей сложности их взаимосвязи и взаимного влияния в условиях глобального изменения внешних определяющих факторов. Для выявления закономерностей реакции морской среды на современное изменяющееся внешнее воздействие необходим ее постоянный мониторинг, основными элементами которого будут полигонные исследования на тестовых участках шельфа (шельфового склона) морей, их береговой зоны. Исследования будут выполняться с внедрением новейших средств и методов морских и береговых наблюдений, включая методы оперативной океанографии, с использованием результатов разработанных математических моделей. Планируется получить следующие результаты: - результаты мультидисциплинарных мониторинговых исследований на полигонах и отдельных тестовых участках Черного и Азовского моря; - региональные численные модели Черного и Азовского морей, а также локальные модели для участков проведения мониторинговых исследований;

	<p>2019 год:</p> <p>Исследования пространственно-временной изменчивости параметров морской среды шельфовой склоновой зоны Черного моря по результатам мультидисциплинарных натурных экспериментов.</p> <p>Исследования влияния внешних факторов на формирования гидрологической структуры вод, динамики гидрохимических, биологических параметров, экологических условий прибрежной шельфовой зоны морей.</p> <p>Оценка текущего состояния берегов Азовского и Черноморского побережий России, натурные исследования процессов формирования потока наносов в береговой зоне.</p> <p>Исследования процессов развития штормового волнения на климатическом отрезке времени для акватории Черного и Азовского морей с возможным выделением трендовых составляющих в условиях глобального изменения климата.</p> <p>Исследование механизмов регуляции структурных планктонных сообществ и репродуктивных стратегий инвазивных видов, оценка роли энергетического фактора в формировании структурно-функциональных характеристик фитопланктона.</p> <p>Разработка и апробация новых средств и методов океанографических наблюдений.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности формирования гидрологической структуры вод шельфовой склоновой зоны и ее влияние на развитие гидрохимических и биологических процессов;</li> <li>- закономерности развития гидродинамических процессов, особенной формирования шельфовых субмезомасштабных вихрей и их роли в трансформации гидрологической структуры, горизонтального и вертикального водообмена, переноса загрязняющих веществ, развития морских экосистем;</li> <li>- результаты исследований волнового режима Черного и Азовского морей, оценка характеристик экстремальных штормов с выявлением возможных трендовых составляющих в мощности и направлении распространения морского волнения в условиях изменяющегося климата;</li> <li>- оценка вклада разнопериодной динамики глобальных и локальных физико-географических и антропогенных факторов в эволюции береговых геосистем;</li> <li>- закономерности динамики механизмов регуляции структурных планктонных сообществ и репродуктивных стратегий инвазивных видов</li> </ul> <p>Результаты будут иметь общетеоретическое значение и могут быть использованы для исследования процессов в других районах обширной прибрежной шельфовой зоны морей России и Мирового океана.</p>
--	--	--	--	--

	<p>2020 год:</p> <p>Дальнейшие исследования пространственно-временной изменчивости параметров морской среды шельфовой склоновой зоны Черного моря по результатам мультидисциплинарных натурных экспериментов.</p> <p>Дальнейшие исследования влияния внешних факторов на формирования гидрологической структуры вод, динамики гидрохимических, биологических параметров, экологических условий прибрежной шельфовой зоны морей.</p> <p>Оценка текущего состояния берегов Азовского и Черноморского побережий России, натурные исследования процессов формирования потока наносов в береговой зоне, выявление вклада разнoperиодной динамики глобальных и локальных факторов в формирование геосистемы аккумулятивных берегов.</p> <p>Оценка важнейших характеристик экстремальных штормов с учетом глобального изменения климатических условий.</p> <p>Исследования репродукционной стратегии гребневиков-вселенцев при различных сценариях изменения среды, оценка основных экологические драйверы смены планктонных сообществ.</p> <p>Разработка и внедрение в практику новых средств и методов океанографических наблюдений, включая методы оперативной океанографии.</p>			
--	--	--	--	--

	<p>2021 год:</p> <p>Дальнейшие исследования пространственно-временной изменчивости параметров морской среды шельфовой склоновой зоны Черного моря по результатам мультидисциплинарных натурных экспериментов.</p> <p>Дальнейшие исследования влияния внешних факторов на формирования гидрологической структуры вод, динамики гидрохимических, биологических параметров, экологических условий прибрежной шельфовой зоны морей.</p> <p>Оценка текущего состояния берегов Азовского и Черноморского побережий России, натурные исследования процессов формирования потока наносов в береговой зоне, разработка научно обоснованных рекомендаций по стратегии развития береговой зоны с учетом местных условий и современных представлений об их использовании и защите.</p> <p>Совершенствование прогноза дальнейшего развития береговых геосистем Азово-Черноморского побережья.</p> <p>Разработка метода прогноза структурно-функциональных сдвигов в экосистеме северо-восточной части Черного моря при различных сценариях климатических изменений.</p> <p>Разработка и внедрение в практику новых средств и методов океанографических наблюдений, включая методы оперативной океанографии.</p>			Южное отделение ИО РАН

7. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год: Выполнение палеогеографических реконструкций для понимания процессов формирования современных морских природных комплексов Выявление закономерностей распространения загрязнений в море с использованием оригинальных методик и оборудования для учета антропогенного воздействия на природные комплексы. Анализ реакции лагунных систем на интрузии морских вод при наличии ледового покрова для уточнения годовых балансовых оценок осадочного вещества. Первые количественные оценки скорости весенней трансформации термической стратификации Балтийского моря, существенно влияющей на сезонную перестройку морских природных комплексов. Анализ пространственно-временной изменчивости биоценозов Юго-Восточной Балтики Количественные оценки характеристик горизонтального и вертикального водообмена в Балтике с использованием оригинальных методик и оборудования. Разработка макетов аппаратурных комплексов для мониторинга морской экосистемы эстuarного типа и для исследования штормовых воздействий на береговую зону моря.	54 429,78	55 996,88	56 419,98	Цель: типизация природных комплексов бассейна Балтийского моря и ключевых районов Атлантического океана и выявление закономерностей их формирования и функционирования.  Предполагаемые научные результаты: 1. Концептуальная модель гидрологических, геохимических и биологических эффектов, связанных с затоками североморских вод в Балтику. 2. Атлас российского сектора Юго-Восточной Балтики (геология, геохимия, гидрология, донные ландшафты, биотопы, берега). 3. Количественные оценки гидролого-гидрохимических условий Балтийского моря: верхний квазиоднородный слой, термоклин, галоклин, холодный промежуточный и придонные слои; береговая зона моря и мелководные лагуны. 4. Количественные оценки антропогенного загрязнения для ключевых районов Балтийского моря (нефтепродукты, тяжелые металлы, взвесь, биогенные элементы, микропластик и др.). 5. Методика мониторинга гидролого-седиментационных характеристик лагун бесприливных морей и прогноза их эволюции в условиях изменения климата Юго-Восточной Балтики. 6. Количественные оценки седиментационного баланса в береговой зоне моря Юго-Восточной Балтики (включая лагуны).

<p>2020 год:</p> <p>Выявление закономерностей распространения загрязнений с использованием оригинальных методик и оборудования</p> <p>Разработка методики оценки седиментационного баланса для прибрежных лагун беспрлиливых морей, ее применение для тестовых водоемов Балтики.</p> <p>Разработка методики мониторинга гидролого-седиментационных характеристик лагун беспрлиливых морей и прогноза их эволюции в условиях изменения климата.</p> <p>Количественные оценки характеристик водообмена в Балтике с использованием оригинальных методик и оборудования.</p> <p>Анализ натурных данных и, впервые, обработка результатов реанализа HIROMB для исследования процесса сезонной перестройки структуры термохалинных полей Балтики.</p> <p>Составление карт биоценозов зообентоса; растительных ассоциаций и биотопов Балтийского моря. Описание вековой изменчивости водной флоры и донной фауны в бассейне Южной Балтики</p> <p>Разработка макетов аппаратурных комплексов для мониторинга морской экосистемы эстуарного типа и для исследования штормовых воздействий на береговую зону моря.</p>			<p>7.Палеоокеанологические и палеогеографические реконструкции ключевых районов Атлантического океана и бассейна Балтийского моря.</p> <p>8. Концепция гомеостаза экосистемы южной части Балтийского моря.</p> <p>9. Уточненные чек-листы (списки видов) биоты, классификация современных флористических и фаунистических комплексов Юго-Восточной Балтики;</p> <p>10. Аппаратурные комплексы для мониторинга морской экосистемы эстуарного типа и для исследования штормовых воздействий на береговую зону моря.</p>
--	--	--	---

	<p>2021 год:</p> <p>Создание концептуальной модели гидрологических, геолого-geoхимических и биологических эффектов, связанных с затоками североморских вод в Балтику.</p> <p>Создание макета атласа российского сектора Юго-Восточной Балтики.</p> <p>Получение и обобщение количественных оценок гидролого-гидрохимических условий Балтики.</p> <p>Составление обобщённой схемы ХПС Балтийского моря и (впервые) его определение как элемента термохалинной циркуляции вод, имеющего большое значение для переноса кислорода, питательных веществ, антропогенных загрязнений.</p> <p>Получение и обобщение количественных оценок антропогенного загрязнения для ключевых районов Балтийского моря.</p> <p>Получение количественных оценок седиментационного баланса для береговой зоны моря.</p> <p>Обобщение выполненных палеогеографических реконструкций морских природных комплексов.</p> <p>Разработка концепции гомеостаза экосистемы южной части Балтийского моря.</p> <p>Составление уточненных чек-листов биоты и классификации современных флористических и фаунистических комплексов Юго-Восточной Балтики</p>				
					<p>Атлантическое отделение ИО РАН кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Сивков Вадим Валерьевич</p>

8. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 г. – будут обеспечены текущие исследования Института с применением исследовательского ПРТК; - будет выполнено оснащение исследовательского ПРТК системой подводной навигации и гидролокатором кругового обзора; - будут выполнены натурные испытания комплекса в процессе научных исследований; - будут выполнены регламентные работы по поддержанию глубоководных обитаемых аппаратов (ГОА) «Мир» в рабочем состоянии; - будет разработана концепция исследования видового состава гидротермальных животных, плотности биомассы, генетических связей между сообществами разных районов исследований; - будет выполнено научно-техническое сопровождение сборки обитаемого подводного аппарата с глубиной погружения 11000 м; - будут разработаны принципы построения технологии и организации водолазных работ при исследованиях и испытаниях под водой и в барокамерах; - будут разработаны принципы построения автономных измерительных комплексов. Создание и испытание опытного образца широкополосной сейсмической станции с временем автономной работы более 1 года для изучения сейсмической опасности в Арктике.	17 639,86	18 541,10	20 473,56	Цель работы – создание современного высокотехнологичного подводного телекоммуникационного комплекса с удаленным сетевым управлением для экологического и сейсмического мониторинга, а также поисково-осмотровых работ. В ходе выполнения данной работы будут обеспечены плановые исследования ИО РАН с применением одной из моделей ТНПА ГНОМ или аналогичного аппарата-робота, дооснащенного необходимыми механическими устройствами (манипулятор, пробоотборник и т.д.), датчиками и приборами (гамма-спектрометр, CTD, сейсмодатчики и др.). В теме работ также использование уникальных ГОА МИР для исследования видового состава гидротермальных животных, плотности биомассы, генетических связей между сообществами разных районов исследований; Для этого необходимо выполнить регламентные работы по поддержанию глубоководных обитаемых аппаратов (ГОА) «Мир» в рабочем состоянии.

	<p>2020 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- будут обеспечены текущие исследования Института с применением разработанного исследовательского ПРТК;</li> <li>- будет выполнено оснащение исследовательского ПРТК современной аппаратурой для измерения радиоактивности и контроля состояния подводных радиоактивных опасных объектов в арктических условиях;</li> <li>- будут выполнены регламентные работы по поддержанию глубоководных обитаемых аппаратов (ГОА) «Мир» в рабочем состоянии; - разработка методологии исследования видового состава гидротермальной фауны арктических и антарктических районов Мирового океана с борта ГОА;</li> <li>- будет выполнено научно-техническое сопровождение океанских испытаний обитаемого подводного аппарата с глубиной погружения 11000м, в том числе погружения в Марианской впадине;</li> <li>- разработка принципов автоматизации подводных измерений и испытаний с использованием нового поколения подводно-технических средств, аппаратов и обитаемых систем. Подготовка роботизированной системы и рабочей модели управления (постановка, подъем, сетевая коммуникация на дне) сетью донных приборов для исследования и мониторинга геофизических полей мирового океана на дне, в том числе на предельных глубинах Мирового океана.</li> </ul>			<p>Кроме того, в данной НИР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-будет разработана концепция исследования депозитов сульфидных руд и их химического состава в Центральной Атлантике с помощью ГОА «Мир»;</li> <li>- будет выполнено научно-техническое сопровождение разработки и изготовления отдельных узлов нового обитаемого подводного аппарата с глубиной погружения 11000 м и их испытаний в камерах высокого давления;</li> <li>будут разработаны принципы построения технологии и организации водолазных работ при исследованиях и испытаниях под водой и в барокамерах;</li> <li>- будет разработана система обеспечения безопасности при подводных исследованиях и испытаниях подводной техники;</li> <li>-будет разработана концепция роботизированной системы и рабочей модели управления (постановка, подъем, коммуникация по сети на дне) сетью донных приборов для исследования и мониторинга геофизических полей мирового океана на дне, в том числе на предельных глубинах Мирового океана. Также будут разработаны и усовершенствованы донные роботизированные геофизические приборы, такие их параметры как повышение автономности и снижение себестоимости, расширение номенклатуры датчиков геофизических полей используемых в донных приборах, разработка систем оперативной передачи сигналов тревоги с сети донных приборов в центр обработки данных при мониторинге гидросферы при получении ее экстремальных параметров на сети донных приборов.</li> </ul>
--	--	--	--	--

	<p>2021 год:</p> <p>Проектирование гибридного автономного радиоуправляемого комплекса для обследования внутренних акваторий. Комплекс состоит из надводного катамарана (или лодки) с электродвигителями, батареями питания и подводным аппаратом на борту. Управляется дистанционно с берега по радиоканалу или удаленно через интернет. Ввод в строй обитаемого подводного аппарата с рабочей глубиной 11000 метров позволит значительно расширить масштабы исследований океана.</p> <p>Разработанная в ИО РАН программа исследования гидротермальных полей с помощью ГОА «Мир» будет существенно дополнена изучением районов глубоководных желобов и впадин. Воплощение этой программы в жизнь в 2021 году позволит провести детальные исследования глобальной гидротермальной системы на всех глубинах океана, получить ответы на многие вопросы, интересующие ученых.</p> <p>Проведение региональных сейсмических работ с донными станциями в Арктике и Индийском океане.</p>				Отдел подводной робототехники, обитаемых аппаратов и комплексов
--	---	--	--	--	---

9. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год: <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнить гидролокационные, гидрологические и видео съемки и испытания в обеспечение текущих исследований и прикладных работ ИОРАН;</li><li>- исследовать технологию комплексной обработки видео и гидролокационных изображений, получаемых с помощью привязных НПА;</li><li>- исследовать технологию совместного использования оригинальных элементов гидролокационных средств НПА и серийной аппаратуры;</li><li>- исследовать методы оценки, вероятностные и информационные показатели эффективности морских магнитометрических систем НПА;</li><li>- обеспечить морские экологические исследования взвесей в водной толщи с использованием голограммических методов;</li><li>- исследовать технологию управления НПА - планером - носителем гидрофизической аппаратуры;</li><li>- исследовать технологию преобразователей возобновляемой энергии океана для НПА,</li><li>- исследовать явления, связанные с внутренними волнами в прибрежной зоне;</li><li>- исследовать технологию передачи акустических сигналов связи для арктических условий;</li><li>- провести 16 Международную научно-техническую конференцию МСОИ -2019.</li></ul>	25 166,39	25 686,59	25 555,07	Целью исследования является развитие технологий и повышение эффективности инструментальных морских наблюдений с использованием необитаемых, в том числе автономных подводных аппаратов и станций, оснащенных гидроакустическими, магнитометрическими, видео, и гидрофизическими аппаратурными комплексами. В процессе выполнения исследования: <ul style="list-style-type: none"><li>- будут выполнены гидролокационные, гидрологические и видео съемки и испытания в обеспечение текущих исследований и прикладных работ Института с использованием необитаемых систем и аппаратов, будут получены новые данные о строении дна и структуре водной толщи.</li><li>- будет исследована технология дистанционного управления процессами сбора, передачи, отображения, обработки и навигационной привязки информации в структуре необитаемых подводных аппаратов (НПА) с использованием новейших оптоволоконных и микропроцессорных устройств, в том числе элементы и структура системы передачи эхосигналов по оптоволоконной линии; программное обеспечение (ПМО) управления сбором видеинформации; методика взаимной привязки видео и гидролокационной информации;</li><li>- будут выполнены исследования технологии морской магнитометрии в составе НПА, будет: разработана методика определения ширины зоны поиска подводных объектов (ПО); сделана оценка эффективности средств магнитометрии; разработаны рекомендации по тактике поиска и обнаружения ПО;</li></ul>
"Технологии инструментальных океанологических наблюдений для исследования физических полей, подводных объектов и экологии в гидросфере: разработка методов и технических средств многопараметрического сканирования водной толщи, дна и подводных объектов автономными и привязными зондами и профилографами" (№ 0149-2019-0011)					

	<p>2020 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить гидролокационные, гидрологические и видео съемки и испытания в обеспечение текущих исследований и прикладных работ Института;</li> <li>- исследовать аспекты цифровой передачи гидролокационной информации в длинной линии связи НПА;</li> <li>- исследовать технологию комплексирования видео данных, получаемых с помощью БПЛА и гидролокаторов НПА на мелководье;</li> <li>- провести исследования технологии использования морских магнитометрических систем НПА с точки зрения повышения их производительности и эффективности при поиске и обследовании подводных объектов;</li> <li>- разработать и внедрить в процессе натурных исследований технологию панорамной видеорегистрации зообентоса на базе зондирующего НПА;</li> <li>- исследовать технологии накопителей возобновляемой энергии океана и построения систем энергоснабжения автономных НПА;</li> <li>- продолжить исследования технологий управления подводным НПА - планером - носителем гидрофизической аппаратуры;</li> <li>- провести всероссийскую конференцию «Школа-семинар Акустика океана им акад. Л.М.Бреховских».</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- будет исследована новейшая технология морских экологических наблюдений на основе голограммической регистрации частиц взвеси в водной толще с использованием зондирующих НПА, будет: разработан макет панорамной подводной видеокамеры высокого разрешения; разработана методика зондирования с голограммической регистрацией частиц взвеси и зообентоса;</li> <li>- будут исследованы принципы построения автономных профилирующих аппаратов для задач оперативной океанологии, будет: выполнен эскизный проект подводного планера - носителя гидрофизической аппаратуры; ; будут проведена оценка преобразователей и накопителей возобновляемой энергии океана для автономных зондов и роботов и создан опытный образец энергетического модуля носителя; разработана структура и алгоритмы управления носителем; разработано ПМО системы управления носителем; выполнен аванпроект перспективного автономного профилирующего НПА;</li> <li>- будут исследованы новые аспекты природных явлений определяющих акустические свойства водной толщи прибрежной зоны и шельфа, в том числе арктического, будет: сделана количественная оценка влияния взвеси на акустические свойства водной толщи и оценка характеристик шумов, генерируемых солитонами; создана модель явлений,</li> </ul>
--	--	--	--	--

	<p>2021 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить гидролокационные, гидрологические и видео съемки и испытания в обеспечение текущих исследований и прикладных работ Института;</li> <li>- исследовать технологию гидрологических наблюдений (горизонтального профилирования) придонного слоя водной толщи с помощью привязных НПА;</li> <li>- продолжить исследования технологии использования морских магнитометрических систем в составе НПА с точки зрения повышения их производительности и эффективности при поиске и обследовании подводных объектов;</li> <li>- разработать концепцию и техническое задания ОКР «Зондирующий НПА для наблюдения зоопланктона и частиц взвеси» для измерения вертикального распределения частиц взвеси и планктона с использованием видео, оптических и гидрофизических измерительных каналов;</li> <li>- исследовать принципы построения автономных профилирующих НПА для решения задач оперативной океанологии;</li> <li>- исследовать новые аспекты природных явлений определяющих акустические свойства водной толщи;</li> <li>- в рамках апробации результатов НИР провести 17 Международную научно-техническую конференцию МСОИ -2021.</li> </ul>			<p>связанных с прохождением внутренней волны второй моды в шельфовой зоне; разработаны рекомендации по применению ультразвуковой подводной связи в Арктике; получены новые данные о процессах трансформации гидродинамических структур в шельфовой зоне, влияющих на рассеяние звука;</p> <p>- для апробации результатов исследование будут проведены 3 научно-технические конференции, по материалам которых будут опубликованы соответствующие монографии.</p>
				<p>Отдел гидроакустики и инструментальных наблюдений доктор технических наук, доцент, Римский-Корсаков Николай Андреевич</p>

**10. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	<p>2019 г.</p> <p>Создание базы данных глубоководного планктона Атлантики на основе обработанных ранее данных. Анализ биоразнообразия и структуры глубоководных планктонных сообществ в новых, не исследованных ранее районах Мирового океана (в особенности в Южном Атлантическом круговороте, Экваториальной Атлантике и в Антарктическом секторе). Анализ распределения основных характеристик глубоководного планктона Атлантики на самом современном уровне с высоким пространственно - временным разрешением во всей толще воды, а не только на поверхности. Уточнение первых, грубых интегральных оценок запасов планктона, полученных коллективом ранее (Vereshchaka et al., 2016, Biogeosciences) и оценка вклада основных таксономических и экологических групп.</p> <p>Исследование особенностей вертикальной структуры фитопланктона Черного моря в разные сезоны года в современных условиях антропогенного и климатического воздействия. Исследование фенологии цветения кокколитофорид в Черном море с использованием новейших дистанционных методов. Обобщение собственных многолетних и литературных данных по распространению, пространственно-временной динамике, морфологии и физиологии гребневика <i>Mnemiopsis leidyi</i> - вселенца в моря Евразии. Анализ эволюции бентопелагических креветок на примере <i>Benthesicymidae</i>.</p>	22 511,50	23 581,99	24 661,12	Цель исследования - анализ структуры и экологии пелагических сообществ Мирового океана и морей Евразии в их взаимосвязи с абиотическими факторами среды (температурой, соленостью, плотностью, давлением, освещенностью, содержанием кислорода), а также изучение пространственно-временной динамики сообществ. Анализ структурной динамики предлагается проводить в различных масштабах: от микромасштаба (метры по вертикали, сотни метров по горизонтали) до океанических (эпи-, мезо-, батипелагиаль по вентикулям, основные океанические круговороты по горизонтали). Временная динамика сообществ также будет рассмотрена на разных масштабах времени: от синоптического (сутки) и сезонного (месяцы) до многолетнего и макроэволюционного (миллионы лет). В ходе выполнения проекта будут получены новые данные о жизни в океане с акцентом на его глубинную зону, которая составляет более 95 % обитаемой биосфера, т.е. на самый большой и самый малоизученный биотоп нашей планеты. Планируется создать кадастр глубоководных видов планктона с привязкой к вертикальным (эпи-, мезо-, батипелагиаль) и макромасштабным географическим зонам (Субарктика, Северный, Южный круговорот, экваториальная зона, Субантарктика и т.п.). Особое внимание будет уделено вопросу биоразнообразия и поиску глубоководных видов-двойников.

(№ 0149-2019-0010)

	<p>2020 г.</p> <p>Анализ факторов, влияющих на распределение основных групп глубоководного планктона в высокоградиентных субантарcticких и субарктических областях Атлантики. Анализ зависимости биомассы глубоководного планктона от концентрации поверхностного хлорофилла на разных пространственно-временных масштабах (осреднение спутниковых данных по хлорофиллу) в высокоградиентных субантарcticких и субарктических областях Атлантики. Создание алгоритма для оценки биомассы основных групп глубоководного планктона в высокоградиентных субантарcticких и субарктических областях Атлантики. Исследование сезонной эволюции развития черноморских водорослей в глубинном максимуме. Сопоставление новых данных с ранее неизученным осенним и зимним развитием этих водорослей, определяющих структуру фитоценоза в последнее время. Анализ эволюции пелагических креветок <i>Ophophoroidea</i>. Обобщение собственных многолетних и литературных данных по распространению, пространственно-временной динамике, морфологии и физиологии гребневика <i>Beroe ovata</i> - вселенца в моря Евразии.</p>			<p>Предполагается описание закономерностей распределения, сезонной и межгодовой динамики, а также эволюции массовых видов и групп планктона. Будут получены репрезентативные данные об интегральных запасах глубоководного планктона, станет возможным оценить содержание углерода в телах мезо- и макропланктона и как следствие – уточнить существующие модели циклов углерода и связанные с ними климатические модели. Полученные результаты позволят оценить запас кормового и потенциально промыслового планктона Мирового океана. Будет исследована пространственно-временная динамика фито- и зоопланктона морей Евразии и других районов Мирового океана на разных временных шкалах, проведен анализ определяющих ее факторов и природных механизмов. Будут выработаны рекомендации по рациональному использованию глубоководных биоресурсов, выявлены области повышенной и пониженной биомассы кормового и потенциально промыслового планктона (креветок, криля).</p>
--	---	--	--	--

	<p>2021 г.</p> <p>Разделение Атлантического океана на акватории с однородными характеристиками биоразнообразия и структуры сообществ глубоководного планктона (схема) и оценка их площадей. Оптимизация алгоритмов для оценки биомассы основных групп глубоководного планктона для низко- и высокоградиентных областях Атлантики. Получение количественных оценок запасов глубоководного зоопланктона в Атлантическом океане в столбе воды и на разных глубинах с использованием оптимизированного алгоритма. Картирование запасов глубоководного планктона для наиболее изученных районов Атлантики. Составление рекомендаций по рациональному использованию глубоководных биоресурсов: выявление областей повышенной и пониженной биомассы кормового и потенциально промыслового планктона (креветок, криля). Исследование долговременной динамики фито- и зоопланктона в Черном море в сопоставлении с трендами в изменениях абиотических факторов среды на фоне антропогенного и климатического воздействий. Анализ эволюции пелагических ракообразных. Исследование новых видов-вселенцев в морях Евразии, их проникновение и развитие в зависимости от меняющихся климатических изменений и антропогенного воздействия.</p>				<p>Сопутствующим продуктом исследования будет информация о биологии этих организмов, что может и должно быть востребовано при планировании добычи морских ресурсов.</p> <p>Исследования будут также сфокусированы на проблеме видов-вселенцев в морях Евразии, на их распространении, их влиянии на нативные экосистемы, на теоретическом обосновании вероятности новых вселенцев. Будет изучена фенология аномальных и вредоносных явлений массового развития планктонных организмов. Проведенные исследования позволят дать качественный прогноз таких явлений, как цветение водорослей, развитие желетелого планктона и видов-вселенцев при различных сценариях изменений окружающей среды.</p>
					Отдел экологии морей и океанов
					доктор биологических наук, член-корреспондент, Верещака Александр Леонидович

**11. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	<p>2019 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика ключевых компонентов экосистем в районах российских лицензионных участков добычи минеральных ресурсов океанического dna;</li> <li>- таксономический и биогеографический анализ материалов по донной фауне и ихтиофауне из ключевых районов океана для характеристики биоразнообразия, структуры сообществ, количественных параметров фауны, биогеографической истории;</li> <li>- характеристика биоразнообразия и пространственной организации донных сообществ в восстановительных биотопах;</li> <li>- обработка материалов для получения характеристик межгодовых изменений таксономического состава и распределения ихтиопланктона в морях российской Арктики;</li> <li>- исследования популяционных характеристик и особенностей акустической коммуникации морских млекопитающих в разных районах обитания;</li> <li>- учет численности и динамики черноморских афалин (<i>Tursiops truncatus</i>) в Черном море с применением идентификации животных по индивидуальным акустическим сигналам.</li> </ul>	46 792,09	48 520,34	49 963,76	Проект направлен на решение фундаментальной задачи морской биологии– выявление биологического разнообразия фауны океана, её происхождения и эволюции. Fauna okeana исследуется в масштабе крупных океанических регионов, а также морей российской Арктики и Дальнего Востока. Отдельное внимание уделяется фауне океанических биотопов, в которых в последнее время ведется активная разведка запасов минеральных ресурсов: это подводные горы (запасы кобальт-никелевых корок), срединно-океанические хребты (запасы полиметаллических сульфидных руд) и абиссальные равнины (запасы железо-марганцевых конкреций). Российской Федерацией получены лицензии на разведку всех трех этих видов ресурсов, что накладывает строгие обязательства в области экологии и охраны окружающей среды. Важная часть проекта связана с исследованиями в российских морях биологии морских млекопитающих, естественная среда обитания которых постоянно сокращается в силу климатических и антропогенных изменений. Результаты проекта будут иметь важнейшее фундаментальное научное значение и прикладное, связанное с разработкой основ рационального природопользования.

	<p>2020 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика ключевых компонентов экосистем в районах российских лицензионных участков добычи минеральных ресурсов океанического дна;</li> <li>- анализ коллекционных материалов и новых сборов по донной фауне, ихтиофауне и ихтиопланктону из ключевых районов океана для характеристики биоразнообразия, структуры сообществ и количественных параметров фауны, выявления биогеографических особенностей ключевых видов;</li> <li>- выявление популяционных характеристик и особенностей акустической коммуникации морских млекопитающих в разных районах обитания;</li> <li>- учет численности и динамики черноморских китообразных с применением фото и аудио идентификации животных.</li> </ul>			<p>В 2019 г. будут получены: - характеристики важнейших компонентов глубоководных экосистем в районах предполагаемой добычи минеральных ресурсов, позволяющие вести контроль техногенного воздействия; - оценки биоразнообразия, пространственной организации и биogeографической структуры пелагических и донных сообществ и фаун в ключевых районах океана; - характеристика биоразнообразия и пространственной организации донных сообществ в восстановительных биотопах; - оценки межгодовых изменений таксономического состава и распределения ихтиопланктона в морях российской Арктики; - оценки численности, возрастного состава и поведения белухи (<i>Delphinapterus leucas</i>) в летних скоплениях, оценки антропогенного воздействия на региональные субпопуляции вида; - характеристики особенностей акустической коммуникации и поведения морских млекопитающих в разных районах исследования; - первые оценки численности и распределения черноморских афалин (<i>Tursiops truncatus</i>) в Черном море, идентификация животных по индивидуальным акустическим сигналам.</p>
--	---	--	--	--

	<p>2021 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика ключевых компонентов экосистем в районах российских лицензионных участков добычи минеральных ресурсов океанического дна;</li> <li>- анализ коллекционных материалов и новых сборов по донной фауне, ихтиофауне и ихтиопланктону из ключевых районов океана для характеристики биоразнообразия, структуры сообществ и количественных параметров фауны, выявления биогеографических особенностей ключевых видов;</li> <li>- разработка проблем таксономии ихтиопланктона по материалам новых сборов из ключевых районов океана;</li> <li>- выявление популяционных характеристик, особенности акустической коммуникации и поведения морских млекопитающих в разных районах обитания.</li> </ul> <p>Задачи проекта имеют важнейшее фундаментальное научное значение для выявления биологического разнообразия фауны океана, её происхождения и эволюции, и прикладное значение, связанное с разработкой основ рационального природопользования и сохранением биоразнообразия в морях Российской Арктики и районах открытого океана, подверженных антропогенной нагрузке.</p>				<p>В 2020 г. будут получены: - характеристики ключевых компонентов экосистем в районах предполагаемой разработки минеральных ресурсов на дне океана, позволяющие проводить экологический контроль техногенного воздействия; - оценки биоразнообразия, количественных параметров и пространственной организации пелагических и донных сообществ в ключевых районах океана; - новые данные о популяционной биологии и акустической сигнализации морских млекопитающих в районах исследований;</p> <p>- оценка антропогенного воздействия на состояние популяций морских млекопитающих. В 2021 г будут получены: - характеристики важнейших компонентов глубоководных экосистем в районах предполагаемой добычи минеральных ресурсов, необходимые для экологического мониторинга; - оценки биоразнообразия, пространственной организации и биогеографической структуры пелагических и донных сообществ и фаун в ключевых районах океана; - новые данные по таксономии ихтиопланктона из ключевых районов океана;</p> <p>- актуальные данные о популяционной биологии, акустической сигнализации и поведении морских млекопитающих в разных районах исследований; - оценка антропогенного воздействия на состояние популяций морских млекопитающих.</p>
					Отдел экологии морей и океанов

**12. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	<p>2019 год:</p> <p>Получение первых данных о состоянии пелагической среды и характеристиках важнейших компонентов пелагической биоты в Арктических морях.</p> <p>Выявление экосистемных путей переноса радиоактивных загрязнений при их попадании в среду из районов массовых захоронения радиоактивных отходов в Карское море.</p> <p>Новые данные по ихтиопланктону в сибирских арктических морях.</p> <p>Новые оценки биоразнообразия и количественных характеристик донной фауны в районах активных метановых сипов на шельфе моря Лаптевых.</p> <p>Новые данные мониторинговых оценок современной изменчивости состава и структуры пелагических и донных сообществ в прибрежных районах Белого, Черного и Балтийского морей в условиях современных климатических трендов.</p> <p>Решение перечисленных задач позволит существенно дополнить представления о состоянии экосистем Российской Арктики и черноморского и балтийского морских регионов в современных климатических условиях и уровне антропогенной нагрузки, региональных механизмах формирования биологической продуктивности.</p>	56 145,79	58 181,66	59 297,17	Исследование механизмов формирования структуры и биологической продуктивности морских экосистем Арктики и ключевых районов Океана в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия. Изучение динамики основных биогенных элементов (O, C, N, P, Si, Fe) в природных морских и солоноватых водах, включая механизмы нарушения естественного биогенного режима и эвтрофикацию, как показатели изменения климата и антропогенного воздействия на пелагические экосистемы. Анализ механизмов и выявление абиотических и биотических факторов, определяющих многолетнюю динамику структуры и пространственной организации прибрежных донных сообществ Арктических и европейских морей России. Исследование потенциальных экологических последствий накопленных экологических рисков в Российской Арктике, связанных с захоронениями радиоактивных отходов.
"Морские и океанские экосистемы в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия: структура и биологическая продуктивность экосистем Арктического бассейна и морей России, экосистемы и потенциальные биологические ресурсы открытого океана" (№ 0149-2019-0008)					Оценка современной биологической продуктивности морей Сибирской Арктики и механизмов, определяющих реакцию пелагических экосистем эпиконтинентальных арктических морей на текущие климатические тренды.

	<p>2020 год:</p> <p>Новые характеристики продуктивности Арктических экосистем в условиях меняющегося климата.</p> <p>Первые оценки интенсивности взаимодействия экосистем шельфа и глубоководных районов в Сибирской Арктике.</p> <p>Новые оценки воздействия стока Сибирских рек на биогенный режим Арктического шельфа.</p> <p>Первые оценки структуры донной фауны в области Сибирского Арктического континентального склона.</p> <p>Новые оценки изменчивости гидрохимического режима и эвтрофикации прибрежной зоны Каспийского и Черного морей при текущей антропогенной нагрузке.</p> <p>Новые мониторинговые оценки современной изменчивости структуры пелагических и донных сообществ в прибрежных районах Белого, Черного и Балтийского морей в условиях современных климатических трендов.</p> <p>Решение перечисленных задач позволит существенно дополнить представления о современных процессах в экосистемах Российской Арктики и прибрежно-шельфовой области Российского сектора Черного и Балтийского морей в современных климатических условиях и уровне антропогенной нагрузки.</p>			<p>Оценка воздействия стока рек на распределение и динамику основных биогенных элементов (O, C, N, P, Si, Fe) в прибрежных, шельфовых и склоновых районах Арктических и внутренних российских морей.</p> <p>Выявление закономерностей формирования структуры сообществ донной фауны на Сибирском Арктическом шельфе и континентальном склоне и их связи с факторами среды.</p> <p>Оценка естественных и антропогенных изменений гидрохимических условий, эвтрофикации в прибрежных зонах морей, подверженных воздействию континентального клона (эпиконтинентальные моря Арктики, Черное и Каспийское моря).</p> <p>Оценка современных изменений прибрежных пелагических сообществ Черного моря; выделение климатических и антропогенных причин изменений.</p> <p>Оценка многолетней изменчивости структуры прибрежных донных сообществ в Черном и Белом морях и ведущих факторов, определяющих эту изменчивость.</p> <p>Оценка основных факторов, определяющих интегральные величины, разнопериодную временную и пространственную изменчивость первичной продукции в Сибирских Арктических морях и северной части Атлантического океана.</p>
--	--	--	--	---

	<p>2021 год:</p> <p>Оценка продуктивности морей Сибирской Арктики и механизмов, определяющих реакцию арктических экосистем на текущие климатические тренды и уменьшение ледовитости.</p> <p>Оценка экологических рисков, связанных с захоронениями радиоактивных отходов в Российской Арктике и возможности распространения радиоактивного загрязнения на прилежащие акватории.</p> <p>Выявление закономерностей формирования структуры сообществ донной фауны на Сибирском Арктическом шельфе и континентальном склоне.</p> <p>Оценка естественных и антропогенных изменений гидрохимических условий в морях, подверженных воздействию континентального стока (Эпиконтинентальная Арктика, Черное и Каспийское моря).</p> <p>Оценка современных изменений пелагических и донных сообществ Черного и Балтийского морей; выделение климатических и антропогенных причин изменений.</p> <p>Перечисленные данные дадут принципиально новые представления об экосистемах Российской Арктики, Черноморского и Балтийского морских регионов, необходимые для прогноза изменений природных комплексов.</p>			
				Отдел экологии морей и океанов, Атлантическое отделение ИО РАН

13. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосфера и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год: - обобщить результаты исследования седиметосистем Баренцева, Балтийского, Черного морей, изучить процессы современного осадконакопления в Атлантике и Северном Ледовитом океанах; - выполнить анализы ранее полученных проб, установить соотношения природной и антропогенной составляющих процессов осадконакопления; - провести анализ биогенного материала в современных и древних морских осадках; определить возраста и стратиграфию отложений в колонках по микрофоссилиям; разработать методику выявления палеоокеанологических параметров по микроорганизмам. - выполнить реконструкцию палеообстановок последнего тысячелетия на СВ шельфе Черного моря; исследовать процессы осадконакопления и формирования железо-марганцевых конкреций на дрифте Иоффе в Атлантике; - изучить процессы в устьях рек Северной Двины и Кянды (водосбор Белого моря) в масштабах часы-сутки. Новизна данных задач заключается в системном подходе с использование современных методов исследования и оборудования.	70 479,78	72 967,19	75 295,52	Целью исследования является изучение современных и древних донных осадков и взвеси Мирового океана, являющихся геологической летописью изменений среды и климата (рассеянного осадочного вещества и донных осадков морей России, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов, их литологических, геохимических и микропалеонтологических особенностей), изучение загрязнений, палеообстановок и процессов в маргинальных фильтрах рек В результате выполнения темы предполагается: 1. Получить характеристику седиментосистем морей Европейской части России, Атлантического и Северного Ледовитого океанов; количественную оценку роли различных природных и антропогенных факторов в седиментогенезе. 2. Получить обобщение данных по геохимическому поведению органических соединений и взвеси в различных геосферах морей РФ и океанов. 3. Дать характеристику взаимосвязей между окружающей средой и современными комплексами морских микроорганизмов; получить новые данные по биостратиграфии и возрасту морских отложений по микрофоссилиям; выполнить реконструкции океанской истории в геологическом прошлом в зависимости от изменений климата Земли. 4. Получить характеристику процессов седиментации и палеообстановок в Атлантическом и Тихом океанах, Беринговом и Черном морях.

	<p>2020 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести исследования рассеянного осадочного вещества во всех геосферах и процессов осадконакопления в морях и океанах в различных климатических зонах;</li> <li>- завершить анализы проб, полученных в экспедициях в 2019 г., и интерпретировать полученных результаты; изучить процессы аутигенного минералообразования в гумидных зонах (на примере Балтийского моря);</li> <li>- провести микропалеонтологическое изучение осадочного вещества водной взвеси, современных донных отложений, морских разрезов кайнозоя высокотропных и других областей океана; оценить палеоокеанологические параметры в корреляции с данными по палеоклимату и палеоседиментации;</li> <li>- выполнить реконструкции палеообстановок в поверхностном и придонном слое водной толщи Атлантического и Тихого океанов;</li> <li>- исследовать особенности режима малых рек, впадающих в крупные заливы Белого и Баренцева морей.</li> </ul> <p>Новизна данных задач заключается в системном, многодисциплинарном подходе с использование современных методов исследования и оборудования.</p>				<p>5. Получить оценку роли различных процессов в устьевых зонах (маргинальных фильтрах) рек. Для унификации исследования этих объектов требуется проведение специальной классификации малых рек арктических морей с использованием балльных оценок и экспертных технологий.</p>
--	--	--	--	--	---

	<p>2021 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести исследования аэрозолей, водной взвеси, потоков осадочного вещества и донных осадков (в том числе загрязнений) в морях Европейской части России и в их водосборных бассейнах на трансевропейском разрезе в различных климатических зонах и в переходной зоне между Атлантикой и Арктикой;</li> <li>- выполнить анализ микрофоссилий в пробах современных и древних донных осадков по материалам экспедиций ИО РАН и других организаций; построить климатостратиграфию колонок отложений; оценить параметры окружающей среды во время древнего океанского осадконакопления;</li> <li>- провести сбор и интерпретацию литологических данных по глубоководным проходам и трансформным разломам Центральной и Южной Атлантики;</li> <li>- разработать классификацию малых арктических рек на основе балльных классификаций и экспертных технологий.</li> </ul> <p>Новизна данных задач заключается в системном, многодисциплинарном подходе с использование современных методов исследования и оборудования и обобщении мирового опыта в данном направлении.</p>			
				Отдел современных и древних осадков и взвеси Мирового океана, Северо-западное отделение ИО РАН

14. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год: Изучение современных геолого-геоморфологических процессов в морях Арктического региона, включая создание геомоделей рельефа дна (ключевые участки). Изучение изменений природных обстановок и природных рисков с целью определения быстрых изменений морского дна для минимизации негативных последствий, в том числе по трассе Северного Морского пути и в арктических районах освоения нефтегазовых месторождений (этап 1). Обобщение результатов геоморфологических исследований, связанных с формированием форм рельефа дна под влиянием придонных потоков и придонных течений в Каспийском море. Исследование эволюции внутриплитных поднятий восточной части Индийского океана. Разработка новых технологий геоэлектромагнитных исследований (этап 1). Создание геологических моделей океанской коры отдельных регионов Мирового океана (Баренцево море, Охотское море, северо-западная часть Тихого океана, Индийский океан). Обоснование закономерностей распределения метана в водах Черного моря.	41 218,23	42 601,09	43 991,77	Изучение структуры осадочной толщи и рельефа дна с помощью геолого-геофизических и биогеохимических методов с целью анализа развития современных и прошлых природных обстановок. Создание и внедрение научноемких инновационных технологий, высокоразрешающих геологических, биогеохимических и сейсмоакустических методов, с целью исследования тонкой структуры рельефа дна и осадочной толщи. Создание геомоделей рельефа дна и осадочной толщи как важнейших компонентов глобальной многослойной оболочки геоинформационной системы и составной части базы данных по свойствам морского дна. Изучение природных рисков и проведение картирования рельефа и верхней осадочной толщи с целью определения быстрых изменений морского дна для минимизации негативных последствий, в том числе по трассе Северного Морского пути и в арктических районах освоения нефтегазовых месторождений. Обоснование природы аномалий электропроводности и аномального магнитного поля и создание геологотектонических моделей на ключевые участки Арктического шельфа,

	<p>2020 год:</p> <p>Изучение изменений природных обстановок и природных рисков с целью определения быстрых изменений морского дна для минимизации негативных последствий, в том числе по трассе Северного Морского пути и в арктических районах освоения нефтегазовых месторождений (этап 2).</p> <p>Разработка моделей распределения и генезиса органического вещества в Карском море, биоаккумуляции и седиментации микроэлементов в процессах осадочного рудогенеза. Исследование переноса шельфового метана в Арктический бассейн и пролив Фрама.</p> <p>Разработка методики оценки ресурсов газовых гидратов на основе геохимических исследований.</p> <p>Разработка новых технологий геоэлектромагнитных исследований (этап 2).</p> <p>Создание тектонических моделей литосферы и геомоделей рельефа дна.</p> <p>Проведение геоморфологического анализа условий формирования рельефа дна (ключевые участки).</p> <p>Разработка флюидодинамической модели Среднего и Южного Каспия.</p>			<p>переходной зоны от Тихого океана к Евразии, Атлантики и Индийского океана, морей России.</p> <p>Разработка новых технологий геоэлектромагнитных исследований. Изучение природы аномалий электропроводности и аномального магнитного поля и построение геолого-тектонических моделей ключевых районов Арктического шельфа, переходной зоны от Тихого океана к Евразии, Атлантики и Индийского океана, морей России.</p> <p>Оценка потоков углерода в Арктике; анализ их автохтонной и терригенной компонент; получение новых данных по участию органических соединений в формировании железомарганцевых конкреций и фосфоритов.</p> <p>Изучение метана в воде и льду Арктического бассейна. Создание карт распределения метана в воде и осадках акваторий.</p> <p>Обоснование новых представлений о природе и происхождении внутриплитных поднятий Индийского океана и других районов Мирового океана.</p>
--	--	--	--	--

	<p>2021 год:</p> <p>Изучение изменений природных обстановок и природных рисков с целью определения быстрых изменений морского дна для минимизации негативных последствий, в том числе по трассе Северного Морского пути и в арктических районах освоения нефтегазовых месторождений (этап 3).</p> <p>Разработка биогеохимических индикаторов седиментации, осадконакопления и диагенеза.</p> <p>Разработка новых технологий геоэлектромагнитных исследований (этап 3).</p> <p>Сравнительный анализ геологических и тектонических моделей для различных ключевых районов Мирового океана</p>				<p>Обоснование причин и механизмов формирования гравититов (контуриты, турбидиты) и подводного грязевого вулканизма в Каспийском море на основе новых геолого-геоморфологических данных.</p> <p>Разработка биогеохимических индикаторов седиментогенеза и диагенеза в различных геоморфологических, морфоструктурных зонах арктических морей и отдельных районов Мирового океана</p> <p>Проведение междисциплинарных экспедиционных исследований на Арктическом шельфе, в переходной зоне от Тихого океана к Евразии, отдельных районов Атлантики и Индийского океана, морей России.</p>
					Отдел геоморфологии, геофизики и биогеохимии

**15. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год: Разработка геодинамической модели образования основных тектонических структур Арктики. Проведение сравнительного анализа теорисков в различных геодинамических обстановках Арктического региона и зоны перехода от Тихого океана к Евразии, исследование металлогении и УВ потенциала окраинно континентальных областей. Изучение сейсмичности шельфа морей РФ с использованием сейсмологических наблюдений. Оценка опасности цунами и штормовых нагонов для морей РФ. Математическое моделирование экологических процессов и их исследования на основе сети донных станций в южных морях России и в зоне перехода от Тихого океана к Евразии. Изучение элементов группы платины и золота в железомарганцевых рудных образованиях океана. Изучение форм серы в воде Черного моря. Изучение свойств железомарганцевых и сульфидных руд и исследование скорости роста их образований. Моделирование влияния характерных нелинейных феноменов трансформации штормовых волн в береговой зоне на транспорт наносов.	71 168,49	73 883,13	76 249,74	Цель: геодинамическое моделирование процессов эволюции литосферы, анализ катастрофических опасных явлений в зонах субдукции и на шельфе, генезис и механизмы накопления полезных ископаемых, оценка влияния и методы мониторинга антропогенного воздействия на биоту и водную среду, выявление физических закономерностей влияния штормовых волн на транспорт береговых наносов в Арктике, зоне перехода от Тихого океана к Евразии, а так же внутренних и окраинных морях России. Предполагаемые научные результаты включают: 1. разработку геодинамической модели эволюции Арктики и переходной зоны от Тихого океана к Евразии в мезозое и кайнозое; 2. уточнение глубинного строения литосферы Арктики в местах активного выброса метана и выявление тектонически активных зон на шельфе с помощью донных сейсмических станций; 3. установление особенностей эволюции осадочных бассейнов западной Арктики в фанерозое; 4. расчет повторяемости цунами и наводнений на отдельных участках РФ; 5. оценку оползневой цунамиопасности для побережья внутренних морей РФ; 6. описание сейсмических циклов сильнейших землетрясений в зонах субдукции с использованием данных космической геодезии и анализ распределения волн от глубоких землетрясений;

	<p>2020 год: Разработка геодинамической модели развития структур переходной зоны от Тихого океана к Евразии. Оценка изменчивости уровня моря и расчет повторяемости экстремальных наводнений для отдельных участков побережья РФ. Изучение механизмов образования железомарганцевых руд в разные геологические эпохи, форма нахождения и механизмы накопления благородных и редких элементов в рудных отложениях океана. Исследование металлогенеза и УВ потенциала в различных геодинамических обстановках. Определение скорости роста железомарганцевых образований. Изучение взвешенных форм серы и их изотопный состав в воде Черного моря. Сейсмические исследования и разработка системы интегральной оценки экологического состояния с использованием донных станций. Описание системы внешних воздействий и моделирование отдельных опасных процессов экосистемы морей. Численное моделирование взаимоподстройки рельефа дна подводного склона и штормовых волн в береговой зоне моря.</p>			<p>7. выявление пространственного распределения опасных геологических процессов в морях Арктического и Дальневосточного регионов России;</p> <p>8. оценку состояния морской среды и биоты в районах активной газо- и нефтедобычи на шельфе</p> <p>9. проведение сравнительного анализа среды и биоты южных морей России и морей зоны перехода от Тихого океана к Евразии;</p> <p>10. разработка модели внутригодовой изменчивости соединений биогенных элементов, нефтяных углеводородов и биомасс организмов для вод шельфа; описание системы мониторинга морской среды на базе стационарного стабилизированного буя;</p> <p>11. описание закономерностей металлогенеза в различных геодинамических обстановках;</p> <p>12. определение скорости продукции сероводорода в воде анаэробных бассейнов с целью прогнозирования экологических последствий. Математическое моделирование процессов загрязнения нефтяными углеводородами морских акваторий;</p> <p>13. определения ресурсного потенциала железомарганцеворудного процесса (железомарганцевые корки, конкреции и микроконкреции) относительно редких и стратегически важных элементов;</p>
--	--	--	--	--

	2021 год: Изучение геодинамических особенностей эволюции Арктики. Описание опасных геологических процессов для каждой из геодинамических обстановок в окраинных и внутренних морях РФ. Сейсмические и геоэкологические исследования морей России с использованием морских донных станций. Изучение редких и благородных металлов в железомарганцевых рудных образованиях. Исследование анаэробной зоны Черного моря. Математическое моделирование изменений биомассы от поступления нефтяных углеводородов в море. Металлогенические исследования конвергентных и дивергентных зон и описание УВ потенциала отдельных окраинно континентальных областей. Разработка методологии оздоровления природных комплексов морей России и зоны перехода от Тихого океана к Евразии на основе биотехнологий искусственного происхождения. Анализ взаимосвязей изменения основных параметров нерегулярного волнения, процессов нелинейной трансформации волн и наблюдающихся деформаций рельефа дна береговой зоны моря.				14. выявления механизмов образования железомарганцевых руд в разные геологические эпохи; сведения об источниках вещества, форме нахождения и механизме накопления благородных и редких элементов в рудных отложениях океана; 15. выявление особенностей УВ скоплений на пассивных континентальных окраинах; 16. классификация нелинейных эффектов трансформации волн и условий их проявления в береговой зоне. Создание геоморфологической и литодинамической моделей с учетом взаимодействия волн с рельефом дна.
					Отдел геологии и геодинамики, Каспийский филиал ИО РАН

16. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	<p>2019 г.</p> <p>Экспедиционные исследования и спутниковый мониторинг: экваториальных течений в Атлантике, АЦТ в проливе Дрейка, динамики вод в Балтийском море. Уточнение структуры течений, их расходов и пространственно-временной изменчивости</p> <p>Расчет и оценка расходов основных течений Мирового океана на основе базы данных АМИГО 2005-2018 гг.</p> <p>Мониторинг динамики вод и их термической стратификации на черноморском полигоне ИОРАН: классификация короткопериодной изменчивости.</p> <p>Создание базы данных изменчивости гидрометеорологических параметров для Черного и Каспийского морей.</p> <p>Исследование приливных внутренних волн в Арктике: характеристика генерации внутренних приливов на топографии, свойства короткопериодных внутренних волн подо льдом.</p> <p>Численное моделирование обтекания подводных препятствий в стратифицированной жидкости: установление и описание различных режимов обтекания.</p> <p>Лабораторное моделирование распространения придонных плотностных течений на континентальном склоне, установление их закономерностей.</p>	55 154,17	57 812,44	59 718,08	Целью проекта является исследование разномасштабных элементов циркуляции вод Мирового океана и морей России, включая крупномасштабные (экваториальные, арктические и антарктические) течения, мезомасштабные и субмезомасштабные вихри, движение донных вод в подводных каналах и обтекание ими препятствий, взаимодействие течений с топографией дна, приливные течения и внутренние волны. Задача будет решаться на основе экспедиционных исследований, использования данных измерений автономных зажаренных и дрейфующих станций (поплавков Арго), дистанционного (спутникового и радиолокационного) зондирования, численного и лабораторного моделирования. Будут исследованы пространственно-временная изменчивость разномасштабных течений и формирующие ее механизмы, физические процессы в его пограничных слоях, определяющие генерацию и диссиацию импульса и кинетической энергии. Будут выполнены оценки межгодовой изменчивости расхода течений и переноса тепла и соли в Мировом океане на основе использования созданных на сетке 1/4 градуса 15-летних массивов данных АМИГО в 2005-2019 гг.

	<p>2020 г.</p> <p>Исследование циркуляции и характеристик водных масс Северного Ледовитого океана (СЛО) и морей российской Арктики на основе судовых экспедиций, измерений на дрейфующем льду, буйковых постановок в арктическом регионе.</p> <p>Исследование характеристик течений в проливе Дрейка на основе анализа экспедиционных и спутниковых данных.</p> <p>Получение и анализ новых климатических данных по температуре, солености, течениям и переносам тепла и солей в Мировом океане (средний год, месяцы и сезоны) с использованием новой версии базы данных АМИГО.</p> <p>Выявление связей параметров мезомасштабных вихрей с характеристиками крупно- и мезомасштабной циркуляции вод в Черном море по спутниковым данным</p> <p>Экспедиционные исследования Балтийского моря: оценка изменений термохалинного и кислородного режима, зоопланктонного сообщества после «Большого затока» североморских вод.</p> <p>Экспериментальные исследования и численное моделирование глубоководного течения в канале Вима и на плато Сантос.</p>			<p>Будут получены статистические характеристики мезомасштабных вихревых структур и их пространственно-временная изменчивость в Южном океане, Черном, Балтийском и Каспийском морях, а также в арктических морях России. На примере Черного, Каспийского и Балтийского морей будут выявлены механизмы влияния атмосферного воздействия и динамики вод на биопродуктивность и ее коротко- и долгопериодную (включая многолетнюю) изменчивость. Будет проведено комплексное исследование динамики вод юго-восточной Балтики, включая изучение изменчивости планктонных сообществ в условиях прошедшего в декабре 2014 г. «Большого затока» соленных обогащенных кислородом североморских вод (самого мощного с 1951 г.). Будут уточнены оценки скорости перемещения донных вод в подводных каналах Атлантического океана и Балтийского моря, передачи энергии от приливных течений к внутренним волнам.</p>
--	---	--	--	--

	<p>2021 г.</p> <p>Исследование характеристик вихревого поля в секторах Южного океана по данным спутниковой альtimетрии.</p> <p>Исследование внутри- и межгодовой изменчивости переносов тепла и соли в Мировом океане основе полной версии массивов АМИГО 2005-2020 гг.</p> <p>Исследования характеристик донных вод в разломах Атлантического хребта Описание изменчивости потоков в зависимости от топографии дна и географического положения глубоководного канала.</p> <p>Исследование циркуляции вод Чукотского моря и Берингова пролива, описание их структуры и изменчивости. Создание базы данных о характеристиках вод в СЛО.</p> <p>Исследования изменчивости термохалинной структуры вод и режима течений в прибрежной зоне юго-восточной Балтики.</p> <p>Исследование характеристик мезомасштабных вихрей в Каспийском море по спутниковым данным.</p> <p>Выявление процессов генерации вихрей на фронтах и в пломах рек в Черном море.</p> <p>Оценка влияния короткопериодной и долгопериодной изменчивости абиотических факторов на биотические характеристики черноморской экосистемы.</p>				
					Отдел динамики океана

17. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	<p>2019 год: Будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведены натурные исследования в районах, находящихся под влиянием материкового стока в Черном, Каспийском, Аральском морях и в озере Иссык-Куль;</li> <li>- обобщены натурные и спутниковые данные о влиянии адвекции вод Азовского моря через Керченский пролив на режим северной части Черного моря;</li> <li>- выполнены исследования неустойчивости геострофического течения с линейным сдвигом скорости с учетом вертикальной диффузии плавучести, трения и бета-эффекта на основе численного и аналитического решения модифицированного уравнения Оппа-Зоммерфельда;</li> <li>- построены численные модели томографического восстановления параметров мелкого моря методами активно-пассивной акустической томографии;</li> <li>- разработаны усовершенствованные системы оптического оборудования для исследования морей.</li> </ul>	54 584,86	57 083,98	59 055,21	Цели работы заключаются, прежде всего, в совместном исследовании различных внутренних морей, прибрежных акваторий и морских берегов России, а также в совокупном исследовании различных форм антропогенного воздействия на внутренние моря и воды прибрежной зоны. Такого рода комплексное совместное исследование ранее не проводилось. Элемент новизны составит и одновременное использование нескольких взаимодополняющих методических направлений исследования, таких как натурные измерения, обработка спутниковой информации и исторических данных, численное моделирование и лабораторные анализы. Комплексный подход, участие в коллективе специалистов различного профиля, использование соответствующих современным требованиям методов и средств исследования приборной базы и экспедиционной инфраструктуры обеспечат достижение поставленных целей. Предполагается создать единую методику изучения важнейших процессов, определяющих развитие конкретных морских регионов и участков береговой зоны, но применимую на всех морях и побережьях России и позволяющую сопоставлять полученные результаты.

	<p>2020 год: Будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведены натурные исследования в районах, находящихся под влиянием материкового стока в Черном, Каспийском, и Аральском морях;</li> <li>- выполнено моделирование механизмов изменчивости ключевых параметров водной среды и биоты в районах, находящихся под влиянием пресноводного стока с помощью лагранжевой модели;</li> <li>- осуществлена разработка физических основ для проектирования многоцелевой сети автономных подводных акустических станций и аппаратов, ориентированных на мониторинг арктического шельфа;</li> <li>- выполнены расчеты коэффициентов бокового перемешивания в энергоактивных зонах по данным массива дрифтеров и траекториям виртуальных лагранжевых частиц, внедренных в вихреразрешающую модель океана;</li> <li>- выполнен анализ данных спутниковых мультиспектральных радиометров для северной части Черного моря.</li> </ul>				
--	--	--	--	--	--

	<p>2021 год: Будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получены новые гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические данные о состоянии и изменчивости внутренних и окраинных морей России;</li> <li>- описаны закономерности динамики взвесенесущих речных плюмов в море в зависимости от характера атмосферного форсинга;</li> <li>- получены статистические характеристики гидрофизических полей у российского побережья Черного моря, характеристики сезонного цветения фитопланктона;</li> <li>- получено описание внутритеrmоклинических вихрей-линз и интрузий в Евразийском бассейне Арктики и арктических морях;</li> <li>- выполнена теоретическая оценка требуемого времени накопления шумового сигнала в зависимости от параметров наблюдения.</li> </ul>				
					Отдел прибрежной и мезомасштабной океанологии

18. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосфера и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 г.  - получение характеристик долговременной изменчивости промежуточных и глубинных вод Северной Атлантики и связанных с ними изменений циркуляции; - получение количественных оценок роли крупномасштабных и вихревых факторов в формировании бюджета тепла и соли Северного Ледовитого океана и прилегающих акваторий; - построение концептуальной модели формирования интенсивной конвекции в субполярных широтах под влиянием потоков энергии океан-атмосфера; - разработка теории линейных и слабонелинейных внутренних волн и волн Кельвина в океане, покрытом льдом. Теоретическое описание влияния ледяного покрова на океанские вихревые движения; - создание новой долговременной климатологии морского ветрового волнения на основе данных судовых наблюдений и спутниковой альтиметрии; - физическое описание механизмов формирования облачного слоя и его влияния на температуру воздуха.	53 680,19	55 555,46	58 672,37	Основная цель исследования – получение достоверного количественного описания роли океана в динамике климата на основе высокоточных наблюдений и численного моделирования. Для достижения этой цели будут выполнены следующие блоки работ: <ol style="list-style-type: none"><li>Анализ динамики крупномасштабной изменчивости Мирового океана на основе экспедиционных данных наблюдений и численного моделирования.</li><li>Исследование процессов взаимодействия океана и атмосферы на временных масштабах от синоптического до климатического.</li><li>Моделирование изменчивости циркуляции вод и льда Мирового океана с климатическими вариациями атмосферного воздействия.</li><li>Анализ механизмов формирования собственной изменчивости Мирового океана за счет синоптических и мезомасштабных процессов на основе теоретических исследований, экспедиционных наблюдений и численного моделирования.</li><li>Исследование механизмов формирования ветроволновой активности на поверхности Мирового океана.</li><li>Анализ откликов атмосферной циркуляции и континентального климата на океанские климатические сигналы.</li></ol>

	<p>2020 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Получение количественных характеристик конвективных процессов в субполярной Атлантике и оценка роли энергообмена в их формировании;</li> <li>- получение характеристик изменчивости меридионального переноса тепла и интенсивности Атлантической меридиональной циркуляции по данным трансокеанских разрезов и численных экспериментов;</li> <li>- создание базы альтиметрических данных для исследований морского волнения и системы радиофизического мониторинга;</li> <li>- установление и физическое описание механизмов формирования экстремальных режимов взаимодействия океана и атмосферы в среднеширотной Северной Атлантике;</li> <li>- теоретическое описание совместной эволюции синоптических и мезомасштабных океанских вихрей и мультивихревых систем;</li> <li>- оценка влияния неравновесности на величины максимальных параметров среды (давление, плотность, температура), достигаемых при коллапсе углеводородных пузырьков.</li> </ul>			<p>6. Исследование теплогидравлических процессов в атмосфере Земли и моделирование процессов рассеяния и поглощения солнечной радиации.</p> <p>Это позволит получить следующие научные результаты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количественное описание динамики межокеанской циркуляции на межгодовом и междекадном масштабах и ее проявлений в Северной Атлантике.</li> <li>2. Долговременная реконструкция потоков энергии океан-атмосфера за период с 1880 г. и характеристики их разномасштабной изменчивости.</li> <li>3. Описание механизмов формирования собственной изменчивости Мирового океана за счет вихревых и мезомасштабных процессов.</li> <li>4. Количественные параметры экстремальных ветроволновых условий в Мировом океане и механизмы их образования.</li> <li>5. Новые циркуляционные модели океана для включения в климатические прогностические модели.</li> <li>6. Статистические характеристики связей параметров климата с основными океанскими климатическими сигналами на межгодовом и междекадном масштабах.</li> </ol>
--	---	--	--	--

	<p>2021 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построение долговременной реконструкции потоков энергии на поверхности океана и оценка их межгодовой изменчивости;</li> <li>- построение концептуальной модели долгопериодной изменчивости меридиональной циркуляции в Северной Атлантике;</li> <li>- установление механизмов влияния диабатических сигналов в океане на формирование аномалий атмосферной циркуляции, включая динамику циклонических траекторий;</li> <li>- идентификация отклика атмосферного гидрологического цикла на климатический океанский сигнал на различных пространственно-временных масштабах;</li> <li>- оценки чувствительности внутригодовой изменчивости компонентов бюджета тепла и пресной воды океанов северного полушария к климатическим вариациям атмосферного воздействия, а также чувствительности межгодовой изменчивости циркуляции вод и льда глобального океана к вариациям потоков тепла и воды на границе атмосфера-оcean;</li> <li>- установление роли ветрового волнения в формировании климатических потоков тепла и импульса на границе океан-атмосфера на основе специализированных экспериментов и численного моделирования.</li> </ul>				
					Отдел крупномасштабных процессов и климата

**19. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования (ПРЕЗИДИУМ) "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства" (47 ГП))**

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
IX. Науки о Земле 133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и антропогенные изменения океанских природных систем)	2019 год: Создание информационной архитектуры и консолидированных баз данных океанских и атмосферных наблюдений в субполярной Серверной Атлантике, Арктике и морях России за период последних десятилетий для физических, биогеохимических и геологических параметров океана. Проведение экспедиционных исследований, направленных на выявление природных и антропогенных трендов в арктических природных комплексах, и получение новых современных данных в неисследованных районах Арктики, включая области влияния речного стока на области, находящиеся под постоянным ледовым покрытием. Сопряженное исследование седиментогенеза и диагенеза в арктических и субполярных морях. Исследование взаимодействия моря и суши, учитывая материковый пресноводный сток, как один из «медиаторов» сигнала климатических изменений.	11 724,65	0,00	0,00	Основная цель проекта - осуществление мониторинга Субполярной и субарктической Атлантики, Арктики и морей России с целью улучшения прогноза климатических изменений на территории России и в Арктике, а также оценки их влияния на экосистемы и ресурсы.  В ходе выполнения проекта будут решены следующие научные задачи:  · Получение достоверных оценок аномалий температуры и солености глубинных вод, формирующихся на северной периферии Атлантики в результате поступления арктических вод через проливы между Гренландией, Исландией и Великобританией;  · Получение достоверных оценок аномалий температуры и солености во внутренних морях России;  · Получение долговременных рядов наблюдений за переносом воды и тепла в глубинных слоях океана в районе взаимодействия Арктики и Атлантики;
"Новые вызовы климатической системы Земли: климатообразующие процессы в Атлантике, Арктике и морях России, их влияние на предсказуемость климата, экосистемы и ресурсы." (№ 0128-2019-0009)					

	<p>2020 год:</p> <p>Разработка и адаптация конфигурации океанской модели высокого разрешения, исследование физических механизмов климатической изменчивости субполярной Северной Атлантики и Арктики, анализ климатической изменчивости ключевых процессов. Изучение химических элементов и их изотопов, вовлеченных в биогеохимические циклы океана и из влияния на продуктивность деятельного слоя. Исследование трассеров важнейших процессов в океане (водообмена, эндогенного влияния, поступления аэрозолей и т.д.), в условиях антропогенного воздействия. Выявление ключевых связей среды-биота, определяющих особенности функционирования высокоширотных морских экосистем и их биологическую продуктивность.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>· Получение высокоточных количественных оценок потоков энергии между океаном и атмосферой с высоким разрешением, в том числе в очагах конвективного обновления промежуточных и глубинных вод Северной Атлантики;</li> <li>· Создание долговременного высокоразрешающего реанализа субполярной Северной Атлантики на основе высокоразрешающей океанской модели с системой усвоения данных и модели атмосферы, формирующей граничные условия;</li> <li>· Установление механизмов, регулирующих изменения в системе океан-атмосфера в субарктической Атлантике, и обоснование включения этих механизмов в прогностические модели климата;</li> <li>· Создание базового объема данных, количественно характеризующих ключевые абиотические и биотические компоненты высокоширотных экосистем в различных по условиям среды районах и различных климатических/ледовых условиях.</li> </ul>
--	--	--	--	--

<p>2021 год:</p> <p>Построение консолидированной базы данных представляющей собой электронный информационный ресурс с интерактивным доступом ко всем массивам и реализующий возможность проведения любых выборок и формирования массивов данных в разных форматах.</p> <p>Получение высокоточных количественных оценок потоков энергии между океаном и атмосферой с высоким разрешением, в том числе в очагах конвективного обновления промежуточных и глубинных вод Северной Атлантики, что позволит впервые оценить основные масштабы конвекции и роль мезомасштабной вихревой активности в ее межгодовой изменчивости.</p> <p>Исследование климатической изменчивости и формирования арктических экосистем, анализ массивов новых данных в мало исследованных районах эпиконтинентальной Арктики с целью выявления изменчивости высоколатитудных природных комплексов, в том числе и климатической природы.</p> <p>Исследование динамики материкового стока сибирских рек в приусьевых областях.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Получение количественных оценок скоростей гео- и биогеохимических процессов (изотопными и радиоизотопными методами) на отдельных полигонах и разрезах, охватывающих ключевые районы Северной Атлантики и Арктики.</li> </ul> <p>Выполняемые вместе, эти задачи формируют междисциплинарное изучение климатообразующих факторов и их взаимодействие в Северной Атлантике и Арктике. Комплексный подход к исследованию различных параметров земной климатической системы позволяет наиболее полно и адекватно определить тенденции наблюдаемых климатических изменений и их влияние на природные системы Евразии.</p> <p>Наш проект позволит решить проблему мониторинга океана в одном из ключевых климатообразующих районов. Кроме того, создание такой системы мониторинга будет способствовать более эффективному ведению морской деятельности в субполярной Северной Атлантике, включая перевозки грузов, рыболовство и другие аспекты морской деятельности. В этом смысле наш проект соответствует «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» в части направления Н6.</p>
---	--	--	---

Врио директора

Института океанологии им. П.П.Ширшова Российской академии наук



Приложение № 1  
к Плану НИР № 149/19 от 29.04.2019

Отчет по составу качественных показателей Плана НИР № 149/19 от 29.04.2019

№ п/п	Тема научных исследований	Год	Количество научных монографий, сборников, справочников, атласов, каталогов	Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования ("Сеть науки" (Web of Science), Scopus, MathSciNet, Российский индекс научного цитирования, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities и др.)
1	Биологическое разнообразие и эволюция фауны океана: биоразнообразие морской фауны Арктики, морей России и открытых районов океана, происхождение и эволюция фауны крупных океанических регионов, фауна уникальных морских биотопов и ее сохранение	2019		11 16
2	Биологическое разнообразие и эволюция фауны океана: биоразнообразие морской фауны Арктики, морей России и открытых районов океана, происхождение и эволюция фауны крупных океанических регионов, фауна уникальных морских биотопов и ее сохранение	2020		11 16

3	Биологическое разнообразие и эволюция фауны океана: биоразнообразие морской фауны Арктики, морей России и открытых районов океана, происхождение и эволюция фауны крупных океанических регионов, фауна уникальных морских биотопов и ее сохранение	2021		11	16
4	Взаимодействие биогеосфер в Мировом океане	2019		9	20
5	Взаимодействие биогеосфер в Мировом океане	2020		9	20
6	Взаимодействие биогеосфер в Мировом океане	2021		9	20
7	Волновые процессы, явления переноса и биогеохимические циклы в морях и океанах: исследование формирующих механизмов на основе физико-математического моделирования и натурных экспериментальных работ	2019		9	14
8	Волновые процессы, явления переноса и биогеохимические циклы в морях и океанах: исследование формирующих механизмов на основе физико-математического моделирования и натурных экспериментальных работ	2020		9	14
9	Волновые процессы, явления переноса и биогеохимические циклы в морях и океанах: исследование формирующих механизмов на основе физико-математического моделирования и натурных экспериментальных работ	2021		9	14
10	Геоморфология морского дна, геофизические и биогеохимические характеристики литосферы океанов и морей: геоморфологические особенности рельефа дна Арктического бассейна; геолого-геофизические и биогеохимические исследования осадочной толщи и литосферы Арктического шельфа, переходной зоны от Тихого океана к Евразии, отдельных районов Атлантики и Индийского океана, морей России	2019		8	16

11	Геоморфология морского дна, геофизические и биогеохимические характеристики литосферы океанов и морей: геоморфологические особенности рельефа дна Арктического бассейна; геолого-геофизические и биогеохимические исследования осадочной толщи и литосферы Арктического шельфа, переходной зоны от Тихого океана к Евразии, отдельных районов Атлантики и Индийского океана, морей России	2020	8	16
12	Геоморфология морского дна, геофизические и биогеохимические характеристики литосферы океанов и морей: геоморфологические особенности рельефа дна Арктического бассейна; геолого-геофизические и биогеохимические исследования осадочной толщи и литосферы Арктического шельфа, переходной зоны от Тихого океана к Евразии, отдельных районов Атлантики и Индийского океана, морей России	2021	8	16
13	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	2019	17	24
14	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	2020	17	24
15	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	2021	17	24
16	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	2019	20	29

17	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	2020		20	29
18	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	2021		20	29
19	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	2019		19	27
20	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	2020		19	27
21	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	2021		19	27
22	Морские и океанские экосистемы в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия: структура и биологическая продуктивность экосистемы Арктического бассейна и морей России, экосистемы и потенциальные биологические ресурсы открытого океана	2019		11	17
23	Морские и океанские экосистемы в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия: структура и биологическая продуктивность экосистемы Арктического бассейна и морей России, экосистемы и потенциальные биологические ресурсы открытого океана	2020		11	17
24	Морские и океанские экосистемы в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия: структура и биологическая продуктивность экосистемы Арктического бассейна и морей России, экосистемы и потенциальные биологические ресурсы открытого океана	2021		11	17

25	Морские природные системы Балтийского моря и Атлантического океана: формирование природных комплексов Балтийского моря и их изменение под влиянием Атлантического океана и антропогенного воздействия	2019		14	28
26	Морские природные системы Балтийского моря и Атлантического океана: формирование природных комплексов Балтийского моря и их изменение под влиянием Атлантического океана и антропогенного воздействия	2020		14	28
27	Морские природные системы Балтийского моря и Атлантического океана: формирование природных комплексов Балтийского моря и их изменение под влиянием Атлантического океана и антропогенного воздействия	2021		14	28
28	Морские природные системы Черного и Азовского морей: эволюция и современная динамика гидрофизических, гидрохимических, биологических, береговых и литодинамических процессов	2019		5	17
29	Морские природные системы Черного и Азовского морей: эволюция и современная динамика гидрофизических, гидрохимических, биологических, береговых и литодинамических процессов	2020		5	17
30	Морские природные системы Черного и Азовского морей: эволюция и современная динамика гидрофизических, гидрохимических, биологических, береговых и литодинамических процессов	2021		5	17
31	Новые вызовы климатической системы Земли: климатообразующие процессы в Атлантике, Арктике и морях России, их влияние на предсказуемость климата, экосистемы и ресурсы.	2019		5	5
32	Новые вызовы климатической системы Земли: климатообразующие процессы в Атлантике, Арктике и морях России, их влияние на предсказуемость климата, экосистемы и ресурсы.	2020		5	5
33	Новые вызовы климатической системы Земли: климатообразующие процессы в Атлантике, Арктике и морях России, их влияние на предсказуемость климата, экосистемы и ресурсы.	2021		5	5
34	Оценка современного состояния природных комплексов Атлантического сектора Южного океана и их разнопериодной изменчивости (экосистемы, биопродуктивность, гидрофизика, гидро- и геохимия)	2019		1	

35	Оценка современного состояния природных комплексов Атлантического сектора Южного океана и их разнoperиодной изменчивости (экосистемы, биопродуктивность, гидрофизика, гидро- и геохимия)	2020				5
36	Оценка современного состояния природных комплексов Атлантического сектора Южного океана и их разнoperиодной изменчивости (экосистемы, биопродуктивность, гидрофизика, гидро- и геохимия)	2021				7
37	Современные и древние донные осадки и взвесь Мирового океана – геологическая летопись изменений среды и климата: рассеянное осадочное вещество и донные осадки морей России, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов - литологические, геохимические и микропалеонтологические исследования; изучение загрязнений, палеообстановок и процессов в маргинальных фильтрах рек	2019			18	26
38	Современные и древние донные осадки и взвесь Мирового океана – геологическая летопись изменений среды и климата: рассеянное осадочное вещество и донные осадки морей России, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов - литологические, геохимические и микропалеонтологические исследования; изучение загрязнений, палеообстановок и процессов в маргинальных фильтрах рек	2020			18	26
39	Современные и древние донные осадки и взвесь Мирового океана – геологическая летопись изменений среды и климата: рассеянное осадочное вещество и донные осадки морей России, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов - литологические, геохимические и микропалеонтологические исследования; изучение загрязнений, палеообстановок и процессов в маргинальных фильтрах рек	2021			18	26
40	Структура и динамика пелагических сообществ на разных шкалах: от микро- до океанического масштаба в пространстве, от синоптического до макроэволюционного масштаба во времени. Экологически опасные и катастрофические явления биологической природы в морях и океане: виды-вселенцы, аномальные и вредоносные «цветения» морских организмов.	2019			7	11

	Структура и динамика пелагических сообществ на разных шкалах: от микро- до океанического масштаба в пространстве, от синоптического до макроэволюционного масштаба во времени. Экологически опасные и катастрофические явления биологической природы в морях и океане: виды-вселенцы, аномальные и вредоносные «цветения» морских организмов.				
41	Структура и динамика пелагических сообществ на разных шкалах: от микро- до океанического масштаба в пространстве, от синоптического до макроэволюционного масштаба во времени. Экологически опасные и катастрофические явления биологической природы в морях и океане: виды-вселенцы, аномальные и вредоносные «цветения» морских организмов.	2020		7	11
42	Структура и динамика пелагических сообществ на разных шкалах: от микро- до океанического масштаба в пространстве, от синоптического до макроэволюционного масштаба во времени. Экологически опасные и катастрофические явления биологической природы в морях и океане: виды-вселенцы, аномальные и вредоносные «цветения» морских организмов.	2021		7	11
43	Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в зонах субдукции, окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей	2019		20	31
44	Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в зонах субдукции, окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей	2020		20	31
45	Тектоника деформируемых литосферных плит и геодинамическая эволюция океанской литосферы: геодинамическая эволюция Арктики и зоны перехода от Тихого океана к Евразии; развитие катастрофических и потенциально опасных процессов в зонах субдукции, окраинных, внутренних морях и береговой зоне, анализ их геоэкологических последствий; оценка и генезис полезных ископаемых континентальных окраин и внутриокеанических областей, окраинных и внутренних морей	2021		20	31

46	Технологии инструментальных океанологических наблюдений для исследования физических полей, подводных объектов и экологии в гидросфере: разработка методов и технических средств многопараметрического сканирования водной толщи, дна и подводных объектов автономными и привязными зондами и профилографами	2019		4	13
47	Технологии инструментальных океанологических наблюдений для исследования физических полей, подводных объектов и экологии в гидросфере: разработка методов и технических средств многопараметрического сканирования водной толщи, дна и подводных объектов автономными и привязными зондами и профилографами	2020		4	13
48	Технологии инструментальных океанологических наблюдений для исследования физических полей, подводных объектов и экологии в гидросфере: разработка методов и технических средств многопараметрического сканирования водной толщи, дна и подводных объектов автономными и привязными зондами и профилографами	2021		4	13
49	Технологии широкого спектра наблюдений в гидросфере на базе подводных робототехнических комплексов, обитаемых аппаратов и систем: разработка подводных аппаратов и роботизированных телекоммуникационных платформ с сетевой архитектурой для мониторинга гидросферы, в том числе на предельных глубинах в Мировом океане	2019		2	6
50	Технологии широкого спектра наблюдений в гидросфере на базе подводных робототехнических комплексов, обитаемых аппаратов и систем: разработка подводных аппаратов и роботизированных телекоммуникационных платформ с сетевой архитектурой для мониторинга гидросферы, в том числе на предельных глубинах в Мировом океане	2020		2	6
51	Технологии широкого спектра наблюдений в гидросфере на базе подводных робототехнических комплексов, обитаемых аппаратов и систем: разработка подводных аппаратов и роботизированных телекоммуникационных платформ с сетевой архитектурой для мониторинга гидросферы, в том числе на предельных глубинах в Мировом океане	2021		2	6
52	Экстремальные опасные явления, связанные с Мировым океаном	2019		10	20
53	Экстремальные опасные явления, связанные с Мировым океаном	2020		10	20
54	Экстремальные опасные явления, связанные с Мировым океаном	2021		10	20

55	Электронный архив данных морских экспедиционных исследований	2019	1
56	Электронный архив данных морских экспедиционных исследований	2020	1
57	Электронный архив данных морских экспедиционных исследований	2021	1

Отчет составил: Ралина А.С. / 04.10.2019

