

Федеральное агентство научных организаций России
Дальневосточное отделение Российской академии наук

ОТЧЕТ

о научной и научно-организационной деятельности
**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук**
за 2015 г.

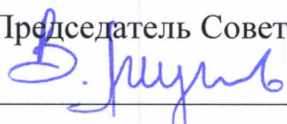
Утвержден

Объединенным ученым советом
ДВО РАН по наукам о Земле

«__» _____ 201__ г.

Протокол №

Председатель Совета



академик В.А. Акуличев

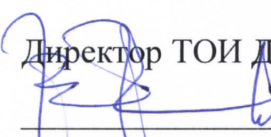
Одобен

Ученым советом
ТОИ ДВО РАН

« 27 » ноября 2015 г.

Протокол № 14

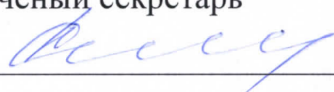
Директор ТОИ ДВО РАН



к.г.н. В.Б. Лобанов



Ученый секретарь



к.г.н. Н.И. Савельева

г. Владивосток

2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| Введение | 4 |
| 1 Сведения о результатах, достигнутых за отчетный период 2015 года | |
| 1.1 Важнейшие результаты исследований | 4 |
| 1.2 Основные результаты законченных работ (или крупных этапов работ) | 6 |
| 2 Основные итоги научной деятельности ТОИ ДВО РАН | |
| 2.1 Руководство Института | 27 |
| 2.2 Перечень научных подразделений | 27 |
| 2.3 Сведения об общей численности сотрудников, научных работников, аспирантов и соискателей; работа диссертационных советов | 28 |
| 2.4 Сведения о тематике научных исследований | 29 |
| Краткие аннотации по результатам работ | |
| по программам фундаментальных исследований Президиума и Отделений РАН | 29 |
| по грантам РФФИ, РНФ, РГО, грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ РФ и молодых ученых - кандидатов наук | 30 |
| по международным грантам, соглашениям, договорам с зарубежными партнерами | 42 |
| 2.5 Информация о взаимодействии с отраслевой и вузовской наукой; с органами власти и бизнесом; об интеграции с высшим профессиональным образованием | 45 |
| 2.6 Информация о международном сотрудничестве | 51 |
| 2.6.1 Международное сотрудничество института в рамках двусторонних соглашений | 51 |
| 2.6.2 Участие института в международных программах и проектах | 55 |
| 2.6.3 Количество проведенных международных мероприятий | 60 |
| 2.6.4 Участие института в международных мероприятиях, проведенных другими организациями в России | 61 |
| 2.6.5 Число зарубежных командировок | 64 |
| 2.6.6 Принято зарубежных учёных | 65 |
| 2.6.7 Совместные экспедиции, полевые исследования | 65 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 2.6.8 | Стажировки учёных за рубежом | 66 |
| 2.6.9 | Стажировки иностранных учёных | 66 |
| 2.6.10 | Обучение иностранцев в аспирантуре | 66 |
| 2.6.11 | Участие учёных в зарубежных конференциях | 66 |
| 2.6.12 | Участие института в безвалютном эквивалентном обмене | 71 |
| 2.6.13 | Совместные лаборатории, научно-технические центры | 71 |
| 2.6.14 | Участие сотрудников в деятельности международных организаций | 71 |
| 2.6.15 | Положительные примеры сотрудничества института с зарубежными партнерами | 72 |
| 2.7 | Информация об издательской деятельности | 73 |
| 2.8 | Сведения о выполнении количественных показателей индикаторов эффективности фундаментальных научных исследований, реализуемых Программой в 2015 году (Форма 2) | 74 |
| 2.9 | Сведения об инновационной деятельности, о реализации разработок в практике | 74 |
| 2.10 | Информация о патентной деятельности ТОИ ДВО РАН, охране интеллектуальной собственности в 2015 году (Табл. 3,4) | 75 |
| 3 | Информация о выполнении государственного задания (Табл. 5) | 77 |
| | Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, в 2015 году (Форма 1) | 78 |
| | Индикаторы эффективности реализации Программы (Форма 2) | 93 |
| | Исследования, проводимые в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы в 2015 году (Табл. 1) | 94 |
| | Исследования, проводимые по научным направлениям Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы за счет внебюджетных источников в 2015 году (Табл. 2) | 97 |
| | Охрана интеллектуальной собственности в 2015 году (Табл. 3)..... | 99 |
| | Сведения о результатах научно-технической деятельности, созданных при выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения по государственным контрактам и грантам (Табл. 4)..... | 100 |
| | Отчет по выполнению государственного задания на 2015 год (Табл. 5) | 101 |
| | Сведения о составе и возрастной структуре научных работников, деятельности диссоветов, аспирантуры (Приложение, табл. 1-3) | 117 |

ВВЕДЕНИЕ

В отчетном 2015 году все научно-исследовательские работы Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук проводились в соответствии с Основными направлениями фундаментальных исследований РАН, утвержденными 22 января 2007 года № 10103-30, Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 03 декабря 2012 г. № 2237-р, в рамках государственного задания на 2015 год и плановый период 2016 и 2017 годов, утвержденного Федеральным агентством научных организаций (ФАНО) России 24 декабря 2014 г. и, с учетом дополнений к плану НИР на 2015 г., государственным заданием, утвержденным ФАНО России 05 октября 2015 г.

1. СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ, ДОСТИГНУТЫХ ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД 2015 ГОДА

1.1 Важнейшие результаты исследований.

1. В рамках вихререзающей многослойной региональной численной модели циркуляции океана проведен трехмерный лагранжев анализ вертикальной структуры глубоководных вихрей в котловине Японского моря. Показано, что вертикальная структура типичных топографически обусловленных антициклонических вихрей модели эволюционирует в течение года. В теплое время года такой вихрь проявляется в глубинных слоях, тогда как осенью он достигает поверхности, что объясняется нелинейностью вихря, характеристиками пикноклина и особенностями рельефа дна. Этот результат подтверждается расчетом деформаций модельных слоев вдоль зональных и меридиональных разрезов и их сравнением с соответствующими температурными разрезами реального вихря в указанном регионе. Результаты численного моделирования хорошо согласуются с результатами натурных измерений на исследуемой акватории (Prants S.V., Budyansky M.V., Ponomarev V.I., Uleysky M.Yu., Fayman P.A. // *Ocean Modelling*. 2015. V. 86. P. 128-140.).

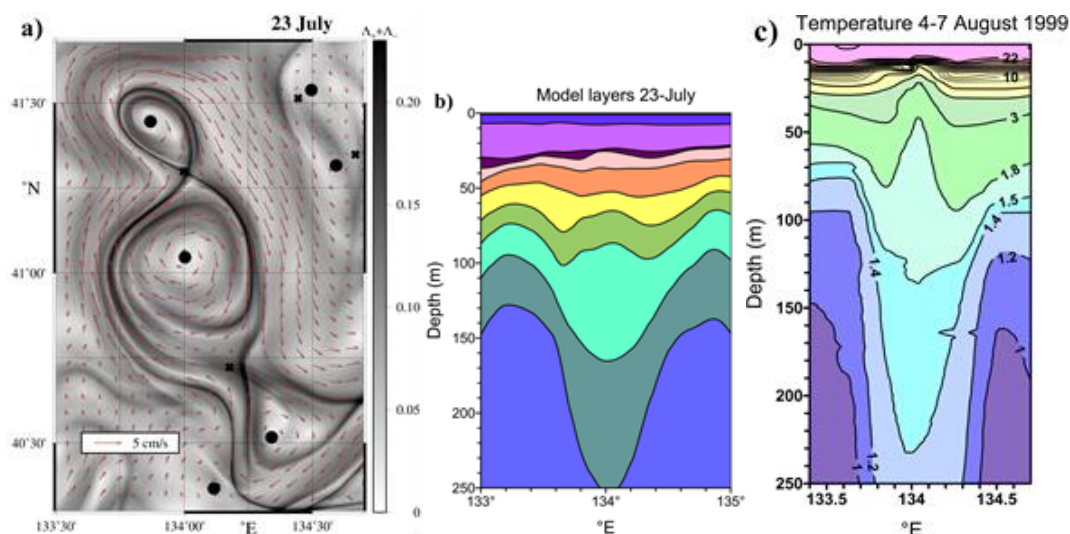


Рисунок 1.1.1 – а) модельные антициклонические вихри в нижнем слое главного пикноклина на карте Ляпунова; б) зональный разрез модельных слоев; в) зональный

температурный разрез типичного антициклонического вихря в том же районе, что и в модели (съемка Talley et al в августе 1999 г.).

2. Определена зона влияния теплых и более соленых тихоокеанских вод, проникающих через Берингов пролив по результатам изучения химического состава и танатоценозов диатомей донных осадков Чукотского и Восточно-Сибирского морей. Показано, что наиболее показательными индикаторами являются диатомеи *Paralia sulcata* и *Thalassiosira nordenskioldii*, характерные для отдельных ветвей тихоокеанских вод, а также содержание кальция (Ca/Al) и биогенных элементов продуцируемых фитопланктоном (хлорин, биогенный кремнезем) (Astakhov A.S., Bosin A.A., Kolesnik A.N., and Obrezkova M.S. // Oceanography. 2015. V. 28, № 3. P. 190-201.).

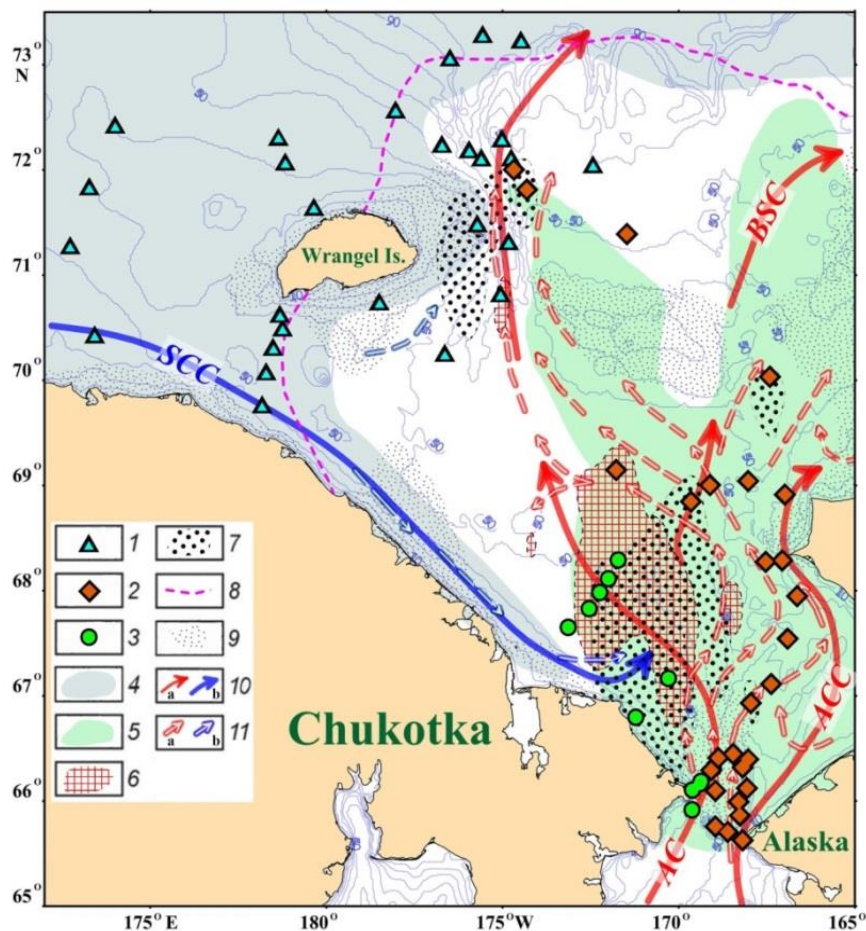


Рисунок 1.1.2 – Специфические черты геохимии донных осадков и танатоценозов диатомей Чукотского и Восточно-Сибирского морей, отражающие влияние тихоокеанских вод. 1 – диатомовый комплекс, соответствующий кластеру B2-1 с доминированием вида *Thalassiosira antarctica*; 2 – диатомовый комплекс, соответствующий кластеру A2 с доминированием вида *Paralia sulcata*; 3 – диатомовый комплекс, соответствующий кластеру B1 с доминированием вида *Thalassiosira nordenskioldii*; 4 – осадки с пониженным содержанием кальция ($Ca/Al < 0.15$); 5 – осадка с повышенным содержанием кальция ($Ca/Al > 0.22$); 6 – высокая концентрация хлорина в осадках (> 44 мкг/г); 7 – повышенные содержания скелетов диатомовых водорослей в отложениях ($> 2,7$ млн/г); 8 – среднее положение линии 50% концентрации льда в сентябре 1979-1983 (Фролов, 2008); 9 – распространение песчаных отложений; 10 – основные теплые (a) и холодных (b) течения в Чукотском море (Grebmeier 2012): SCC-Сибирское прибрежное, АКК – аляскинское прибрежное, BSC – берингоморские шельфовые воды (течение), AC –

анадырское течение (Берингоморские воды); 11 – основные теплые (а) и холодные (б) течения Чукотского моря по (Coachman et al., 1975).

3. Впервые получена количественная оценка пузырькового переноса метана из донных отложений морей Восточно-Сибирского шельфа (ВСШ) на основе калибровки сигнала акустического отражения по заданным величинам пузырькового потока газа с последующей валидацией по прямой визуальной оценке, выполненной с использованием погружного автономного аппарата. Показано, что в зависимости от состояния подводной мерзлоты, величина этого потока изменяется на пять порядков: от миллиграммов до сотен граммов с $\text{м}^2/\text{сут}$. Перенасыщенные метаном водные массы ВСШ транспортируются в бассейн Северного Ледовитого океана течениями (Shakhova N., Semiletov I., Sergienko V., Lobkovsky L., Yusupov V., Salyuk A., Salomatin A., Chernykh D., Kosmach D., и др. // Philosophical Transactions of the Royal Society A. 2015. 373: 20140451.).

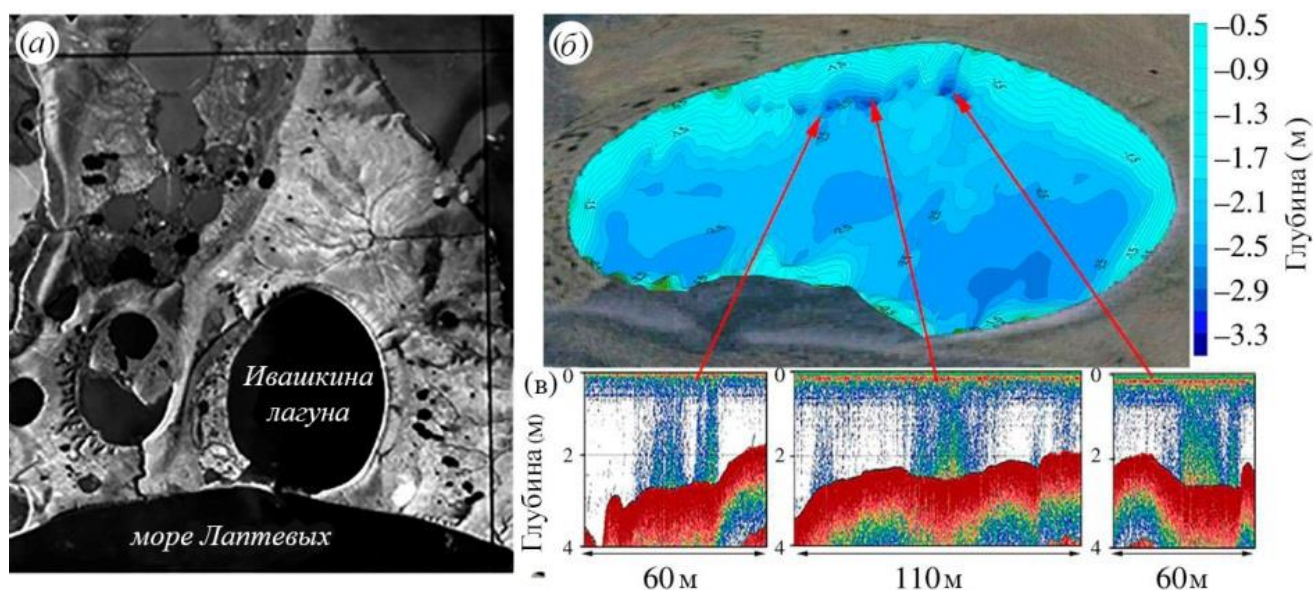


Рисунок 1.1.3 – Результаты исследования потока метана (CH_4) в Ивашкиной лагуне (октябрь 2013 г.): а) первоначальное термокарстовое озеро (средняя глубина менее 2 м) трансформируется в морскую лагуну; б) пузырьковые выходы в лагуне возникают из резких узких депрессий (нарушений) наблюдаемых в северной части лагуны; в) (пузырьковые) выходы метана происходят на малых глубинах и достигают атмосферы. Потоки метана от этих источников составляют от 5,5 до 24 $\text{г м}^{-2} \text{сут}^{-1}$.

1.2 Основные результаты законченных работ (или крупных этапов работ).

Тема 1. Нелинейные динамические процессы в океане и атмосфере.

Научный руководитель д.ф.-м.н. С.В. Пранц

1. Построена модель движения пары вихрей в двухслойном квазигеострофическом приближении при наличии сдвигового потока. Вихри расположены в нижнем слое, что позволяет исследовать хаотический транспорт и перемешивание в регулярном поле скоростей, индуцированном в верхнем слое. При расположении вихрей в разных эллиптических стационарных точках (рис. 1.2.1), в верхнем слое индуцируются поля скоростей разных конфигураций. Показано, что небольшие отклонения вихрей от стационарных точек приводят к периодическому возмущению индуцированного поля скоростей. В последнем случае траектории жидких частиц становятся хаотическими (Ryzhov E.A., Koshel K.V. // Chaos. 2015. V. 25. P. 103-108.).

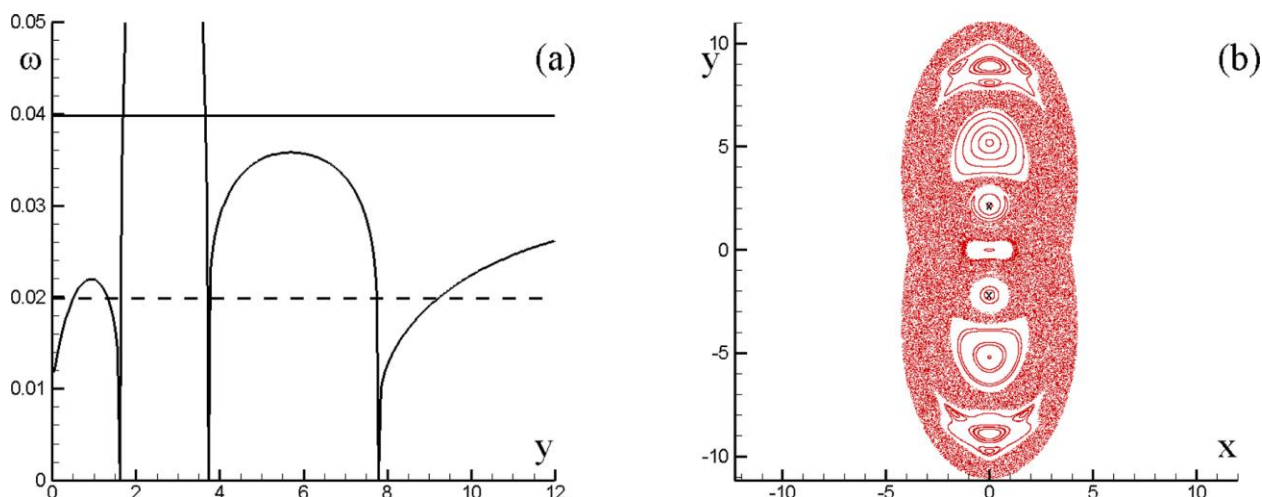


Рисунок 1.2.1 – Пример зависимости частоты оборота жидких частиц вокруг эллиптических точек. Сплошная и пунктирная прямые показывают частоту возмущения (частоту оборота вихря вокруг эллиптических точек) и ее половину. (b) Соответствующее сечение Пуанкаре, показывающее области хаотизации траекторий жидких частиц в верхнем слое.

2. Рассмотрено распространение монохроматических звуковых волн в мелком море в произвольном трехмерном слоистом волноводе с произвольным количеством слоев. Для резонансно взаимодействующих нормальных мод методом многомасштабных разложений выведена система модовых параболических уравнений. Доказано сохранение потока акустической энергии с точностью, адекватной используемому приближению. Разработан пакет программ на языке C++ для моделирования распространения звука в трехмерных волноводах на основе полученных систем уравнений. Выполнены тестовые вычисления потерь на распространение для звуковых волн частотой 25 Гц вдоль проникаемого клина с углом 2.86° (бенчмарка Американского акустического общества), которые показали превосходное совпадение с результатами стандартной программы COUPLE 2 Way (Trofimov M.Yu., Kozitskiy S.B., Zakharenko A.D. // Wave Motion. 2015. V. 48. P. 42-52.).

3. Выполнена разработка и совершенствование методов регистрации утечек газа с помощью активных и пассивных акустических методов. Пространственные и временные фокусирующие свойства антенн, использующих обращенные во времени сигналы, исследовались для диагностики утечек подводных трубопроводов в специфических условиях шельфа о-ва Сахалин. Получено интегральное представление для обращенных во времени сигналов в районе источников утечки в терминах функций Грина волновода Пекериса. Форма акустических сигналов позволяет в явном виде представить результат в виде ряда различных траекторий распространения сигнала в волноводе. Для слабых утечек временное «окно» регистрации, в течение которого производится запись сигналов на антенне, сопоставимо с длительностью импульса. В течение этого времени регистрируется относительно небольшое число пришедших импульсов, но этого оказывается достаточно для диагностики утечки (Maksimov A.O., Polovinka Y.A. // J. Acoust. Soc. Am. 2015. V. 137, № 4. P. 2168-2179.).

4. Разработана совместная численная модель для описания трехмерного течения в области, состоящей из относительно толстого вязкого слоя и тонкого поверхностного многослойного пласта переменной мощности, которая соединяет в себе уравнения Стокса и уравнения Рейнольдса. В качестве дополнительного условия сопряжения разнородных уравнений используется уравнение, связывающее смещения границ пласта со скоростями

на границе между пластом и слоем. Выполнена численная реализация этого условия с помощью метода проекции градиента при трехмерном варианте расчетной области. Для оценки точности численной модели получено аналитическое решение в области с однослойным пластом. Результаты моделирования показали, что использование асимптотического ограничения позволяют получить поле скоростей на больших временах с хорошей точностью без использования каких-либо уточняющих итерационных процедур (Пак В.В. Трехмерная совместная численная модель медленного течения вязкой жидкости // Вычислительная механика сплошных сред. 2015. Т. 8, № 1. С. 71-80.).

5. Рассмотрена трехмерная термохалинная конвекция в бесконечном по горизонтали слое несжимаемой жидкости, медленно вращающейся вокруг вертикальной оси. Для рассматриваемой системы в окрестности точек бифуркации Хопфа методом многомасштабных разложений получено семейство амплитудных уравнений типа Гинзбурга-Ландау (CGLE), описывающее поведение системы в слабо-надкритическом режиме и учитывающее взаимодействие с полем горизонтальной завихренности. Проведено численное моделирование трехмодовой (в горизонтальной плоскости) конвекции на основе полученных уравнений в случае больших чисел Рэлея, который представляет интерес для геофизической гидродинамики. Показано, что конвекция приобретает форму гексагональных структур для локализованных начальных условий. Вращение системы как целого препятствует распространению конвекции на всю область. Разработан общий подход к моделированию структур во вращающихся системах с мультикомпонентной конвекцией (Kozitskiy S.B. // Discontinuity, Nonlinearity, and Complexity. 2015. V. 4, № 3. P. 323-331.).

6. Получена иерархия условий искусственной границы для системы итеративных параболических аппроксимаций для уравнения Гельмгольца. Доказано существование и единственность решения начально-краевой задачи для каждого из параболических уравнений системы с условием излучения на одной из границ. Доказана корректность данной начально-краевой задачи. Для решения начально-краевой задачи для системы итеративных параболических уравнений разработана численная схема, обобщающая известную численную схему для решения узкоугольного параболического уравнения с дискретизацией условий искусственной границы по методу Баскакова-Попова. Показана безусловная устойчивость разработанной численной схемы.

Проведен анализ классического доказательства условной устойчивости численной схемы типа Крэнка-Николсон с условием искусственной границы в формулировке Э. Мэйфилд и Д. Пападакиса. Согласно этому результату, область устойчивости имеет вид множества канторова типа. Показано, что доказательство Мэйфилд-Пападакиса содержит существенную ошибку. Предложено новое доказательство этого утверждения (Petrov P.S., Ehrhardt M. // Applied Mathematics Letters. 2015. V. 44. P. 45-49.).

7. В прибрежной зоне Японского моря выполнены натурные наблюдения внутренних приливных фронтов (ВПФ). Обнаружено, что ВПФ представляет ограниченное по пространству поднятие термоклина, достигающее 1/3 глубины прибрежной зоны с крутым передним фронтом и примыкающей к нему нестационарной волновой зоной, заполненной высокочастотными пульсациями с периодами: 3 – 5 мин и амплитудами до 10 м. ВПФ является сильно-нелинейным образованием, которое распространяется со скоростью первой моды внутренней волны с частотой полусуточной приливной гармоника (Новотрясов В.В., Павлова Е.П., Пермяков М.С. // Метеорология и гидрология. 2015. № 2. С. 53-60.).

8. Синоптические и мезомасштабные циклонические системы над океаном и морями сопровождаются грозовой активностью, интенсивность и пространственное

распределение которой модулируется динамической структурой этих систем. С использованием данных всемирной сети локализации гроз (World Wide Lightning Location Network) на примере тропических циклонов (ТЦ) изучаются связи характеристики полей регистрируемых грозовых разрядов в северо-западной части Тихого океана с полями метеорологических элементов, оцениваемых по данным дистанционного зондирования Земли со спутников. Иллюстрируется методика, позволяющая связывать параметры грозовой активности со структурой ТЦ, интенсивностью и формами мезомасштабных образований в этих системах, выделяемых по полям вихря приводного ветра скаттерометров и по спутниковым изображениям в видимом и инфракрасном диапазоне. На примере отдельных ТЦ 2005 - 2013 годов демонстрируются связи частоты и плотности молниевых разрядов в области влияния ТЦ и пространственным распределением вихря приводного ветра (Пермяков М.С., Поталова Е.Ю., Шевцов Б.М., Чернева Н.В., Holzworth R.H. // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28, № 7. С. 638-643.).

Тема 2. Изучение фундаментальных основ возникновения, развития, трансформации и взаимодействия гидроакустических, гидрофизических и геофизических полей в условиях глубокого и мелкого моря, а также развитие акустических методов связи, локации и диагностики сложных систем.

Научные руководители: академик В.А. Акуличев,
д.т.н. Ю.Н. Моргунов, чл.-корр. РАН Г.И. Долгих

1. В подводных шумах водолаза, экипированного дыхательным аппаратом замкнутого цикла (ребризером) F.R.O.G.S. (Aqua Lung), с помощью одиночного гидрофона впервые обнаружены высокоамплитудные квазипериодические составляющие дыхательных шумов, вызванные хлопками резиновой мембраны дыхательного мешка аппарата о стенки камеры регенеративного патрона. Обнаруженные сигналы могут быть использованы для контроля физиологического состояния водолаза и его местоположения, в том числе в антитеррористических целях (Коренбаум В.И., Горовой С.В., Бородин А.Е., Тагильцев А.А., Костив А.Е., Ширяев А.Д., Василистов А.М., Почекутова И.А. // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2015. Т. 8, № 4. С. 38-43.).

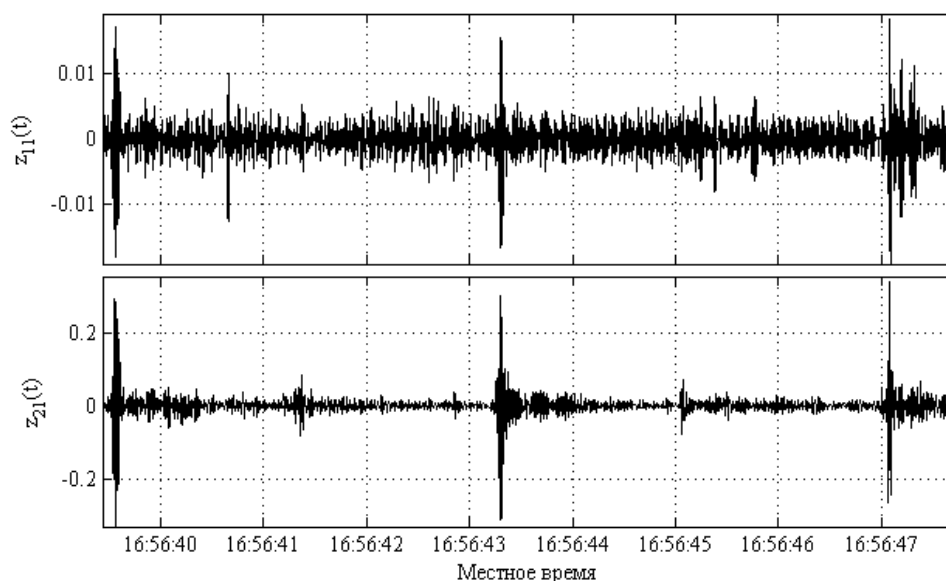


Рисунок 1.2.2 – Осциллограмма дыхательных шумов водолаза с двух гидрофонов: нижний график – вплотную к комбинезону, верхний график – на удалении 3 м

2. Выяснены основные акустико-физиологические механизмы формирования широкополосных и узкополосных составляющих дыхательных шумов форсированного

выдоха человека и их взаимосвязи с показателями вентиляционной функции легких. Разработаны акустические параметры трахеальных шумов форсированного выдоха, пригодные для разграничения нормы и бронхиальной обструкции, оценены их пороговые значения. Полученные результаты перспективны для эффективной медицинской диагностики и мониторинга обструктивных заболеваний легких, а также контроля состояния лиц, находящихся в условиях экстремальных воздействий (водолазы, космонавты, военнослужащие) (Коренбаум В.И., Почекутова И.А. // *Фундаментальные науки – медицине: Биофизические медицинские технологии: Монография: В 2-х т.: Т. 2 / Под ред. А.И. Григорьева и Ю.А. Владимирова / Гл. Системы инструментального мониторинга состояния больных / Под ред. А.И. Дьяченко. М.: МАКС Пресс, 2015. С. 216-249; Малаева В.В., Почекутова И.А., Коренбаум В.И. // Физиология человека. 2015. Т. 41, № 2. С. 105-108.*).

3. Экспериментальное исследование закономерностей трансформации гидроакустических сигналов, создаваемых в воде низкочастотными гидроакустическими излучателями с рабочими частотами 245, 33 и 22 Гц, показало, что с понижением частоты излучаемых сигналов доля гидроакустической энергии, трансформированной в сейсмоакустическую энергию, растет нелинейно (Чупин В.А., Бородин А.Е., Долгих Г.И. // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2015. Т. 8, № 4. С. 7-13.*).

4. На основании анализа экспериментальных данных, полученных при регистрации двухкоординатным лазерным деформографом сейсмоакустических сигналов, создаваемых движущимся по шельфу и глубокому морю надводным судном, обоснована перспективность применения береговых лазерных деформографов для пеленгования судов и создания на их основе систем мониторинга акваторий больших площадей. Максимальные «дальности слышимости» корейского паромы в каналах деформографов «север-юг» и «запад-восток» составляют 170 и 155,72 км. Наибольшую дальность обеспечивает ориентированный по направлению «север-юг» лазерный деформограф маятникового типа – до 290 км (Бородин А.Е., Долгих А.Г., Долгих Г.И., Фищенко В.К. // *Акустический журнал. 2015. Т. 61, № 6. С. 1-11.*).

5. Создана база данных по распространению сложных сигналов в морской среде с учетом влияния сезонной и суточной изменчивости гидрофизических параметров по результатам экспериментальных и теоретических исследований. Разработана методика диагностики и учета влияния среды на технические характеристики гидроакустических средств и эффективность функционирования аппаратно-программных комплексов навигации и связи. Разработаны новые гидроакустические излучающие и приемные системы для навигации и связи. Созданы алгоритмы обработки многоканальной векторной акустической информации в реальном времени, проведены натурные экспериментальные исследования в мелком море с помощью многоканальных векторных систем (В.А. Акуличев, Ю.Н. Моргунов, Буренин А.В., Стробыкин Д.С. // *ДАН. 2015. Т. 462, № 4. С. 475-478; Моргунов Ю.Н., Буренин А.В., Аксенов В.П. и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 2. С. 409-410.*).

Тема 3. Изучение геофизических полей, физических характеристик, геодинамического состояния и структуры геосфер дальневосточных морей, их связи с сеймотектоническими процессами и размещением полезных ископаемых.

Научные руководители: д.г.-м.н. Р.Г. Кулинич, к.г.-м.н. В.М. Никифоров.

1. Завершен очередной годичный цикл мониторинга приливных и нерегулярных изменений силы тяжести в пограничной зоне континент – Японское море (залив Петра Великого, мыс Шульца, МЭС ТОИ ДВО РАН). С высокой точностью определены новые значения основных характеристик (амплитудного фактора – δ и фазовой задержки – α) главных приливных суточных и полусуточных волн (O_1 , M_1 , P_1S_1 , K_1 , M_2 , S_2 , K_2). Сделана численная оценка длиннопериодных (месячных и полумесячных) волн – M_f и M_m . Полученные данные являются единственным источником новой информации об особенностях приливных деформаций литосферы в зоне контакта континента с котловиной Японского моря, что имеет как фундаментальное, так и практическое значение (Прошкина З.Н., Валитов М.Г., Кулинич Р.Г., Колпащикова Т.Н. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. № 3 (27). С. 71-79.).

2. На основе сейсмо-плотностного моделирования выполнен сравнительный анализ результатов сейсмических и гравиметрических исследований в центральном районе Курильской островодужной системы, на месте бывшей «сейсмической брешии». На разных участках данного района выявлена различная степень согласованности сейсмических и гравиметрических данных, полученных в разное время и на основе разных методов. Полученная информация вызывает необходимость продолжения в этом районе детальных геофизических работ для уточнения сложной блоковой структуры земной коры и степени сейсмоопасности района и его окрестностей (Кулинич Р.Г., Валитов М.Г., Прошкина З.Н. // Тихоокеанская геология. 2015. Т. 34, № 6. С. 45-56.).

3. Выполнены численные оценки напряженно-деформированного состояния и возможных механизмов блоковых перемещений в плотностной модели земной коры центрального звена Курильской островодужной системы. По полученным данным определено возможное поле распределения компонент и интенсивности напряжений на глубине 20 км и на дневной поверхности, выявлены зоны концентрации напряжений с повышенной, способностью к деформированию. При дополнительном тектоническом воздействии разряда в таких зонах может приводить к перераспределению вещества, разрывам и нарушениям сплошности массива по линиям концентрации напряжений, и, как результат, к блокообразованию. Полученные результаты имеют значение при исследовании проблемы сейсмоопасности данного района (Осипова Е.Б. // Прикладная механика и техническая физика. 2015. Т. 56, № 4. С. 160-169.).

4. Предложена концепция структурообразующих энергетических центров и зон, основанная на синтезе имеющихся представлений и воззрений об энергонесущих объектах центрального и линейного типов в геологической и географической среде. Общая направленность процессов формирования и эволюции природных образований определяется принципом минимизации затрат энергии, который реализуется при взаимозависимости геометрических, структурных и функциональных характеристик различных материальных тел и связанных с ними систем (Гаврилов А.А. // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. № 1. (25). С. 231-244.).

5. В результате детальных геомагнитных исследований залива Петра Великого получены новые данные, позволяющие уточнить структуру и частично вещественный состав подводного геологического фундамента на стыке континента и котловины Японского моря. В частности, по ареалу распространения высокоамплитудных магнитных

аномалий, хорошо картируется комплекс магматических образований основного состава, сформированных в зоне высокой проницаемости фундамента на стыке континента и морского бассейна (Изосов Л.А., Бессонова Е.А., Ли Н.С., Огородний А.А., Зверев С.А. // Вулканология и сейсмология. 2015. № 5. С. 23-35.).

Тема 4. Состояние и изменчивость океанологических характеристик дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана в связи с климатическими изменениями и антропогенными воздействиями.

Научные руководители: академик В.А. Акуличев, к.г.н. В.Б. Лобанов.

1. На основе статистического анализа временных рядов данных наблюдений выявлено изменение климатического режима на рубеже 20 и 21 веков в Азии, Тихом, Индийском и Южном океанах. Характерными особенностями современного климатического режима (1996-2015 гг.) является увеличение приземного атмосферного давления в центральных внетропических областях Тихого и Индийского океанов, наиболее выраженное в зимний сезон, а также рост атмосферного давления в континентальных районах Азии с максимумом в летний сезон в Сибири, Монголии и на севере Китая. В этих районах, включая бассейн водосбора озера Байкал и Ангарского каскада ГЭС, отмечен дефицит летних осадков, достигший максимума летом 2015 г. Противоположная по знаку аномалия: падение атмосферного давления, усиление циклонической активности и осадков наблюдается в пограничных зонах океан – суша, в том числе в Восточной Арктике, на Дальнем востоке, в Юго-Восточной Азии и у берегов Антарктиды (Пономарев В.И., Файман П.А., Машкина И.В., Дубина В.А. // Системы контроля окружающей среды. Севастополь, Институт природно-технических систем РФ. 2015. Вып.1 (21). С. 21-29. Пономарев В.И., Дмитриева Е.В., С.П. Шкорба // Системы контроля окружающей среды. Севастополь, Институт природно-технических систем РФ. 2015. Вып. 2 (22). С. 17-23.).

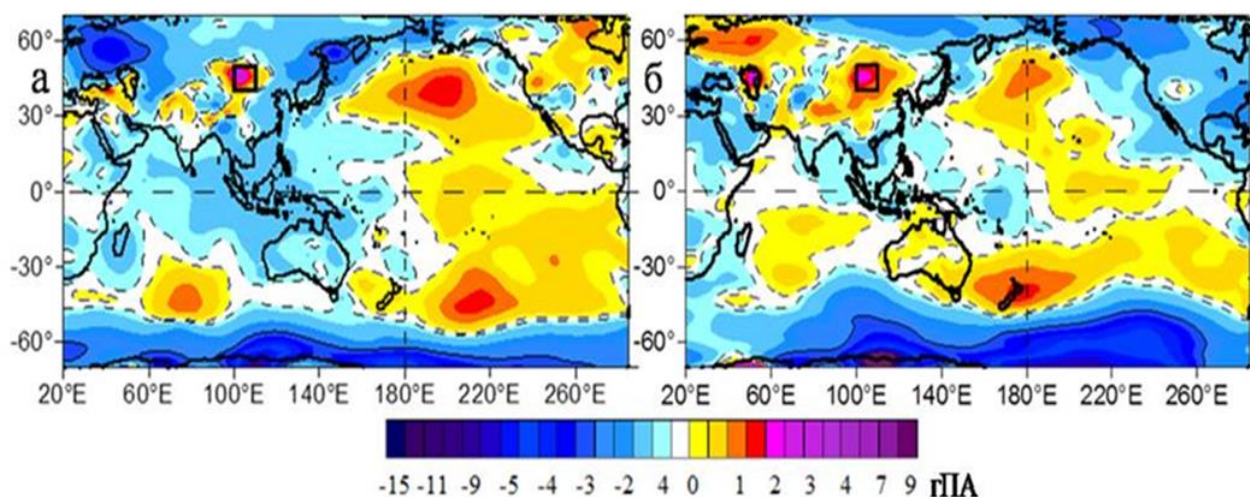


Рисунок 1.2.3 - Разность между средними полями приземного атмосферного давления (гПА) в современный (1996-2014гг.) и предшествующий (1971-1991гг.) климатические режимы для зимнего (а) и летнего (б) сезонов

2. Впервые на основе анализа длительного ряда спутниковых наблюдений за приводным ветром (SeaWind/QuikSCAT) исследована сезонная и межгодовая изменчивость апвеллинга в Охотском море у восточного побережья о. Сахалин. Предшествующие работы выполнялись только по данным короткопериодных измерений и не охватывали всю зону подъема вод у побережья. Показано, что в северной и центральной части шельфа апвеллинг наблюдается в июле – августе, в южной части

района - с августа по сентябрь, что обусловлено региональными особенностями ветрового режима. Интенсивный апвеллинг связан с положительной аномалией давления в этом сезонном региональном центре действия атмосферы. Межгодовая изменчивость ветровых условий, благоприятных для развития апвеллинга, определяется состоянием летнего охотского антициклона (Жабин И.А., Дмитриева Е.В. // Исследование Земли из космоса. 2015. № 6. С. 21-36.).

3. Усовершенствована методика классификации молодых льдов на основе совместного анализа спутниковых измерений в микроволновом, инфракрасном и видимом диапазонах длин волн. Сочетание широкой полосы обзора и высокого пространственного разрешения с зондированием на двух поляризациях обеспечивает обнаружение по изображениям РСА областей сильных ветров, границ лед-вода, полыней, разводий, зон циркуляции Ленгмюра, ледяного сала, блинчатого льда и др., определяющих условия навигации. Показано быстрое изменение ледовой обстановки на участке Северного морского пути в районе Новосибирских о-вов (Митник Л.М., Хазанова Е.С. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. № 2. С. 100-113.).

4. Выявлено, что за последние пять лет (2009-2014 гг.) для центральной части Японской котловины с учетом коррекции влияния параметров водной среды на датчики основных океанологических параметров наблюдается повышение температуры вод донного адиабатического слоя, сопровождающееся понижением содержания кислорода, выванное ослаблением вентиляционных процессов в этой части Японского моря. Необходимо отметить, что корректное отражение наличия слоя минимума солености и его величины в исследуемой части моря может служить критерием правильности настройки измерительной аппаратуры. Погрешность данного результата отслежена с точностью не более чем в два раза, превышающей погрешность использованных измерительных приборов. Зарегистрированное потепление в рассматриваемый период времени происходило быстрее в период с 2012 по 2014 годы по сравнению с периодом 2009-2012 гг. (Каплуненко Д.Д., Лазарюк А.Ю., Лобанов В.Б., Сагалаев С.Г. // Подводные исследования и робототехника. 2015. № 1(19). С. 51-55.).

5. По материалам океанографических наблюдений (1932-2014 гг.) получены многолетние оценки величины «новой» первичной продукции Охотского моря, основанные на убыли содержания кремния в эвфотическом слое. Представленные результаты хорошо согласуются с предшествующими данными конкретных съемок на ограниченных акваториях. Впервые получены результаты по исследованию формирования первичной продукции в различные по термическим условиям годы. Показано, что на преобладающей части акватории Охотского моря после «теплых» зим весенне-летняя продукция фитопланктона в 1.5-2.0 раза выше, чем после «холодных» (Матвеев В.И., Тихомирова Е.А., Лучин В.А. // Биология моря. 2015. Т. 41, № 3. С. 179-187.).

6. Выявлен нелинейный тренд уровня Японского моря за 1993-2013 годы по данным спутниковой альтиметрии. Показано, что в 1993-1998 гг. уровень поднимался, в 1999-2008 гг. однонаправленная тенденция отсутствовала, а с 2009 г. уровень снова начал расти. Средний темп роста за период наблюдений составляет около 2,5 мм/год. Выявлен изменяющийся характер взаимосвязи между уровнем и Северотихоокеанским колебанием (PDO). Режимы противофазной взаимосвязи, когда уровень моря опускался в положительную фазу PDO и поднимался в отрицательную фазу, наблюдались в 1993-1999, 2002-2005 гг. и после 2011 г. В 2000-2001 и 2006-2010 гг. уровень Японского моря и PDO

изменялись синфазно (Митник Л.М., Трусенкова О.О., Лобанов В.Б. // Вестник ДВО РАН. 2015. № 6. С. 18-35.).

7. Комплексный анализ многосенсорных спутниковых данных и термобарических полей тропосферы за период август – октябрь в 2012-2013 годы выявил, что мезоциклоны (МЦ) над морями Восточной Арктики образуются вблизи кромки льда, в центральной части старых окклюдированных циклонов и под высотными холодными депрессиями. Вблизи островов и побережья материка могут возникать орографические МЦ. Преобладают МЦ размером ≤ 200 км с облачной системой спиральной формы ($\approx 90\%$). Паросодержание атмосферы в МЦ составляет в среднем $6-9$ кг/м², водозапас облаков – $0,1-0,2$ кг/м². В МЦ, связанных с фронтом окклюзии, максимальная скорость ветра $W_{\text{макс}} \approx 13-18$ м/с, в МЦ у кромки льда $W_{\text{макс}} \approx 12-13$ м/с. (Гурвич И.А., Заболотских Е.В. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 3. С. 101-112; // Исследование Земли из космоса. 2015. № 2. С. 64-77.).

8. Анализ сезонной изменчивости вертикального распределения солености в деятельном слое Японского моря показал, что в толще вод на одних и тех же глубинах с равной вероятностью образуются как минимумы, так и максимумы солености. Они появляются и исчезают на подповерхностных горизонтах на фоне изменений солености в поверхностных слоях. В общем случае они являются следствием изменчивости пресного баланса, а не результатом горизонтальной адвекции, представляют собой временные явления и не могут считаться водными массами (Соснин В.А., Рудых Н.И. // Известия ТИНРО. 2015. Т. 180. С. 236-247.).

9. Дана характеристика распределения искусственных радионуклидов в ДВ морях и северо-западной части Тихого океана. Спустя 16 месяцев после аварии на АЭС «Фукусима – 1», концентрация Cs-137: $1.4-2.3$ и $1.5-1.9$ Бк/м³ в водах Японского и Охотского морей, соответственно, не превышала доаварийных уровней. В северо-западной части Тихого океана, к востоку от о. Хонсю и Курильских о-вов, до 155° в.д., концентрация Cs-137 превысила фоновые уровни более чем в 10 раз и обнаружен Cs-134. Отношение концентрации Cs-134 к концентрации Cs-137 для всех проб на дату отбора равно 0.62 , что является явным свидетельством загрязнения вод продуктами аварии АЭС «Фукусима – 1». Результат имеет радиоэкологическое значение и может использоваться при изучении механизмов распространения пассивной примеси в океане от локального источника (M.V. Budyansky, V.A. Goryachev, D.D. Kaplunenko, V.B. Lobanov, S.V. Prants, A.F. Sergeev, N.V. Shlyk, M.Yu. Uleysky // Deep-Sea Research I. 2015. № 96. P. 15-27.).

10. В численных экспериментах с нестационарной гидродинамической моделью циркуляции и при анализе траекторий дрейфа буев Арго на горизонте около 800 м показано, что важным элементом циркуляции вод Центральной котловины Японского моря является система вихрей и течений синоптического масштаба, охватывающая глубинные и придонные воды Японской котловины моря до $3000-3500$ м. Наряду с рингами продолжения Восточно-Корейского течения в различных районах котловины образуется множество синоптических циклонов и антициклонов, часть из которых не проявляется в верхнем слое моря при малой толщине верхнего перемешанного слоя моря и тонком сезонном пикноклине в весенне-летний сезон. В конце лета и осенью внутритермоклинные вихри охватывают верхний слой моря и определяются по данным спутникового мониторинга, в том числе по альтиметрии (Prants S.V., Ponomarev V.I., Budyansky M.V., Uleysky M.Y., Fayman P.A. // Ocean Modeling. 2015. 86. P. 128-140.).

11. Анализ вероятностных связей показал, что при временных интервалах, не превышающих 3 месяца, преобладающую роль в формировании ледовых условий в

дальневосточных морях играют атмосферные процессы. При более долговременных связях заметный вклад начинает вносить тепловая инерция моря. Подтверждено, что характер атмосферной циркуляции в период предзимья (октябрь - ноябрь) по сравнению с другими периодами наиболее полно определяет возможный характер будущих ледовых условий на дальневосточных морях (Плотников В.В., Мезенцева Л.И., Дубина В.А. Циркуляция атмосферы над Дальним Востоком и ее отражение в ледовых процессах / Владивосток: Дальнаука, 2015. 172 с.).

12. Исследована мезомасштабная изменчивость ледовых процессов на дальневосточных морях, в том числе в районах шельфа, где планируется строительство объектов нефтегазовой промышленности. На основе анализа спутниковых данных выявлены особенности эволюции и уточнены климатические характеристики ледяного покрова в Амурском заливе в районе п-ова Ломоносова и на северо-восточном шельфе о. Сахалин (Дубина В.А., Плотников В.В., Лазарюк А.Ю. // Вестник ДВО РАН. 2015. № 2. С. 93-100.; Дубина В.А., Плотников В.В., Вакульская Н.М. // Известия ТИНРО. 2015. Т. 183. С. 1-9.).

13. На основе обобщенной формулировки первого закона термодинамики, которая помимо классических членов учитывает дифференциальную работу, производимую приливными силами Луны, действующими на индивидуальный объем движущейся морской среды, обосновано условие квазистационарности энергетической и диссипативной турбулентной структуры синоптического вихря. Проведенные расчеты (с использованием данных STD-измерений, выполненных 25.02-9.03 2003 г. в ходе 30-го рейса НИС «Академик М.А. Лаврентьев» в Японском море) показали, что неоднородность рельефа дна (банка Ямато) в совокупности с периодическими приливными полусуточными течениями являются подпитывающим механизмом поддержания энергетической и диссипативной структуры синоптического вихря (Simonenko S.V. // American Journal of Earth Sciences. 2015. V. 2, № 5. P. 106-122.).

Тема 5. Геология, глубинное строение, магматизм, осадконакопление, минеральные ресурсы окраинных морей северо-востока Азии и примыкающих котловин Тихого и Северного Ледовитого океанов; влияние геологических процессов на палеоокеанологические условия, современный климат и природную среду.

Научные руководители: д.г.-м.н. А.С. Астахов, д.г.-м.н. А.И. Обжиров

1. В Охотском море выявлено новое проявление карбонатно-баритовой минерализации, приуроченное к участку мощных метановых эманацій на западном склоне Курильской котловины. На основе комплексных исследований аутигенных минералов, поровых вод и компонентного состава газов показано, что происхождение карбонатно-баритовой минерализации связано с миграцией углеводородных (преимущественно метановых) и барий-содержащих холодных газо-флюидных потоков, поступающих не только с близповерхностных резервуаров, но и из более глубинных источников, с которыми ассоциируют проявления грязевого вулканизма. Полученные результаты вносят вклад в понимание процессов формирования баритовой минерализации и установления источников углеводородов. (Деркачев А.Н., Николаева Н.А., Баранов Б.В., Баринов Н.Н., Можеровский А.В., Минами Х., Хачикубо А., Соджи Х. Проявление карбонатно-баритовой минерализации в районе метановых сипов в Охотском море (западный склон Курильской котловины) // Океанология. 2015. Т. 55, № 3. С. 1-12.).

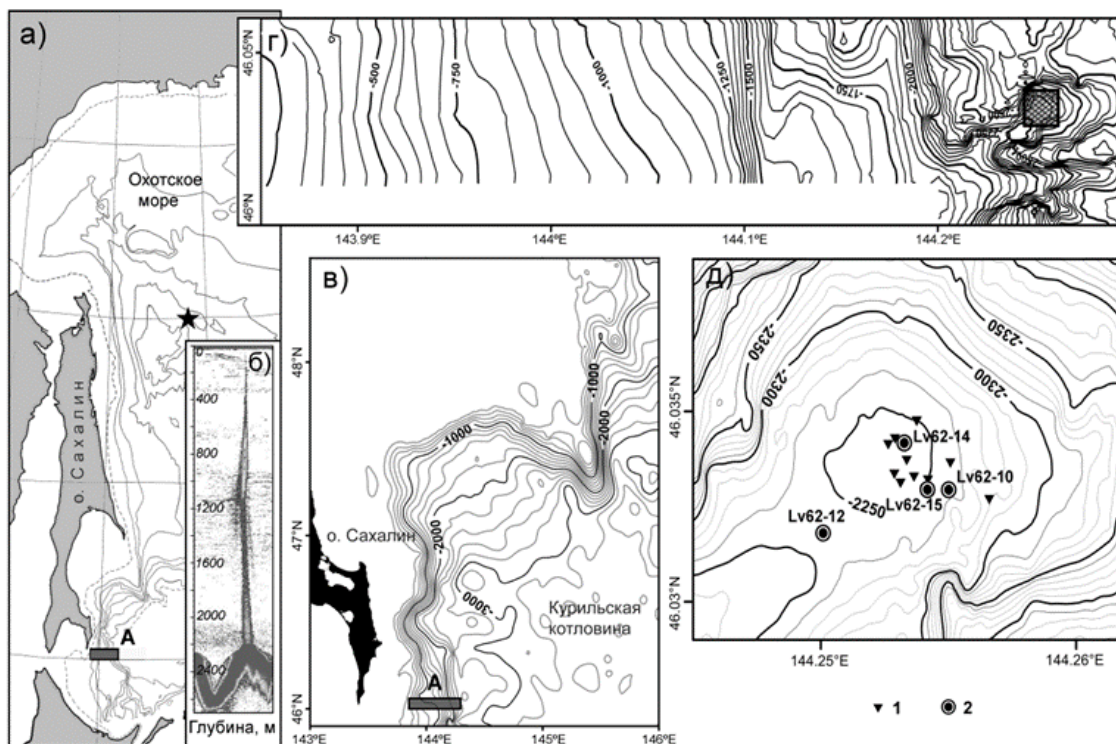


Рисунок 1.2.4 – Местоположение участков карбонатно-баритовой минерализации в Охотском море. (а) – общее расположение: звездочкой показан район Баритовых холмов во впадине Дерюгина, А – новый участок на западном склоне Курильской котловины; (б) – гидроакустическая аномалия типа «газовый факел» на изученном участке дна; (в, г, д) – увеличенные фрагменты района исследований. 1 – местоположение газовых факелов, 2 – станции опробования донных осадков.

2. Получены новые данные о глобальной и региональной изменчивости климата на основании исследования биогенных компонентов и 63 химических элементов глубоководных морских осадков ранее изученной колонки PC-7R MR06-04 методом плазменной масс-спектрометрии с высоким разрешением (1 см; ~200 лет). Изменения в составе изученных гляциально-интергляциальных геохимических фациях – «ковариаторов» на шкале тысячелетий происходили одновременно с колебаниями палеопродуктивности Охотского моря и с тысячелетней изменчивостью мирового климата. Некоторые несоответствия в построенной математической модели отражают палеовулканизм, подтверждаясь видимыми слоями тефры и криптотефры (Chebykin E.P., Gorbarenko S.A., Stepanova O. G., Panov V.S., and Goldberg E.L. // *Paleoceanography*. 2015. № 30. P. 303-316.).

3. В результате диатомового анализа поверхностных осадков Северо-Западной Пацифики, полученных в ходе экспедиции по проекту KuramBio в районе Курило-Камчатского желоба, на основе анализа экологической структуры диатомей (изменения соотношений представителей различных экологических групп и численности диатомей в осадках) в пределах изученной области выделены три района. Первый район представлен доминированием диатомей – показателей высокопродуктивных вод. Высокая биопродуктивность района подтверждена увеличенным содержанием бария в отложениях. Второй район отмечен присутствием в комплексах диатомей, являющихся показателями вод с низкими температурами и длительным существованием ледяного покрова. Третий район характеризуется высокой долей содержания литорального вида, чье присутствие в глубоководных осадках указывает на некоторое распреснение поверхностных вод и

влияние сильного берегового стока (Sattarova V.V., Artemova A.V. // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography. 2015. V. 111. P. 10-18.).

4. Установлено, что значительные изменения экологической структуры кремнистых микроводорослей в осадках Амурского залива отражают изменения условий среды за последние 150 лет. В 1860-1910 годы осадки накапливались при значительном влиянии речного стока; в следующие 50 лет наблюдается ослабление влияния речного стока, связанного, вероятно, с интенсивной вырубкой лесов; с начала 1960-х повысилась температура поверхностных вод и значительно увеличилась продуктивность фитопланктона, что возможно привело к образованию сезонной придонной гипоксии. Полученные данные могут быть использованы для детальных палеореконструкций и прогнозных целей (Tsoy I., Prushkovskaya I., Aksentov K., Astakhov A. // Ocean Science Journal. 2015. V. 50, № 2. P. 433-444.).

5. Установлено, что комплексные исследования ассоциаций тяжелых минералов и их химического состава в прослоях вулканических пеплов (тефры) из четвертичных отложений Охотского моря могут быть применены для решения вопросов стратиграфической корреляции морских и континентальных отложений. Дана оценка возможности применения минерального состава дистальной тефры для целей идентификации, в частности оценки принадлежности тефр к эксплозивному вулканизму тыловой или фронтальной зон островных дуг, а также решения вопросов эволюции эксплозивной активности вулканов региона. На основе изучения химического состава минералов с использованием минеральных геотермометров (двупироксенового, магнетит-ильменитового, амфиболового) оценены физико-химические параметры кристаллизации расплавов при эксплозивных извержениях вулканов, в результате которых сформировались прослой дистальной тефры (Деркачев А.Н., Николаева Н.А., Портнягин М.В. // Геохимия. 2015. № 12. С. 1-27.).

6. Выявлено, что распределение углеводородных газов в северо-западной части Южно-Китайского моря (Тонкинский залив) носит необычный по сравнению с Охотским и Японским морями характер: в донных осадках и морской воде обнаружены высокие концентрации углеводородных газов (до пентана) при сравнительно небольших концентрациях метана. Соотношения углеводородных газов также характеризуются необычными соотношениями друг с другом. Установлено высокое содержание водорода (максимум 700 ppm) в осадках и воде Тонкинского залива. Высокие концентрации углеводородных газов (этан, пропан и особенно бутан), преимущественно термогенный и метаморфогенный изотопный сигнал углерода метана указывают, вероятнее всего, на газоконденсатный источник, при этом вклад глубинного газового углеводородно-водородного флюида может быть значительным (Акуличев В.А., Шакиров Р.Б., Обжиров и др. // ДАН. 2015. Т. 461, № 1. С. 1-5; Шакиров Р.Б., Обжиров А.И., Чунг Н.Н. и др. // География и природные ресурсы. 2015. № 4. С. 5-18.).

7. На основе сопоставления высокоразрешающих сейсмоакустических профилей с колонками осадков, отобранных в районе развития акустических аномалий газовой природы в голоценовых осадочных отложениях Амурского залива (Японское море) установлено, что аномалии объясняются наличием значительных скоплений метана. Данный результат важен для понимания процессов формирования скоплений свободного газа в слабопроницаемых шельфовых отложениях и имеет большое значение для оценки геоэкологических условий шельфов и детализации баланса парниковых газов в океане и атмосфере. (Акуличев В.А., Астахов А.С., Карнаух В.Н., Аксентов К.И., Артёмова А.В.,

Босин А.А., Верещагина О.Ф., Вологина Е.Г., Иванов М.В., Калинин В.В., Суховеев Е.Н. // ДАН. 2015. Т. 460, № 5. С. 589-594.).

8. Выявлен новый тип морских железомарганцевых образований – массивные марганцевые пиролюзитовые руды, поднятые при драгировании на безымянной возвышенности в осевой части Центральной котловины Японского моря. Мономинеральный состав, максимальное для марганцевых руд содержание марганца (60.3-63.1 %), при почти полном отсутствии железа (0.01-0.03 %) и низких содержаниях микроэлементов предполагают формирование в специфических условиях, определяемых близостью гидротермальных источников и высоким содержанием кислорода в придонных водах (Астахова Н.В., Съедин В.Т., Можеровский А.В., Лопатников Е.А. // ДАН. 2015. Т. 462, № 1. С. 68-72.).

9. Разработан экономичный метод сейсморазведки, позволяющий получать устойчивые оценки скоростных параметров слоистой среды (изотропной или анизотропной) и трансформировать суммотрассы локального суммирования в изображения границ на временном и глубинном разрезах (Медведев С.Н. Сейсмовидение в двумерно-неоднородной среде. ДАН. 2015. Т. 464, № 4 С. 485-489.).

10. Впервые по содержанию микроэлементов установлено сходство грязевулканической брекчии Южно-Сахалинского и Пугачевского грязевых вулканов. Выявлено, что повышенные содержания Li и As, по-видимому, обусловлены их поступлением из глубинного источника вместе с флюидом. При активизации грифонной деятельности уменьшается отношение LaN/YbN до 3.33, а увеличение доли тяжелых лантаноидов и уменьшение критерия Eu/Eu* указывают на подток эндогенного взвешенного материала и флюидной фазы. Также выявлено сходство химического состава углеводородов этих вулканов, изменение их соотношений при сейсмической активизации и обоснован преимущественно морской генезис исходного органического вещества грязевых вулканов (Сорочинская А.В., Шакиров Р.Б., Пестрикова Н.Л., Сырбу Н.С., Веникова А.Л. // Вестник КРАУНЦ. 2015. № 1 (25). С. 231-242.; Полоник Н.С., Шакиров Р.Б., Сорочинская А.В., Обжиров А.И. // ДАН. 2015. Т. 462, № 1. С. 1-4.).

11. Выявлены и изучены специфические формы железомарганцевых образований - гравийно-галечниковые конгломераты плиоцен-раннеплейстоценового возраста (2-1 млн. лет) с базальным марганцевым цементом, поднятые при драгировании привершинной части небольшой вулканической постройки на возвышенности Витязя в Японском море. Высокое содержание марганца при низких содержаниях железа и рудных микроэлементов, значения геохимических модулей (марганцевого, титанового и алюминиевого), указывающих на содержание эксгальтивной компоненты, свидетельствуют о гидротермальном генезисе рудного цемента матрицы конгломератов. (Астахова Н.В., Лопатников Е.А., Цой И.Б. // Вулканология и сейсмология. 2015. № 6. С. 13-23.).

12. Обнаружен новый район с газогидратами на глубине 600 м в Татарском проливе (Японское море). Установлены газогенетические характеристики газогидратов и вмещающих отложений, указывающих на возможное наличие залежей нефти и газа в районе Татарского пролива. На западном борту Курильской котловины в Охотском море обнаружен осадок, характеризующийся литологическими (наличие брекчий и др.) и газогеохимическими (аномальное содержание водорода, метана и др.) признаками, характерными для грязевых вулканов в районе Хоккайдо-Сахалинской складчатой системы (Обжиров А.И., Телегин Ю.А., Болобан А.В. // Подводные исследования и робототехника. 2015. № 1 (19). С. 56-63; Челноков Г.А., Жарков Р.В., Брагин И.В.,

Веселов О.В., Харитонов Н.А., Шакиров Р.Б. Геохимические характеристики подземных флюидов южной части Центрально-Сахалинского разлома // Тихоокеанская геология. 2015. Т. 34, № 5. С. 81-95.).

13. Установлена доминирующая роль тектонического фактора в формировании углегазоносных осадочных бассейнов Северо-Востока России. Составлена структурно-тектоническая классификация континентальных, прибрежных и субаквальных углегазоносных осадочных бассейнов Северо-Востока России. Классификация дает возможность по типу угленосного бассейна, установленному по общим геологическим данным, формационному составу и современному геоструктурному положению, прогнозировать характер его гетерогенности и характер изменения по разрезу и площади пликтивных и дизъюнктивных дислокаций; особенности проявления магматизма, степень метаморфизма углей и органического вещества; количество и возможные комбинации структурных, угленосных, углегазоносных, углефтегазоносных комплексов пород; формационные особенности этих комплексов, характер и масштабы угленосности, метаносность угольных пластов и метаноресурсный потенциал (Гресов А.И., Обжиров А.И., Яцук А.В., Шакиров Р.Б. Геотектонические аспекты формирования углегазоносных бассейнов Северо-Востока России // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. № 3 (27). С. 58-70.).

14. По совокупности газогеохимических и геологических данных в Охотоморском регионе впервые выделено 5 газогеохимических провинций (ГПП): Центрально-Охотоморская; Западно-Охотоморская; Южно-Охотоморская; Восточно-Охотоморская и Северо-Охотоморская. Основными факторами для их выделения являются: распространение углеводородных залежей, закономерности распределения и генезиса природных газов и их источников; особенности геологического строения; морфотектоники; сейсмической активности охотоморского региона; теплового потока. Выявленные закономерности повышают эффективность прогноза и поиска углеводородных ресурсов в окраинных морях Дальневосточного региона (Шакиров Р.Б. // Подводные исследования и робототехника. 2015. № 4. С. 22-38.).

15. Впервые описана пресноводная диатомовая флора из основания осадочного чехла возвышенности Криштофовича (плато Уллын) Японского моря. Она имеет сходство с озерными флорами раннего миоцена из подводной возвышенности Ямато Японского моря и окружающей суши, а также содержит ряд видов, характерных для раннего миоцена, что доказывает раннемиоценовый возраст вмещающих отложений и их континентальный генезис. Экологическая структура пресноводных диатомовых комплексов свидетельствует о том, что формирование отложений происходило в прибрежной зоне обширного озерного бассейна с хорошо развитой пелагиалью. Полученные данные доказывают, что подводная возвышенность Криштофовича в раннем миоцене (приблизительно 24-17 млн лет назад) представляла собой сушу, которая в процессе формирования современного Японского моря погрузилась на значительную глубину (Цой И.Б., Усольцева М.В. // Вопросы современной альгологии. 2015. Спец. выпуск. С. 175-178.).

16. На основе сопоставления высокоразрешающих сейсмоакустических профилей с колонками осадков, отобранными в районе развития акустических аномалий газовой природы в голоценовых осадочных отложениях Амурского залива (Японское море) установлено, что аномалии объясняются наличием значительных скоплений метана. Данный результат важен для понимания процессов формирования скоплений свободного газа в слабопроницаемых шельфовых отложениях и имеет большое значение для оценки геоэкологических условий шельфов и детализации баланса парниковых газов в океане и

атмосфере (В.А. Акуличев, А.С. Астахов, В.Н. Карнаух, К.И. Аксентов, и др. // ДАН. 2015. Т. 460, № 5. С. 589-594.).

17. Впервые на акватории южной части Татарского пролива Японского моря определены районы активного выделения метана в атмосферу в местах подводных выходов газовых образований. Аномальное содержание метана наблюдается в районах выделения пузырьков природного газа на юго-западном шельфе и склоне о. Сахалин. Максимальные потоки наблюдались на восточном шельфе между 47,5° и 48,5° с.ш., где вблизи станций отбора проб воды был зарегистрирован эпицентр землетрясения 8 мая 2013 года (Мишукова Г.И., Мишуков В.Ф., Обжиров А.И., Пестрикова Н.Л., Верещагина О.Ф. // Метеорология и гидрология. 2015. № 6. С.89-96.).

18. В Япономорском регионе выделены многочисленные PZ – MZ линейные полициклические магматические зоны окраинно-континентального типа. Наиболее протяженными из них являются близкие по строению Восточно-Сихотэ-Алинский и Западно-Сихотэ-Алинский вулканоплутонические пояса, которые накладываются на все континентальные структуры обрамления Тихого океана. Показано, что они фиксируют палеозоны перехода континент – океан, эволюционировавшие в течение длительного времени. В практическом отношении данные образования представляют значительный интерес, поскольку несут разнообразную рудную минерализацию (Изосов Л.А., Чупрынин В.И., Ли Н.С., Крамчанин К.Ю., Огородний А.А. // Отечественная геология. 2015. № 1. С. 74-81.).

19. Предложена палеогеографическая модель осадконакопления в зоне гайотов Магеллановых гор (Тихий океан). Главную роль в истории сыграли тектонические события на рубеже юры-мела, когда в результате деформации и дробления океанической плиты ее отдельные блоки начали воздыматься на высоту 3000-5000 м и вышли на поверхность. Дальнейшая седиментация обусловлена сложным взаимодействием процессов вулканизма, абразии, колебанием уровня океана и рифообрастанием. В меловой истории гайотов Магеллановых гор отчетливо фиксируются следы двух (позднеальб-сеноманской и позднекампан-маастрихтской) трансгрессий. В позднем эоцене цепь гайотов испытывает унаследованное погружение. В миоцене вершинные плато подводных гор имели глубины близкие к современным. В истории осадконакопления отчетливо фиксируется олигоценый перерыв, причина возникновения которого очень дискуссионная. Современные скорости придонных течений очень высокие в районе вершинных плато, и процессы эрозии преобладают над аккумуляцией (Плетнев С.П., Мельников М.Е. // Вестник ДВО РАН. 2015. № 2. С.33-42.).

20. Проведен анализ пространственных и временных структур первичной продукции (ПП) с применением метода эмпирических (естественных) ортогональных функций (ЭОФ). Выявлено, что наибольшая пространственная изменчивость ЭОФ1 отмечалась в юго-восточной части и прибрежном районе Приморского края. В пространственном распределении ЭОФ2 наблюдалось зонирование Японского моря вдоль субарктического фронта на северную и южную часть. Временная составляющая первой и второй моды связана с вкладом весеннего цветения и динамикой изменчивости ПП от года к году. ЭОФ3 показала особенности развития ПП в конкретных районах и в определенное время (Шамбарова Ю.В., Стёпочкин И.Е., Захарков С.П. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12, № 1. С. 80-92.).

Тема 6. Взаимосвязь гидрохимических и биологических процессов в морских экосистемах в условиях современной хозяйственной деятельности и изменения климата.

Научный руководитель д.б.н. **В.П. Челомин.**

1. По результатам четырех международных экспедиций (2000, 2003 - 2005 гг.), показано, что межгодовая изменчивость структуры пространственного распределения взвеси в морях Восточной Арктики, прежде всего, обусловлена вариациями условий мобилизации и поставки терригенного материала в водосборном бассейне. Эти факторы отражают суммарный эффект интенсивности береговой эрозии, объема речного стока, ледовых условий и поля ветра на фоне конкретной синоптической обстановки. Результаты изучения ведущих факторов, контролирующих формирование пространственно-временных неоднородностей распределения взвеси, могут быть полезными в контексте изменения фонового экологического состояния морей Восточной Арктики вследствие ожидаемого усиления деградации прибрежно-шельфовой криолитозоны в связи с глобальными климатическими изменениями, интенсификацией геолого-разведочных изысканий на стратегические сырьевые ресурсы, перспективами трансформации стратегической трассы Северного морского пути в практически круглогодичную международную магистраль (Чаркин А.Н., Дударев О.В., Шахова Н.Е., Семилетов И.П., Пипко И.И., Пугач С.П., Сергиенко В.И. // ДАН. 2015. Т. 462, № 5. С. 595-600.).

2. Гидрохимические исследования основного солевого состава (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) вод эстуария р. Партизанская (залив Находка, Японское море) показали, что на фоне ярко выраженного сезонного изменения общей минерализации соотношения между главными ионами в речной воде устьевой части реки в течение 2012 года не изменялись. Установлено, что смешение речных и морских вод в эстуарии имеет консервативный характер. Полученная информация важна как для понимания пространственной и временной изменчивости эстуарных вод, так и для оценки антропогенной нагрузки реки и процессов химического выветривания пород, слагающих ее бассейн (Павлова Г.Ю., Тищенко П.Я., Семкин П.Ю., Шкирникова Е.М., Михайлик Т.А., Барабанщиков Ю.А. // Водные ресурсы. 2015. Т. 42, № 4. С. 396-405.).

3. Впервые выявлена фундаментальная закономерность, характеризующая суточный режим гидрохимических показателей морских вод. Показано, что относительные суточные вариации неконсервативных химических параметров увеличиваются с падением их средних концентраций в диапазоне 10^2 – 10^{-4} мг/кг по степенному закону с показателем степени $-0,32 \pm 0,02$ ($N=102$). На основе выявленной закономерности следует, что высокие суточные флуктуации должны проявляться у веществ со средними концентрациями ниже 0,03 мг/кг (Шевцова О.В. // ДАН. 2015. Т. 460, № 2. С. 220-223.).

4. Исследованы продукционные и гидрохимические характеристики эстуариев рек Артемовка и Шкотовка. В отличие от эстуария р. Шкотовка, высокая степень эвтрофирования р. Артемовка и благоприятное сочетание гидрологических и гидрохимических условий на момент исследования обеспечили высокую интенсивность продукционных процессов (концентрация хлорофилла-*a* достигала 200 мкг/л, пересыщение по кислороду более чем в два раза), парциальное давление углекислого газа для этих вод уменьшилось до 25 мкатм (Семкин П.Ю., Тищенко П.Я., Ходоренко Н.Д., Звалинский В.И., Михайлик Т.А., Сагалаев С.Г., Степанова В.И., Тищенко П.П., Швецова М.Г., Шкирникова Е.М. // Водные ресурсы. 2015. Т. 42, № 3. С. 311-321.).

5. На основе биохимических (молекулярных) маркеров представлен анализ экологических изменений в районах интенсивного хозяйственного освоения прибрежных акваторий. Получены результаты, характеризующие деструктивные изменения в метаболизме промысловых организмов в условиях культивирования в хозяйствах марикультуры. Показано, что через 3 года после консервации полигона хозяйственно-бытовых отходов (медиации) у бентосных организмов (моллюсков), обитающих в прилегающих к этой зоне акваториях, отмечается тенденция к восстановлению уровней специфических молекулярных маркеров (Слободскова В.В., Кукла С.П., Челомин В.П. Анализ качества морской среды на основе определения генотоксичности ДНК клеток жабр приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1856) // Биология моря. 2015. Т. 41, № 6. С. 457-460.; Слободскова В.В., Лескова С.Е., Челомин В.П. // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 6. С. 40-44.).

6. Получены новые данные об особенностях трансформации состава речного стока и функционирования эстуария на фоне спада уровня весеннего половодья в ходе проведения океанографических наблюдений в июле 2013 г. в специфичной по гидролого-морфологическому строению субарктической системе «река Анадырь – Берингово море». Выявлены особенности трансформации вещества при пересечении биогеохимического барьера области смешения пресных и соленых вод. В морской части эстуария (422-х километровый разрез от нижнего течения Анадыря до Анадырского залива Берингова моря) выполнены биогеохимические, гидрологические, литодинамические, газогеохимические, гидробиологические и гидроакустические виды работ (Дударев О.В., Чаркин А.Н., Пипко И.И., Пугач С.П., Космач Д.А., Черных Д.В., Семилетов И.П., Винников А.В. // Океанология. 2015. Т. 55, № 5. С. 858-86.).

7. На основании информации, полученной в ходе морских и береговых экспедиций в течение последних 22 лет, проведен сравнительный анализ выживаемости сивучей Камчатки, Курильских и Командорских островов. Установлено, что выживаемость щенков больше в районах снижения численности вида – на Командорских островах, чем на Курильских островах, где численность сивуча восстанавливается. Выживаемость взрослых животных минимальна на Командорских островах, а максимальна на Камчатке, где численность животных находится на низком уровне. Полученные результаты способствуют установлению причин катастрофического снижения численности сивуча (Altukhov A.V., Andrews R.D., Calkins D.G., Gelatt T.S., Gurarie E.D., Loughlin T.R., Mamaev E.G., Nikulin V.S., Permyakov P.A., Ryazanov S.D., Vertyankin V.V., Burkanov V.N. // PlosONE. 2015. V. 10, № 5. e0127292. doi: 10.1371/journal.pone.0127292).

8. Впервые обнаружен феномен отсутствия нереста в природных поселениях морских ежей. В 2 из 3 сезонов размножения (2008-2011 гг.) до 95% морских ежей *Strongylocentrotus intermedius* в северо-западной части Японского моря не завершили свой репродуктивный цикл нерестом. Анализ факторов среды, потенциально влияющих на успешность нереста, выявил отсутствие влияния температуры и зависимость доли отнерестившихся самок в поселениях *S. Intermedius* от концентрации хлорофилла-*a* – показателя содержания фитопланктона в воде. Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень трофности морских прибрежных вод может существенным образом влиять на успешность нереста морских беспозвоночных с планктотрофной личинкой (Zhadan P.M., Vaschenko M.A., Almyashova T.N. // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2015. V. 465. P. 11-23.).

9. Впервые проанализирована динамика уровня концентрации токсичных металлов в органах тихоокеанских моржей в течение трех последних десятилетий. С 1980-х по 2011 годы уровень концентрации свинца остался прежним (в целом невысоким), но при этом

частота его обнаружения в пробах возросла в несколько раз. За этот же период времени уровень концентрации кадмия упал, что на первый взгляд кажется несколько необычным на фоне повышения уровня хронического загрязнения морской биоты (арктической) тяжелыми металлами. Однако это является дополнительным подтверждением некоторых выводов о том, что уровень концентрации токсичных металлов нередко оказывается выше в тех морских животных, местообитания которых удалены от центров индустриальной активности (Трухин А.М., Колосова Л.Ф., Слинко Е.Н. // Экология. 2015. № 6. С. 466-469.).

10. Ретроспективный анализ многолетних данных о динамике численности популяции ларги, размножающейся в Дальневосточном морском заповеднике (залив Петра Великого, Японское море), позволил заключить, что на протяжении последних полутора десятилетий численность местной популяции пребывает в состоянии устойчивого роста. Увеличение численности тюленей сопровождается возникновением новых крупных репродуктивных залежек на тех островах архипелага Римского-Корсакова, где полтора десятилетия назад эпизодически размножались единичные тюлени. Современный размер приплода местной локальной популяции оценивается в 750 детенышей при общей численности популяции (без учета приплода) – 3-3,2 тыс. особей. Тенденция дальнейшего увеличения численности ларги в заливе Петра Великого сохраняется (Трухин А.М. // Известия ТИНРО. 2015. Т. 182. С. 48-54.).

11. Сделано подробное описание морфологии эуконодонтных животных, которое является основой для предположительных флуктуаций прошлых эпох в регионе, примыкающего к арктическим морям России. Полученные конкретные данные позволили существенно уточнить общие экологические модели (Guravskaya G.I. Kasatkina A.P. // Zoosystematica Rossica. 2015. V. 24, № 1. P. 122-127.).

12. Проведено исследование взаимовлияния фагоцитов и морулоподобных клеток голотурии *Eupentacta fraudatrix* и его модуляция дексаметазоном. Показано, что при гуморальном взаимодействии морулярных клеток (МК) и фагоцитов (Ф2) голотурии *Eupentacta fraudatrix in vitro* супернатант МК оказывал на Ф2 проапоптотическое действие, аналогичным образом, гуморальные продукты из супернатанта Ф2 стимулировали апоптоз в МК. Добавление дексаметазона (100 мкМ) в среду преинкубации МК усиливало апоптозстимулирующий эффект МК на Ф2, а его добавление в среду преинкубации Ф2, напротив, снижало апоптоз при последующей обработке МК. Полученные данные могут использоваться для повышения иммунной защиты голотурий в аквакультуре (Уланова О.А., Долматова Л.С. // Интер-медикал. 2015. № 5 (11). С. 91-95.).

13. Исследовано влияние комплекса БАВ из морского гидробионта *Styela clava* (ЭА) на функциональную активность иммунной системы. Впервые показан модулирующий эффект ЭА на процессы антителообразования: введение ЭА перед иммунизацией оказывает супрессирующее действие на формирование антител, а одновременно с антигеном способствует активации гуморального звена иммунной системы. О положительном влиянии ЭА на клеточное звено иммунного ответа свидетельствует выраженность воспалительных процессов под его влиянием. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего исследования фармакологических свойств ЭА для создания на его основе лекарственных средств с иммуномодулирующими свойствами (Пономарева Т.И., Добряков Ю.И. // Актуальные вопросы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 7 (78), Ч. II. С. 138-140.).

14. Проведено экспериментальное обоснование механизма эндовазальной лазерной коагуляции (ЭВЛК), основанного на лазероиндуцированной конвективной теплоотдаче

крови на венозные стенки, связанной с ее кипением, как доминирующего процесса в сложном механизме теплообмена, происходящего при эндотелиальных лазерных манипуляциях. Полученные результаты лежат в основе новой медицинской технологии лечения хронической венозной недостаточности (Юсупов В.И., Чудновский В.М., Дроздов А.Л., Баграташвили В.Н. // Современные лазерно-информационные технологии. Колл. монография под ред. В.Я. Панченко, Ф.В. Лебедева. М.: Интерконтакт Наука. 2015. 959 с. ISBN 978-5-902063-52-0, с. 723-757.).

53. Липидная фракция, выделенная из водно-спиртового экстракта (70%) таллома бурой водоросли сахарины японской *Saccharina japonica*, содержит в своем составе комплекс нейтральных липидов и фосфолипидов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот семейства n-3 и n-6. Применение липидного комплекса из экстракта *S. japonica* при экспериментальном ССІ₄-гепатите сопровождалось восстановлением массы животных и весовых показателей печени, нормализации липидного обмена за счет входящих в состав комплекса фосфолипидов, нейтральных липидов и полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для репарации липидного бислоя плазматической мембраны гепатоцитов (Спрыгин В.Г., Кушнерова Н.Ф., Фоменко С.Е., Момот Т.В., Павлова Т.В. // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 5. С. 214-218.).

Тема 7. Роль деградации мерзлоты в формировании планетарного атмосферного максимума метана и углекислого газа в Арктическом регионе.

Научный руководитель д.г.н. **И.П. Семилетов**

1. Показано, что основным фактором, контролирующим карбонатную химию шельфовых вод на внутреннем, среднем и внешнем шельфе восточной части моря Лаптевых в теплый сезон, является значительный терригенный сток. Поверхностные воды внутреннего и среднего шельфа в осенний сезон являются поставщиком углекислого газа в атмосферу, а внешнего – стоком для атмосферного СО₂. Установлено, что в настоящее время воды внутреннего шельфа во всей водной толще уже являются коррозионными по отношению к карбонату кальция, в то время как поверхностные и придонные воды среднего шельфа недосыщены по отношению к арагониту. Основными факторами, определяющими обнаруженное недосыщение, является существенный объем пресных вод (речной сток и талые воды), а также большое количество лабильного аллохтонного органического вещества, вовлекаемого на шельфе в современный биогеохимический цикл. Шельфовые воды восточной части моря Лаптевых являются одной из самых коррозионных по отношению к карбонату кальция зон Мирового океана (Пипко И.И., Пугач С.П., Семилетов И.П. // Океанология. 2015. Т. 55, № 1. С. 78-92.).

2. На основе более 12 тысяч измерений концентрации растворенного метана (СН₄) в поверхностных водах окраинных морей Евразии (Баренцево, Карское, Лаптевых, Чукотское, Берингово, Охотское, и Японское), полученных в рамках двух морских экспедиций (сентябрь-октябрь 2011 и 2012 гг.), показано, что акватории арктических морей являются преобладающими источниками СН₄ в атмосферу (Космач Д.А., Сергиенко В.И., Дударев О.В., Куриленко А.В., Семилетов И.П., Шахова Н.Е. // ДАН. 2015. Т. 465, № 4. С. 441-445.).

Тема 8. Разработка и создание новых методов и средств изучения и прогнозирования катастрофических эндогенных и экзогенных процессов.

Научный руководитель **чл.-корр. РАН Г.И. Долгих.**

1. При проведении комплексных экспериментальных исследований по синхронной регистрации деформаций земной коры, колебаний атмосферного и гидросферного давления установлено, что основным механизмом генерации морских внутренних волн являются атмосферные возмущения, характер изменения которых полностью идентичен вариациям гидросферного давления в шельфовой зоне Японского моря. Для примера (рис. 1.2.5) приведены синхронные записи лазерного нанобарографа и лазерного измерителя вариаций давления гидросферы (сверху вниз) (Долгих Г.И., Будрин С.С., Долгих С.Г., Овчаренко В.В., Чупин В.А., Швец В.А., Яковенко С.В. Морские внутренние волны и атмосферные депрессии // ДАН. 2015. Т. 462, № 5. С. 601-604.).

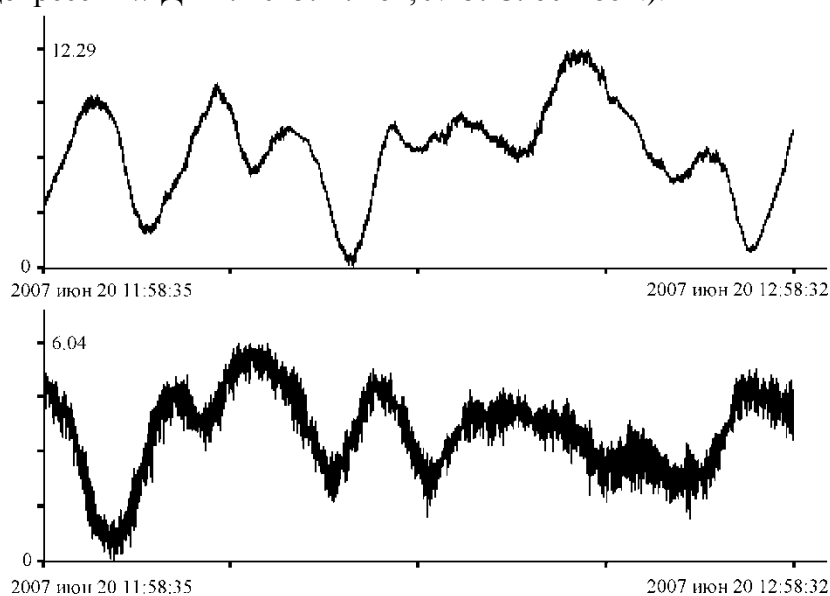


Рисунок 1.2.5 – Синхронные записи лазерного нанобарографа (верхний) и лазерного измерителя вариаций давления гидросферы.

2. Теоретически и экспериментально установлено, что лазерный деформограф маятникового типа по своим основным параметрам значительно превосходит лазерный деформограф классического типа из-за того, что в инфразвуковой области их характеристики идентичны, а в звуковой области спектра лазерный деформограф маятникового типа полностью передает характер изменения микросмещений среды его расположения, вызванный распространяющимися в данной среде упругими волнами, а лазерный деформограф классического типа в этом частотном диапазоне непригоден для измерений (Dolgikh G.I. Pendulum-type laser strainmeter // Earthq. Sci. 2015. V. 28, № 4. P. 311-317.).

Тема 9. Разработка и внедрение современных информационных технологий для комплексной поддержки океанологических исследований.

Научный руководитель **к.т.н. В.К. Фищенко.**

1. Проведено исследование возможностей систем подводного видеонаблюдения, разработанных в ТОИ ДВО РАН, для организации долговременного непрерывного мониторинга состояния экосистем прибрежных акваторий на примере б. Алексева (о. Попова). Наличие обширной базы видеоматериалов, регистрируемых подводной камерой, позволяет экспертам оценивать состав и временную динамику биоразнообразия,

особенности поведения различных биологических видов. При просмотре данных видеонаблюдений, выполненных в 2013 году, отмечены более двух десятков видов, в том числе ранее не отмеченные – бородатая лисичка *Pallasina barbata* и колючий пинагор *Eumicrotremus pacificus* (Маркевич А.И., Суботэ А.Е., Зимин П.С., Фищенко В.К. Первый опыт использования системы долговременного подводного видеонаблюдения для биологического мониторинга в заливе Петра Великого (Японское море) // Вестник ДВО РАН. 2015. № 1. 86-91.).

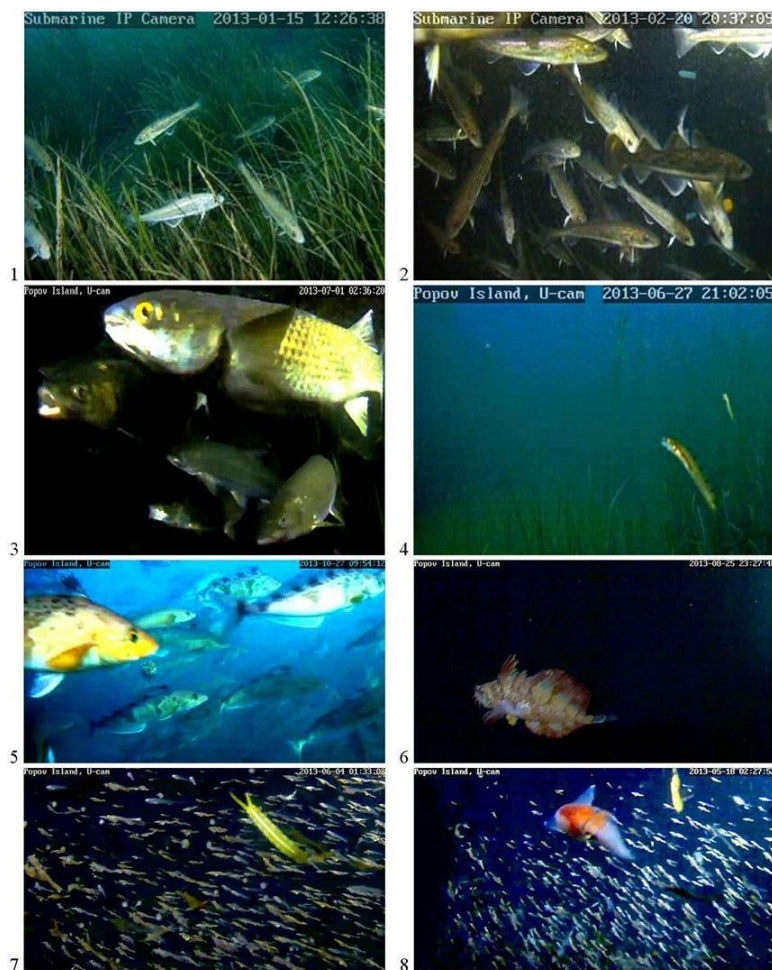


Рисунок 1.2.6 – Рыбы и морские беспозвоночные животные, зарегистрированные системой подводного видеонаблюдения в бухте Алексева острова Попова: 1 – дальневосточная навага *Eleginus gracilis* днем, 2 – дальневосточная навага *Eleginus gracilis* ночью, 3 – крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis* и лобан *Mugil cephalus*, 4 – белоносый опистоцентр *Opisthocentrus tenuis*, 5 – южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus*, 6 – бычок-бабочка *Blepsias cirrhosus*, 7 – идотея охотская *Idotea ochotensis*, 8 – крылоногий моллюск *Clione limacina*.

2. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1 Руководство Института.

Директор – Лобанов Вячеслав Борисович, к.г.н.,
тел.: (423) 231-14-00, e-mail: lobanov@poi.dvo.ru

Научный руководитель Института – Акуличев Виктор Анатольевич, д.ф.-м.н., профессор,
академик РАН,

тел.: (423) 231-23-77, e-mail: akulich@poi.dvo.ru

Зам. директора по научной работе – Астахов Анатолий Сергеевич, д.г.-м.н., с.н.с.,
тел.: (423) 231-06-94, e-mail: astakhov@poi.dvo.ru

Зам. директора по научной работе – Челомин Виктор Павлович, д.б.н., с.н.с.,
тел.: (423) 231-25-92, e-mail: chelomin@poi.dvo.ru

Ученый секретарь – Савельева Нина Ивановна, к.г.н., с.н.с.,
тел. (423) 231-26-08, e-mail: secret@poi.dvo.ru

2.2 Перечень научных подразделений.

Структура научных подразделений Института включает 9 отделов, 34 лаборатории и 6 секторов.

I. Отдел общей океанологии (отдел № 1) – к.г.н. Лобанов В.Б.

1/1 Лаборатория физической океанологии – к.г.н. Лобанов В.Б.

1/2 Лаборатория гидрологических процессов и климата – к.г.н. Юрасов Г.И.

1/4 Лаборатория ядерной океанологии – к.т.н. Горячев В.А.

1/5 Лаборатория информатики и мониторинга океана – к.г.н. Ростов И.Д.

1/6 Лаборатория ледовых исследований – д.г.н. Плотников В.В.

1/7 Сектор гидрологических измерений – Воронин А.А.

II. Отдел акустики океана (отдел № 2) – чл.-корр. РАН Долгих Г.И.

2/1 Лаборатория физики геосфер – чл.-корр. РАН Долгих Г.И.

2/2 Лаборатория статистической гидроакустики – д.ф.-м.н. Ярошук И.О.

2/3 Лаборатория акустической океанографии – к.ф.-м.н. Саломатин А.С.

2/4 Лаборатория акустического зондирования океана – д.ф.-м.н. Рутенко А.Н.

III. Отдел физики океана и атмосферы (отдел № 3) – д.ф.-м.н. Пранц С.В.

3/1 Лаборатория нелинейных динамических систем – д.ф.-м.н. Пранц С.В.

3/2 Лаборатория геофизической гидродинамики – д.ф.-м.н. Кошель К.В.

3/3 Лаборатория гидрофизики – д.ф.-м.н. Буланов В.А.

IV. Отдел биохимических технологий (отдел № 4) – д.б.н. Кушнерова Н.Ф.

4/1 Лаборатория биофизики – д.б.н. Чудновский В.М.

4/2 Лаборатория биохимии – д.б.н. Кушнерова Н.Ф.

V. Отдел геохимии и экологии океана (отдел № 5) – д.б.н. Челомин В.П.

5/1 Лаборатория морской экотоксикологии – д.б.н. Челомин В.П.

5/2 Лаборатория арктических исследований – д.г.н. Семилетов И.П.

5/3 Лаборатория исследования загрязнения и экологии – д.б.н. Жадан П.М.

5/4 Лаборатория гидрохимии – д.х.н. Тищенко П.Я.

5/5 Сектор физико-химического анализа – к.г.-м.н. Можеровский А.В.

VI. Отдел технических средств исследования океана (отдел № 6) – д.т.н. Моргунов Ю.Н.

6/1 Лаборатория океанотехники – к.т.н. Тагильцев А.А.

6/2 Лаборатория акустической томографии – д.т.н. Моргунов Ю.Н.

- 6/3 Лаборатория акустических шумов – д.ф.-м.н. Щуров В.А.
 6/4 Сектор разработки экспериментальных систем – Македонский А.С.
 6/5 Сектор конструирования экспериментальных систем – в.
- VII. Отдел геологии и геофизики океана (отдел № 7) – д.г.-м.н. Обжиров А.И.**
 7/1 Лаборатория электрических и магнитных полей – к.г.-м.н. Никифоров В.М.
 7/2 Лаборатория сейсмических исследований – к.г.-м.н. Карнаух В.Н.
 7/3 Сектор геолого- геофизического обеспечения – и.о.Крайников Г.А.
 7/4 Лаборатория геологических формаций – д.г.-м.н. Цой И.Б.
 7/5 Лаборатория седиментологии и стратиграфии – д.г.-м.н. Деркачев А.Н.
 7/6 Лаборатория газогеохимии – д.г.-м.н. Обжиров А.И.
 7/7 Лаборатория геохимии осадочных процессов – д.г.-м.н. Астахов А.С.
 7/8 Лаборатория гравиметрии – к.г.-м.н. Валитов М.Г.
 7/9 Лаборатория палеоокеанологии – д.г.-м.н. Горбаренко С.А.
- VIII. Отдел информационных технологий (отдел № 8) – к.т.н. Фищенко В.К.**
 8/1 Лаборатория анализа океанологической информации – к.т.н. Фищенко В.К.
 8/2 Лаборатория научно-технической информации – к.х.н. Набиуллин А.А.
 8/3 Сектор электронных коммуникаций – Волков А.П.
- IX. Отдел спутниковой океанологии (отдел № 9) – д.ф.-м.н. Митник Л.М.**
 9/1 Лаборатория спутниковой океанологии – д.ф.-м.н. Митник Л.М.
 9/2 Лаборатория взаимодействия океана и атмосферы – д.ф.-м.н. Пермяков М.С.
 9/4 Лаборатория лазерной оптики и спектроскопии – к.ф.-м.н. Салюк П.А.

2.3 Сведения об общей численности сотрудников, научных работников, аспирантов и соискателей; работа диссертационных советов (приложение, табл. 1, 2, 3).

На 01 декабря 2015 года численность сотрудников Института составляет 574 человека, из них 263 - научные работники, в том числе 1 академик, 1 член-корреспондент РАН, 42 доктора наук, 137 кандидатов наук. Средний возраст научных работников составляет 50 лет; докторов наук - 65 лет, кандидатов наук - 51 год.

На 01 декабря 2015 года в аспирантуре Института обучаются 11 человек, все с отрывом от производства. В отчетном году в аспирантуру поступили 2 человека за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета в рамках контрольных цифр приема граждан (КЦП 2015). Три аспиранта закончили обучение, с представлением диссертационных работ – 2. Все аспиранты-выпускники остались работать в Институте.

К аспирантуре Института прикреплены 2 сотрудника для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и сдачи кандидатских экзаменов по направлению подготовки 05.06.01 – Науки о Земле, специальность 25.00.28 – «океанология».

Сотрудниками Института сданы экзамены кандидатского минимума: по специальности – 3, по курсу «история и философия науки» – 7, по английскому языку – 7.

В отчетный период сотрудниками Института защищены: 3 диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «океанология» (А.Н. Колесник, Н.С. Сырбу, С.П. Пугач).

В Институте работают 2 диссертационных совета:

специализированный совет Д 005.017.01 по специальности 01.04.06 – «акустика» и специализированный совет Д 005.017.02 по специальности 25.00.28 – «океанология».

В течение 2015 года специализированный совет Д 005.017.01 провел 2 заседания.

Специализированный совет Д 005.017.02 провел 14 заседаний, защищены 3 диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «океанология».

В апреле 2015 года Институт подключен к Единой государственной системе мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ).

2.4 Сведения о тематике научных исследований

В отчетном 2015 году Институт выполнял работы по 105 темам, 31 из которых закончены в отчетном году.

Работы выполнялись:

– в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. по 9 темам (Раздел 1.2),

– по Программам фундаментальных исследований Президиума РАН, включая программу фундаментальных исследований Дальневосточного отделения РАН «Дальний Восток» по 32 темам,

– по грантам РФФИ, РФФИ, РГО, грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ РФ и молодых ученых - кандидатов наук по 38 темам,

– по международным грантам, соглашениям, договорам с зарубежными партнерами по 8 темам;

– в рамках договоров, контрактов с российскими заказчиками по 18 темам.

КРАТКИЕ АННОТАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

По программам фундаментальных исследований Президиума и Отделений РАН

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН № 43 по стратегическим направлениям развития науки на 2015 г. «Фундаментальные проблемы математического моделирования». Координатор программы – академик В.Б. Бетелин.

Проект *«Расчет полей течений, переноса и трансформация загрязняющих веществ (включая радионуклиды, тяжелые металлы и нефтяные углеводороды) и экологических угроз в Дальневосточном регионе России».* Научный руководитель проекта д.б.н. В.П. Челомин.

Проведен отбор проб и анализ содержания радионуклидов в аэрозолях и морской среде. Разработан алгоритм расчета полей течений и переноса примеси на акватории залива Петра Великого Японского моря. Разработана методика определения содержания Be-7 в морской воде, получены первые данные о пространственном распределении Be-7 в водах Японского моря. Проведен отбор проб и анализ содержания тяжелых металлов (Ca, Mg, Al, Cu, Co, Cd, Zn, Pb, Ni, Mn) в аэрозолях над г. Владивосток, рассчитаны обратные траектории движения воздушных масс и определены районы поступления тяжелых металлов в атмосферу. Рассчитаны сезонные изменения полей течений на акватории залива Восток Японского моря. Рассчитаны вероятные сценарии аварийных разливов нефти в заливе Восток.

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН № 44 по стратегическим направлениям развития науки на 2015 г. «Поисковые

фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации». Координатор программы – академик А.И. Ханчук.

Проект ***«Разработка новых методов изучения и моделирования распределения и динамики состояния подводной мерзлоты и эмиссии метана из морей Восточной Арктики»***. Научный руководитель проекта д.г.-м.н. И.П. Семилетов.

Разработан новый комплекс геофизических, геологических и биогеохимических методов с валидацией по авторским разведочным скважинам для проведения мониторинга и определения границ и размеров простирания подводных многолетнемерзлых пород. Проведен качественный и количественный анализ потоков метана, поступающих из донных отложений осадков морей Российской Арктики. Доказано, что величина эмиссии метана из донных отложений в воду контролируется состоянием подводных многолетнемерзлых пород.

Комплексная программа фундаментальных исследований Дальневосточного отделения РАН «Дальний Восток» на 2015-2017 гг.

Подпрограмма I ***«Фундаментальные проблемы и перспективные методы и средства изучения и освоения дальневосточных морей и Восточного сектора Арктики»***. Координаторы – академик В.И. Сергиенко, чл. – корр. РАН Г.И. Долгих; ученый секретарь – к.г.н. Н.И. Савельева.

Получены промежуточные результаты исследований гидродинамических, гидрологических, геолого-геофизических, геохимических, акустико-гидрофизических характеристик вод, климатических параметров и ледовых условий ДВ морей и северной части Тихого океана, палеокореконструкций шельфовых отложений арктических морей. Описаны новые методы анализа и моделирования нелинейных динамических процессов в океане и атмосфере, исследованы взаимосвязи параметров системы «атмосфера-подстилающая поверхность» с использованием микроволновых методов и технологий дистанционного зондирования. Выполнен сравнительный анализ глубинного строения и путей миграции флюидов в нефтегазоносных бассейнах по комплексу геофизических и геохимических методов. Рассмотрены результаты акустико-гидрофизических экспериментов на шельфе Японского моря, низкочастотных акустических исследований вод и морского дна, результаты мониторинга акустического поля. Описаны характеристики разработанных и испытанных в натуральных условиях новых технических средств исследования океана. Дана характеристика биогеохимических процессов трансформации вещества в прибрежных экосистемах дальневосточных морей. Работы выполнялись по 32 проектам, в том числе по 2-м международным. Проведены 5 морских и 2 наземные экспедиции.

По грантам РФФИ, РНФ, РГО, грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ РФ и молодых ученых - кандидатов наук

Гранты РФФИ

Проект № 13-05-00099 а ***«Лагранжевы фронты в океане, благоприятные для рыбного промысла»***. Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. С.В. Пранц.

На основе поля АВИЗО вычислены ежесуточные синоптические лагранжевы карты в регионе Южно-Курильских островов для каждой из путин 1998, 1999, 2001-2005 гг. с имеющимися данными по уловам кальмара Бартрама. С помощью карт смещения искусственных частиц (*D* карты) показано, что подавляющее большинство мест уловов кальмара находятся вблизи границ тех или иных крупномасштабных лагранжевых интрузий - «языков» воды, вклинивающих в воды с отличающимися лагранжевыми характеристиками. Причем, места улова тяготеют к тем областям, где воды с разными

лагранжевыми характеристиками не просто сходятся, а перемешиваются с возникновением филаментообразных структур и «завитков», типичных для хаотической адвекции. Главным образом, уловы зафиксированы вблизи: лагранжевых интрузий субарктического фронта, интрузий вод течений Соя и/или Ойясио, огибающих мезомасштабные антициклоны вблизи о. Хоккайдо с постепенным проникновением внутрь вихрей и интрузий в центральной части региона, обусловленных проникновением субтропических или субарктических вод в результате взаимодействия с вихрями разного размера и полярности. Выявлены основные механизмы возникновения и эволюции лагранжевых интрузий, благоприятных для промысла кальмара.

Проект № 13-05-00296 а **«Тысячелетние, столетние и декадные изменения климата и среды Японского моря в плейстоцене и голоцене в связи с глобальными изменениями климата»**. Научный руководитель проекта д.г.-м.н. С.А. Горбаренко.

Выделены чередующиеся светлые и темные слои в осадках последних 75 тысяч лет в колонке LV53-23 с возвышенности Ямато Японского моря с помощью высокоразрешающих методов: измеренной цветности, показателей палеопродуктивности (измерение концентрации органического углерода, хлорина, карбоната кальция, биогенного бария, молибдена и урана в осадках) а также литологического описания.

Построена возрастная модель колонки на основе AMS 14C датировок, тефрохронологии, записей $\delta^{18}\text{O}$ планктонных фораминифер, скоррелирована с возрастной шкалой другой изученной колонки, а также с записями кернов гренландского льда и сталагмитов из пещер восточной Азии.

Выделены региональные интерстадиалы, во время которых происходили потепления в япономорском регионе, что подтверждено данными пыльцевого анализа. Отмечено колебание уровня моря на 90 метров при переходе от оледенений к интерстадиалам.

Проект № 13-08-00010 а **«Разработка принципов построения автоматизированного комплекса для комбинированной эмиссионно-трансмиссионной акустической томографии легких человека»**. Научный руководитель проекта д.т.н. В.И. Коренбаум.

Разработано устройство и оценены характеристики широкополосных акустических датчиков, обеспечивающих трансмиссионное зондирование в низкочастотном и высокочастотном диапазонах. Получены экспериментальные данные по апробации трансмиссионной схемы зондирования на модели снижения/повышения воздухонаполнения паренхимы легких. Разработаны статистические модели особенностей распространения звуковых сигналов в легких человека. Предложены алгоритмы визуализации легких на основе эмиссионных и трансмиссионных данных.

Проект № 14-04-00048 а **«Исследование вклада сопротивления крупных проводящих дыхательных путей и неоднородности распределения вентиляции легких в формирование акустических характеристик форсированного выдоха человека»**. Научный руководитель проекта д.м.н. И.А. Почекутова.

Уточнены акустико-биомеханические взаимосвязи форсированного выдоха с помощью дисперсионного анализа (тест Jonckheere-Terpstra) и корреляционного анализа. Показаны возможности отношений биомеханических и акустических суррогатных мер бронхиального сопротивления, полосовых энергетических параметров трахеальных шумов форсированного выдоха дискриминировать вклад крупных и более мелких дыхательных путей и степень распространенности бронхиальной обструкции в бронхиальном дереве на моделях бронхиальной астмы и хронического обструктивного бронхита.

Проект № 14-05-00017 а *«Хаотический транспорт и перемешивание вихревыми структурами океана, взаимодействующими с неоднородными внешними потоками»*. Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. К.В. Кошель.

Показано, что в целом, вклад вертикальной диффузии в распад эллипсоидального вихря существенен при не очень малом коэффициенте вертикальной диффузии, но соответствующем реально встречающимся ситуациям. Второй более тонкий эффект состоит в том, что расплывание ядра вихря ограничено по пространству.

Исследованы стационарные конфигурации движения вихря вдоль выемки в прямолинейной границе (бухты) в зависимости от интенсивности вихря, скорости стационарного проточного вдольберегового течения и параметров бухты. Показано, что при нестационарном внешнем потоке движение вихрей становится не интегрируемым, т.е. траектория становится хаотической. В том числе возможен захват вихря в бухте на продолжительное время с последующим выносом.

Рассмотрена трехмерная термохалинная конвекция в бесконечном по горизонтали слое несжимаемой жидкости, медленно вращающейся вокруг вертикальной оси. Для рассматриваемой системы в окрестности точек бифуркации Хопфа методом многомасштабных разложений получено семейство амплитудных уравнений типа Гинзбурга-Ландау, описывающее поведение системы в слабо-надкритическом режиме и учитывающее взаимодействие системы с полем горизонтальной завихренности. Проведено численное моделирование трехмодовой (в горизонтальной плоскости) конвекции на основе полученных уравнений в случае больших чисел Рэлея, который представляет интерес для геофизической гидродинамики.

Проект № 14-05-00255 а *«Исследование климатической изменчивости циркуляции вод дальневосточных морей»*. Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. Д.В. Степанов.

Разработана на основе численной модели океана INMOM модельная конфигурация, позволяющая воспроизводить циркуляцию вод Японского и Охотского морей, а также ее изменчивость на климатических масштабах. Проведен расчет циркуляции вод Охотского моря в период с 1979 по 2009 гг. с использованием модельной конфигурации с высоким пространственным разрешением. Проведен анализ ледовой обстановки бассейна Охотского моря за 30 летний период. Выявлен тренд на уменьшение площади морского льда, вызванный глобальным потеплением. Выявлена значительная межгодовая изменчивость на масштабах 5-6 лет в сплоченности морского льда Охотского моря.

Проект № 14-05-00344 а *«Нелинейные акустические проявления свойств газонасыщенных морских осадков»*. Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. А.О. Максимов.

Исследованы пространственные и временные фокусирующие свойства антенн, использующих обращенные во времени сигналы, для диагностики утечек подводных трубопроводов в специфических условиях шельфа о. Сахалин. В районе расположения буровых платформ проведены долговременные исследования особенностей распространения акустических сигналов, что позволило разработать адекватную модель для описания натуральных акустических экспериментов. Получено интегральное представление для обращенных во времени сигналов в районе источников утечки в терминах функций Грина волновода Пекериса. Дистанция обнаружения утечки не очень велика и составила сотни метров. Для слабых утечек временное «окно» регистрации, в течение которого проведена запись сигналов на антенне, сопоставимо с длительностью импульса. В течение этого времени зарегистрировано относительно небольшое число пришедших импульсов, что является достаточным для диагностики утечки.

Проект № 14-05-00433 а *«Динамика потоков CO₂ и степени насыщения вод карбонатом кальция на Восточно-Сибирском шельфе: причины, взаимосвязи и следствия»*. Научный руководитель проекта к.г.н. И.И. Пипко.

Выполнена оценка потоков CO₂ в системе «океан-атмосфера» на шельфе Чукотского моря в летне-осенний сезон на основе многолетних экспедиционных исследований. Показано, что в результате комплексного влияния физических и биологических факторов поверхностные воды западной части Чукотского моря недосыщены относительно содержания CO₂ в атмосфере, значения парциального давления CO₂ изменялись в пределах 134-359 мкатм. Средняя величина потока CO₂ в Чукотское море на единицу площади варьировала в разные годы от -2.4 до -22.0 ммоль м⁻² сутки⁻¹, что значительно выше средней для Мирового океана величины. Установлено, что за весь безледный период акватория Чукотского моря может адсорбировать из атмосферы около 13×10¹² г С (по минимальным оценкам), при этом значительная часть поглощенного углерода переносится в глубинные слои и изолируется от контакта с атмосферой на достаточно длительное время. Результаты исследований карбонатной системы вод Чукотского моря, особенно его малоизученной западной части, существенно дополняют информацию о современных стоках углекислого газа в Северном Ледовитом океане и происходящих с ними изменениях.

Проект № 14-05-00294 а *«Исследование фоновых и аномальных газогеохимических полей и их взаимосвязи с активными геологическими процессами в Охотском и Японском морях и их обрамлении»*. Научный руководитель проекта к.г.-м.н. Р.Б. Шакиров.

Выделены пять газогеохимических провинций в Охотоморском регионе, обусловленных особенностями его геологического строения. Установлено, что химический и изотопный состав аномальных газогеохимических полей и газопроявлений определяется их геоструктурным положением. Обоснована важная роль миграционных катагенетических и более глубинных газов в формировании приповерхностных аномальных газогеохимических полей и газопроявлений в Охотском и Японском морях. Показано, что в охотоморском регионе высокоинтенсивные аномальные газогеохимические поля миграционных газов распространены шире, чем в япономорском регионе, что обусловлено их разницей в балансе источников углеводородов и сейсмотектонической активности. В Малой Курильской островной дуге и Японском архипелаге проявления изотопно-тяжелых углеродсодержащих газов ($\delta^{13}\text{C}-\text{CH}_4$ -3 ÷ -6 ‰; $\delta\text{D}-\text{CH}_4$ -66 ‰; $\delta^{13}\text{C}-\text{CO}_2$ -2.1 ÷ +2.4 ‰) обусловлены глубинными источниками.

Проект № 14-05-00723 а *«Пространственно-временное распределение ртути в дальневосточных морях России и атмосфере над ними»*. Научный руководитель проекта В.В. Калинин.

Выполнены ртутметрические исследования атмосферы (на двух уровнях – 2 и 20 м от поверхности моря), морской воды (по вертикальным разрезам), донных осадков (поверхностный слой и керны), сейстона, атмосферных выпадений (в том числе при прохождении тайфуна) при проведении 4-х экспедиций в Японском и Охотском морях. Подтвержден перенос обогащенных ртутью воздушных масс из высокоиндустриализированного региона Желтого моря в Японское море. В эти периоды содержание атомарной ртути в приводном слое атмосферы увеличивалось до 2,5 раз относительно среднего для дальневосточных морей России (1,5 нг/м³). Выявлено вероятное эндогенное поступление ртути от подводных активных геологических источников в Татарском проливе и южной части Охотского моря в районе о. Сахалин над некоторыми участками газонасыщенных донных осадков.

Проект № 15-05-00103 а *«Динамика свободных вихрей в окрестности топографического вихря в квази-геострофических моделях»*. Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. Е.А. Рыжов.

Исследовано движение двух вихрей, хетонной вихревой структуры в двухслойной модели океанического потока в окрестности подводной возвышенности цилиндрической формы. Получены режимы движения хетонной вихревой структуры. Показано, что траектории хетона сильно зависят от начальных условий и в общем случае являются хаотическими. Показано, что возможны режимы с захватом всего хетона в окрестности топографии, а также возможен случай частичного захвата хетона. В этом случае, хетон совершает произвольное количество оборотов вокруг цилиндрического препятствия и после этого удаляется от него.

Проект № 15-05-01951 а *«Атмосферный перенос радионуклидов в составе аэрозолей в регион Японского моря»*. Научный руководитель проекта А.С. Нерода.

Отобраны образцы проб атмосферных аэрозолей, мокрых и сухих выпадений, рассчитаны концентрации природных (^7Be , ^{40}K) и искусственных (^{60}Co , ^{137}Cs , ^{134}Cs) радионуклидов. Рассчитаны потоки радиоактивных примесей в зоне перехода от континента к океану. При помощи ГИС выделены 17 типов ландшафтов, включая водную поверхность и засушливые регионы. Обработаны метеорологические данные (давление, влажность, осадки), построены обратные траектории движения воздушных масс и рассчитаны основные пути переноса вещества в атмосфере к месту отбора проб методом кластерного анализа. Написана программа расчета потенциальных источников и полей концентраций радионуклидов в составе атмосферных аэрозолей на основе гибридного метода статистики обратных траекторий.

Проект № 15-05-06638 а *«Исследование газовых гидратов в Дальневосточном регионе, использование их как индикаторов: геологических процессов, прогноза месторождений углеводородов, трассирования зон разломов и экологической оценки окружающей среды»*. Научный руководитель проекта д.г.-м.н. А.И. Обжиров.

Установлено, что газогидратоносные провинции окраинных морей Дальневосточного и других регионов западной части Тихого океана, отличительной особенностью которых является многоярусность газогидратных скоплений, могут быть объединены в Западно-Тихоокеанский газогидратоносный пояс: прерывистую полосу скоплений газогидратов в четвертичных и кайнозойских отложениях с мощностью до 300 м в диапазоне глубин 350-2000 м и начальными ресурсами метана до $2-3 \times 10^{15}$ м³. Газогидратные скопления являются эпигенетической формой каустобиолитов, происхождение которых обусловлено миграцией природных газов из газоносных, нефтегазоносных и угленосных толщ, часто при значительном наложении глубинных и микробных газов. Проведен анализ изменения концентрации метана и проведен расчет его потоков из океана в атмосферу, оценен характер изменчивости газопроявлений (пульсационный, сейсмозависимый и др.). В результате экспедиционных работ впервые обнаружен новый газогидратоносный район в Татарском проливе на глубине 600 м.

Проект № 15-05-02667 а *«Подвижность и дифференциация РЗЭ в осадках маргинального фильтра гумидной зоны – результат сопряженности с биогеохимическими процессами (на примере р. Раздольная – Амурский залив)»*. Научный руководитель проекта к.б.н. Д.М. Поляков.

Проведены речная и морская экспедиции с отбором проб поверхностных донных отложений на разрезе р. Раздольная – Амурский залив.

Выделена субколлоидная фракция (<0.001 мм) донных отложений из морских осадков северной части Амурского залива с последующим определением в ней среднего содержания РЗЭ и Y. Показано увеличение содержания лантаноидов и иттрия на 20-25% в

осадках, подверженных непосредственному влиянию р. Раздольная, благодаря процессам флокуляции и сорбции на гидроксидах Fe, Mn и глинистых минералах (гидрослюда, смектиты).

Проект № 15-05-06845 а **«Реконструкция истории катастрофических наводнений на западном побережье Японского моря по шельфовым седиментационным записям за последние тысячелетия»**. Научный руководитель проекта д.г.-м.н. А.С. Астахов.

Обоснованы возрастные модели трех колонок из Амурского залива за последние 1100 лет на основе тефростратиграфических и палеомагнитных данных. Выполнен общий химический анализ и определение C_{org} для двух колонок. Результаты РФА СИ сканирования с шагом 0.8 мм позволили выявить эпизоды катастрофических наводнений в бассейне р. Раздольная.

В XI-XX веках н.э. частота катастрофических наводнений составила 5-9/100 лет, в IX-X веках н.э. – 13/100 лет. Выявлены доказательства значительного увеличения катастрофических событий (землетрясения, извержения вулкана Пектусан, наводнения) в регионе в последние десятилетия существования государства Бохай, что могло быть причиной его упадка и уничтожения в 926 г. н.э.

Проект № 15-05-03796 а **«Сезонная гипоксия Дальневосточного морского биосферного заповедника»**. Научный руководитель проекта д.х.н. П.Я. Тищенко.

Выполнено около 100 гидролого-гидрохимических станций и около 10 геохимических станций для весеннего и осеннего сезонов, соответственно. Полученные результаты позволили оценить потоки биогенных элементов в акваторию заповедника для исследуемых сезонов, оценен статус эвтрофикации вод заповедника. С помощью станции WQM измерена скорость формирования и разрушения аноксии и оценена скорость биохимического потребления кислорода в придонных водах заповедника.

Наиболее важным результатом явилось открытие сезонной гипоксии для эстуария р. Туманной. Предварительный анализ гидрохимических данных указывает, что в области гипоксии наблюдаются аномально высокие концентрации углекислого газа ($pCO_2=2400$ мкатм.), ионов аммония (47 мкмоль/л), фосфатов (1.49 мкмоль/л) и силикатов (56 мкмоль/л). Совокупность гидрохимических данных позволяет сделать предположение, что причиной гипоксии является микробиологическое разложение фитопланктона в отсутствии света (глубина места – 8 м). Очевидно, что основной причиной гипоксии эстуария р. Туманной является эвтрофикация речных вод.

Проект № 15-02-08774 а **«Динамика холодных атомов в движущейся оптической решетке»**. Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. Д.В. Макаров.

Выявлены основные режимы спинового транспорта в конденсатах Бозе-Эйнштейна со спин-орбитальным взаимодействием, погруженных в движущуюся флуктуирующую оптическую решетку. Обнаружено возникновение направленного транспорта в модели Аубри-Андре с нестационарным возмущением в виде бегущей волны.

Проект № 15-04-06526 а **«Исследование генотоксического потенциала неблагоприятных факторов среды для морских двустворчатых моллюсков»**. Научный руководитель проекта к.б.н. В.В. Слободскова.

Показано, что аккумуляция меди в ионной и наноформе вызывает деструктивные изменения молекулы ДНК в клетках жабр и пищеварительной железы двустворчатого моллюска *Mytilus trossulus*.

Показано, что при воздействии наночастиц CuO на *Mytilus trossulus* накопление меди, главным образом, происходит в клетках пищеварительной железы моллюсков. В эксперименте по изучению генотоксичности меди в ионной форме ($CuSO_4$) выявлено, что

концентрация меди в жабрах мидий, напротив, гораздо выше, чем в пищеварительной железе. Показано, что наночастицы оксида меди не перераспределяются внутри организма *Mytilus trossulus* и не выводятся из него.

Проект № 15-05-05680 а «*Аутигенная минерализация и геохимия донных отложений в покмарках Чукотского плато (к вопросу о флюидной седиментации в Северном Ледовитом океане)*». Научный руководитель проекта к.г.-м.н. О.Н. Колесник.

Прослежено изменение цветовых характеристик (цветность, яркость, шаг опробования – 1 см) и химического состава (23 элемента, шаг опробования – 5 см) осадков в 4 колонках из района покмарков Чукотского плато (Северный Ледовитый океан). Выполнена обработка данных методами математической статистики (корреляционный, кластерный анализы). В результате сопоставления с датированными колонками региона показано, что изученные осадки накапливались в течение последних 120 тыс. лет и являются частью типичного для глубоководной котловины Северного Ледовитого океана разреза, представленного чередованием слоев осадков, сформировавшихся в ледниковые и межледниковые периоды.

Проект № 15-05-03805 а «*Исследование взаимодействия разномасштабных динамических процессов, определяющих биопродуктивность и экологию вод шельфа и окраинных морей*». Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. В.В. Навроцкий.

Выполнено численное моделирование генерации внутренних гравитационных волн над границей шельфа (глубина 100 м) при заданных колебаниях скорости течения различной амплитуды с периодами 12 и 17 ч (приливной и инерционный периоды).

Проведены длительные измерения колебаний температуры на 20-30 горизонтах с помощью 5 гирлянд датчиков температуры, установленных на разных глубинах от 15 до 30 м, и колебаний скорости течений у дна и в придонном слое толщиной 10 м.

Выполнен анализ спутниковых данных о пространственной структуре вихрей на акватории Японского моря, включающей залив Петра Великого, и концентрации хлорофилла на этой акватории. Сделан вывод о коррелированности концентраций хлорофилла в прибрежной зоне и в прилегающей к шельфу глубоководной части моря.

Проект № 15-05-05596 а «*Изучение глубинной электропроводности и выявление аномального поведения теллурического поля в нефтегазоносных районах Сахалина*». Научный руководитель проекта к.г.-м.н. В.М. Никифоров.

Выполнена длительная регистрация пяти компонент электромагнитного поля в трех пунктах о. Сахалин: Пугачевский грязевый вулкан, Южно-Луговское газовое месторождение и мыс Свободный. Регистрация осуществлялась с помощью магнитотеллурической станции LEMI-417. На пункте Анива в течение трех месяцев проведен мониторинг трех компонент магнитного поля феррозондовым магнитометром LEMI-025. Электромагнитные наблюдения на Южно-Луговском газовом месторождении сопровождались газогеохимическими исследованиями почвенного слоя и долговременной регистрацией вариаций постоянного тока с применением многолучевой установки.

Проект № 15-05-20649 г «*Проект организации и проведения IX Всероссийского симпозиума «Физика геосфер*». Научный руководитель проекта чл.-корр. РАН Г.И. Долгих.

Проведен IX Всероссийский симпозиум «Физика геосфер». На симпозиуме обсуждались современные методы и средства мониторинга и томографии геосфер зоны перехода системы «атмосфера-гидросфера-литосфера», физические аспекты инфразвуковых и звуковых процессов и явлений, особенности геолого-географических структур, модельно-теоретические направления сейсмоакустико-гидрофизических процессов. В работе симпозиума приняли участие 199 человек, в том числе 87

сотрудников из институтов, подведомственных ФАНО: ИГД ДВО РАН, ИАПУ ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН, ИМГиГ ДВО РАН, ИТиГ ДВО РАН, ТИГ ДВО РАН, ИВиС ДВО РАН, ГЦ РАН, ИБРАЭ РАН, ГС РАН, Сейсмологической станции «Владивосток» ГС РАН, ИНГГ СО РАН, ИАиЭ СО РАН, ИСЗФ СО РАН, ИЗК СО РАН, ГИ УрО РАН, организаций высшего профессионального образования: ФГБУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», ФГБУ ВПО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского», ГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», ФГБУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», ФГБУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения, ФГБУ ВПО «Костромской государственный университет им. Н.А. Некрасова», а также других учреждений: Дальневосточного филиала ФГУП «ВНИИФТРИ», ТИПРО-Центра, ФГБУ ДВНИГМИ, ФГБУ «Колымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ФГБУ «ГОИН», ЗАО «ГНПП Аэрогеофизика». Участниками представлены 129 докладов на 3-х секциях: «Современные методы и средства мониторинга и томографии переходных зон»; «Геолого-геофизическая структура переходных зон (экспериментальные и модельно-теоретические исследования); «Моделирование сейсмоакустико-гидрофизических процессов переходных зон». Опубликовано научное издание «IX Всероссийский симпозиум «Физика геосфер». Материалы докладов».

Проект № 15-05-20752 г **«Проект организации и проведения Пятой Тихоокеанской конференции по подводной акустике»**. Научный руководитель проекта академик В.А. Акуличев.

Проведена V Тихоокеанская конференция по подводной акустике. На конференции обсуждались вопросы создания акустических методов и систем для навигации и подводной связи; разработки методов и их практического приложения в области акустической томографии и геоакустической инверсии; изучения акустических свойств шельфа и особенностей распространения звука в мелком и глубоком море; изучения свойств пузырьковых и других мелкомасштабных неоднородностей и проблем их распознавания в морской среде; применения методов нелинейной гидроакустики в океанологии; акустической океанографии шельфовых областей океана и Арктики; создания эффективных алгоритмов и моделей распространения звука. В работе конференции приняли участие 110 человек, в том числе 25 ученых из США, Канады, Великобритании, Южной Кореи, КНР, Турции, Бельгии, которые являются ведущими специалистами в области подводной акустики и технологий для изучения океана. Участниками представлены 89 докладов, из них 10 пленарных докладов – лекций по актуальным направлениям подводной акустики, 59 - на следующих секциях: «Акустика для навигации и подводной связи», «Акустика пузырьков и нелинейная гидроакустика», «Акустическая томография, геоакустическая инверсия и окружающий шум», «Акустическая океанография и неоднородности в среде», «Моделирование распространения звука», «Акустика шельфа и распространение звука в мелком и глубоком море», «Экспериментальные методы, технологии излучателей и антенн». По материалам конференции опубликован сборник тезисов. Доклады, представленные на конференции, опубликованы в электронном журнале Американского акустического общества (Proceedings of Meetings on Acoustics. 2015. V. 23-254), индексируемом Scopus.

Проект № 15-35-50443 мол_нр **«Оценка первичной продукции северо-западной части Японского моря на основе спутниковых и натурных данных»**. Научный руководитель проекта д.б.н. В.И. Звалинский.

Проведена обработка данных пяти морских экспедиций ТОИ ДВО РАН. Составлены карты хлорофилла, глубины эвфотического слоя, а также карты первичной продукции на акваториях полигонов экспедиций. Собраны материалы по коэффициентам

диффузного рассеяния и коэффициентам отражения. Проведена оценка содержания хлорофилла и первичной продукции в районах проведенных экспедиций и сопоставимых по времени натурных и спутниковых съемок. Проводится анализ сходства и различий продукционных параметров, полученных в результате экспедиционных и спутниковых съемок.

Гранты РФФИ, выполняемые молодыми учеными (мой первый грант)

Проект № 14-05-31486 мол-а «***Задачи распространения звука в открытых волноводах мелкого моря с неоднородностями рельефа дна***». Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. П.С. Петров.

Построены новые аналитические и полуаналитические решения задач распространения звука в мелком море с трехмерными неоднородностями дна. В частности, исследовано рассеяние звука на таких неоднородностях рельефа дна, как расширяющийся подводный каньон и изогнутый подводный каньон. Решена задача адиабатического распространения звука в мелком море с переменным углом наклона дна поперек акустической трассы. Теория интегральных уравнений Шевченко применена к решению задачи о распространении звука в мелком море с медленно меняющейся глубиной. Рассмотрен ряд частных примеров, для которых расчет акустического поля выполнен по методу Шевченко.

Проект № 14-05-31364 мол-а «***Реакция ледовых условий Охотского моря на глобальные климатические колебания тысячелетнего масштаба во время последнего оледенения (МИС4-МИС2)***». Научный руководитель проекта к.г.н. Ю.П. Василенко.

Установлено, что принципиальные различия в ледовой седиментации восточной и центральной частях Охотского моря во время короткопериодных колебаний климата последнего оледенения объясняются изменениями генерального направления ледового дрейфа. Эти изменения происходили на фоне колебаний ледовых условий Охотского моря орбитального масштаба и обусловлены изменением режима атмосферной циркуляции над северотихоокеанским регионом (главным образом, положением центра алеутской депрессии). По-видимому, важным региональным фактором, также влияющим на характер ледового дрейфа, являлось расположение относительно теплого Западно-Камчатского течения в восточной части Охотского моря. Получены уникальные сведения о развитии ледяного покрова Охотского моря во время последнего оледенения.

Проект № 14-05-31127 мол-а «***Суточная изменчивость гидролого-гидрохимических параметров в эстуариях залива Петра Великого (Японское море)***». Научный руководитель проекта П.Ю. Семкин.

Получен комплекс новых данных суточной изменчивости гидролого-гидрохимических параметров в эстуарии реки Партизанской (залив Находка). Полученные результаты позволили разделить роль приливных колебаний, ледяного покрова и ветра на общую динамику вод в эстуарии реки Партизанской в условиях разного расхода реки. В летний сезон обнаружены реверсивные течения. Важным результатом являются данные продукционных характеристик в шкале суточной изменчивости во всей области смешения вод в зимний и летний сезоны. Прослежена миграция скоплений фитопланктона, связанная с динамикой вод в эстуариях.

Проект № 14-05-31031 мол-а «***Распределение полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в северо-западной части Японского моря***». Научный руководитель проекта Ю.В. Кудряшова.

Проанализированы образцы воды и взвеси эстуария р. Партизанской, отобранные в течение года (зима, весна, лето и осень), для оценки вклада крупных рек юга Приморского края в загрязнение Японского моря. Во все сезоны преобладали 3-колечные ПАУ, из

которых в осенне-зимний период наивысшие концентрации проявил флюорен, а в весенне-летний – аценафтен. Полученные результаты показали, что загрязнение ПАУ в зимний сезон было в 1,5-2 раза выше, чем в остальное время года. Также выявлено, что наибольшее содержание ПАУ приходилось на растворенную фазу. Исследование вертикального профиля реки весной и летом показало, что содержание ПАУ было выше по сравнению с придонными водами, кроме станций пробоотбора, принадлежащих мористой части эстуария.

При оценке маркерных соотношений установлено, что главным постоянным источником загрязнения ПАУ вод реки является сгорание нефтепродуктов, угля и дерева. В осенний период основным источником ПАУ являются сырые нефтепродукты и/или уголь, что в купе с остальными данными говорит о временном выбросе этих загрязнителей. Получены профили и маркерные соотношения ПАУ в углях нескольких марок, добываемых в Приморском крае.

Проект № 14-05-31219 мол-а **«Создание региональной модели для оценки распределения первичной продукции в северо-западной части Японского моря»**. Научный руководитель проекта Ю.В. Шамбарова.

Проведены анализ спутниковых и судовых данных, сравнение спутниковых оценок хлорофилла, первичной продукции и других продукционных параметров с результатами судовых измерений для выявления региональных факторов, влияющих на продуктивность в северо-западной части Японского моря.

Проведена проверка VGPM модели (Vertically Generalized Production Model), сравнение оценок первичной продукции (ПП), полученных по стандартной модели VGPM с величинами ПП, измеренными *in situ*, и ряд других процедур для выявления недостатков спутниковой модели в изучаемой акватории.

Сделан вывод, что региональная модель для оценки ПП в северо-западной части Японского моря может быть разработана с учетом оптимизации спутникового алгоритма концентрации хлорофилла с *in situ* данными и использованием информации изменений $P_{\text{ворт}}$ (полиномиальная функция температуры поверхности океана). Некоторые недостатки VGPM модели, выявленные в ходе работы, можно разрешить с помощью разработанных региональных алгоритмов расчета хлорофилла и первичной продукции в исследуемой акватории.

Проект № 15-35-21032 мол-а-вед **«Разработка региональных биооптических моделей и алгоритмов атмосферной коррекции в задачах спутникового зондирования восходящего излучения моря»**. Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. П.А. Салюк.

Разработаны предварительные варианты региональных биооптических моделей для Японского, Охотского, Берингова и Чукотского морей. Разработан метод детектирования эмульсий и растворенных фракций нефти по данным дистанционного зондирования цвета морской поверхности. Создан алгоритм расчета спутниковых величин коэффициентов яркости на основе оптимального автоматического выбора процедур атмосферной коррекции данных, реализованных в пакете программ SeaDAS.

Проект № 15-35-20105 мол-а-вед **«Лагранжев анализ вихревых структур в дальневосточных морях России и северо-западной части Тихого океана»**. Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. М.Ю. Улейский.

Обработан архив данных спутниковой альтиметрии за 22 года (1993-2015 гг.). Для бассейна Японского моря построены карты средней скорости и отдельно её меридиональной и зональной компонент. Выявлены области, в которых перманентно проявляется вихревая динамика синоптического масштаба, приводящая к удержанию (в смысле продолжительности нахождения в заданном регионе) вод, проникающих в Японское море через Корейский пролив. Выявлены пути, по которым проникающие воды

переносятся в регионы субарктического фронта и проливы Сангарский и Лаперуза. Используя результаты расчета времен и координат пересечения траекториями частиц сетки параллелей от 38 с.ш. до 42 с.ш. с шагом 0,1 градус, выявлены коридоры кросс-фронтального переноса в направлениях север-юг и юг-север в регионе вблизи САФ. Показано, что такой перенос происходит не непрерывно, а осуществляется отдельными порциями.

Построены с 1993 по 2015 гг. ежесуточные синоптические лагранжевы карты смещения (зонального, меридионального и полного) частиц, на которых проявляются кросс-фронтальные интрузии вод с юга на север (в виде характерных «языков» между 135 и 136 градусами в.д.) и с севера на юг («языки» между 132 и 133 градусами в.д.). Разработаны численные алгоритмы идентификации гиперболических областей в Японском море и северо-западной части Тихого океана на основе анализа альтиметрического поля скорости. Предложен метод нахождения гиперболических точек на картах накопленных показателей Ляпунова, вычисленных в прямом и обратном времени.

Грант Российского научного фонда

Соглашение №14-17-00041 ***«Изучение физики возникновения, динамики, трансформации и пространственно-временной структуры геосферных процессов инфразвукового диапазона»***. Научный руководитель чл.-корр. РАН Г.И. Долгих.

Изучены динамические особенности основных параметров ветровых морских волн (период, амплитуда) при их движении по наклонному шельфу на основе экспериментальных данных, полученных с помощью двух лазерных измерителей вариаций давления гидросферы (или лазерных гидрофонов), установленных вблизи прибойной зоны и в прибойной зоне шельфа Японского моря. Определены физические особенности возбуждения колебаний и волн земной коры микросейсмического диапазона, обусловленных не ветровыми морскими волнами, а мелкомасштабными атмосферными процессами. Изучены добротности минигеоблоков земной коры искусственного и естественного происхождения зон расположения лазерных деформографов пространственно разнесенного полигона «м. Шульца - п. Горнотаёжное - м. Свободный - г. Краснокаменск».

При обработке синхронных экспериментальных данных определены закономерности возникновения, развития и трансформации колебаний и волн диапазона «инфразвучивающий шум Земли» (1-15 мин) связанных с внутренними морскими волнами; среднемасштабными атмосферными процессами; процессами подготовки и развития землетрясений; собственными колебаниями геоблоков земной коры; сфероидальными и крутильными тонами и обертонами собственных колебаний Земли; инфразвучивающими морскими волнами.

Грант Русского географического общества

Проект ***«Ртутьметрические исследования о. Русский залива Петра Великого Японского моря»***. Научный руководитель М.В. Иванов.

Проведен отбор около 35 поверхностных донных осадков с глубин от 8 до 44 метров и 20 проб поверхностных почв о. Русского. Содержание ртути в почвах, представленных буроземами, варьирует от 90 до 147 нг/г (фоновое значение 112 нг/г), не превышает ПДК. В поверхностных донных осадках установлено максимальное содержание ртути для акватории, прилегающей к южной части г. Владивостока, где располагается городской порт и крупные промышленные объекты. Аномально-высокое содержание Hg (2050 нг/г) зафиксировано в районе океанариума ДВФУ. Содержание Hg на этих станциях превышает фоновое в 40-60 раз, что свидетельствует о локальном антропогенном источнике на дне Уссурийского залива на глубине около 20-40 м.

Повышенные содержания Hg (около 500 нг/г) отмечены в бухтах Новик и Труда о. Русский, где расположена крупная свалка старых судов.

В районе поселка Экипажный о. Русский зафиксировано повышенное содержание ртути в приповерхностном воздухе (около 5 нг/м³), приуроченное к району местной ТЭЦ, работающей на угле. Фоновое содержание ртути для о. Русский по результатам ртутOMETрической съемки составило 1,5-1,7 нг/м³. Превышения над фоном фиксировались редко, в основном в районах свалок твердых бытовых отходов и местных ТЭЦ. Отмечено, что содержание ртути в воздухе не превышает ПДК.

Грант Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ России

Проект № НШ-6084.2014.5 «***Развитие методов и средств подводной акустики для исследования океана***». Научный руководитель академик В.А. Акуличев.

Разработана технология зондирования морской среды сложными фазоманипулированными сигналами. Полученные импульсные характеристики волноводов позволяют анализировать распространение звука в сложных гидролого-акустических условиях мелкого моря. Показано, что изменения интерференционной картины поля позволяют судить об изменчивости параметров среды, через которую проходит сигнал. Инварианты пространственно-временной структуры акустического поля, рассчитанные для различных мод, позволяют выделить группы мод, несущих информацию о различных физических параметрах (скорость звука, глубина термоклина и др.).

Показано, что методы рассеяния звука позволяют изучать мелкомасштабную структуру водной среды и ее пространственно-временную изменчивость. Развита модель эффективных параметров жидкости с пузырьками, описываемой функцией распределения по размерам $g(R)$, полученной на основании экспериментальных данных в воде. Акустическими методами проведена оценка биомассы в верхнем слое моря и выявлено совпадение с результатами биологических измерений *in situ*.

Гранты Президента РФ для молодых ученых кандидатов наук

Проект № МК-2575.2014.5 «***Особенности транспорта и трансформации осадочного материала в системе «суша-шельф» морей Восточной Арктики***». Научный руководитель проекта к.г.-м.н. А.Н. Чаркин.

Выявлен мезомасштабный тренд в утяжелении сигнала $\delta^{13}\text{C}$ с запада на восток, обусловленный ослаблением вклада терригенного источника $\text{C}_{\text{орг}}$ в этом направлении и усилением роли морского планктона, в донных осадках морей Восточной Арктики (МВА). Общий тренд с распределением величин $\text{C}_{\text{орг}}$ и $\delta^{13}\text{C}$ характерен и для изменения вклада терригенного $\text{C}_{\text{орг}}$ в его суммарный пул (ТОС). Максимальные значения ТОС в донных осадках сопряжены с распределением изотопно наиболее легкого $\text{C}_{\text{орг}}$ и наоборот. Согласно результатам молекулярного анализа основную часть вклада ТОС обеспечивает древний и устойчивый источник терригенного $\text{C}_{\text{орг}}$. Ведущая роль терригенных источников осадочного материала, включая и $\text{C}_{\text{орг}}$, прослеживается и за пределами границ МВА в прилегающем Арктическом бассейне Северного Ледовитого океана.

Проект № МК-6085.2014.5 «***Особенности формирования цвета морской поверхности в ДВ морях и Восточной Арктике***». Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. П.А. Салюк.

Проведен анализ работы спутниковых сканеров цвета морской поверхности MODIS-Aqua и NPP-VIIRS в Чукотском и Беринговом морях. Установлены основные природные и инструментальные факторы, приведшие к ошибкам определения концентрации хлорофилла-*a* со спутника. Проанализирован климатический ход основных

оптически активных компонентов морской воды в проливе Лонга. Выявлены общие закономерности и обнаружены особенности, позволяющие оценить биопродуктивность региона со спутника.

Проект № МК-4323.2015.5 *«Задачи распространения звука в трехмерных акустических волноводах мелкого моря: моделирование и эксперименты»*. Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. П.С. Петров.

Выведена система итеративных параболических уравнений, решения которых позволяют в совокупности получить параболическую аппроксимацию произвольного порядка для трехмерного акустического уравнения Гельмгольца. Получены согласованные с данными уравнениями условия на границах раздела жидких сред, а также на твердых границах, обобщающие условия типа Абрахамсона-Крайса. Проведено тестирование полученных уравнений в простейших задачах распространения звука в океане. Получены новые аналитические решения задач распространения звука в волноводах с трехмерными неоднородностями дна: решена задача распространения звука в волноводе с расширяющимся подводным каньоном, а также со слабым наклоном дна поперек акустической трассы.

Проект № МК-3084.2015.1 *«Регулярная и хаотическая динамика конечного числа точечных вихрей в слоистых средах»*. Научный руководитель проекта к.ф.-м.н. Е.А. Рыжов.

Получено выражение для поведения центра завихренности системы, состоящей из произвольного количества точечных вихрей, находящихся в одном слое жидкости, при условии наличия внешнего поля со сдвиговой и вращательной компонентами, меняющимися по периодическому закону. Показано, что центр завихренности системы, характеризующий динамику вихревой системы как целого, описывается дифференциальным уравнением второго порядка с переменными коэффициентами (уравнением Хилла). Показано, что в случае, если компоненты внешнего потока возмущаются по одинаковому закону, то данное уравнение интегрируется в квадратурах.

По международным грантам, соглашениям, договорам с зарубежными партнерами

Проект № 13-ННС-003 *«Сравнительное исследование карбонатной системы и гидрохимии вод Восточно-Китайского и Японского морей (Comparative study on the carbonate system and pertinent chemical hydrography between the East China Sea and the Sea of Japan)»*. Научный руководитель проекта д.х.н. П.Я. Тищенко.

В рамках совместного проекта между Национальным океанографическим университетом Тайваня (National Taiwan Ocean University, научный руководитель проф. Wen-Chen Chou) и ТОИ ДВО РАН создана общая база гидрохимических данных Восточно-Китайского и Японского морей. Проведен сравнительный анализ карбонатной системы для шельфа двух морей.

Проанализированы данные изучения донных отложений, отобранных в местах гипоксии у о. Фуругельма и в Амурском заливе. Установлено, что высокая продуктивность прибрежных акваторий формирует восстановленные осадки, обогащенные лабильным органическим веществом с концентрацией в 2-3%. В условиях дефицита кислорода придонных вод переработка органического вещества на границе раздела «вода/осадок» и в верхнем слое донных отложений осуществляется в основном микроорганизмами. Анаэробный путь разложения органического вещества создает высокие концентрации биогенных веществ, как в придонной воде, так и в верхнем слое осадков. По глубине осадка в 70-80 см, концентрация биогенных веществ: силикатов, фосфатов и аммония, возрастает в 5, 10 и 20 раз, соответственно. Отмечено существенное увеличение щелочности, растворенного неорганического углерода, парциального

давления углекислого газа и уменьшение рН и органического углерода по глубине осадка. Сделано предположение, что высокая плотность полихет в области гипоксии вблизи о. Фуругельма интенсифицирует потоки продуктов диагенеза органического вещества через границу раздела «вода/осадок». Установлено, что поровая вода обогащена изотопом ^{18}O на 0.3 ‰ по сравнению с морской водой.

Проект № 14-ННС-002 **«Высокоразрешающие записи откликов палеоокеанологии Берингова моря и северо-западной части Тихого океана на глобальные климатические изменения в позднем плейстоцене - голоцене»**. Научный руководитель проекта д.г.-м.н. С.А. Горбаренко.

В рамках совместного проекта между Национальным Научным Советом Тайваня и ТОИ ДВО РАН выделены интервалы осадков, накопленных во время последнего оледенения, потепления Беллинг/Аллерод, холодного периода (поздний дриас) и последнего межледниковья (голоцен) на основе высокоразрешающих геохимических и геофизических датированных колонок из Берингова моря и Тихого океана, восточнее п-ова Камчатка. Внутри события Беллинг/Аллерод отмечены столетне-тысячелетние осцилляции (4) климата, кратковременное потепление внутри холодного события Генрих I и одно внутри последнего максимума оледенения, происходившие синхронно с записями $\delta^{18}\text{O}$ колонок гренландского льда (Северная Атлантика) и событиями муссонной активности. Подобные осцилляции типичны для северной Пацифики и окраинных дальневосточных морей и могут использоваться при построении высокоразрешающих геохронологических шкал.

Проект № RUG1-7084-PA-13 **«Развитие комплексных радиофизических методов исследования погодных и климатических систем»** в области фундаментальных исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук и Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF Global). Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. Б.М. Шевцов (ИКИР ДВО РАН), отв. исполнитель д.ф.-м.н. М.С. Пермяков.

С использованием данных Всемирной сети локализации молниевых разрядов (грозы) World Wide Lightning Location Network (WWLLN) на примере отдельных тропических циклонов (ТЦ) 2005 -2013 годов изучены связи характеристик полей регистрируемых грозовых разрядов в северо-западной части Тихого океана с полями метеорологических элементов, оцениваемых по данным дистанционного зондирования Земли со спутников. Разработана методика, позволяющая связывать параметры грозовой активности (частоту и интенсивность, пространственное распределение грозовых разрядов) со структурой ТЦ, интенсивностью и формами мезомасштабных образований в данных системах, выделяемых по полям вихря приводного ветра скаттерометров и по спутниковым изображениям в видимом и инфракрасном диапазоне.

Проект **«Усовершенствованная система мониторинга изменчивости водной среды морской гавани для сверхмелководных акваторий»** в рамках Договора о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН и Институтом Наук и Технологий г. Кванджу (Республика Корея). Научный руководитель проекта д.т.н. Ю.Н. Моргунов.

Разработаны 3 прототипа усовершенствованной системы гидроакустических трансиверов, предназначенных для работы в системе с соответствующим программным обеспечением для расчета и отображения скорости и направления течения в реальном масштабе времени, способных функционировать в сверхмелководных акваториях с глубинами 10-30 м. Проведена апробация усовершенствованной системы мониторинга изменчивости водной среды (УСМИВС) в бухте Витязь залива Посьета. Прототипы системы развернуты для продолжительного мониторинга и тестирования на акватории о. Норёк. Проведено экспериментальное тестирование по оценке возможности получения

информации о пространственном распределении направления течения в зоне покрытия УСМИВС в сверхмелководной акватории о. Норёк с количественными оценками направления и скорости течения, глубин.

Проект *«Научно-исследовательская работа для Миссии по наблюдению за глобальными изменениями»* в рамках Соглашения о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН и Японским аэрокосмическим агентством. Научный руководитель проекта д.ф.-м.н. Л.М. Митник.

Усовершенствованы ранее разработанные алгоритмы на основе использования нового восстанавливаемого параметра, полного поглощения в атмосфере на частоте 10.7 ГГц тау (10) для увеличения площади моря, на которой могут быть восстановлены скорость ветра и интегральные параметры атмосферы путем применения нового погодного фильтра и температуры поверхности моря в качестве независимого входного параметра для снижения погрешностей восстановления скорости приводного ветра W , паросодержания атмосферы V и водозапаса облаков Q .

Проект *«Проектирование устройства добычи метана из газогидратов с использованием системы акустических средств для океанологических исследований газогидратов»* в рамках Договора о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН и Институтом океанографического приборостроения Шаньдунской академии наук (КНР). Научный руководитель проекта д.г.-м.н. А.И. Обжиров.

В рамках совместных работ по проекту состоялся прием делегации китайских ученых в составе 11 человек, 12.10-04.11.2015. Проведена научная школа для обсуждения организационно-технических вопросов выполнения проекта. Представлены доклады: «Геологические закономерности формирования и разрушения газогидратов», «Методы поиска потоков пузырей метана и газогидратов», «Установка по добычи метана из газогидратов», «Гидроакустический метод поиска потоков метана и газогидратов в донных осадках и воде морей», «Гидроакустический мониторинг пульсационного режима», «Принципы разработки установки по извлечению метана из газогидратов», «Некоторые устройства для гидроакустической съемки», «Возможность дополнительного возбуждения пластов газогидратов для полного извлечения из них метана», «Обсуждение патентных устройств, предложенных предшественниками и используемых для извлечения метана из газогидратов», «Выбор наиболее коммерчески эффективных устройств по извлечению метана из потоков пузырей и газогидратов», «Распределение природных газов в заливе Тонкин, в северо-восточной Вьетнамской части Южно-Китайского моря», «Взаимосвязи формирования аномальных полей метана в Южно-Китайском и Охотском морях», «Распределение карбонатов в рвйоне выходов пузырей метана из донных отложений в воду», «Минеральные ассоциации в районе аномальных полей метана», «Бариты, арагонит в грязевых вулканах Охотского моря», «Исследование органического вещества на хромато-масс-спектрометре», «Анализ газа на газовых хроматографах». Китайская делегация посетила ряд лабораторий Института, МЭС «о.Попова». Подписано соглашение о проведении совместной экспедиции в Японское море в 2016 г. для изучения геологических условий залегания газогидратов и разработки системы добычи метана из них.

Проект *«Проведение совместной научно-исследовательской российско-корейской экспедиции»* в рамках Договора о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН и Сеульским национальным университетом (Республика Корея). Научный руководитель проекта к.г.н. В.Б. Лобанов.

В рамках совместных работ с Бизнес-Фондом Научных исследований и Разработок (R&DB Foundation) Сеульского национального университета проведена научно-исследовательская российско-корейская океанографическая экспедиция в Японском море

на НИС «Академик М.А. Лаврентьев». Проведены исследования физических и биогеохимических процессов. По результатам гидрологических, гидрохимических и гидробиологических измерений дана комплексная характеристика водных масс, полей гидрохимических характеристик и планктонных сообществ Японского моря, получены новые данные о динамике циклонического круговорота северной части моря, выполнена оценка современных климатически изменений, проявляющихся в структуре и характеристиках водных масс Японского моря (сравнение с результатами съемок 1999-2014 гг.).

Проект *«Проведение совместных морских научно-исследовательских работ»* в рамках Договора о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН и Технологическим институтом г. Китами (Япония). Научный руководитель проекта д.г.-м.н. А.И. Обжиров.

В рамках совместных работ с Научным центром окружающей среды и энергетических ресурсов Технологического института г. Китами проведена совместная научно-исследовательская экспедиция в Охотское и Японское моря на НИС «Академик М.А. Лаврентьев». Выполнены комплексные детальные исследования верхних слоев донных осадков и водной толщи для поисков и изучения потоков пузырей метана из донных отложений в воду и газовых гидратов в двух районах: на юге Охотского моря и в Татарском проливе Японского моря, где ранее обнаружены газогидраты и потоки пузырей метана (экспедиции 2014 года - LV59, 2012, LV 62, 2013, LV 67).

2.5 Информация о взаимодействии с отраслевой и вузовской наукой; с органами власти и бизнесом; об интеграции с высшим профессиональным образованием.

Взаимодействие с отраслевой наукой

Договор с Чукотским филиалом ФГУП «ТИНРО-Центр» о сотрудничестве в области исследований биологии и экологии морских млекопитающих в северной части Тихого океана, включая наблюдения за динамикой численности и размножением различных видов ластоногих.

Договор о научном сотрудничестве с ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга» для выполнения работ по теме «Выполнение комплекса газогеохимических и гидрологических работ в прибрежно-шельфовой зоне Японского моря (залив Петра Великого)».

Договор о научно-техническом сотрудничестве с ФГБУ «Государственный природный заповедник «Курильский» для выполнения работ по темам «Определение видового состава ластоногих и китообразных, встречающихся в границах заповедника «Курильский», «Изучение вопросов, связанных с распределением и численностью антура и ларги на Малой Курильской гряде, сбор материалов по питанию обоих видов».

Договор с ФГУП «ЦНИИмаш» на выполнение составной части НИР на тему «Разработка и валидация алгоритмов восстановления параметров атмосферы на основе усовершенствованной модели переноса СВЧ-излучения в системе океан-атмосфера».

Договор с ГУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт охраны природы» (ООО «ЭКО проект») для выполнения научно-исследовательских работ по оценке воздействия строящихся объектов на окружающую среду и состояние морских экосистем, разработке предложений по охране морских экосистем и рациональному природопользованию.

Договор с экологической организацией «Бурятское региональное объединение по Байкалу» для проведения исследований разномасштабных изменений климата в Сибири и на Дальнем Востоке России, в том числе, природных и антропогенных эффектов

изменения гидрологических условий и речного стока в бассейнах озера Байкал, реки Амур и сибирских рек, впадающих в Арктический бассейн.

Договор с ФГБУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» о сотрудничестве для проведения экспериментальных исследований по изучению влияния комплексов биологически активных веществ, выделенных из гидробионтов Японского моря и флоры Уссурийской тайги на организм животных и человека, подвергающихся воздействию неблагоприятных экологических факторов.

Договор с ОАО «Приморгеология» на выполнение НИР по изучению газоносности углей и вмещающих пород на участке «Южный» Липовецкого каменноугольного месторождения ЗАО «ШУ Восточное».

Взаимодействие с вузовской наукой

Договор с ФГБУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ) совместно с ИАПУ ДВО РАН, ТИГ ДВО РАН и ДВГИ ДВО РАН по осуществлению научно-технического и учебно-методического сотрудничества в целях развития технологий обработки данных дистанционного зондирования Земли и использования ее результатов в учебном процессе, повышения эффективности научно-исследовательской и образовательной работы.

Договор с ДВФУ на выполнение НИР по теме «Разработка методов лазерной индуцированной флуориметрии для создания аналитических комплексов по оперативному определению и прогнозированию состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения».

Договор с ДВФУ для практической подготовки студентов ДВФУ с использованием интеллектуальной и материальной базы ТОИ ДВО РАН.

Договор с Инженерной школой ДВФУ о сотрудничестве для обеспечения деятельности созданной совместной научно-исследовательской лаборатории прикладной гидрофизики и связи в целях осуществления научной, научно-технической и образовательной деятельности в области информационных технологий в подводной акустике, гидрофизике и связи с учетом образовательных программ и тематики научных исследований ДВФУ и ТОИ ДВО РАН.

Договор с ФГБУ ВПО Морской государственной университет им. адмирала Г.И. Невельского (МГУ им. адмирала Г.И. Невельского) для практической подготовки студентов с использованием интеллектуальной и материальной базы ТОИ ДВО РАН.

Договор с МГУ им. адмирала Г.И. Невельского для прохождения производственной практики студентов.

Договор с ФГБУ ВПО Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет для прохождения производственной практики студентов.

Договор с Дальрыбвтуз для повышения качества фундаментального образования, разработки образовательных и инновационных проектов по актуальным для дальневосточного региона направлениям; формирования и развития научных школ с использованием интеллектуального и технического потенциала ТОИ ДВО РАН и Дальрыбвтуз с привлечением студентов, аспирантов, молодых ученых.

Договор с ГБОУ ВПО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова о сотрудничестве в области организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований.

Договор с ФГАОУ ВПО Уральский федеральный университет им. первого Президента России Н.Б. Ельцина для создания конкурентноспособной энергогенерирующей техники, использующей энергию волнового движения; проведения совместных исследований, разработок, лабораторных и натурных испытаний отдельных элементов, конструкционных узлов и действующих макетов и пилотных образцов волновых электрических станций и установок сбора и передачи информации на их основе.

Договор с ФГБУ ВПО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова для прохождения производственной практики студентов по направлению подготовки «океанология».

Договор с ФГБУ ВПО Санкт-Петербургский университет о сотрудничестве в области интеграции науки и образования, проведения научно-исследовательских работ по изучению дальневосточных морей России, Тихого океана, морей Восточной Арктики и подготовки высококвалифицированных специалистов.

Договор с ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет о сотрудничестве в области проведения НИР по изучению морей и рек северо-востока России и подготовки высококвалифицированных специалистов.

Для популяризации науки среди школьников к.г.-м.н. Обрезкова М.С. представила доклад «Загадки диатомовой флоры» в период смены «Наука. Техника. Прогресс» и «Российский интеллект» на базе Всероссийского детского центра «Океан», март 2015 г.

Дальнейшее развитие получили:

базовые кафедры ТОИ:

в ШЕН ДВФУ – океанологии и гидрометеорологии; гидрофизики; геофизики и геоэкологии; геологии и геохимии нефти и газа;

в МГУ им. адмирала Г.И.Невельского – лазерной физики и оптоэлектроники.

научно-образовательные центры, созданные на базе ДВФУ и ТОИ ДВО РАН:

- НОЦ «Природные ресурсы и охрана океана» (совместно с МГУ им. адмирала Г.И.Невельского, Дальрыбвтузом), основной целью которого является развитие и координация НИР по изучению, использованию и охране морских ресурсов дальневосточных и восточно-арктических морей, организации учебного процесса по ряду специальностей, подготовки молодых специалистов по специальностям: «морские нефтегазовые сооружения», «кораблестроение и океанотехника», «геология и разведка полезных ископаемых», «нефтегазовое дело», «экология и природопользование», «защита окружающей среды», «биоэкология», «водные биоресурсы и аквакультура».

- НОЦ «Физика Земли» (совместно с ДВГИ ДВО РАН, ТИГ ДВО РАН) для подготовки молодых специалистов в области наук о Земле: «геология», «геофизика», «гидрофизика», «океанология», «физическая география».

Создана совместно с Инженерной школой ДВФУ научно-исследовательская лаборатория прикладной гидрофизики и связи для совместного решения научных и образовательных задач.

На базе Института прошли учебную и производственную практику студенты различных специальностей: ДВФУ – 4 чел.; Дальрыбвтуз – 16 чел.; МГУ им. адмирала Г.И. Невельского – 3 чел.; МГУ им. М.В. Ломоносова – 2 чел.

Сотрудники ТОИ ДВО РАН читают лекции, участвуют в работе кафедр ДВФУ, Дальрыбвтуза, ВГМУ, ВГУЭС, МГУ имени адмирала Г.И. Невельского, осуществляют научное руководство практикой студентов, курсовыми и дипломными работами,

принимают участие в заседаниях государственных аттестационных комиссий по защите дипломных проектов.

В рамках XI-й Летней Межрегиональной школы физиков (ЛМШФ) для студентов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей со всех регионов России сотрудник Института к.ф.-м.н. прочитал лекцию о деятельности ТОИ ДВО РАН, 04 августа 2015 г.

Взаимодействие с органами власти

В 2015 году сотрудниками Института проведена государственная экологическая экспертиза по запросу:

- Департамента по природным ресурсам Администрации Приморского края – 1 проект «Эколого-экономическое обоснование изменения границ памятника природы «Бухты залива Посъета», март;

- Управления Росприроднадзора по Приморскому краю – 5 проектов:

• материалы, обосновывающие общий допустимый улов в районе добычи (вылова) водных биоресурсов во внутренних водах, за исключением внутренних морских вод, в пресноводных водных объектах Приморского края на 2016 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду), сентябрь;

• проектная документация «Обустройство рейдового перегрузочного комплекса «Славянка» на акватории Славянского залива», октябрь;

• материалов «Обоснование хозяйственной деятельности ООО «МЭСОС» во внутренних морских водах по захоронению (дампингу) донного грунта», октябрь;

• проектная документация «Реконструкция объектов базы ГСМ ТОФ и причала № 61 в г. Владивосток, Приморский край, в/г № 13», ноябрь;

• проектная документация «Угольный морской терминал грузооборотом 20,0 млн тонн/год в районе м. Открытый – «Порт «Вера», ноябрь;

- Дальневосточной Межрегиональной Экологической Общественной Организации «ЗЕЛЁНЫЙ КРЕСТ» проектной документации «Морской терминал в заливе Восток (Приморский край) комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств ЗАО «Восточная нефтехимическая компания» с материалами по оценке воздействия на окружающую среду, август 2015 г.

В отчетном году сотрудниками Института подготовлены заключения на запросы:

- ФСБ России (Погрануправление ФСБ России по Приморскому краю):

• от 20.07.2014 г. об определении ущерба по факту незаконной добычи (вылова) водных биологических ресурсов в Уссурийском заливе, подзона Приморье;

- ФСБ России (Служба в пгт. Посъет Погрануправления ФСБ России по Приморскому краю) – 12:

• от 04.02.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 150 особей краба камчатского, 102 особей краба стригуна-опилио в заливе Китовый залива Петра Великого Японского моря;

• от 19.02.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 57 особей краба камчатского, 221 особи краба стригуна-опилио в заливе Китовый залива Петра Великого Японского моря;

• от 18.03.2015 г. об определении ущерба по факту незаконной добычи 505 особей краба стригуна-опилио, 145 особей краба камчатского, 8 особей краба волосатого в заливе Петра Великого Японского моря;

• от 12.05.2015 г. об определении ущерба по факту незаконной добычи 1984 особи трепанга дальневосточного в бухте Экспедиция залива Посъета залива Петра Великого;

• от 14.05.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 7319 особей трепанга дальневосточного в бухте Экспедиция залива Петра Великого Японского моря (в пределах Хасанского района Приморского края);

- от 20.05.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 470 особей краба стригуна-опилио в заливе Китовый залива Петра Великого Японского моря и 470 особей краба стригуна-опилио в заливе Посьета залива Петра Великого Японского моря;
- от 25.06.2015 г. об определении ущерба по факту незаконной добычи 1984 особей трепанга дальневосточного в бухте Экспедиции залива Посьета залива Петра Великого;
- от 30.07.2015 г. об определении ущерба по факту незаконной добычи 415 особей краба стригуна-опилио, 569 особей краба камчатского в заливе Петра Великого;
- от 12.08.2015 г. и от 20.08.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 532 особей гребешка приморского в бухте Гека Амурского залива;
- от 28.08.2015 г. об определении ущерба по факту вылова 7531 особи трепанга дальневосточного, 389 особей краба камчатского и 328 особей краба стригуна-опилио в акватории залива Петра Великого Японского моря (в пределах Хасанского района);
- от 08.10.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 28309 особей трепанга дальневосточного в бухте Экспедиция залива Петра Великого Японского моря;

- ФСБ России (Служба в г. Находке Погрануправления ФСБ России по Приморскому краю) – 6:

- от 09.07.2015 г. об определении ущерба по факту добычи 363 особей краба камчатского и 121 особи краба волосатого в акватории залива Восток Японского моря;
- от 26.08.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 591 особи краба камчатского в заливе Находка Японского моря;
- от 28.08.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 3886 особей трепанга дальневосточного в заливе Восток залива Петра Великого Японского моря;
- от 29.08.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 36 особей краба камчатского в бухте Амгу, в районе мыса Александрова (Японское море);
- от 23.09.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 342 особей трепанга дальневосточного (в живом виде) и 131 особи трепанга дальневосточного (в не живом виде) в заливе Стрелок залива Петра Великого Японского моря;
- от 18.10.2015 г. об определении ущерба по факту незаконного вылова 175 особей трепанга дальневосточного (в живом виде) и 157 особей трепанга дальневосточного (в не живом виде) в заливе Стрелок залива Петра Великого Японского моря.

Взаимодействие с бизнесом

Договор с ОАО «Ростелеком» о совместном проведении фундаментальных и прикладных научных исследований в области изучения электромагнитного поля Земли.

Договор с ООО «Экоаналитика» о сотрудничестве в области океанологических исследований и анализа состояния окружающей среды при выполнении фундаментальных научных исследований и прикладных изыскательских работ.

Договор о научном сотрудничестве с ООО «ДальСТАМ» для проведения научно-исследовательских работ по изучению особенностей формирования гидрологического режима и биогеохимических процессов в прибрежной зоне на примере бухты Воевода (о. Русский) для разработки рекомендаций по рациональному ведению хозяйственной деятельности.

Договор с НТЦ «Космонит» ОАО «Российские космические системы» на проведение НИР «Продолжение моделирования спутниковых микроволновых измерений в диапазоне 10-200 ГГц, выполнение внешней калибровки, обработка и анализ данных радиометра МТВ3А-ГЯ на спутнике «Метеор-М № 2».

Договор с ООО «ДВ-Нуклид» для решения комплексных задач гидрофизики, океанологии и экологии, проведения экспериментальных исследований состояния

морской среды в зоне размещения надводных и подводных техногенных объектов, разработки и испытания технических средств подводных исследований и средств экологического контроля прибрежных акваторий.

Договор с «Сахалин Энерджи инвестмент компании ЛТД» на выполнение НИР «Мониторинг акустических шумов и параметров сейсмосигналов на восточной границе прибрежного Пильтунского района кормления серых китов на шельфе о. Сахалин».

Договор с Компанией «Эксон Нефтегаз Лимитед» на проведение НИР «Разработка новых и модернизация старых измерительно-регистрационных средств и программного обеспечения для мониторинга и моделирования антропогенных акустических полей на северо-восточном шельфе о. Сахалин».

Договор с Компанией «Эксон Нефтегаз Лимитед» на проведение НИР «Исследование ластоногих в заливе Пильтун в 2015 г.».

Договор с ООО «Российский экологический альянс - консалтинг» на выполнение наблюдений за морскими млекопитающими и отбор проб морской воды в составе программы экологического мониторинга на лицензионном участке «Лисянский».

Договор с ООО НППФ «Карбон» для решения комплексных задач геологии, геоэкологии, океанологии и экологии, проведения совместных исследований состояния окружающей среды в зоне размещения техногенных объектов, разработки и апробации прикладных геохимических методов экологического контроля загрязнения природной среды.

Договор с ООО «Глобус» на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий в составе инженерных изысканий на объекте: поисково-оценочная скважина № 1 Южно-Лунской площади.

Договор с ООО «Глобус» на выполнение НИР в составе инженерно-экологических изысканий для разработки проекта по объекту «Обустройство Киринского ГКМ» (корректурa 2). Комплексные морские инженерные изыскания».

Договор с ООО «Институт проектирования, экологии и гигиены» на выполнение работ: исследования по теме «Физико-математическое моделирование распространения взвесей при строительстве морского водовыпуска и водозабора терминала ЗАО «Восточная нефтехимическая компания» на акватории залива Восток и прилегающей части залива Петра Великого; расчет ущерба водным биологическим ресурсам акватории залива Восток и прилегающей части залива Петра Великого при строительстве морского водовыпуска и водозабора терминала ЗАО «Восточная нефтехимическая компания»; разработка плана мероприятий по компенсации ущерба водным биологическим ресурсам акватории залива Восток и прилегающей части залива Петра Великого при строительстве морского водовыпуска и водозабора терминала ЗАО «Восточная нефтехимическая компания».

Договор с ОАО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» на проведение морских научных исследований в составе инженерно-экологических изысканий на объектах: структура «Дукчинская» лицензионного участка «Магадан 1», структура «Ульбериканская» лицензионного участка «Лисянский», поисково-оценочная скважина № 1 Южно-Лунской площади.

Договор с ОАО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий и экспедиционных работ в составе инженерно-экологических изысканий на площадках под бурение скважины «Дукчинская-2» и в ходе контроля за техническим состоянием устья законсервированной скважины «Хмитевская-2» лицензионного участка «Магадан-1».

Договор с ОАО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» на выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий и экспедиционных работ в составе инженерно-экологических изысканий на площадках под бурение скважины «Ульбериканская-1» лицензионного участка «Лисянский».

Договор с ОАО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» на выполнение НИР «Лабораторные газогеохимические исследования проб газа».

Договор с АО «Концерн Моринформсистема – Агат» о сотрудничестве в области исследований и освоения ресурсов Мирового океана с использованием как традиционных, так и инновационных методов, и подходов, а также подготовки высококвалифицированных научных кадров.

Договор с АО «Концерн Моринформсистема – Агат» на выполнение работы «Экспериментальная оценка работоспособности экспериментальных макетов в морских условиях».

Договор с ООО «Приморский центр экологического мониторинга» на выполнение работ по лабораторному анализу проб газов на содержание CH_4 , CO_2 и CO в соответствии с документацией по объекту «Экологический мониторинг по ликвидируемым шахтам и разрезам Приморского края и Сахалинской области».

Договор с АО «Восточная нефтехимическая компания» на проведение НИР по теме «Фоновые гидрофизические, геофизические, гидробиологические и биохимические исследования, по экологической оценке, проекта ВНХК на стадии проектирования».

2.6 Информация о международном сотрудничестве.

2.6.1 Международное сотрудничество института в рамках соглашений с

- Международным центром арктических исследований, Университет Аляски, г. Фербанк, США, 07.1998 г.- не огранич. рег. № 66 от 11.09.1998 г., № 126 от 24.04.2002 г., и Факультетом рыболовства и морских наук Университета Аляски, г. Фербанк, США, 11.2001 г.- не огранич, рег. № 126 от 24.04.2002 г., в рамках совместных исследований восточного сектора Арктики. В отчетном году согласовано участие в международной арктической программе. Опубликовано 7 работ.

- Аспирантурой естественных и технических наук Университета Канадзавы, Япония, 08.2013 г. - 08.2018 г., рег. № 798 от 15.11.2013 г., о создании совместной российско-японской лаборатории по изучению окружающей среды на базе ТОИ ДВО РАН. В 2015 г. состоялся визит сотрудников Университета Канадзавы, с целью подведения итогов работы по изучению распределения (ПАУ) в Японском море в 2013-2014 гг. Обсуждены планы совместной работы по изучению распределения (ПАУ) в атмосферном воздухе и в водной среде в 2015-2017 гг., а также план подготовки совместной книги по ПАУ в окружающей среде.

- Научным факультетом Университета Кюсю, Япония, 02.1999 г. - не огранич, рег. № 75 от 06.04.1999 г., в рамках совместных геофизических исследований. В отчетном году проводилось обсуждение результатов.

- Технологическим институтом, г. Китами, Япония, 10.2002 г. - не огранич, рег. № 139 от 20.11.2002 г., 05.2012 г. - 04.2017 г., рег. № 733 от 03.07.2012 г., в рамках работ по исследованию газогидратов в Охотском море совместно с Научно-исследовательским институтом полярных исследований (КОПРИ), г. Инчхон, Республика Корея. В отчетном году в рамках международного проекта «Сахалин» (Sakhalin Slope Gas Hydrate Project) проведена международная экспедиция, рейс № 70 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» в

Охотском и Японском морях. Обнаружен новый газогидратоносный район в Татарском проливе. Опубликовано 3 статьи.

- Институтом изучения землетрясений Токийского университета, г. Токио, Япония, 03.2010-03.2015 гг., рег. № 592 от 22.07.2010 г., в рамках совместных экспериментальных и теоретических исследований земной коры Японского моря и Восточной части Азиатского континента. В отчетном году выполнена регистрация вариаций электромагнитного поля в двух пунктах Приморья и Еврейской автономной области. Регистрация проводилась с помощью трехкомпонентного магнитометра - вариометра LEMI-025 и магнитотеллурической станции LEML-417. Длительность наблюдений – 15 дней на каждом пункте. Данные, полученные в текущем году совместно с данными предыдущих лет, включая наблюдения с помощью подводного кабеля связи Russia–Japan–Korea, позволили построить новую модель электропроводности тектоносферы региона. Результаты доложены в виде устного доклада на Японско-Российском семинаре в Институте землетрясений Токийского университета 10-13 ноября 2015 г (г. Токио). Представлено 2 доклада: «Отражение глубинных и сверхглубинных разломов Дальнего Востока в магнитотеллурических полях», «Предварительные результаты полевых измерений 2014–2015 гг. в Приморье». Принята в печать статья.

- Аспирантурой естественных и технических наук Университета Тояма, Япония, 03.2010 г. - 03.2015 г., рег. № 588 от 17.06.2010 г., в рамках совместных работ в области экологических и океанографических исследований. В отчетном году проводилось обсуждение результатов.

- Японским аэрокосмическим исследовательским агентством (JAXA), г. Токио, Япония, 12.2001 г. – не огранич., № 115 от 11.12.2001 г., по изучению западной части Тихого океана дистанционными методами. Проводились работы по двум проектам в рамках Соглашения по исследованиям для Миссии по наблюдению за глобальными изменениями - «Oceanic dynamic phenomena and sea ice study in the Northwest Pacific Ocean and in the Eastern Arctic using L-band and C-band SAR and ancillary data (2015-2017)» и «Improvement of retrieval algorithms for wind speed and integrated atmospheric parameter» (01.04.2015 г.- 31.03.2016 г.). Заказаны и получены изображения РСА с нового японского спутника ALOS-2, начат их анализ. Сотрудник института принял участие в совместном международном рабочем совещании руководителей проектов по спутникам GCOM-W1, GCOM-C1, GPM, EarthCARE, (Япония).

- Научно-исследовательским институтом океанографии Сеульского национального университета, г. Сеул, Республика Корея, 07.2011 г. - 12.2015 г., рег. № 674 от 10.2011г., 02.2014 г. – 02.2019 г. № 813 от 26.02.2014 г. в рамках совместного проекта «Оценка экологических изменений в Японском/Восточном море» с Бизнес-Фондом Научных исследований и Разработок (R&DB Foundation) Сеульского национального университета, Республика Корея, 24.03.2015 г. – 31.12.2016 г., рег. № 843 от 03.06.2015 г. В отчетном году состоялась международная экспедиция в Японское море на НИС «Академик М.А. Лаврентьев», рейс № 69. По результатам гидрологических, гидрохимических и гидробиологических измерений дана комплексная характеристика водных масс, полей гидрохимических характеристик и планктонных сообществ Японского моря, получены новые данные о динамике циклонического круговорота северной части моря, выполнена оценка современных климатически изменений, проявляющихся в структуре и характеристиках водных масс Японского моря (сравнение с результатами съемок 1999-2014 гг.).

- Научно-исследовательским институтом полярных исследований (КОПРИ), г. Инчхон, Республика Корея, 10.2002 г. - не огранич., рег. № 139 от 20.11.2002 г., 28.04.2005 г. – не огранич., рег. № 278 от 20.09.2005 г., 05.2012 г. - 05.2017 г., рег. № 733 от 03.07.2012 г., в рамках работ по исследованию газогидратов в Охотском море совместно с

Технологическим институтом, г. Китами, Япония. В отчетном году 2 сотрудников института участвовали в ежегодной встрече участников международного российско-корейско-японского проекта «Сахалин», организованного (КОПРИ). На встрече обсуждался план работ в предстоящей морской экспедиции на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» (14-30 июня 2015 г.). Проведена международная экспедиция - рейс № 70 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев».

- Институтом науки и технологии г. Кванджу и провинцией Чолланамдо, Республика Корея, 03.2009 г. - 08.2014 г., рег. № 594 от 26.07.2010 г., в рамках созданного международного корейско-российского центра междисциплинарных морских информационных технологий. Контракт № 2014-193 «Усовершенствованная система мониторинга изменчивости водной среды морской гавани для среднemelководных акваторий», 28.11.2014 - 31.05.2015 г., рег. № 840, от 17.03.2015 г. В отчетном году сотрудники института посетили ИНТК, где приняли участие в серии внутренних воркшопов. Провели совместную 2-недельную экспедицию на морскую станцию МТ-ПТ центра на о. Норёк. Провели ряд экспериментов по восстановлению скорости и направления течения на прилегающей к острову акватории. Результаты экспериментов готовятся к публикации. Подготовлены проекты совместных научных исследований и разработки технических средств исследования океана по направлениям: 1. Исследование полей температур и течений акустическими методами. 2. Разработка технических средств для рыборазводных хозяйств.

- Институтом морской геологии и геофизики (ИМГиГ) Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ), г. Ханой, СРВ, 07.2005 г. - неогранич., рег. № 277 от 20.09.2005 г., в рамках совместных геофизических исследований глубинной структуры, геодинамики и природных ресурсов; 04.2010 г. - 04.2015 г., рег. № 584 от 16.06.2010 г., о создании совместной вьетнамо-российской лаборатории по морским наукам; 15.04.2011 г. - 15.04.2016 г., рег. № 673 от 19.10.2011 г., в рамках совместной научной программы по газогеохимии и окружающей среде на наземной и морской территории СРВ. В отчетном году суммированы итоги 5-летней деятельности совместной лаборатории, разработан план на 2015-2020 гг. В апреле - мае 2015 г. проведены наблюдения методом магнитотеллурического зондирования в провинциях Тхай Бинь и Хайфон (ВСР) с помощью магнитотеллурической станции LEMI-417 для развития глубинной модели литосферы по профилю Тханьхоа – Кото. Сотрудники Института приняли участие в совещании по обсуждению планов совместных работ на 2016 г. И в международной научной конференции, посвященной 40-летию Вьетнамской академии наук и технологий. В октябре 2015 г. состоялась рабочая встреча с директором Института морской геологии и геофизики ВАНТ. Результаты: положительно оценен 5-летний опыт совместной работы, утверждено новое Положение на срок 2015-2020 гг. и Меморандум. 2 публикации.

- Институтом океанографии Вьетнамской академии наук и технологий, г. Нячанг, СРВ, 04.2010 г. - 04.2015 г., рег. № 585 от 16.06.2010 г., 01.2011 г. - 12.2015 г., рег. № 673 от 19.10.2011 г., в рамках проекта «Вьетнамо-российские совместные исследования природных и экологических условий в водах южно-центрального Вьетнама в целях устойчивого развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе». В отчетном году проводилось обсуждение результатов работы.

- Вьетнамской Администрацией морей и островов Министерства природных ресурсов и окружающей среды СРВ, г. Ханой, СРВ, 08.2010 г. - 08.2015 г., рег. № 602 - 603 от 08.10.2010 г., в рамках совместных исследований в области океанографии, морской геологии, изучения прибрежных и морских экосистем, изучения газогидратов в водах Вьетнама, 28.05.2013 г. - 28.05.2016 г., рег. № 790 от 26.07.2013 г. о сотрудничестве в реализации Проекта «Изучение и определение границ геологических структур с наличием потенциальных и перспективных месторождений газогидратов в морях Вьетнама». В

отчетном году в октябре 2015 г. проведена экспедиция в район Кат ба, на севере Вьетнама. Выполнены газогеохимические исследования с отбором проб воды и почвенных газов. Обнаружены аномальные концентрации метана, тяжелых углеводородов, углекислого газа. Углеводородные газы являются индикатором наличия нефтегазовых залежей в этом регионе. Повышенные концентрации углекислого газа показывают, что идет подкисление воды и растворение карбонатных рифовых построек.

- И-м Институтом океанографии Государственного Управления по исследованию океана КНР (ПАО ГУИО КНР), г. Циндао, КНР, 10.2011 г. - 12.2016 г., рег. № 695 от 20.12.2011 г., 15.04.2013 – 31.12.2014 г., рег. № № 795, 796 от 12.11.2013 г. Контракт № 1 по теме «Проектирование системы акустических средств для океанологических исследований газогидратов», 30.10.2014 г. -30.03.2015 г., рег № 839 от 17.03.2015 г. в рамках совместных исследований в области морской геологии, изучения палеоэкологических и палеоклиматических процессов, эволюции промежуточных вод северной части Тихого океана. В отчетном году проводились экспериментальные исследования по проекту «Российско-китайские совместные исследования эволюции палеосреды и палеоклимата окраинных морей северо-западной части Тихого океана». В ноябре 2015 г. 3 сотрудника института приняли участие в совещании по обсуждению результатов совместных исследований 2011-2015 гг. и согласованию планов совместных российско-китайских морских экспедиций, запланированных на 2016 г.

- Хуэйчжоуским международным научно-техническим инновационным центром провинции Гуандун КНР о сотрудничестве в сфере создания океанографической техники, биотехнологии, морской экологии и других современных высоких технологий, 29.08.2013 г. - 31.12.2017 г. рег. № 799 от 27.11.2013 г. В отчетном году проводилось обсуждение результатов и разработка плана совместных действий на 2016 г.

- Институтом океанографического приборостроения Шаньдунской Академии наук, г. Циндао, КНР, 04.2007 г. - не огранич., рег. № 386 от 03.05.2007 г., в рамках совместных работ по разработке морских приборов; 08.2011 г. - 12.2016 г., рег. № 684 от 01.12.2011 г., в рамках сотрудничества по исследованию подводных метановых гидратов. Контракт № 1 по теме «Проектирование устройства добычи метана из газогидратов с использованием акустических средств для океанологических исследований газогидратов», 21.07-28.11.2015 г., рег. № 851 от 14.10.2015 г. Контракт № 2 по теме «Использование комплекса геологических, геофизических, газогеохимических и акустических средств для океанологических исследований в Японском и Охотском морях с целью изучения условий формирования и разрушения газогидратов, а также поиск критериев технологии добычи из них метана» (первый этап), 08.05.2014 г. - 28.11.2015 г., рег. № 818 от 16.07.2014 г. В отчетном году (26.10-18.11.2015) состоялся прием делегации китайских ученых в составе 11 человек. Проведена научная школа для обсуждения организационно-технических вопросов выполнения проекта. Разработано соглашение о совместной экспедиции в Японское море на 2016 г. Представлено 3 доклада.

- Государственной лабораторией устьевых и прибрежных исследований (SKELS) Восточно-Китайского педагогического университета (ECNU), КНР и Тихоокеанским институтом географии (ТИГ ДВО РАН), 13.03.2014 г.-13.03.2017 г., рег. № 817, от 16.07.2014 г., с целью совместных исследований биогеохимических процессов в эстуариях. В отчетном году в г. Шанхае (КНР) состоялось несколько семинаров-обсуждений результатов Российской-Китайской экспедиция на НИС «Профессор Насонов» по изучению эстуария р. Раздольная, которая была проведена в октябре 2014 г. Были сравнены методы измерения растворенного органического вещества и концентрации следовых металлов. Установлена гипоксия вод внутренней части эстуария р. Раздольной. Сотрудником института сделан доклад о сезонной гипоксии Амурского залива. Опубликовано 1 статья в журнале.

- Сианьским транспортным университетом The Xi'an Jiaotong University г. Сиань, КНР, 01.2015 – 12.2019 г. (на регистрации в Президиуме ДВО РАН) в рамках соглашения о научном сотрудничестве. С 13-27 сентября 2015 г. сотрудник Института принял участие в семинаре в рамках Соглашения и выступил с докладом: «Applications of nonlinear dynamics in oceanography» (Применение нелинейной динамики в океанографии), а также провел ряд лекций и семинаров в Сианьском транспортном университете.

2.6.2 Участие института в международных программах и проектах

- «Integrated Studies of the Western Pacific» (WESTPAC) («Комплексные исследования западной части Тихого океана и его окраинных морей»); с 1989 г., страны - зарубежные партнеры: КНР, Республика Корея, Япония, Тайвань, Вьетнам, Таиланд; российские партнеры: ДВНИГМИ; координатор: бюро МОК/ВЕСТПАК, г. Бангкок, Таиланд. В рамках программы сотрудники института приняли участие в 16-м заседании Координационного комитета ИОС WESTPAC проходившего в г. Токио, Япония, на котором были подведены итоги работы в прошедшем году и рассмотрение планов на следующий год региональных и рациональных баз данных.

- «International Study of Marine Biogeochemical Cycles of Trace Elements and their Isotopes» (GEOTRACES) («Международная программа изучения биогеохимических циклов трассерных элементов и их изотопов»), инициированная SCOR с 2007 г., 30 стран-участников, в том числе: США, Великобритания, Германия, Швеция, Испания, Франция, Россия, Нидерланды, Канада, Япония, Австралия, Новая Зеландия, Индия, Бразилия, КНР, зарубежный партнер Института - Университет Тояма, Япония. В отчетном году сотрудники института приняли участие в ежегодном съезде Американского геофизического союза с докладами: Pipko I.I., Pugach S.P., Semiletov I.P. Multi-year study of the carbonate system in the Chukchi Sea with emphasizes on its western part // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0791; Pugach S.P., Pipko I.I., Semiletov I.P. Optical properties of Colored Dissolved Organic Matter (CDOM) on the East Siberian shelf // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0794; Scherbakova K.P., Steinbach J., Holmstrand H., Kosmach D., Panova E.V., Sapart C., Semiletov I.P., Shakhova N.E., Gustafsson Ö. Observations of Methane Concentration and d13C-CH4 in the East Siberian Sea Waters // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0782; Kosmach D., Salyuk A., Shakhova N.E., Semiletov I.P. The East Siberian Arctic Shelf is a significant source of atmospheric methane as referred from multi-year ship-based observations (2000-2015) // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0784; Charhin A.N., Dudarev O.V., Semiletov I.P. Shakhova N.E., van der Loeff M., Salyuk A., Tracing of submarine groundwater discharge in the Siberian Arctic coastal zone: the case study in the Buor-Khaya Bay, Laptev Sea // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0792; Dudarev O.V., Gustafsson Ö., Semiletov I.P., Jacobsson M., Shakhova N.E., Tesi T., Ruban A.S., Charhin A.N. Specific features of sedimentology in the outer part of the East Siberian Arctic Shelf // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0770; Salyuk A., Semiletov I.P., Repina I.A., Chernykh D., Kosmach D., Shakhova N.E. Assessment of sea-air fluxes of methane from the East-Siberian shelf based on multi-year high-precision observations in the atmospheric boundary layer and seawater // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0780; Semiletov I.P., Pipko I.I., Gustafsson O., Anderson L., Sergienko V.I., Pugach S.P., Dudarev O.V., Charhin A.N., Gukov Ф. A.Yu., Bröder L., Andersson A., Shakhova N.E. Extreme natural acidification in the East Siberian Arctic Shelf: Effects of permafrost thawing and seawater freshening // AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 14-18 December 2015 C43A-0790.

- «United Nations Environmental Program» (NOWPAP) («Программа ООН по защите окружающей среды для региона северо-западной части Тихого океана»), с 1998 г., страны - зарубежные партнеры: КНР, Республика Корея, Япония, координатор: Региональный

центр NOWPAR/UNEP, г. Тояма, Япония, финансирование за счет средств Регионального центра NOWPAR/UNEP; российский партнер: ДВНИГМИ, ТИГ ДВО РАН. В отчетном году сотрудник института в качестве координатора и представителя России принял участие в XIII рабочей встрече/совещании экспертов по Плану действий NOWPAR/UNEP проекта «Региональные моря» программы ООН по окружающей среде, организованной Региональным центром NOWPAR/DINRAC. По итогам обсуждаемых вопросов согласован текст документов, подлежащих представлению в UNEP, рассмотрению и утверждению на очередной межправительственной рабочей встрече: итоговый отчет с приложением краткого изложения представленных докладов, плана работы центра DINRAC, бюджета на период 2016–2017 гг.

- «Japan Sea Submarine Cable» (JASC) - Electromagnetic Sounding of Japan Sea («Япономорский подводный кабель» - глубинное электромагнитное зондирование Японского моря); 2010 - 2015 гг. зарубежный партнер: Институт изучения землетрясений Токийского университета, г. Токио, Япония (поставляет комплектующие измерительной аппаратуры); российский партнер: ИО РАН. Данные полученные в текущем году совместно с данными предыдущих лет, включая наблюдения с помощью подводного кабеля связи Russia–Japan–Korea, позволили построить новую модель электропроводности тектоносферы региона. Результаты доложены в виде двух докладов на Японско-Российском семинаре в Институте землетрясений Токийского университета 10-13 ноября 2015 г. (г. Токио). Обсужден и согласован совместный проект на 2017-2020 гг. «Мониторинг магнитных и теллурических вариаций с целью прослеживания электромагнитных эффектов от землетрясений в Япономорском регионе и динамики длинно-периодных течений».

- «Magnetic Data Acquisition System» (MAGDAS) («Глобальная система сбора магнитных данных»), 2010 – 2015 гг. Зарубежный партнер: Научный факультет Университета Кюсю, Япония (поставляет комплектующие магнитометрической аппаратуры), финансирование за счет средств Университета Кюсю, российский партнер - ИКИР ДВО РАН. В рамках проекта в отчетном году состоялась прибрежная экспедиция. Пополнен банк данных по вариациям геомагнитного поля вдоль 210 магнитного меридиана. Проведен сравнительный анализ глубинного строения и особенностей геофизических и газогеохимических моделей нефтегазоносных районов северо-востока о. Сахалин и районов развития грязевого вулканизма южного Сахалина. Результаты исследований будут использованы для разработки геомагнитных критериев выделения и оконтуривания площадей, на которых донные отложения шельфа обогащены углеводородами. Принята в печать в журнал Geophysical Research Letters совместная статья.

- «Global Ocean Observation System» (NEAR-GOOS) («Глобальная система наблюдения океана для района северо-восточной Азии»), с 1996 г., страны - зарубежные партнеры: КНР, Республика Корея, Япония, координатор: Бюро МОК/ВЕСТПАК, г. Бангкок, Таиланд, финансирование за счет средств Бюро МОК/ВЕСТПАК; российские партнеры: ДВНИГМИ, ТИПРО-Центр. В 2015 г. Сотрудники института приняли участие в в совещании Координационного комитета NEAR-GOOS проекта «Глобальная система наблюдения океана для района северо-восточной Азии». В совещании участвовало около 30 человек. Были подведены итоги работы за год и рассмотрены планы на следующий год. Обсуждались меры по развитию информации о деятельности NEAR-GOOS и обновлению интернет-портала, усилению поддержки работ на национальном уровне.

- «International Program on the Sea of Japan Studies» (CREAMS-III) («Международная программа по изучению Японского моря»), с 2005 г. страны-зарубежные партнеры: Республика Корея, Япония, КНР, финансирование за счет средств Сеульского национального университета, г. Сеул, Республика Корея. В отчетном году проведено 2-е

Совещание по развитию совместных морских экспедиций в Японском море между Республикой Кореей и Россией в г. Донхэ, Республика Корея. От института в совещании приняло участие 4 человека. В рамках программы состоялась морская экспедиция в Японское море на НИС «Профессор Гагаринский» с целью исследования изменения характеристик вод Японского моря в связи с современными климатическими тенденциями и антропогенным воздействием.

- «Program for East Asia Cooperative Experiments» (PEACE) (Программа совместных исследований морей Восточной Азии), с 2004 г., страны - зарубежные партнеры: Япония, Республика Корея, КНР, Тайвань, финансирование за счет средств организаций-участников; российский партнер: ДВНИГМИ, ТИНРО. В рамках данной программы и международной программы «Исследование окраинных морей Азии КРИМС/ПАЙСИС (CREAMS/PICES)» Северотихоокеанской организации по морским наукам (PICES) состоялась российско-корейская международная научная экспедиция рейс № 69 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев». Экспедиция организована для выполнения комплексных гидрологических и биогеохимических исследований в Японском море. В ходе экспедиции получен массив гидрологических, химических и биологических данных для комплексной характеристики водных масс северо-западной и юго-западной части Японского моря в период начала весеннего цветения хлорофилла-а и выноса холодных вод из залива Петра Великого. Получены данные о физических и химических характеристиках глубинных и придонных вод Японского моря для продолжения мониторинга межгодовой изменчивости.

- «Russian-American long-term monitoring of Arctic» (RUSALCA) (Проект «Российско-американский долговременный мониторинг Арктики»), с 2003 г., зарубежные партнеры: Национальная администрация по изучению океана и атмосферы (NOAA) США, Университет штата Аляска, г. Фербенкс, США, Океанографический институт Вудс-Холл, США, Университет штата Теннесси, США, Университет штата Вашингтон, США, Институт полярных исследований КНР, финансирование за счет средств NOAA; российские партнеры: ЗИН РАН, ИО РАН, ИМБ РАН, ААНИИ, ВНИИокеангеология, ГНИНГИ МО РФ, ООО «Группа Альянс». В отчетном году проводилась обработка полученных в экспедициях данных и обобщение результатов исследований за десятилетие (2004-2014) в виде спецвыпуска журнала «Oceanography». Опубликованы материалы: A.S. Astakhov, A.A. Bosin, A.N. Kolesnik, and M.S. Obrezkova. Sediment geochemistry and diatom distribution in the Chukchi Sea: Application for bioproductivity and paleoceanography // *Oceanography*. 2015. V. 28, № 3. P. 190–201, <http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2015.65>. Matveeva T., A.S. Savvichev, A. Semenova, E. Logvina, A.N. Kolesnik, and A.A. Bosin. Source, origin, and spatial distribution of shallow sediment methane in the Chukchi Sea // *Oceanography*. 2015. V. 28, № 3. P. 202–217, <http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2015.66>. Колесник О.Н., Колесник А.Н. Редкие земли и иттрий в железомарганцевых конкрециях Чукотского моря // *Литология и полезные ископаемые*. 2015. № 3. С. 203-214.

- Проект «Water vapor, cloud liquid water and wind speed retrieval algorithms for GCOM-W1 AMSR2» (Алгоритмы восстановления паросодержания атмосферы, водозапаса облаков и скорости ветра для радиометра AMSR2 на спутнике GCOM-W1), 2011 г. - 31.03.2015 г. в рамках Соглашения по исследованиям для Миссии по наблюдению за глобальными изменениями, зарубежный партнер - JAXA, предоставляет бесплатно радиолокационные изображения. Проведены обработка и анализ измерений. Результаты исследований, полученных с использованием данных микроволнового радиометра AMSR2 на спутнике GCOM-W1, опубликованы в материалах: Митник Л.М., Хазанова Е.С. Динамика ледяного покрова в морях Восточно-Сибирском и Лаптевых по данным спутникового микроволнового зондирования во второй половине октября 2014 г. // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2015. № 2. С. 100-113; Гурвич И.А., Заболотских Е.В. Мезомасштабные полярные циклоны над

восточным сектором Арктики по данным мультисенсорного спутникового зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12, № 3. С. 101-112; Митник Л.М., Митник М.Л., Чернявский Г.М., Чёрный И.В., Выкочко А.В., Пичугин М.К. Приводный ветер и морской лёд в Баренцевом море по данным микроволновых измерений со спутников Метеор-М № 1 и GCOM-W1 в январе-марте 2013 г. // Исследования Земли из космоса. 2015. № 6. С. 36-46; Митник Л.М., Митник М.Л. Спутниковое микроволновое зондирование Камчатки и окружающих морей // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. № 1. Вып. № 25. С.231-238; Zabolotskikh E.V., Gurvich I.A., Chapron B. New areas of polar lows over the Arctic as a result of the decrease in sea ice extent // Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics. 2015. V. 51, №. 9. P. 1021–1033. (Оригинальный русский текст: Заболотских Е.В., Гурвич И.А., Шапрон. Новые районы распространения полярных циклонов в Арктике как результат сокращения площади ледового покрова // Исследования Земли из космоса. 2015. № 2. С. 64-77).

- Проект «Improvement of retrieval algorithms for wind speed and integrated atmospheric parameter» («Улучшение алгоритмов восстановления скорости ветра и интегральных атмосферных параметров»), 01.04.2015 г. - 31.03.2016 г. в рамках Соглашения по исследованиям для Миссии по наблюдению за глобальными изменениями, зарубежный партнер - JAXA, предоставляет бесплатно радиолокационные изображения. Продолжены обработка и анализ измерений. Результаты исследований, полученных с использованием данных микроволнового радиометра AMSR2 на спутнике GCOM-W1, опубликованы в материалах: Zabolotskikh E.V., Mitnik L.M., Nicolas Reul, Chapron B. New possibilities for geophysical parameter retrievals opened by GCOM-W1 AMSR2 // IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing. 2015. V. PP, № 99, P.1-14; Zabolotskikh E.V., Mitnik L.M., Chapron B. Radio frequency interference identification over oceans for C and X band AMSR2 channels // IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters. 2015. V. 12, № 8. P. 1705-1709.

- Российско-корейско-японский проект «САХАЛИН» «Sakhalin Slope Gas Hydrate Project (SSGH Project)» («Газовые гидраты на Сахалинском склоне Охотского моря»), 2012 - 2017 гг., зарубежные партнеры: Корейский институт полярных исследований, г. Инчхон, Республика Корея, Центр по изучению газогидратов Технологического института, г. Китами, Япония, российский партнер: ИО РАН, г. Москва; финансирование за счет средств всех участников проекта. В отчетном году проведена международная экспедиция, рейс № 70 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» в Охотском и Японском морях. Обнаружен новый газогидратоносный район в Татарском проливе на глубине 600м., детализирована распространение газогидратов на юго-западном склоне о. Сахалин, обнаружена глубоководная грязевулканическая структура в Курильской котловине. Состоялась ежегодная встреча участников международного российско-корейско-японского проекта «САХАЛИН» для обсуждения плана работ в предстоящей морской экспедиции на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» (14-30 июня 2015 г). Опубликованы материалы: Обжиров А.И., Телегин Ю.А., Болобан А.В. Потоки метана и газогидраты в Охотском море // Подводные исследования и робототехника. 2015. № 1(19). С. 56-63; Шакиров Р.Б. Газогеохимические поля Охотского и Японского морей // Подводные исследования и робототехника. 2015. № 4. С. 22–38; Шакиров Р.Б., Сырбу Н.С., Обжиров А.И. Особенности распределения гелия и водорода на юго-восточном и юго-западном склоне о-ва Сахалин (по результатам 59 рейса НИС «Академик М.А. Лаврентьев», 2012 г.) // Литология и полезные ископаемые. 2016. № 1. С. 68-81.

- Проект «Изучение сивуча в российских водах», с 2010 г., зарубежный партнер: США, российский партнер КФ ТИГ ДВО РАН. Финансирующие организации: National Marine Mammal Laboratory, Calkins Wildlife Consulting Co., Fish and Wildlife Service, Alaska SeaLife Center, USA. В текущем году выпущено 3 публикации, 1 в рецензируемом издании. На конференции «21st Biennial Conference on Marine Mammals» (Сан-Франциско,

США) представлено 2 доклада. Сотрудник института принял участие в экспедиции международного проекта (Россия, США, Япония) по изучению сивуча в рамках данного договора от 26 мая 2008 г. Полевые работы проходили с 19 мая по 20 августа. Экспедиция охватывала юг Чукотки, восточное побережье Камчатки, Командорские о-ва, Курильские о-ва, о-ва Сахалин, Тюлений, Монерон. Наблюдения проводили с борта НИС «Афина», маломерных плав средств, а также с берега. Установлено, что численность взрослых особей и количество приплода сивуча снизились во всех перечисленных районах, за исключением о. Сахалин и прилегающих островов. Собран обширный материал по экологии сивуча и других видов морских млекопитающих, который в будущем позволит выявить причины депрессии сивуча.

- Совместный грант № 13-ННС-003 «Сравнительное исследование карбонатной системы и гидрохимии вод Восточно-китайского и Японского морей», 2013-2015 гг. В рамках совместного гранта «Comparative study on the carbonate system and pertinent chemical hydrography between the East China Sea and the Sea of Japan» (13-ДВО РАН – NNS Taiwan – 003) между Национальным океанографическим университетом Тайваня (National Taiwan Ocean University) и ТОИ. Подготовлены и отправлены тезисы доклада на международную конференцию «Ocean Sciences Meeting», которая состоится в Новом Орлеане (США) в феврале 2016 г.: Kai Yuan Chuang¹, Pavel Ya. Tishchenko², Gwo-Ching Gong¹ and Wen-Chen Chou¹, (1)National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan, (2)Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia. «Comparison of seawater CO₂ system in summer between the East China Sea shelf and the Peter the Great Bay of the Japan (East) Sea». Принята к печати статья в журнале: Тищенко П.Я., Барабанщиков Ю.А., Волкова Т.И., Марьяш А.А, Михайлик Т.А., Павлова Г.Ю., Сагалаев С.Г., Степанова В.И., Тищенко П.П., Ходоренко Н.Д., Шкирникова Е.М., Швецова М.Г. Диагенез органического вещества верхнего слоя донных отложений залива Петра Великого в местах проявления гипоксии // Тихоокеанская геология. 2016 г.

- Совместный проект № 14-ННС-002 ДВО РАН и Национального Научного Совета Тайваня, «Высокоразрешающие записи откликов палеоокеанологии Берингова моря и северо-западной части Тихого океана на глобальные климатические изменения в позднем плейстоцене – голоцене». Сроки договора: 1014 – 2016 гг. Финансирующая сторона - ДВО РАН. В рамках совместного проекта в отчетном году проведены работы по выделению интервалов осадков, накопленных во время последнего оледенения, потепления Беллинг/Аллерод, холодного периода (поздний дриас) и последнего межледниковья (голоцен) на основе высококоразрешающих геохимических и геофизических датированных колонок из Берингова моря и Тихого океана, восточнее п-ова Камчатка.

- Участие в совместном проекте ДВО РАН и Национального Научного Совета Тайваня, «Высокоразрешающие записи откликов палеоокеанологии Берингова моря и северо-западной части Тихого океана на глобальные климатические изменения в позднем плейстоцене – голоцене». Срок - 1014-2016 гг. Финансирующая сторона - ДВО РАН. В текущем году состоялся визит сотрудника института на Тайвань в рамках совместного проекта. Представлены результаты с обеих сторон, обсуждены планы на следующий год, составлен план совместных публикаций. Намечены планы на 2016год по совместной работе ДВО РАН и Национального Океанологического Университета Тайваня.

- Международный проект № RUG1-7084-PA-13 «Всемирная сеть локализации молниевых разрядов (World Wide Lightning Location Network (WWLLN))» в области фундаментальных исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук и Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF Global), 2014 – 2015 гг. В 2015 г. изучены связи характеристик полей регистрируемых грозовых разрядов в северо-западной части Тихого океана с полями метеорологических элементов, оцениваемых по данным дистанционного зондирования Земли со спутников, на примере

отдельных тропических циклонов (ТЦ) 2005-2013 годов с использованием данных Всемирной сети локализации молниевых разрядов (грозы) World Wide Lightning Location Network (WWLLN). Разработана методика, позволяющая связывать параметры грозовой активности (частоту и интенсивность, пространственное распределение грозовых разрядов) со структурой ТЦ, интенсивностью и формами мезомасштабных образований в данных системах, выделяемых по полям вихря приводного ветра скаттерометров и по спутниковым изображениям в видимом и инфракрасном диапазоне.

2.6.3 Количество проведённых международных мероприятий - 1

- V Международная конференция «5th Pacific Rim Underwater Acoustics Conference (PRUAC)», г. Владивосток, 23-26 сентября 2015 г. Участники – всего 120 человек. 25 зарубежных ученых из: Республики Кореи, Канады, КНР, США, Великобритании, Бельгии (от ТОИ – 35 участников с докладами: «Ray mode parabolic equations and examples of its application in shallow water acoustics propagation problems» (Лучевое модовое параболическое уравнение и примеры его применения в задачах акустики мелкого моря); «An elastic mode parabolic equation in the case of weak shear modulus» (Упругое модовое параболическое уравнение в случае слабого модуля сдвига); «Registration and determining the bearing of the sources of low-frequency hydroacoustic oscillations» (Регистрация и пеленгация источников низкочастотных гидроакустических колебаний); «Peculiarities of the hydroacoustic oscillations transformation at the media interfaces» (Закономерности трансформации гидроакустических колебаний на границе раздела сред); «Simulation of low-frequency sound propagation in shallow sea with two-dimensional random inhomogeneities» (Моделирование распространения низкочастотного звука в мелком море с двумерными случайными неоднородностями); «Real-time remote current velocity and direction estimation by means of hydroacoustic counter-sounding method» (Дистанционное измерение скорости и направление течения методом гидроакустического встречного зондирования в реальном масштабе времени); «Autocorrelation technique of the Doppler shift estimation» (Автокорреляционная методика оценки доплеровского сдвига); «Experimental researches of propagation features of low frequency complex signals from the coastal zone to the deep sea in conditions of weak negative gradient of the sound speed on the shelf» (Экспериментальные исследования особенностей распространения низкочастотных псевдослучайных сигналов из прибрежной зоны в глубокое море в условиях слабого отрицательного градиента скорости звука на шельфе); «Study of possibilities of flow field acoustic monitoring by the reciprocal sounding method in conditions of very shallow water»; «The peculiarities of the implementation of time reversal method for gas leakage detection on Sakhalin shelf» (Особенности применения обращенных во времени сигналов для диагностики подводных утечек на шельфе Сахалина); «Application of the singular spectrum analysis for detecting the marine mammals signals» (Применение сингулярного спектрального анализа для обнаружения сигналов морских млекопитающих); «Estimation of acoustic and oceanological seawater characteristics by temperature measurements in the Sea of Japan shelf zone» (Оценка акустических и океанологических свойств морской воды по измерениям температуры в шельфовой зоне Японского моря); (Study of possibilities of flow field acoustic monitoring by the reciprocal sounding method in conditions of very shallow water) (Исследование возможностей акустического мониторинга полей течений методом встречного зондирования в условиях очень мелкого моря); «Acoustic emission and optics of bubbles originated by laser breakdown of salt» (Акустическая эмиссия и оптика пузырьков, образованных лазерным пробоем в соленой воде water); «Ray and wave chaos in ocean acoustics» (Лучевой и волновой хаос в акустике океана); «New adiabatic approximate solutions for two problems of sound propagation a shallow sea with 3D bottom relief inhomogeneities» (Новые приближенные адиабатические решения для двух задач распространения звука в мелком море с трехмерными неоднородностями рельефа дна); «Sound propagation in a waveguide with the junction-type bottom relief inhomogenety»

(Распространение звука в волноводе с неоднородностью рельефа дна типа «стык»); «On specifics and effects of processes in stratified bottom layers in the shelf zone of sea» (О специфике и эффектах процессов в стратифицированных придонных слоях в шельфовой зоне моря); «Large - and small-scale acoustic vortices intensities assessment» (Оценка интенсивностей крупно - и мелкомасштабных акустических вихрей); «Peculiarities of alkali-metals emission in optical spectra from ultrasound induced cavitation (sonoluminescence)» (Особенности эмиссионных линий щелочных металлов в оптических спектрах ультразвуковой кавитации (сонолюминесценции)); «Influence of frontal zones on sound propagation in the Northwest Pacific and Indian Ocean» (Влияние фронтальных зон на распространение звука в северо-западной части Тихого океана и в Индийском океане); The development of the information system «ACPOSIT-VECTOR» for the planning and analysis of acoustic experiments (Разработка информационной системы «ACPOSIT-VECTOR» для планирования и анализа данных акустических экспериментов).

2.6.4 Участие Института в международных мероприятиях, проведённых другими организациями в России

- Ежегодное собрание по Программе мониторинга серых китов у побережья о. Сахалин, проводимым американскими компаниями, г. Южно-Сахалинск, 26-30 января 2015 г. Представлен пленарный доклад «Результаты акустического мониторинга природных и антропогенных подводных шумов на северо-восточном шельфе о. Сахалин в 2014 г.».

- III Рабочее совещание по сотрудничеству в сохранении экосистем в сопредельных районах Японии и России (3rd Workshop on Cooperation on the Preservation of the Ecosystem in the neighboring areas of Japan and Russia), г. Хабаровск, 16-17 февраля 2015 г. Представлен доклад «Investigations of Spotted Seal in the Peter the Great Bay, Sea of Japan» (Исследования ларги в заливе Петра Великого Японского моря).

- VI Международная школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли», г. Таруса, 02-06 марта 2015 г. Прочитана лекция «Золотой век спутникового микроволнового зондирования».

- IX Международный симпозиум «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты», г. Москва, 20-25 апреля 2015 г. Представлено 2 доклада: «Полуфенольные комплексы из отходов от переработки ягодного сырья Уссурийской тайги»; «Антиоксидентная активность и гепатопротекторный эффект полифенольного комплекса из жимолости».

- XIV Международная научно-техническая конференция «Современные методы и средства океанологических исследований» (МСОИ-2015), г. Москва, ИО РАН, 19-21 мая 2015 г. Представлены доклады: «Организация сбора данных в системе комплексного мониторинга зал. Петра Великого»; «Опыт разработки системы долговременного стационарного подводного видеонаблюдения»; «Развертывание киберинфраструктуры и элементов системы комплексного оперативного мониторинга побережья и акваторий залива Петра Великого».

- Международная конференция «Дни дифракции 2015», г. Санкт-Петербург, 25-29 мая 2015 г. Представлен доклад «Разработка, изучение и тестирование условий прозрачной границы для систем, связанных параболических уравнений, представляющих собой многомасштабные приближения к уравнению Гельмгольца».

- IV Международная конференция «Нефть и газ – АТР 2015» Ресурсы / Транспорт / Сотрудничество (Oil and Gas-APR-2015. Resources. Transport, Cooperation), г. Владивосток, о. Русский, 26-28 мая 2015 г. Представлены доклады: «Комплексный геодинамический и газо-геохимический анализ объектов нефтегазового комплекса (вопросы теории и

практики); «Газогеохимическое районирование о. Сахалин»; «Relationship between gas hydrate and surface bottom of the Okhotsk sea» (Связь газогидратов с поверхностными донными отложениями Охотского моря); «Fluxes of methane are indicator of zone fault on the Okhotsk sea» («Потоки метана как индикаторы разломных зон в Охотском море»); «Characteristics of helium, methane and hydrogen distribution and their relationship with fault systems in the north of the Gulf of Tonkin» (Особенности распределения гелия, метана и водорода и их связь с зонами разломов в северной части залива Тонкин).

- Международный симпозиум «Атмосферная радиация и динамика» (ISARD - 2015), г. Санкт-Петербург-Петродворец, 23-26 июня 2015 г. Представлены доклады: «Satellite sensing of extratropical cyclones with storm and hurricane-force winds over the North Atlantic and Pacific Oceans» (Спутниковое зондирование внетропических циклонов со штормовыми и ураганскими ветрами над Северной Атлантикой и Тихим океаном); «The MTVZA-GYa radiometer on the Meteor-M no. 2 satellite: the first 10 months in an orbit, calibration of data and retrieval of geophysical parameters» (Радиометр МТВЗА-ГЯ на спутнике Метеор-М2: первые 10 месяцев на орбите, калибровка данных и поиск геофизических параметров).

- Международный Симпозиум Проекта «Азиатско-Тихоокеанская космическая геодинамика» (APSG-2015) «Геоид и построение региональных и общеземной опорных систем координат», г. Москва, 24-28 августа, 2015 г. Представлен доклад: «Gravity observation at continental borderlands (Russia, Primorie, Cape Shults)» (Гравитационные наблюдения в континентальном пограничье (Россия, Приморье, м. Шульца).

- Международная конференция «Диатомовые водоросли: успехи, проблемы и перспективы исследований», г. Звенигород, 24-29 августа 2015 г. Представлены 2 доклада: «Раннемиоценовые пресноводные диатомеи из отложений возвышенности Криштофовича (плато Уллын) Японского моря»; «Реакция комплексов диатомей на изменение окружающей среды за последние 150 лет в Амурском заливе (Японское море)».

- VIII Международная конференция «Современные проблемы оптики естественных вод», г. Санкт-Петербург, 06-14 сентября 2015 г. Представлен доклад: «Оптические характеристики растворенного органического вещества в морях Лаптевых и Восточно-Сибирском».

- VIII Международная конференция «Лаврентьевские чтения по математике, механике и физике», г. Новосибирск, 07-11 сентября 2015 г. Представлен доклад: «Устойчивость равновесия вязкоупругого шара».

- VI Международная Байкальская Верещагинская Конференция (6-th international Vereshchagin Baikal conference), г. Иркутск, 07-12 сентября 2015 г. Представлены доклады: «К вопросу о возникновении современных очагов углеводородной дегазации литосферы континентальных окраин» (Discussion of the modern hydrocarbon gases venting in the lithosphere of the far eastern marginal seas); «Пульсационный режим потоков метана в Охотском море»; (Geochemistry of pore waters from gas hydrate-bearing cores retrieved off southwest Sakhalin island, Russia).

- Международная научная конференция «The cell cultures of marine and fresh water animals» (Клеточные культуры морских и беспозвоночных животных) Marine Biological Station «Vostok» – IMB FEB RAS, г. Владивосток, 08-10 сентября 2015 г. Представлен доклад: «Dexamethasone treatment in vitro resulted in different responses of two fractions of phagocytes of the holothurians Eupentacta fraudatrix» (Воздействие дексаметазона in vitro приводит к различному ответу двух фракций фагоцитов голотурии Eupentacta fraudatrix).

- Международная конференция «Клеточные культуры морских и беспозвоночных животных», г. Находка, 08-11 сентября 2015 г. Представлен доклад «Воздействие

дексаметазона *in vitro* приводит к различному ответу двух фракций фагоцитов голотурии *Eupentacta fraudatrix*».

- VIII Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы оптики естественных вод» (ONW 2015), г. Санкт-Петербург, 08-12 сентября 2015 г. Представлены доклады «Проблемы спутникового зондирования цвета океана при исследовании климатообразующих процессов»; «Разработка методик восстановления концентраций основных органических оптически-активных компонентов морской воды из данных пассивного оптического зондирования»; «Variability of bio-optical characteristics in Peter the Great Bay (Sea of Japan) in winter-spring» (Изменчивость био-оптических характеристик в заливе Петра Великого (Японское море) в зимне-весенний период).

- II Международный симпозиум «Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты», г. Новосибирск, 21-25 сентября 2015 г. Представлены доклады «Особенности пространственно-временного распределения атомарной ртути в приводном слое атмосферы над дальневосточными морями России (по результатам исследований за 2010-2013 гг.)»; «Скорости аккумуляции ртути в донных осадках Амурского залива (Японского моря)»; «Ртуть в донных осадках Берингова моря и прикамчатского сектора Тихого океана»; «Особенности геохимии ртути в донных осадках арктических и дальневосточных морей».

- II Международная научная конференция «Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли», г. Красноярск, 22-25 сентября 2015 г. Представлен доклад: Верификация VGPM (вертикально обобщенной модели производства) первичной продукции в северо-западной части Японского моря.

- XL Международная ассоциация легочных звуков «XL Annual Conference of the International Lung Sounds Association (ILSA-40)», г. Санкт-Петербург, 24-25 сентября 2015 г. Участвовало с докладами 5 человек, представлено 9 докладов: «Acoustic biomechanical relationships of human forced exhalation revealed by nonparametric analysis of variance among groups with various incidence and degree of bronchial obstruction» («Акустико-биомеханические взаимосвязи форсированного выдоха человека, выявляемые непараметрическим дисперсионным анализом в группах с различной встречаемостью и степенью обструкции бронхов»); «The correlation between forced expiratory tracheal noise parameters and lung function characteristics in healthy, asthma and COPD patients» (Корреляция между параметрами трахеальных шумов форсированного выдоха и характеристики вентиляционной функции легких у здоровых, больных астмой и ХОБЛ); «An approximate estimation of forced expiratory bronchial resistance in asthma and COPD patients by means of biomechanical and acoustical surrogate measures» («Приближенная оценка бронхиального сопротивления при форсированном выдохе у больных астмой и ХОБЛ с помощью биомеханических и акустических суррогатных мер»); «Bronchial obstruction patients clasterization by means of two-dimensional analysis of forced expiratory tracheal noise time and band pass energy» («Кластеризация пациентов с бронхиальной обструкцией с помощью двумерного анализа продолжительности и полосой энергии трахеальных шумов форсированного выдоха»); «On estimating a wheezing source distance by means of intensymetry processing of sound responses recorded above the chest» («Об оценке расстояния до источника свиста с помощью интенсиметрической обработки акустических откликов датчиков, размещенных на поверхности грудной клетки»); «The features of sound propagation through human lungs, revealed by transmission sounding with phase manipulated acoustic signal» («Особенности распространения звука в легких человека, выявленные при зондировании фазоманипулированным акустическим сигналом»); «Monitoring physiologic status of a diver by means of respiratory sounds recorded under diving suite in situ» («Мониторинг физиологического состояния водолаза с помощью дыхательных звуков, записанных под водолазным костюмом»); «Bronchodilator response of peak frequency of

forced expiratory wheezes in healthy and patients with bronchial obstruction chest» («Ответ пиковой частоты свистов форсированного выдоха на бронходилатационную пробу у здоровых и больных с бронхиальной обструкцией»); «A comparative analysis of acoustic sensors for recording respiratory sounds at the chest surface» («Сравнительный анализ акустических датчиков для записи звуков дыхания на поверхности грудной клетки»).

- Международная конференция «Актуальные проблемы аквакультуры в современный период», г. Ростов-на-Дону, 28 сентября-02 октября 2015 г., ФГБНУ «АзНИИРХ». Представлено 3 доклада: «Применение агрометеорологического подхода к прогнозу урожайности в хозяйствах марикультуры»; «Анализ факторов внешней среды при прогнозировании урожайности моллюсков на примере морских фермерских хозяйств на юге Приморья»; «Влияние изменения температурного режима в прибрежной зоне на урожайность марихозяйств (зал. Петра Великого, Японское море)».

- IX Международный экологический Форум «Природа без границ» (IX International Ecological Forum «Nature without boundaries», г. Владивосток, 29-30 октября 2015 г. Представлен доклад: «Нефтяное загрязнение залива Петра Великого и районов транспортировки нефти в дальневосточных морях по данным спутникового радиолокационного зондирования».

- XXI Международная научная конференции по морской геологии «Геология морей и океанов», г. Москва, 16-20 ноября 2015 г. Представлены доклады: «Пространственно-временная изменчивость концентрации атомарной ртути (Hg⁰) в приземном слое атмосферы в Беринговом море летом 2013 г.»; «Применение сканирующего рентгенофлуоресцентного микроанализа с использованием синхротронного излучения для выявления криптитефры в морских шельфовых отложениях»; «Химический состав донных отложений в районе покмарков на Чукотском поднятии, Северный Ледовитый океан»; «Тонкодисперсные частицы цветных и благородных металлов в современных донных осадках Чукотского моря»; «Особенности распределения редкоземельных элементов в железомарганцевых корках северо-западной Пацифики»; «Рельеф дна сегмента Южно-Китайского моря его связь с аномальным гравитационным полем».

- II Международная научная конференция «Открытая Арктика», г. Москва, 19-20 ноября 2015 г. Представлены доклады: «Проблема подкисления вод и потоки двуокиси углерода на арктическом шельфе»; «Деградация подводной мерзлоты и потоки метана на арктическом шельфе».

- Международный научно-технический семинар «Системы контроля окружающей среды – 2015», г. Севастополь, 14-18 декабря 2015 г.; Представлен доклад: «Моделирование разномасштабной циркуляции в северо-западной части Японского моря».

- VIII конференция с международным участием «Современные проблемы оптики естественных вод» (ONW'2015), г. Санкт-Петербург, сентябрь 2015 г., представлен стендовый доклад: «Оптические характеристики растворенного органического вещества в морях Лаптевых и Восточно-Сибирском».

2.6.5 Число зарубежных командировок

Число зарубежных командировок – 45, в том числе: в СРВ – 5, Грецию – 1, Республику Корею – 10, КНР – 9, США – 4, Францию – 1, Швецию – 2, Чехию – 6, Японию – 7.

Основная часть научных сотрудников выезжала за рубеж для участия с докладами на международных симпозиумах, конференциях, совещаниях и семинарах (~80%), выполнения совместных научных исследований, участия в работе выставок. Результатами командировок можно считать обмен научными знаниями с зарубежными коллегами,

получение информации о современных тенденциях в различных областях исследований, поддержание престижа российской науки.

2.6.6 Принято зарубежных учёных

Принято зарубежных ученых – 58, в том числе: из Австрии – 1, Германии – 1, СРВ – 2, КНР – 11, Республики Кореи – 21, КНР – 6, США – 4, Японии – 12.

Зарубежные ученые принимали участие в совместных морских научных экспедициях, обсуждении вопросов сотрудничества в рамках существующих договоров и соглашений, переговоров по вопросам, представляющим взаимный интерес в области океанологии, акустики, геологии, геофизики, газогеохимии, морского приборостроения.

2.6.7 Совместные экспедиции, полевые исследования – 5

- Российско-Корейская международная научная экспедиция на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» (рейс № 69) в период с 04 апреля по 31 мая 2015 г. Экспедиция организована ТОИ ДВО РАН для выполнения комплексных гидрологических и биогеохимических исследований в Японском море. Работы выполнялись в рамках международной программы «Исследование окраинных морей Азии КРИМС/ПАЙСИС (CREAMS/PICES)» Северотихоокеанской организации по морским наукам (PICES), госзадания ТОИ ДВО РАН на 2015 г., а также договора о сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН и Сеульским национальным университетом (СНУ), Республика Корея. Рейс проходил в 3 этапа: 1 этап 4-8 апреля (5 суток); 2 этап 11-25 апреля (15 суток); 3 этап 29 апреля-6 мая (8 суток). В экспедиции приняли участие 14 граждан Республики Корея – сотрудники Сеульского и Пусанского национальных университетов, Университета Чоннам, Поханского политехнического ун-та и Корейского института морских наук и технологий. За период экспедиции было выполнено 30 океанографических станций, включая две тестовых. В ходе экспедиции получен массив гидрологических, химических и биологических данных для комплексной характеристики водных масс и первичных звеньев экосистем северо-западной и юго-западной части Японского моря в период начала весеннего цветения хлорофилла-а и выноса холодных вод из залива Петра Великого. Получены данные о физических и химических характеристиках глубинных и придонных вод Японского моря для продолжения мониторинга межгодовой изменчивости. Установлены буйковые станции на банке Ямато с целью изучения циркуляции водных масс и разномасштабной изменчивости, которую можно будет выявить за время проведения эксперимента (в течение ближайшего года).

- Международная научная экспедиция на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» (рейс № 70) в юго-западную часть Охотского моря и Татарский пролив Японского моря в рамках международного проекта «Сахалин» (Sakhalin Slope Gas Hydrate Project, 2012-2017 гг.), июнь-июль 2015 г. Рег. номер 542 от 10.06.2009 г. Экспедиция организована ТОИ ДВО РАН. Общая численность научного состава экспедиции - 29 человек, в том числе: ТОИ ДВО РАН - 18, ИО РАН – 1, Центр по изучению газогидратов при Технологическом институте (Япония) – 7, Институт полярных исследований (Корея) – 3. За время экспедиции пройдено 2375 миль. Выполнено 44 геофизических профиля, с помощью гидроакустической эхолотной системы. Гидроакустической системой обнаружено 74 новых выхода потоков метана из донных отложений в воду. Геофизической съемкой выполнено 44 профиля. Повышенные концентрации метана (до 50 мл/л) были обнаружены в придонном слое водной толщи на участках распространения газовых гидратов. На западном склоне Курильской котловины были вскрыты древние (возможно, неогеновые) литифицированные отложения; наличие среди них брекчированных обломков может свидетельствовать о процессах грязезувлканической активности на этом участке.

- Международная мультидисциплинарная экспедиция на борту ледокола «Оден». Исследования выполнялись в два этапа: 1 этап: 05 июля-20 августа 2014 г. (порт Тромсе,

Норвегия – мыс Барроу, США). На мысе Барроу произошла смена экипажа и частично научного состава; 2 этап: 22 августа – 4 октября 2014 г. (мыс Барроу – порт Тромсе). Работы выполнялись в рамках международной программы «SWERUS-C3». Получены уникальные данные об особенностях природных процессов в системе «литосфера-гидросфера-атмосфера» пограничной области «шельф - материковый склон - котловина» ВСО.

- Международная экспедиция в заливе Тонкин, и полевые работы на о. КатБа (район залива Тонкин, Южно-Китайское море), 04-13 октября 2015 г. Участники: ТОИ ДВО РАН, ИМГГ ВАНТ – 2 сотрудника. 3 сотрудника лаборатории газогеохимии приняли участие в экспедиции. Детализировано распределение газов (углеводородных газов, водорода, углекислого газа) и интерпретированы их источники. 2 публикации.

- Международная экспедиция в южной части Охотского моря на НИС «Академик М.А. Лаврентьев», 07.07-06.08 2015 г., выполняемая в рамках Российско-немецкого проекта исследования глубоководного бентоса северо-западной Пацифики, как часть Международной научной программы CeDAMar (Census of the Diversity of Abyssal Marine Life) проект. 4 сотрудника ТОИ ДВО РАН приняли в ней участие. За время экспедиции исследована самая глубоководная часть Охотского моря, связанная как с Японским морем мелководным проливом, так и с океаническими глубинами посредством глубоководных проливов. Исследованы биоразнообразие и биогеография фауны этого района, занимающего промежуточное положение между ранее изученными районами Японского моря и Тихого океана.

2.6.8 Стажировки учёных за рубежом - 3

В рамках международного сотрудничества в соответствии с «Соглашением о научном сотрудничестве между Королевской шведской академией наук и Российской академией наук», «Соглашением о научном сотрудничестве между Шведским секретариатом полярных исследований (SPRS) и Дальневосточным отделением Российской академии наук (ДВО РАН)» за 2015 год было проведено две международные стажировки в периоды с 05.02.15 по 14.03.15 и с 02.10.15 по 13.11.15 гг. Место проведения стажировок: Швеция, г. Стокгольм, Стокгольмский университет. Аспирантка Щербакова К.П. подготовила и проанализировала пробы воды Восточно-Сибирского шельфа, отобранные в ходе арктической экспедиции «SWERUS-C3 2014» методом хромато-масс-спектрометрии. По результатам стажировок были получены данные об изотопных значениях углерода метана в образцах воды из морей Лаптевых и Восточно-Сибирского.

Сотрудник лаборатории морской экотоксикологии к.б.н. Истомина А.А. приняла участие в программе «Открытый мир» в составе специальной группы для поездки в США по теме «Молодые профессионалы», г. Сан-Диего, штат Калифорния, США с 22 апреля по 3 мая 2015 г. Краткосрочный визит, с целью обмена опытом и идеями по наиболее важным для обеих сторон вопросам. Посетила ряд лекций, участвовала во встречах с зарубежными учеными, занимающимися исследованиями в области охраны окружающей среды, рационального природопользования, образования населения в этих сферах, культивирования живых организмов, исследования генома.

2.6.9 Стажировки иностранных учёных – нет.

2.6.10 Обучение иностранцев в аспирантуре – нет.

2.6.11 Участие учёных в зарубежных конференциях

Сотрудники Института приняли участие с докладами в международных конференциях, проходивших за рубежом:

- Международное рабочее совещание руководителей проектов по спутникам GCOM-W1 (Global Environmental Observation Mission – Water 1st), Joint PI Workshop of Global Environmental Observation Mission. г. Токио, Япония, 10-17 января 2015 г.; участники: Германия, Италия, Канада, Россия, США, Япония (от ТОИ – 1 сотрудник с докладами: «Алгоритмы восстановления паросодержания атмосферы, водозаписа облаков и скорости ветра для радиометра AMSR2 на спутнике GCOM-W1» («Water vapor, cloud liquid water and wind speed retrieval algorithms for GCOM-W1 AMSR»2)).

- XXX Международный симпозиум по Охотскому морю и замерзающим морям (30th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice), г. Момбецу, Хоккайдо, Япония, 15-19 февраля 2015 г.; участники: Япония, КНР, Республика Корея, Тайвань (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом: «Complex Information System for Maintenance of Marine Activities and Research in the Far Eastern Region of Russia» («Комплексная информационная система для обеспечения морской деятельности и исследований в Дальневосточном регионе России»)).

- XVIII Международное совещание по азиатско-тихоокеанским окраинным морям (18th Pacific-Asian Marginal Seas (PAMS) Meeting), г. Окинава, Япония, 21-23 апреля 2015 г.; участники: Япония, КНР, Республика Корея, Тайвань, США, Канада, Индонезия. Представлено более 200 докладов. (От ТОИ – 5 сотрудников с докладами: «Water characteristics variability in the north-east part of Japan Sea» («Изменчивость характеристик вод северо-восточной части Японского моря»); «Microwave remote sensing of extreme winds in the PAMS area» («Микроволновое зондирование экстремального ветра в азиатских окраинных морях»); «Selection of parameters for physic statistical schemes of long period prediction of productivity of mariculture farms (Possyet Bay, East/Japan Sea)» («Выбор параметров для физико-статистических схем долгосрочного прогнозирования продуктивности хозяйств марикультуры (залив Посьета, Японское море»)); «Climate change trends along the Russian coast of the Japan/East Sea» («Тенденции изменения климата вдоль российского побережья Японского моря»)).

- Международная конференция Американского торакального общества (ATS) – Денвер, Колорадо, США, 15-20 мая 2015 г.; участники: Германия, Италия, Канада, Россия, США, Япония, Великобритания, КНР, Республика Корея (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом: «An approximate estimation of human bronchial resistance under forced exhalation» («Примерная оценка бронхиального сопротивления человека при форсированном выдохе»)).

- Международная конференция Акустического общества Америки (169th Meeting Acoustical Society of America), г. Питсбург, шт. Пенсильвания, США, 18-22 мая 2015 г.; участники – более 1000 ученых из разных стран (от ТОИ – 1 сотрудник с докладами: «The features of sound propagation through human lungs, revealed by transmission sounding with phase manipulated acoustic signal of 80-1000 Hz frequency band» («Особенности распространения звука через легкие человека, выявленных при зондировании фазоманипулированным сигналом с полосой частот 80-1000 Гц»); «Comparative sensitivity of pressure gradient receivers of force and inertial types to sound pressure in plane wave» («Сравнительная чувствительность приемников градиента давления силового и инерциального типов к давлению в плоской волне»)).

- VIII Международная конференция «Хаотическое моделирование и симуляция» (8th Chaos Modeling and Simulation International Conference (CHAOS2015)), г. Париж, Франция, 26-29 мая 2015 г.; участники: Мексика, США, Россия, Франция (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом: «Hyperbolicity in the ocean» («Гиперболичность в океане»)).

- II Международный симпозиум по наукам о цвете океана (International Ocean Colour Science Meeting, IOCS-2015), г. Сан-Франциско, США, 15-19 Июня 2015 г.; участники: 258

участников из 25 стран: Австралия, Аргентина, Бельгия, Бермудские острова, Бразилия, Великобритания, Германия, Голландия, Индия, Италия, Канада, Китай, Нигерия, Россия, Саудовская Аравия, Сингапур, Соединенные штаты Америки, Уганда, Франция, Чили, Швейцария, Эстония, Южная Африка, Южная Корея, Япония (от ТОИ – 2 сотрудника с докладами: «Elaboration of procedure for ocean water main primary features concentrations retrieval from ocean color remote sensing data» («Разработка процедуры восстановления концентрации основных оптически активных компонентов морской воды из дистанционных данных по цвету океана»); «The problems of estimation of bioproductivity in the Russian Eastern Arctic by the remote sensing methods» («Особенности оценки биопродуктивности в Восточной Арктике по данным дистанционного зондирования»)).

- III Ежегодная международная научная конференция по подводной акустике UACE-2015 (3rd Underwater Acoustics Conference and Exhibition), г. Ханья, о. Крит, Греция, 21-26 июня 2015 г. Представлено около 200 докладов на 38 секциях (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом: «Artificial boundary conditions for the parabolic approximations obtained using the method of multiple scales» («Условия искусственной границы для параболических аппроксимаций, полученных с помощью метода многих масштабов»)).

- XXVI-Генеральная Ассамблея Международного союза геодезии и геофизики (26th IUGG General Assembly), г. Прага, Чешская Республика, 22 июня-2 июля 2015 г.; Приняло участие более 4200 человек из 90 стран, представлено 5400 устных и стендовых докладов (от ТОИ – 5 сотрудников с докладами: «The hierarchies of 3D parabolic equations derived by the method of multiple scales» («Иерархия 3D параболических уравнений, полученные с помощью метода многих масштабов»); «Point vortex dynamics of a fluid near a boundary with a bay» («Динамика точечного вихря вдоль побережья с бухтой»); «Vertical diffusion enhancing the particle flux from the vortex into the sheared environment» («Усиление потока частиц из центра вихря в сдвиговое внешнее течение за вертикальной диффузией»); «Chaotic advection above the ocean submerged obstacle of Gaussian shape» («Хаотическая адвекция в потоке над подводной возвышенностью гауссовой формы»); «Thunderstorm activity in central area of typhoons» («Грозовая активность в центральной части тайфунов»); «Power law dependence between relative diurnal variations and mean concentrations of hydrochemical parameters» («Степенная зависимость между относительной суточной изменчивостью и средними концентрациями гидрохимических параметров»); «The variability of the wind in the area of the Sea of Japan» («Изменчивость ветра в районе Японского моря»); «Slope convection in the Gulf of the Peter the Great» («Склоновая конвекция в районе залива Петра Великого»)).

- XX Международный симпозиум по нелинейной акустике, г. Лион, Франция, 29 июня-03 июля 2015 г.; США, Франция, Мексика, Япония. Представлено более 120 пленарных и устных докладов (от ТОИ – 2 сотрудника с докладами: «Nonlinear activity of acoustically driven gas bubble near a rigid boundary» («Нелинейное поведение газового пузырька в акустическом поле вблизи жесткой границы»); «Acoustic emission and magnification of atomic lines for laser breakdown of salt water in ultrasound field» («Акустическая эмиссия и усиление спектральных атомарных линий при оптическом пробое в соленой воде в поле ультразвука»)).

- Международная конференция «Хаос, Сложность и Транспорт» (Chaos, Complexity and Transport), г. Марсель, Франция, 01-05 июля 2015 г.; участники: Франция, Мексика, США, Россия, Канада (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом: «Simulation and analysis of transport processes in the real ocean» («Моделирование и анализ транспортных процессов в реальном океане»)).

- II Российско-корейское международное рабочее совещание по результатам экспедиционных работ в Японском море «The 2nd Workshop on the Joint Cruise Promotion in the East/Japan Sea between Korea and Russia», г. Донхэ, Республика Корея, 23-26 июля

2015 г.; участники: Республика Корея, Россия (от ТОИ – 4 сотрудника с докладами: «Spring diatom community structure in the Japan/East Sea in April 2014 (based on the data obtained in cruise № 66 of the R/V Akademik Lavrentyev)» («Структура диатомовых сообществ Японского моря в апреле 2014 года (по данным рейса № 66 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев»)); «The results of correction in situ data obtained during the cruise La66 of R/V «Akademik M.A. Lavrentyev» («Результаты коррекции натурных данных, полученных в ходе экспедиции рейса № 66 на НИС «Академик М.А. Лаврентьев»)).

- Международная конференция EUMETSAT «Meteorological Satellite Conference» (Международная конференция по спутниковой метеорологии), г. Тулуза Франция, 20-26 сентября 2015 г. Приняли участие около 1000 участников преимущественно из европейских стран (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом «Turbulent heat exchange over the Japan sea in the cold season using multisensor satellite measurements and reanalyses data» («Турбулентный теплообмен на поверхности Японского моря в холодный сезон года с использованием мультисенсорного спутникового зондирования и данных реанализа»)).

- VIII Международная конференция по морской геологии Азии (8th International Conference on Asian Marine Geology), Чеджу, Республика Корея, 05-10 октября 2015 г. В работе конференции приняло участие 262 человека из СРВ, России, Республики Кореи, КНР, Японии, Германии, Филиппин (от ТОИ – 3 сотрудника с докладами: «High resolution radiolarian responses of the central Okhotsk Sea to the climate oscillations during the Late Pleistocene and Holocene» («Реакция радиоларий центральной части Охотского моря на изменения климата в позднем плейстоцене и голоцене»); «Climate changes in the Japan Sea and adjacent land during the 75 ka based on pollen data» («Изменения климата в Японском море и на прилегающей суше за 75 тыс. лет на основе пыльцевых данных»); «High-resolution climate and environment changes of the far north-western Pacific (off Kamchatka) based on multi proxy studying of core LV 63-41-2» («Изменения климата и окружающей среды северо-западной Пацифики по данным комплексного изучения колонки LV 63-41-2»); «Characteristics of natural gas hydrates retrieved from Tatarsky Trough, off the south western Sakhalin Island» («Характеристики природных газовых гидратов, извлеченных из осадочных отложений Татарского прогиба, юго-западный склон о. Сахалин»); «Environmental reconstructions of western Japan/East Sea for last millenniums based on shelf sediment geochemical records» («Реконструкция природной среды запада Японского / Восточного моря в последние тысячелетия на основе геохимии шельфовых отложений»); «Paleoceanography changes in the Okhotsk Sea during Late Pleistocene and Holocene according to diatoms» («Палеоокеанологические изменения Охотского моря в позднем плейстоцене и голоцене по данным диатомового анализа»); «Dark/light layers sequences in the northern and central Japan Sea and their linkages with abrupt climate and sea level changes: lithological, geochemical and pollen evidences» («Чередование темных/светлых слоев в осадках в центральной и северной частях Японского моря и их связь с резким климатическими изменениями и колебаниями уровня моря: на основе литологических, геохимических и пыльцевого методов»); «Millennial regime variability of sea ice condition in the Sea of Okhotsk during Last Glaciation (during 75-11.7 kyr)» («Изменения условий ледяного покрова Охотского моря на шкале тысячелетий во время последнего оледенения (в течение 75-11.7 тыс. лет)»); «The surface water environment changes in the western Bering Sea during the last glaciation deglaciation-Holocene» («Изменения природных условий в западной части Берингова моря в течение последнего оледенения, межледниковья и голоцена»)).

- Международная научная конференция, посвященная 40-летию Вьетнамской академии наук и технологий, г. Ханой, СРВ, 06-07 октября 2015 г., участники: СРВ, Россия. Представлено 115 докладов (от ТОИ – 3 сотрудника с докладами: «Gasgeochemical features related to the tectonics and hydrocarbons in the Bacbo area, East-Vietnam sea, 2013-2015» («Газогеохимические особенности залива Тонкин связанные с тектоническими особенностями и распределением углеводородов, Восточно-Вьетнамское море, 2013-

2015»); «Geological conditions of mud volcanoes formation in the north-western Pacific» («Геологические условия формирования грязевых вулканов в северо-западной части Тихого океана»); Features of natural gases distribution on Cat Ba, Co To and Ngoc Vung islands (bacbo area, East-Vietnam sea) («Особенности распределения природных газов на островах Катба, Сото и Батьлонгви (залив Тонкиг, Восточно-Вьетнамское море)»).

- XXIV Международная конференция Северо-Тихоокеанской организации по морским наукам «PICES-2015 Annual Meeting», г. Циндао, КНР, 19-24 октября 2015 г. В работе конференции приняло участие около 500 человек из разных стран (от ТОИ – 5 участников с докладами: «Seasonal variability of water circulation in the deep Bering Sea» («Сезонная изменчивость циркуляции вод в глубоководной части Берингова моря»); «Multiple scale climate variability in the North Pacific and features of recent climatic regime» («Разномасштабные климатические изменения в северной части Тихого океана и особенности современного климатического режима»); «Simulation of mesoscale and submesoscale circulation in the northwestern Japan sea» («Моделирование мезомасштабной и субмезомасштабной циркуляции в северо-западной части Японского моря»); «Linkages of climatic anomalies in the North Pacific, Asia at temperate latitudes, Indo-Pacific and Arctic oceans» («Взаимосвязи между климатическими аномалиями в северной части Азиатско-Тихоокеанского региона умеренных широт, Индо-Тихоокеанского региона и Арктики»); «Procedures for correcting in situ CTD data and results obtained during the NEAR-GOOS Cross-Basin Climate Monitoring Section project» («Процедуры коррекции СТД-данных и результаты, полученные при выполнении проекта совместного климатического мониторинга в рамках ГСНО-СВА»); «Interdecadal variability of circulation in the northern Japan/East Sea based on numerical simulations» («Внутридекадная изменчивость циркуляции вод в северной части Японского моря основанная на данных численного моделирования»); «Features of the circulation structure in the Okhotsk Sea based on high-resolution numerical simulation in 1979 to 2000» («Особенности структуры циркуляции вод Охотского моря на основе модели высокого разрешения с 1979 по 2000 гг.»).

- II Генеральная Ассамблея «Second ICE-ARC General Assembly», г. Болонья, Италия, 20-22 октября 2015 г.; участники: Германия, Италия, Дания, Великобритания, США, Россия (от ТОИ – 1 сотрудник с докладом: «Extreme natural acidification in the East Siberian Arctic Shelf: Effects of permafrost thawing and seawater freshening» («Аномальное природное подкисление на Восточно-Сибирском шельфе: последствия таяния вечной мерзлоты и опреснения морской воды»)).

- LXXVIII Ежегодное собрание APS DED (Отделение динамики жидкостей Американского физического сообщества), г. Бостон, США, 22-24 ноября 2015 г.; более 1000 участников со всего мира (от ТОИ – 1 участник с докладом «Динамика пассивных скаляров, индуцируемая двумя вихрями в двухслойной жидкости в присутствии сдвига и вращения»).

- XXI Международная конференция по морским млекопитающим (21st Biennial Conference on Marine Mammals), г Сан-Франциско, США, 13-18 декабря 2015 г. Около 3000 участников из 30 стран мира (от ТОИ – 2 сотрудника с докладами: «Extent of anthropogenic impact on Phocid seals in mouth of Piltun Bay (Sakhalin) depending on the type of disturbance» («Воздействие антропогенных факторов на обыкновенных тюленей в заливе Пильтун (о. Сахалин), в зависимости от источников беспокойства»); «2014 seasonal dynamics of pinnipeds on the haul-out in a mouth of Piltun Bay (Sakhalin)» («Сезонная динамика численности лаастоногих в устье залива Пильтун (о. Сахалин) в 2014 году»)).

- Международная научная конференция AGU Fall Meeting 2015, г. Сан-Франциско, США, 14 декабря – 18 декабря 2015 г.; участники: США, Германия, Россия, Грузия, Великобритания (от ТОИ – 8 сотрудников с докладами «Studying bubble-induced methane emissions from the East Siberian Arctic Shelf: the next step towards a quantitative assessment»

(«Исследование пузырьково-индуцированной эмиссии метана из Восточносибирского арктического шельфа: следующий шаг в количественной оценке»); «Multi-year study of the carbonate system in the Chukchi Sea with emphasizes on its western part» («Многолетние исследования карбонатной системы в Чукотском море с особым вниманием к его западной части»); «Optical properties of Colored Dissolved Organic Matter (CDOM) on the East Siberian shelf» («Оптические свойства окрашенного растворенного органического вещества (CDOM) на Восточно-Сибирском шельфе»); «Observations of Methane Concentration and $\delta^{13}\text{C}-\text{CH}_4$ in the East Siberian Sea Waters» («Результаты исследования концентрации метана и его значений $\delta^{13}\text{C}$ в водах Восточно-Сибирского моря»); «The East Siberian Arctic Shelf is a significant source of atmospheric methane as referred from multi-year ship-based observations (2000-2015)» («Восточно-Сибирский шельф Арктики- важный источник атмосферного метана на основании многолетних исследований с судов»); «Tracing of submarine groundwater discharge in the Siberian Arctic coastal zone: the case study in the Vuor-Khaya Bay, Laptev Sea» («Отслеживание разгрузки грунтовых вод в прибрежной зоне Сибирской Арктики: тематическое исследование в бухте Буор-Хая, море Лаптевых»); «Specific features of sedimentology in the outer part of the East Siberian Arctic Shelf» («Особенности седиментологии на внешней части Восточно-Сибирского арктического шельфа»); «Assesment of sea-air fluxes of methane from the East-Siberian shelf based on multy-year high-precision observations in the atmospheric boundary layer and seawater» («Оценка воздушных потоков метана с Восточно-Сибирского шельфа, основанная на многолетних высокоточных наблюдениях в пограничном слое атмосферы и морской воды»).

2.6.12 Участие института в безвалютном эквивалентном обмене – нет.

2.6.13 Совместные лаборатории, научно-технические центры

- Совместная Вьетнамо-Российская лаборатория по морским геонаукам основанная Институтом морской геологии и геофизики (ИМГГ), Вьетнамская академия наук и технологий (ВАНТ) и ТОИ ДВО РАН от 23 апреля 2010. (2010-2015). 2 публикации. Координаторы: Шакиров Р.Б., Др. Фунг Ван Фать. Выполнено две экспедиции: геофизическая (В.М. Никифоров, Шкабарня Г.Н.) и газогеохимическая (Шакиров Р.Б., Обжиров А.И., Сырбу Н.С.).

- Российско-корейский центр морских и информационных технологий (с Институтом науки и технологий, г. Кванджу, Республика Корея, рег. № 593 от 22.07.2010 г. и рег. № 594 от 26.07.2010 г.). С 2010 года по настоящее время проводятся совместные исследования и контрактные работы в Республике Корея по заказам Администрации провинции Чеоланамдо. Направления этих работ включены в итоговый документ XI совещания совместной Российско-Корейской Комиссии экономического, научного и технологического сотрудничества.

- Совместная российско-японская лаборатория по изучению окружающей среды (ТОИ ДВО РАН - Аспирантура естественных и технических наук Университета Каназавы, Япония, рег. № 798 от 15.11.2013 г.). В рамках совместных работ выполняются синхронные измерения содержания ряда химических элементов и полициклических ароматических углеводородов в атмосферных аэрозолях ряда городов России и Японии.

2.6.14 Участие сотрудников институтов в деятельности международных организаций

- SCOR (Научный комитет по океаническим исследованиям в рамках межправительственных соглашений), Вице-президент – В.А. Акуличев, с 2004 по 2007 гг., с 2008 г. – член Комитета;

- WESTPAC (Комплексная программа МОК ЮНЕСКО для исследования западной части Тихого океана и его окраинных морей), национальный координатор Межправительственной программы (ИОС/WESTPAC) – В.А. Акуличев;

- NEAR-GOOS (Международная программа «Глобальная система наблюдения океана для района северо-восточной Азии»), член Координационного комитета от России - В.Б. Лобанов; член рабочей группы – И.Д. Ростов;

- NOWPAP/UNEP (Программа ООН по защите окружающей среды для региона северо-западной части Тихого океана), эксперты, члены оргкомитетов региональных центров – Л.М. Митник, В.Ф. Мишуков, И.Д. Ростов, П.Я. Тищенко;

- PICES (Северотихоокеанская международная организация по морским наукам), В.Б. Лобанов – член комитета по мониторингу (MONITOR), член комитета по физической океанологии и климату (POC), сопредседатель комиссии «Окраинные моря Азии – CREAMS-AP», член рабочей группы «Изменение климата, океана и экосистем – FUTURE-COVE»;

- PORSEC (Международная программа по дистанционному зондированию), член организационного комитета - Л.М. Митник;

- PEACE (Международная программа по совместным экспериментам в морях Восточной Азии), член организационного комитета – В.Б. Лобанов;

- GEOTRACES (Международная программа изучения биогеохимических циклов трассерных элементов и их изотопов) – член координационного совета от России – И.П. Семилетов;

- IAPSO (Международная ассоциация физических наук океана), члены – О.О. Трусенкова, В.И. Пономарев;

- AAS (Американское акустическое общество), действительный член - В.А. Акуличев;

- AGU (Американский геофизический союз), члены – С.А. Горбаренко, В.Б. Лобанов, А.Н. Салюк, И.П. Семилетов;

- OSJ (Океанографическое общество Японии), члены – А.Г. Андреев, В.И. Пономарев, О.О. Трусенкова.

2.6.15 Положительные примеры сотрудничества института с зарубежными партнерами

Институт имеет многолетний опыт сотрудничества с международными научными организациями в области изучения океана. Положительным примером двустороннего сотрудничества Института с зарубежными партнерами является возможность проведения совместных комплексных экспедиционных исследований дальневосточных морей, Тихого океана, Восточного сектора Арктики, совместных полевых исследований; обмена опытом (стажировки, участие в работе международных организаций, конференций, выставок). Выполнение определенных видов анализов на новейшем иностранном оборудовании; работа с международными базами данных, участие сотрудников института в совместных международных проектах позволяет получать новый фактический материал, свободный бесплатный доступ к уникальным спутниковым данным.

Полученные результаты исследований анализируются как в лабораториях Института, так и в исследовательских зарубежных центрах стран-партнеров. Успешно развивается совместная российско-вьетнамская лаборатория по морским наукам и технологиям (ТОИ ДВО РАН - ИМГГ ВАНТ). В октябре 2015 г. проведена морская экспедиция в заливе Тонкин, и полевые работы на островах в районе залива Тонкин, Южно-Китайское море. Участники: ТОИ ДВО РАН, ИМГГ ВАНТ. В процессе работы

получены важные научные результаты. На основании совместных исследований геоэлектрической структуры тектоносферы в северной части Тонкинского залива сделан вывод о наличии в разрезе земной коры трещиноватой толщи мощностью до 5 км, располагающейся между осадочными образованиями и монолитным фундаментом. Дальнейшее исследование толщи позволит расширить имеющиеся представления о происхождении месторождений углеводородов и сделать переоценку углеводородного потенциала не только акваторий Вьетнама, но и региона дальневосточных морей России.

В ТОИ ДВО РАН продолжает работать российско-корейский центр морских и информационных технологий (с Институтом науки и технологий, г. Кванджу, Республика Корея). С 2010 года по настоящее время проводятся совместные исследования и контрактные работы в Республике Корея по заказам Администрации провинции Чеоланамдо. Направления этих работ включены в итоговый документ XI совещания совместной Российско-Корейской Комиссии экономического, научного и технологического сотрудничества. В результате сотрудничества с корейскими учеными разработаны мобильные программно-аппаратные гидроакустические комплексы, предназначенные для мониторинга изменчивости водной среды морской гавани. Комплексы успешно прошли экспериментальную апробацию и успешно работают в бухте Витязь и в Корейском проливе в условиях малых глубин.

Успешно развивается совместная российско-японская лаборатория по изучению окружающей среды (ТОИ ДВО РАН - Аспирантура естественных и технических наук Университета Каназавы, Япония). В рамках совместных работ выполняются синхронные измерения содержания ряда химических элементов и полициклических ароматических углеводородов в атмосферных аэрозолях ряда городов России и Японии.

2.7 Информация об издательской деятельности.

В 2015 году сотрудниками Института опубликовано 641 работ, в том числе 7 книг, 223 статьи, 387 докладов и тезисов докладов, 14 охраняемых объектов интеллектуальной собственности, зарегистрированных на территории Российской Федерации.

Изданные книги:

С грифом ТОИ ДВО РАН

1. **Мельников В.В.** Китообразные (Cetacea) тихоокеанского сектора Арктики: история промысла, современное распределение, миграции, численность. Владивосток: Дальнаука, 2014. 396 с.

2. **Плотников В.В., Мезенцева Л.И., Дубина В.А.** Особенности циркуляции атмосферы над Дальним Востоком и их отражение в изменчивости ледяного покрова ДВ морей. Владивосток: Дальнаука, 2015. 164 с.

3. Физика геосфер: девятый Всероссийский симпозиум: материалы конференции, 21-24 сентября 2015 г., Владивосток / председатель оргкомитета чл.-корр. Г.И. Долгих. Владивосток: Дальнаука, 2015. 590 с.

4. Основные результаты научно-исследовательских работ ТОИ ДВО РАН за 2014 г. Владивосток: Дальнаука, 2015. 116 с.

Под грифом ТОИ ДВО РАН и Приморского отделения Русского географического общества

Совместное научно-популярное издание «Заслуженные ученые ТОИ ДВО РАН»

5. **Берснев И.И.** Воспоминания и размышления / редактор-составитель к.г.н. Ю.И. Берснев. Владивосток: Издательский Дом «ВладивостокЪ», 2015. 400 с.

Без грифа ТОИ ДВО РАН

6. **Пушин И.К., Обжиров А.И.,** Коваленко С. Перспективы нефтегазоносности Япономорского региона. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH and Co.KG, 2015. 111 с.

Зарубежное издание

АТЛАС

7. Matishov, G.G., Berdnikov, S.V., Zhichkin, A.P., Dzhenyuk, S.L., Smolyar, I.V., Kulygin, V.V., Yaitskaya, N.A., Povazhniy, V.V., Sheverdyayev, I.V., Kumpan, S.V., Tretyakova, I.A., Tsygankova, A.E., D'yakov, N.N., Fomin, V.V., Klochkov, D.N., Shatohin B. M., Plotnikov V.V., Vakul'skaya N.M., Luchin V.A., Kruts, A.A.

International Ocean Atlas and Information Series. Vol. 14. Atlas of Climatic Changes in Nine Large Marine Ecosystems of the Northern Hemisphere (1827-2013). NOAA Atlas NESDIS 78 / Eds. G.G. Matishov, K. Sherman, S. Levitus. Narragansett, Rhode Island, USA, U.S. Department of Commerce, Silver Spring Desember, 2014. 131 p.

Статьи в журналах

Результаты научных исследований опубликованы сотрудниками Института в центральной, зарубежной и местной печати, а также в материалах симпозиумов, съездов, конференций. Всего – 223, из них: в российских журналах – 149, в зарубежных – 74; в сборниках научных статей – 4, глав в монографиях – 6. В международных базах данных содержатся сведения по статьям: в Scopus – 105, в WOS – 84 (JCR – 83, SCIE – 1); в *Google Scholar* – 79; в списке ВАК – 188, в РИНЦ – 146, в эл. журн. – 23.

Опубликовано 387 докладов и тезисов докладов, из них на российских конференциях – 314, на зарубежных – 73. По результатам российских и международных конференций категории 1 опубликовано тезисов и докладов – 278, категории 2 – 16; эл. ресурс (тезисы и доклады) – 64, категория инст-1– 91, категория инст-2–2. Патенты и программы для ЭВМ – 14.

2.8 Сведения о выполнении количественных показателей индикаторов эффективности фундаментальных научных исследований, реализуемых Программой в 2015 году (Форма 2).

ФАНО России утверждены следующие показатели выполнения фундаментальных научных исследований в рамках государственного задания Института на 2015 год:

- количество научных публикаций в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных научных исследований;
- количество научных публикаций в российских и международных журналах, индексируемых в Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- количество охраняемых объектов интеллектуальной собственности, зарегистрированных на территории Российской Федерации.

Все количественные показатели выполнены.

2.9 Сведения об инновационной деятельности, о реализации разработок в практике (количество реализованных в производстве, практике исследований и разработок в отчетном году, наиболее значительные реализованные разработки; количество законченных в отчетном году исследований и разработок, переданных для практической реализации).

2.9.1 Разработок, реализованных в производстве – нет.

2.9.2 Количество разработок, реализованных в практике исследований в отчетном году – 9.

2.9.3 Наиболее значительные разработки, реализованные в практике исследований:

- Лазерно-интерференционный гидрофон с системой термостабилизации: Пат.155509 U1 Российская Федерация / Г.И. Долгих, А.А. Плотников, С.С. Будрин – № 2015112717, заявл. 07.04.2015, опубл. 10.10.2015, Бюл. 28.

- Устройство для изучения структуры морской воды: Пат. 153282 U1 Российская Федерация / В.А. Буланов, И.В. Корсков, П.Н. Попов – № 2015105570, заявл. 18.02.2015, опубл. 10.07.2015, Бюл. 19.

- Двухкомпонентный приемник градиента давления: Пат. 2568411 C1 Российская Федерация /В.И. Коренбаум, А.А. Тагильцев, С.В. Горовой, Ю.Я. Фершалов – № 2014137594, заявл. 16.09.2014; опубл. 27.11.2015, Бюл. 32.

2.9.4 В отчетном году законченных разработок, переданных для практической реализации – нет.

2.10 Информация о патентной деятельности научной организации, охране интеллектуальной собственности в 2015 году (Табл. 3, 4).

За период с 31.12.2014 г по 01.12.2015 года отделом совместно с научными подразделениями оформлены и поданы в Роспатент 24 заявки на выдачу патентов и свидетельств РФ, из них 4 на изобретение, 9 на полезные модели, 6 заявок на регистрацию программ для ЭВМ и 5 заявок на регистрацию баз данных.

На рассмотрении в Роспатенте находятся 8 заявок на изобретения и полезные модели и 5 заявок на регистрацию программ для ЭВМ и 4 заявки на Базу данных.

За отчетный период получено 14 охранных грамот, в том числе 12 патентов на изобретения (С1) и полезные модели (U1), 1 свидетельство о регистрации программы ЭВМ в Государственном реестре и 1 свидетельство на Базу данных.

На 01.12.2015 г. по результатам инвентаризации Институт поддерживает в силе 85 патентов, из них 42 на изобретения и 43 на полезные модели, 10 свидетельств на товарные знаки, 73 свидетельства на программы для ЭВМ и БД, из которых 18 на Базы данных.

В качестве нематериального актива на учете стоят 168 единиц, включая патенты на изобретения, полезные модели, свидетельства на товарные знаки, программы для ЭВМ и Базы данных.

Охраняемые объекты интеллектуальной собственности, опубликованные за 2015 год

Изобретения и полезные модели

1. Способ пассивной акустической локации подводных пловцов: Пат. 2556302 C1 Российская Федерация / В.И.Коренбаум, С.В.Горовой, А.Е.Костив, А.А.Тагильцев, А.Е.Бородин, И.В.Почекутова - з. № 2014109333, заявл. 11.03.2014; опубл. 10.07.2015, Бюл. 19.

2. Способ оценки концентрации метана в областях его пузырьковой разгрузки: Пат. 25542278 C1 Российская Федерация / А.С.Саломатин, Д.В.Черных, В.И.Юсупов - з. № 2014110816, заявл. 20.03.2014; опубл. 27.06.2015, Бюл. 18.

3. Способ определения местонахождения источников свиста в легких человека: Пат. 2545422 C1 Российская Федерация / В.И.Коренбаум, А.А.Тагильцев, Д.И.Власов, А.Д.Ширяев, Ю.Я.Фершалов - з. № 2014111715, заявл. 26.03.2014; опубл. 20.10.2015, Бюл. 29.

4. Способ просветного акустического зондирования легких: Пат. 2559420 С1 Российская Федерация / В.И.Коренбаум, А.Д.Ширяев - з. № 2014115461, заявл. 16.04.2014; опубл. 10.08.2015, Бюл. 22.
5. Способ оценки доплеровского смещения несущей частоты сложного сигнала: Пат. 2565237 С1 Российская Федерация / А.В.Буренин - з. № 2014132669, заявл. 07.08.2014; опубл. 20.10.2015, Бюл. 29.
6. Способ измерения структуры импульсной функции отклика во времени в неоднородной среде: Ю.А.Половинка -з. № 2015101859, заявл. 15.01.2015.
7. Способ измерения эквивалентной температуропроводности донных осадков и устройство для его осуществления: Б.А. Буров - з. № 2014154602, заявл. 31.12.2014.
8. Двухкомпонентный приемник градиента давления: Пат. 2568411 С1 Российская Федерация / В.И.Коренбаум, А.А.Тагильцев, С.В.Горовой, Ю.Я.Фершалов - з. № 2014137594, заявл. 16.09.2014; опубл. 27.11.2015, Бюл. 32.
9. Зажим для соединения компонентов оптических систем: С.В. Яковенко - з. № 2015119288, заявл. 21.05.15.
10. Устройство для изучения структуры морской воды: Пат. 153282 U1 Российская Федерация / В.А.Буланов, И.В.Корсков, П.Н.Попов - з. № 2015105570, заявл. 18.02.2015, опубл. 10.07.2015, Бюл. 19.
11. Многоканальное устройство для измерения температуры льда: Пат. 155829 U1 Российская Федерация / А.А.Тагильцев, А.Ю.Лазарюк, М.Ю.Черанев, Р.А.Гончаров – з. № 2015116466, заявл. 29.04.2015, опубл. 20.10.2015, Бюл. 29.
12. Неконтактный подвес для гидроакустического приемника: Пат. 153134 U1 Российская Федерация / С.Н.Ковалев - з. № 2014151023, заявл. 16.12.2014, опубл. 10.07.2015, Бюл.19.
13. Планктонный стакан / А.А.Косьяненко, С.Б.Ярусова - заявл. 28.12.2015.
14. Лазерно-интерференционный гидрофон с системой термостабилизации: Пат. 155509 U1 Российская Федерация / Г.И.Долгих, А.А.Плотников, С.С.Будрин – з. № 2015112717, заявл. 07.04.2015, опубл. 10.10.2015, Бюл. 28.
15. Контейнер для геофизической аппаратуры при проведении подводных исследований: Пат.154929 U1 Российская Федерация / С.Н.Ковалев - з. № 2014154512, заявл. 31.12.2014, опубл. 10.09.2015, Бюл. 25.
16. Устройство энергосбережения для аккумуляторных батарей: Пат. 154629 U1 Российская Федерация / С.Н.Ковалев - з. № 2015105571, заявл. 18.02.2015, опубл. 27.08.2015, Бюл. 24.

Базы данных

1. База данных электрических вариаций / В.М.Никифоров, С.С.Старжинский, Г.Н.Шкабарня, А.В. Голик - заявл. 28.12.2015.
2. База данных магнитовариационных исследований / В.М.Никифоров, С.С.Старжинский, А.Ю.Жуковин, Н.М.Цовбун, А.В.Голик - заявл. 17.12.2015.
3. База данных приливных вариаций силы тяжести / М.Г.Валитов, З.Н.Прошкина, Р.Г.Кулинич, Т.Н.Колпащикова - заявл. 17.12.2015.
4. База пространственных данных прибрежной зоны России в ДВ морях: Свидетельство о рег. № 2015620168 Российская Федерация / И.Д.Ростов, Н.И.Рудых, С.С.Марченко – з. № 2014621689, заявл. 04.12.2014, зарег. 29.01.2015.
5. База данных «Состав и возраст мезо-кайнозойских осадочных, вулканно-осадочных и пирокластических пород подводного хребта Витязя» / Е.П.Терехов, Н.К.Вагина, Н.Г.Ващенко, М.Т.Горовая, А.В.Можеровский, О.Л.Смирнова, И.Б.Цой – заявл. 22.12.2015.

Программы для ЭВМ

1. Программа ЭВМ «Программа визуализации картографических данных в океанологической информационно-аналитической системе» / А.В. Голик – заявл. 12.2015.
2. Программа ЭВМ «Океанологическая информационно-аналитическая система ДВО РАН (ОИАС)» / А.В. Голик – заявл. 03.11. 2015.
3. Программа ЭВМ «Wedge»: Свидетельство о рег. № 2015617938 Российская Федерация / С.Б.Козицкий, М.Ю.Трофимов, А.Д.Захарченко – з. № 2015614462, заявл. 28.05.2015, зарег. 24.07.2015.
4. Программа интерактивного моделирования аномалий гравитационного поля и некоторых его производных / Т.Н.Колпащикова - заявл. 17.12.2015.
5. Программа ЭВМ «Watermeter» / В.К.Фищенко, А.А.Гончарова, А.Е.Суботэ - заявл. 28.12.2015.
6. Программа ЭВМ «FishCounter» / Л.А.Подольский, А.Е.Суботэ - заявл. 28.12.2015.

3. Информация о выполнении государственного задания (Табл. 5).

**Отчет по реализации Программы фундаментальных научных исследований
государственных академий наук на 2013-2020 годы**

**Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных
научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, в 2015 году
Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Тихоокеанским океанологическим институтом им.
В.И Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук**

| Номер и наименование направления фундаментальных исследований (по Программе) | Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе) |
|--|---|
| I. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ | |
| 3. Математическое моделирование | <ul style="list-style-type: none"> ● решение задач теории климата, моделирование климата и его изменений, математическое моделирование крупно- и мезомасштабной атмосферной динамики, крупно- и мезомасштабной решение задач теории климата, моделирование климата и его изменений, математическое моделирование крупно- и мезомасштабной атмосферной динамики, крупно- и мезомасштабной циркуляции <p>1. В рамках вихреразрешающей многослойной региональной численной модели циркуляции океана проведен трехмерный лагранжев анализ вертикальной структуры глубоководных вихрей в котловине Японского моря. Показано, что вертикальная структура типичных топографически обусловленных антициклонических вихрей модели</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>эволюционирует в течение года. В теплое время года такой вихрь проявляется в глубинных слоях, тогда как осенью он достигает поверхности, что объясняется нелинейностью вихря, характеристиками пикноклина и особенностями рельефа дна. Этот результат подтверждается расчетом деформаций модельных слоев вдоль зональных и меридиональных разрезов и их сравнением с соответствующими температурными разрезами реального вихря в указанном регионе. Результаты численного моделирования хорошо согласуются с результатами натурных измерений на исследуемой акватории (Prants S.V., Budyansky M.V., Ponomarev V.I., Uleysky M.Yu., Fayman P.A // Ocean Modelling. 2015. V. 86. P. 128-140.).</p> |
| | <p>2. Построена модель движения пары вихрей в двухслойном квазигеострофическом приближении при наличии сдвигового потока. Вихри расположены в нижнем слое, что позволяет исследовать хаотический транспорт и перемешивание в регулярном поле скоростей, индуцированном в верхнем слое. При расположении вихрей в разных эллиптических стационарных точках в верхнем слое индуцируются поля скоростей разных конфигураций. Показано, что небольшие отклонения вихрей от стационарных точек приводят к периодическому возмущению индуцированного поля скоростей. В последнем случае траектории жидких частиц становятся хаотическими (Ryzhov E.A., Koshel K. V. // Chaos. 2015. V. 25. P. 103-108.).</p> |

3. Разработана совместная численная модель для описания трехмерного течения в области, состоящей из относительно толстого вязкого слоя и тонкого поверхностного многослойного пласта переменной мощности, которая соединяет в себе уравнения Стокса и уравнения Рейнольдса. В качестве дополнительного условия сопряжения разнородных уравнений используется уравнение, связывающее смещения границ пласта со скоростями на границе между пластом и слоем. Выполнена численная реализации этого условия с помощью метода проекции градиента при трехмерном варианте расчетной области. Для оценки точности численной модели получено аналитическое решение в области с однослойным пластом. Использование асимптотического ограничения позволяет получить поле скоростей на больших временах с хорошей точностью без использования каких-либо уточняющих итерационных процедур (Пак В.В. // Вычислительная механика сплошных сред. 2015. Т. 8, № 1. С. 71-80.).

4. Развита общий подход к моделированию структур во вращающихся системах с мультикомпонентной конвекцией. Рассмотрена трехмерная термохалинная конвекция в бесконечном по горизонтали слое несжимаемой жидкости, медленно вращающейся вокруг вертикальной оси. Для рассматриваемой системы в окрестности точек бифуркации Хопфа методом многомасштабных разложений получено семейство амплитудных уравнений типа Гинзбурга-Ландау (CGLE), описывающее поведение системы в слабо-надкритическом

| | |
|---|--|
| | <p>режиме и учитывающее взаимодействие с полем горизонтальной завихренности.</p> <p>Проведено численное моделирование трехмодовой (в горизонтальной плоскости) конвекции в случае больших чисел Рэлея, который представляет интерес для геофизической гидродинамики. Показано, что конвекция приобретает форму гексагональных структур для локализованных начальных условий. Вращение системы как целого препятствует распространению конвекции на всю область. (Kozitskiy S.B. An // Discontinuity, Nonlinearity, and Complexity. 2015. V. 4, № 3. P. 323-331.).</p> |
| II. ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ | |
| <p>12. Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● разработка новых методов генерации и приема излучения различной физической природы и спектральных диапазонов для диагностики окружающей среды, включая литосферу, атмосферу <p>1. Выполнена разработка и совершенствование методов регистрации утечек газа с помощью активных и пассивных акустических методов. Пространственные и временные фокусирующие свойства антенн, использующих обращенные во времени сигналы, исследовались для диагностики утечек подводных трубопроводов в условиях шельфа о-ва Сахалин. Получено интегральное представление для обращенных во времени сигналов в районе источников утечки в терминах функций Грина волновода Пекериса. Форма</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>акустических сигналов позволяет в явном виде представить результат в виде ряда различных траекторий распространения сигнала в волноводе. Для слабых утечек временное «окно» регистрации, в течение которого производится запись сигналов на антенне, сопоставимо с длительностью импульса, что оказывается достаточным для диагностики утечки (Maksimov A.O., Polovinka Y.A. Time reversal technique for gas leakage detection // J. Acoust. Soc. Am. 2015. V. 137, № 4. P. 2168-2179.).</p> |
| | <p>2. Разработана методика диагностики и учета влияния среды на технические характеристики гидроакустических средств и эффективность функционирования аппаратно-программных комплексов навигации и связи. Разработаны новые гидроакустические излучающие и приемные системы для навигации и связи. Созданы алгоритмы обработки многоканальной векторной акустической информации в реальном времени, проведены натурные экспериментальные исследования в мелком море с помощью многоканальных векторных систем . (В.А. Акуличев, Ю.Н. Моргунов, Буренин А.В., Стробыкин Д.С. // ДАН. 2015. Т. 462, № 4. С. 475-478; Моргунов Ю.Н., Буренин А.В. и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 2. С. 409-410.) .</p> |
| | <p>3. Выявлены основные акустико-физиологические механизмы формирования широкополосных и узкополосных составляющих дыхательных шумов форсированного выдоха человека и их взаимосвязи с показателями вентиляционной функции легких. Разработаны акустические параметры трахеальных шумов форсированного выдоха,</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>пригодные для разграничения нормы и бронхиальной обструкции, оценены их пороговые значения. Полученные результаты перспективны для эффективной медицинской диагностики и мониторинга обструктивных заболеваний легких, а также контроля состояния лиц, находящихся в условиях экстремальных воздействий (водолазы, космонавты, военнослужащие) (Малаева В.В., Почекутова И.А., Коренбаум В.И. // Физиология человека. 2015. Т. 41, № 2. С. 105-108.).</p> |
| | <p>4. Экспериментальное исследование закономерностей трансформации гидроакустических сигналов, создаваемых в воде низкочастотными гидроакустическими излучателями с рабочими частотами 245, 33 и 22 Гц, показало, что с понижением частоты излучаемых сигналов доля гидроакустической энергии, трансформированной в сейсмоакустическую энергию, растет нелинейно (Чупин В.А., Бородин А.Е., Долгих Г.И. // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2015. Т. 8, № 4. С. 7-13.).</p> |
| <p>VIII. НАУКИ О ЗЕМЛЕ</p> | |
| <p>70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● оценка временных изменений структурно-петрофизических характеристик и напряженно-деформированного состояния геосреды на основе изучения динамики различных геофизических полей; ● получение экспериментальных данных по гравитационному и магнитному полю Земли, геоэлектрической структуре окраинных морей и их континентальному обрамлению; |

| | |
|--|---|
| | <p>1. На основе сейсмо-плотностного моделирования выполнен сравнительный анализ результатов сейсмических и гравиметрических исследований в центральном районе Курильской островодужной системы, на месте бывшей «сейсмической брешы». На разных участках данного района выявлена различная степень согласованности сейсмических и гравиметрических данных, полученных в разное время и на основе разных методов(Кулинич Р.Г., Валитов М.Г., Прошкина З.Н. // Тихоокеанская геология. 2015. Т. 34, № 6. С. 45-56.).</p> <p>2. Выполнены численные оценки напряженно-деформированного состояния и возможных механизмов блоковых перемещений в плотностной модели земной коры центрального звена Курильской островодужной системы. По полученным данным определено возможное поле распределения компонент и интенсивности напряжений на глубине 20 км и на поверхности, выявлены зоны концентрации напряжений с повышенной способностью к деформированию. При дополнительном тектоническом воздействии разрядка в таких зонах может приводить к перераспределению вещества, разрывам и нарушениям сплошности массива по линиям концентрации напряжений, к блокообразованию. Полученные результаты имеют значение при исследовании проблемы сейсмоопасности данного района (Осипова Е.Б. // Прикладная механика и техническая физика. 2015. Т. 56, № 4. С. 160-169.).</p> |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <p>3. В результате детальных геомагнитных исследований залива Петра Великого получены новые данные, позволяющие уточнить структуру и, частично, вещественный состав подводного геологического фундамента на стыке континента и котловины Японского моря. По ареалу распространения высокоамплитудных магнитных аномалий, хорошо картируется комплекс магматических образований основного состава, сформированных в зоне высокой проницаемости фундамента на стыке континента и морского бассейна Изосов Л.А., Бессонова Е.А., Ли Н.С. и др.// Вулканология и сейсмология. 2015. № 5. С. 23-35.).</p> |
| <p>75. Мировой океан – физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● создание уточненных сценариев изменения климатообразующих характеристик (уровень моря, термохалинная циркуляция, стратификация, перемешивание) в 21 веке для Мирового океана в целом и морей России ● выяснение механизмов формирования и изменчивости полей физических, химических и биологических характеристик вод окраинных морей России и прилегающих океанических бассейнов, история их развития и минеральные ресурсы; ● проведение комплексных геолого-геофизических исследований Арктического шельфа России, оценки эволюции субаквальной криолитозоны и уровня Мирового океана; ● биостратиграфический анализ океанских отложений, оценка состава и |

| | |
|--|--|
| <p>климатические и антропогенные изменения океанских природных систем</p> | <p>распределения органического и неорганического вещества в океане.</p> <p>1. Установлены связи многолетних и межгодовых аномалий метеорологических и гидрологических характеристик в умеренных широтах Азиатско-Тихоокеанского региона, в Японском и Охотском морях с аномалиями в Индийском океане, высоких, средних и тропических широтах Тихого океана Северного и Южного полушарий. Определены сценарии климатических аномалий на севере Китая, в Монголии, континентальных районах Сибири, в том числе в бассейнах водосбора озера Байкал и Ангарского каскада ГЭС. Характерными климатическими аномалиями 21 века (1996-2015 гг.) являются рост приземного атмосферного давления, температуры воздуха и дефицит осадков в летний сезон в Монголии и континентальных районах Сибири, в том числе в бассейнах водосбора озера Байкал и Ангарского каскада ГЭС. Аномалии противоположного знака: падение приземного атмосферного давления и увеличение осадков, – наблюдаются на юге Дальнего Востока России. Показано, отмеченные многолетние аномалии и экстремальные события 2015г. связаны с изменением климатического режима на рубеже 20-21 веков в Азии, Тихом, Индийском и Южном океанах (Пономарев В.И., Дмитриева Е.В., С.П. Шкорба // Системы контроля окружающей среды. Севастополь, Институт природно-технических систем РФ. 2015. Вып. 2 (22). С. 17-23.).</p> |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <p>2. Впервые на основе анализа длительного ряда спутниковых наблюдений за приводным ветром (SeaWind/QuikSCAT) исследована сезонная и межгодовая изменчивость апвеллинга в Охотском море у восточного побережья о. Сахалин. Показано, что в северной и центральной части шельфа апвеллинг наблюдается в июле – августе, в южной части района – с августа по сентябрь, что обусловлено региональными особенностями ветрового режима. Интенсивный апвеллинг связан с положительной аномалией давления в этом сезонном региональном центре действия атмосферы. Межгодовая изменчивость ветровых условий, благоприятных для развития апвеллинга, определяется состоянием летнего охотского антициклона (Жабин И.А., Дмитриева Е.В. // Исследование Земли из космоса. 2015. № 6. С. 21-36.).</p> |
| | <p>3. Обнаружен нелинейный тренд уровня Японского моря за 1993-2013 годы по данным спутниковой альтиметрии. Показано, что в 1993-1998 гг. уровень поднимался, в 1999-2008 гг. однонаправленная тенденция отсутствовала, а с 2009 г. уровень снова начал расти. Средний темп роста за период наблюдений составляет около 2,5 мм/год. Выявлен изменяющийся характер взаимосвязи между уровнем и Северотихоокеанским колебанием (PDO). Режимы противофазной взаимосвязи, когда уровень моря опускался в положительную фазу PDO и поднимался в отрицательную фазу, наблюдались в 1993-1999, 2002-2005 гг. и после 2011 г. В 2000-2001 и 2006-2010 гг. уровень Японского моря и PDO изменялись синфазно (Митник Л.М., Трусенкова О.О., Лобанов В.Б. // Вестник ДВО РАН.</p> |

| | |
|--|--|
| | 2015. № 6. С. 18-35.) |
| | <p>4. Установлено, что за последние пять лет (2009-2014 гг.) в центральной части Японской котловины наблюдается повышение температуры вод придонного адиабатического слоя, сопровождающееся понижением содержания растворенного кислорода, вызванное ослаблением вентиляционных процессов в этой части Японского моря. Погрешность данного результата отслежена с точностью, в два раза превышающей погрешность использованных измерительных приборов. Зарегистрированное потепление в рассматриваемый период времени происходило быстрее в период с 2012 по 2014 годы, по сравнению с периодом 2009-2012 гг. (Каплуненко Д.Д., Лазарюк А.Ю., Лобанов В.Б., Сагалаев С.Г.// Подводные исследования и робототехника. 2015. № 1(19). С. 51-55.).</p> |
| | <p>5. Определена зона влияния теплых и более соленых тихоокеанских вод, проникающих через Берингов пролив по результатам изучения химического состава и танатоценозов диатомей донных осадков Чукотского и Восточно-Сибирского морей. Установлено, что наиболее показательными индикаторами являются диатомеи <i>Paralia sulcate</i> и <i>Thalassiosira nordenskioldii</i>, характерные для отдельных ветвей тихоокеанских вод, а также содержание кальция (Ca/Al) и биогенных элементов, продуцируемых фитопланктоном (хлорин, биогенный кремнезем).</p> |
| | <p>6. Усовершенствована методика классификации молодых льдов на основе совместного анализа спутниковых измерений в микроволновом, инфракрасном и видимом диапазонах</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>длин волн. Сочетание широкой полосы обзора и высокого пространственного разрешения с зондированием на двух поляризациях обеспечивает обнаружение по изображениям РСА областей сильных ветров, границ лед-вода, полыней, разводий, зон циркуляции Ленгмюра, ледяного сала, блинчатого льда и др., определяющих условия навигации. Показано быстрое изменение ледовой обстановки на участке Северного морского пути в районе Новосибирских островов (Митник Л.М., Хазанова Е.С. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. № 2. С. 100-113.).</p> |
| | <p>7. В Охотском море выявлено новое проявление карбонатно-баритовой минерализации, приуроченное к участку мощных метановых эманаций на западном склоне Курильской котловины. Показано, что происхождение карбонатно-баритовой минерализации связано с миграцией углеводородных (преимущественно метановых) и барий-содержащих холодных газо-флюидных потоков, поступающих не только с близ поверхностных резервуаров, но и из более глубоких источников, с которыми ассоциируют проявления грязевого вулканизма (Деркачев А.Н., Николаева Н.А., Баранов Б.В., Баринов Н.Н., Можеровский А.В., Минами Х., Хачикубо А., Соджи Х.// Океанология, 2015. Т. 55. № 3. С. 1-12.).</p> |
| | <p>8. Обнаружен новый тип морских железомарганцевых образований – массивные марганцевые пиролюзитовые руды, поднятые при драгировании на безымянной возвышенности в осевой части Центральной котловины Японского моря.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Мономинеральный состав, максимальное для марганцевых руд содержание марганца (60,3-63,1 %) при почти полном отсутствии железа (0,01-0,03 %) и низкое содержание микроэлементов предполагают формирование этих руд в специфических условиях, определяемых близостью гидротермальных источников и высоким содержанием кислорода в придонных водах (Астахова Н.В., Съедин В.Т., Можеровский А.В., Лопатников Е.А. // ДАН. 2015. Т. 462, № 1. С. 68-72.).</p> |
| | <p>9. На основе биохимических (молекулярных) маркеров представлен анализ экологических изменений в районах интенсивного хозяйственного освоения прибрежных акваторий. Получены результаты, характеризующие деструктивные изменения в метаболизме промысловых организмов в условиях культивирования в хозяйствах марикультуры. Показано, что через 3 года после консервации полигона хозяйственно-бытовых отходов (медиации) у бентосных организмов (моллюсков), обитающих в прилегающих к этой зоне акваториях, отмечается тенденция к восстановлению уровней специфических молекулярных маркеров. Слободскова В.В., Кукла С.П., Челомин В.П. // Биология моря. 2015. Т. 41, № 6. С. 457-460; Слободскова В.В., Лескова С.Е., Челомин В.П. // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 6. С. 40-44.). .</p> |
| | <p>10. Получены многолетние оценки величины «новой» первичной продукции Охотского моря, основанные на убыли содержания кремния в эвфотическом слое по материалам океанографических наблюдений за период 1932-2014 гг. Результаты хорошо согласуются с</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>предшествующими данными конкретных съемок на ограниченных акваториях. Показано, что на преобладающей части акватории Охотского моря после «теплых» зим весенне-летняя продукция фитопланктона в 1,5-2,0 раза выше, чем после «холодных» (Матвеев В.И., Тихомирова Е.А., Лучин В.А. // Биология моря. 2015. Т. 41. №3. С. 179-187.).</p> |
| | <p>11. Получена количественная оценка пузырькового переноса метана из донных отложений морей Восточно-Сибирского шельфа (ВСШ) на основе калибровки сигнала акустического отражения по заданным величинам пузырькового потока газа с последующей валидацией по прямой визуальной оценке, выполненной с использованием погружного автономного аппарата. Показано, что в зависимости от состояния подводной мерзлоты, величина этого потока изменяется на пять порядков: от миллиграммов до сотен граммов с м² /сут. Перенасыщенные метаном водные массы ВСШ транспортируются в бассейн Северного Ледовитого океана течениями (Shakhova N., Semiletov I., Sergienko V., Lobkovsky L., Yusupov V., Salyuk A., Salomatin A., Chernykh D., Kosmach D., Panteleev G., Nicolsky D., Samarkin V., Joye S., Charkin A., Dudarev O., Meluzov A. and Gustafsson Ö // Philosophical Transactions of the Royal Society A, 2015, 373: 20140451.).</p> |
| | <p>12. Выявлена стагнация процесса термоабразионного разрушения и заглупления базиса эрозии поверхности возвышенных останцов субаэрального криогенного рельефа. Выдвинуты две гипотезы, объясняющие возникновение данного феномена: (1) консервация многолетней мерзлоты в результате длительного контакта днищ торосов с</p> |

поверхностью возвышенностей, (2) приуроченность криогенных морфоскульптур к горстовым участкам дна с маломощной и уже протаившей реликтовой мерзлотой. С помощью спутниковой информации детектированы участки возможного положения на Восточно-Сибирском шельфе еще не обнаруженных останцов едомного, позднеплейстоценового рельефа. Данный вывод имеет не только фундаментальное, но и важное прикладное значение, поскольку данные подводные возвышенности представляют собой угрозу для мореплавания по трассе вывод имеет не только фундаментальное, но и важное прикладное значение, поскольку данные подводные возвышенности представляют собой угрозу для мореплавания по трассе трассе Северного морского пути (Дударев О.В., Чаркин А.Н., Шахова Н.Е., Семилетов И.П., Сергиенко В.И., Пипко И.И., Пугач С.П., Черных Д.В. // Доклады Академии наук, 2015, т. 462, № 2, с. 223-229.).

**Сведения о выполнении количественных показателей эффективности
фундаментальных научных исследований, реализуемых Программой в 2015 году**

Форма 2

| Показатель | Единица измерения | 2015 год | |
|--|-------------------|----------|------------------------|
| | | План | Фактическое исполнение |
| Количество научных публикаций в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных научных исследований | единиц | 170 | 170 |
| Количество научных публикаций в российских и международных журналах, индексируемых в Web of Science, Scopus, РИНЦ | единиц | 45 | 45 |
| Количество охраняемых объектов интеллектуальной собственности, зарегистрированных на территории Российской Федерации | единиц | 27 | 27 |

Исследования, проводимые в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы в 2015 году

Табл. 1

| Институт ДВО РАН | Номер направления научных исследований Программы ФНИ Государствен ных академий наук на 2013- 2020 годы | Наименование направления фундаментальных исследований (по Программе) | Количество тем фундаментальных исследований | | Разделы финансирования | | | | | |
|---------------------|---|--|---|------------------|---|------------------|---|------------------|--|------------------|
| | | | | | Проекты в рамках фундаментальных программ Президиума РАН | | Проекты в рамках комплексной Программы Дальневосточного отделения РАН | | Проекты в рамках базового финансирования | |
| | | | Общее коли- чество | Закон- ченные | Общее коли- чество | Закон- ченные | Общее коли- чество | Закон- ченные | Общее коли- чество | Закон- ченные |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ТОИ ДВО РАН | 3 | Математическое моделирование | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 12 | Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений | 9 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 38 | Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно- телекоммуникационных систем и сетей, развитие технологий и стандартов GRID | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 70 | Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|----|---|----|---|---|---|----|---|---|---|
| ТОИ ДВО РАН | 73 | Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 75 | 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 | 19 | 0 | 1 | 0 | 14 | 0 | 4 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 77 | Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 78 | Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| | | негативных последствий | | | | | | | | |
|----------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ТОИ ДВО РАН | 79 | Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | - |
| ТОИ ДВО РАН | 80 | Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика: инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Исследования, проводимые по научным направлениям Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы за счет внебюджетных источников в 2015 году

Табл. 2

| Институт ДВО РАН | Номер направления научных исследований Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы | Наименование направления фундаментальных исследований | Количество тем фундаментальных исследований | | Внебюджетное финансирование | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--|---|-------------|-----------------------------|-------------|-------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|-------------|---|
| | | | | | Гранты РФФИ, РНФ, РГО | | Зарубежные гранты | | Государственные контракты | | Контракты с российскими заказчиками | | Международные проекты и соглашения с зарубежными партнерами | | |
| | | | Общее количество | Законченные | Общее количество | Законченные | Общее количество | Законченные | Общее количество | Законченные | Общее количество | Законченные | Общее количество | Законченные | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| ТОИ ДВО РАН | 3 | Математическое моделирование | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 12 | Современные проблемы радиофизики и акустики, в том числе фундаментальные основы радиофизических и акустических | 14 | 6 | 7 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|---|----|----|----|---|---|---|---|---|----|----|---|---|
| | | методов связи, локации и диагностики, изучение нелинейных волновых явлений | | | | | | | | | | | | |
| ТОИ ДВО РАН | 70 | Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | 75 | 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 | 46 | 25 | 23 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 15 | 15 | 7 | 2 |

Охрана интеллектуальной собственности в 2015 году

Табл. 3

| | | | |
|----------|--|---|---|
| 1 | Название организации | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И.Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук | |
| 2. | Подано заявок на выдачу патента РФ на изобретение | 4 | 3. Получено положительных решений по заявкам на выдачу патента РФ на изобретения 6 |
| 4. | Получено патентов РФ на изобретения | 6 | 5. Прекращено патентование изобретений в РФ 3 |
| 6. | Поддерживается в РФ патентов на изобретения | 42 | 7. Подано заявок на получение патентов на изобретения за границей - |
| 8. | Подано заявок на получение патентов на изобретения в страны СНГ | - | 9. Получено патентов на изобретения за границей - |
| 10. | Получено патентов на изобретения в странах СНГ | - | 11. Поддерживается за границей патентов на изобретения - |
| 12. | Поддерживается патентов на изобретения в странах СНГ | - | 13. Прекращено патентование изобретений за границей - |
| 14. | Прекращено патентование изобретений в странах СНГ | - | 15.* Продано лицензий в РФ - |
| 16.* | Заключено с зарубежными организациями соглашений (контрактов) с использованием объектов интеллектуальной собственности | - | 17.* Заключено с организациями стран-СНГ соглашений (контрактов) с использованием объектов интеллектуальной собственности - |
| 18.* | Заключено договоров о переуступке прав | - | 19. Подано заявок на регистрацию товарных знаков в РФ - |
| 20. | Получено свидетельств на товарный знак в РФ | - | 21. Получено свидетельств на товарный знак за границей - |
| 22. | Подано заявок на выдачу патента РФ на промышленный образец | - | 23. Получено патентов РФ на промышленные образцы - |
| 24. | Получено патентов на промышленные образцы за границей | - | 25. Подано заявок на полезные модели 9 |
| 26. | Получено свидетельств на полезные модели | 6 | 27. Подано заявок на регистрацию программ для ЭВМ 6 |
| 28. | Подано заявок на регистрацию программ для БД | 5 | 29. Подано заявок на регистрацию топологий ИМС - |
| 30. | Продано "НОУ-ХАУ" | - | 31. Численность патентной службы 2 |

**Сведения о результатах научно-технической деятельности,
созданных при выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ
гражданского назначения по государственным контрактам и грантам в 2015 году**

Табл. 4

| № п/п | Организация - исполнитель | Наименование результата научно-технической деятельности (РНТД) | Регистрационный номер объекта интеллектуальной собственности РНТД (номер, который присваивается при подаче заявки в Роспатент) и дата подачи заявки в Роспатент | Форма охраны, полученных РНТД | Наименование научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технологической работы гражданского назначения, в рамках которой получен РНТД | Регистр. номер гос. контракта/гранта | Дата регистрации контракта/гранта и срок действия | Объем Прав Российской Федерации на РНТД | Объем прав юридических (физических) лиц на РНТД |
|-------|---------------------------|--|---|-------------------------------|---|--------------------------------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |

Результаты научно-технической деятельности ТОИ ДВО РАН, созданные в 2015 году, получены в рамках субсидий на 2015 год.

Работы по государственным контрактам на выполнение опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения не проводились.

**Отчет по выполнению государственного задания
Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Тихоокеанским океанологическим
институтом им. В.И.Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук на 2015 год**

Табл. 5

| №№ разделов | Содержание раздела | Итог |
|----------------|--|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Раздел 1 | Количество подготовленных аналитических отчетов по вопросам развития науки и народного хозяйства | 0 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | <i>Указать:</i> - Название аналитического отчета; - Автор (ов); - Заказчика | |
| 1. | | |
| Раздел 2 | Количество разработанных научно-обоснованных проектов нормативных правовых актов и методических рекомендаций в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, охраны интеллектуальной собственности | 0 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Название проекта нормативно правового акта (куда направлен): | |
| 1. | | |
| | Название методических рекомендаций (с указанием выходных данных): | |
| 1. | | |
| Раздел 3 | Количество результатов и предложений для докладов Президенту РФ и в Правительство РФ о состоянии фундаментальных наук в РФ и за рубежом, и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными | 1 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Форма документа, дата и исходящий номер документа: | |
| 1. | Материалы ТОИ ДВО РАН к докладу Президента РФ «О состоянии национальной безопасности Российской Федерации в 2015 году и мерах по её укреплению», октябрь 2015 | |
| Раздел 4 | Количество проведенных экспертиз научно-технических программ и проектов, государственных программ, федеральных целевых и межгосударственных программ | 149 |

| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
|----------|---|-----------|
| | Наименование экспертного заключения, дата, заказчик | |
| 1. | Экспертная оценка отчетов грантов РФФИ – 41 (д.х.н. Тищенко П.Я., к.г.-м.н. Никифоров В.М., д.г.-м.н. Горбаренко С.А., д.ф.-м.н. Пермяков М.С., д.ф.-м.н. Кошель К.В.) | |
| 2. | Экспертная оценка грантов РФФИ - 91 (д.х.н. Тищенко П.Я., д.ф.-м.н. Максимов А.О., к.г.-м.н. Никифоров В.М., д.г.-м.н. Астахов А.С., д.г.-м.н. Горбаренко С.А., д.ф.-м.н. Пранц С.В., д.ф.-м.н. Пермяков М.С., д.ф.-м.н. Кошель К.В., д.г.н. Семилетов И.П.) | |
| 3. | Экспертная оценка проектов РНФ – 16 (чл.-корр. РАН Долгих Г.И., к.г.-м.н. Никифоров В.М., д.ф.-м.н. Пранц С.В., д.ф.-м.н. Пермяков М.С., д.ф.-м.н. Кошель К.В.) | |
| 4. | Экспертная оценка проекта ФЦП «Мировой океан», 2016-2031 годы (чл.-корр. РАН Долгих Г.И.), 12.08.2015, ФАНО России | |
| Раздел 5 | Количество проведенных экспертиз научных и (или) научно-технических результатов, полученных с привлечением ассигнований федерального бюджета | 24 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Наименование экспертного заключения, дата, заказчик | |
| 1. | Разработка методов мониторинга состояния морских экосистем по данным спутникового оптического зондирования в дальневосточных морях России и восточном секторе Арктики, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 2. | Мобильные лазерно-интерферометрические измерители низкочастотных сейсмо- и гидроакустических полей, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 3. | Разработка и экспериментальная апробация прототипа аппаратно-программного комплекса для изучения и контроля структуры и динамики вод в мелководных акваториях с применением методов векторной акустики, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 4. | Взаимодействие физических полей: гидрофизических, гидроакустических, сейсмоакустических, оптических в прибрежной зоне Японского моря, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 5. | Изучение особенностей протекания геодинамических процессов в верхнем слое земной коры при использовании лазерно-интерференционных средств и систем спутникового позиционирования, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |

| | |
|-----|---|
| 6. | Изучение строения и структуры морского дна для акваторий, в том числе покрытых льдом без его разрушения, на основе применения сложных гидроакустических сигналов и береговых лазерных деформографов, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 7. | Исследование взаимосвязей параметров системы атмосфера-подстилающая поверхность в дальневосточных морях и восточном секторе Арктики с использованием микроволновых методов и технологий дистанционного зондирования, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 8. | Газовые включения на арктическом шельфе: формирование, проявления, методы регистрации, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 9. | Исследование закономерностей формирования векторно-скалярных и нелинейных гидроакустических полей для решения фундаментальных и прикладных проблем изучения Дальневосточных морей, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 10. | Моделирование, мониторинг и лагранжев анализ циркуляции дальневосточных морей России и северо-западной части Тихого океана, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 11. | Основные динамические процессы, определяющие состояние и изменчивость вод Японского моря, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 12. | Изучение закономерностей взаимосвязей формирования газогидратов, потоков метана и нефтегазовых залежей и использование их для поисков углеводородов, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 13. | Разработка технологии определения в оперативном режиме пространственно-частотной трехмерной структуры водной среды и верхнего слоя морской земной коры, а также их энергетических и упругих характеристик с помощью аппаратно-программного комплекса, состоящего из береговых лазерно-интерференционных систем, необитаемых подводных и надводных аппаратов, гидроакустических излучателей, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 14. | Исследование механизмов климатической изменчивости ледовых условий морей Дальнего Востока и Тихоокеанского сектора Арктики, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» |
| 15. | Изучение природы вариаций напряженно-деформационных, гидрофизических, гравитационных, геомагнитных и естественных электрических полей, их взаимосвязей в переходной зоне «континент-океан», |

| | | |
|----------|---|---|
| | 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 16. | Строение и кайнозойская эволюция земной коры дальневосточных морей России, их связь с катастрофическими сейсмотектоническими процессами и распределением энергетических ресурсов, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 17. | Эволюция фундамента и осадочного чехла окраинных морей зоны перехода континент-океан Северо-Западной Пацифики в мезо-кайнозой, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 18. | Сравнительный анализ глубинного строения и путей миграции флюидов в нефтегазоносных бассейнах и районах развития грязевого вулканизма о. Сахалин и его шельфа по комплексу геофизических и геохимических методов, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 19. | Высокоразрешающие палеоокеанологические реконструкции по шельфовым отложениям высокоширотных морей востока России: адаптация методов для прогноза ледовых условий, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 20. | Особенности формирования железомарганцевых образований С-З пацифики по данным фазового анализа, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 21. | Исследование процессов транспорта и трансформации углерода в арктической геосистеме «суша-шельф», 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 22. | Биогеохимические процессы трансформации веществ в прибрежных экосистемах дальневосточных морей, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 23. | Сравнительное исследование карбонатной системы и гидрохимии вод Восточно-Китайского и Японского морей, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| 24. | Организация и проведение комплексной экспедиции на м. Шульца Японского моря и на территории Горно-Таежной станции ДВО РАН, 26.11.2015, ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» | |
| Раздел 6 | Количество проведенных экспертиз нормативно-правовых актов в сфере научно-технической и инновационной деятельности, охраны интеллектуальной собственности | 7 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Наименование экспертного заключения, дата, заказчик | |
| 1. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Департамента по природным ресурсам Администрации Приморского края по проекту «Эколого-экономическое обоснование изменения границ | |

| | | |
|----------|---|-----------|
| | памятника природы регионального значения «Бухты залива Посъета», март 2015 - д.б.н. Раков В.А. | |
| 2. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Управления Росприроднадзора по Приморскому краю материалов, обосновывающих общий допустимый улов в районе добычи (вылова) водных биоресурсов во внутренних водах, за исключением внутренних морских вод, в пресноводных водных объектах Приморского края на 2016 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду), сентябрь 2015 - д.б.н. Раков В.А. | |
| 3. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Управления Росприроднадзора по Приморскому краю проектной документации «Обустройство рейдового перегрузочного комплекса «Славянка» на акватории Славянского залива», октябрь 2015 - д.б.н. Раков В.А. | |
| 4. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Управления Росприроднадзора по Приморскому краю материалов «Обоснование хозяйственной деятельности ООО «МЭСОС» во внутренних морских водах по захоронению (дампингу) донного грунта», 26 октября 2015 – к.г.н. Тихомирова Е.А. | |
| 5. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Управления Росприроднадзора по Приморскому краю проектной документации «Реконструкция объектов базы ГСМ ТОФ и причала № 61 в г. Владивосток, Приморский край, в/г № 13», ноябрь 2015 - д.б.н. Раков В.А. | |
| 6. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Управления Росприроднадзора по Приморскому краю проектной документации «Угольный морской терминал грузооборотом 20,0 млн тонн/год в районе м. Открытый – «Порт «Вера», ноябрь 2015 - д.б.н. Раков В.А. | |
| 7. | Государственная экологическая экспертиза по запросу Дальневосточной Межрегиональной Экологической Общественной Организации «ЗЕЛЁНЫЙ КРЕСТ» проектной документации «Морской терминал в заливе Восток (Приморский край) комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств ЗАО «Восточная нефтехимическая компания» с материалами по оценке воздействия на окружающую среду, август 2015 - д.б.н. Раков В.А. | |
| Раздел 7 | Количество представленных экспертных заключений об оценке результативности деятельности государственных научных организаций | 0 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Наименование экспертного заключения, дата, заказчик | |
| 1. | | |
| Раздел 8 | Количество руководств и участия в оргкомитетах международных научных конгрессов, конференций, | 11 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| | симпозиумов, семинаров | |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Наименование мероприятия, дата и место проведения с указанием участия | |
| 1. | Международная конференция V Pacific Rim Underwater Acoustics Conference (PRUAC 2015), 23-26 сентября 2015, место проведения: кампус ДВФУ, о. Русский, г. Владивосток. Конференция проведена ТОИ ДВО РАН совместно с ДВФУ: к.ф.-м.н. Петров П.С., д.ф.-м.н. Буланов В.А., д.ф.-м.н. Максимов А.О. - члены орг. комитета. | |
| 2. | VIII Chaos Modeling and Simulation International Conference (CHAOS2015), 26-29 May 2015, Paris, France. д.ф.-м.н. Пранц С.В. - член орг. комитета. | |
| 3. | Chaos, Complexity and Transport 2015, 1-5 June 2015, Marseille, France. д.ф.-м.н. Пранц С.В. - член орг. комитета. | |
| 4. | VIII Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы оптики естественных вод» (ONW 2015), 8-12 сентября 2015, г. Санкт-Петербург: к.ф.-м.н. Салюк П.А. - член программн. орг. комитета | |
| 5. | XL Annual Conference of the International Lung Sounds Association, 24-25 September 2015, St. Peterburg, Russia: д.т.н. Коренбаум В.И. - член орг. комитета и программн. комитета, д.м.н. Почкутова И.А. - член программн. комитета. | |
| 6. | AGU Fall Meeting, San Francisco, 14-18 December 2015 (Секция C34A: Climate-Carbon-Cryosphere Interactions in the East Siberian Arctic Ocean: Past, Present, and Future II): д.г.н. Семилетов И.П. - член орг. комитета и сопредседатель секции | |
| 7. | IV Международная конференция «Нефть и газ-АТР 2015», 26-28 мая 2015, Владивосток: д.г.-м.н. Обжиров А.И. - член орг. комитета | |
| 8. | «The Scientific Conference on XL Anniversary of Vietnam Academy of Science & Technology», 07-10 октября 2015, г. Ханой (СРВ): д.г.-м.н. Обжиров А.И. - член орг. комитета | |
| Раздел 9 | Количество руководств и участия в научных, экспертных, координационных советах, комитетах и комиссиях по важнейшим направлениям развития науки и техники | 72 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Наименование экспертного, координационного совета, комитета и комиссии с указанием участия (председатель, член...) | |

| | |
|-----|--|
| 1. | Международный научный комитет по океаническим исследованиям SCOR вице-президент - академик Акуличев В.А. |
| 2. | Подкомиссия WESTPAC Межправительственной океанографической комиссии ИОС/UNESCO Национальный координатор РФ - академик Акуличев В.А. |
| 3. | Международная программа «Глобальная система наблюдения океана для района северо-восточной Азии») член Координационного комитета от России – к.г.н. Лобанов В.Б.; член рабочей группы – к.г.н. Ростов И.Д. |
| 4. | NOWRAP/UNEP (Программа ООН по защите окружающей среды для региона северо-западной части Тихого океана) эксперты, члены оргкомитетов региональных центров – д.ф.-м.н. Митник Л.М., к.х.н. Мишуков В.Ф., к.г.н. Ростов И.Д., д.х.н. Тищенко П.Я. |
| 5. | PICES (Северотихоокеанская международная организация по морским наукам) член комитета по мониторингу (MONITOR), член комитета по физической океанологии и климату (POC), сопредседатель комиссии «Окраинные моря Азии – CREAMS-AP», член рабочей группы «Изменение климата, океана и экосистем – FUTURE-COVE» - к.г.н. Лобанов В.Б. |
| 6. | PORSEC (Международная программа по дистанционному зондированию) член орг. комитета – д.ф.-м.н. Митник Л.М. |
| 7. | PEACE (Международная программа по совместным экспериментам в морях Восточной Азии) член орг. комитета – к.г.н. Лобанов В.Б. |
| 8. | GEOTRACES (Международная программа изучения биогеохимических циклов трассерных элементов и их изотопов) член координационного совета от России – д.г.н. Семилетов И.П. |
| 9. | IAPSO (Международная ассоциация физических наук океана) члены – к.т.н. Трусенкова О.О., к.ф.-м.н. Пономарев В.И. |
| 10. | ASA (Американское акустическое общество) действительный член - академик Акуличев В.А. ассоциированный член – д.т.н. Коренбаум В.И. |
| 11. | AGU (Американский геофизический союз) |

| | |
|-----|--|
| | члены – д.г.-м.н. Горбаренко С.А., к.г.н. Лобанов В.Б., к.ф.-м.н. Салюк А.Н., д.г.н. Семилетов И.П. |
| 12. | OSJ (Океанографическое общество Японии) члены – д.г.н. Андреев А.Г., к.ф.-м.н. Пономарев В.И., к.т.н. Трусенкова О.О. |
| 13. | ATS (Американское торакальное общество) член – д.м.н. Почекутова И.А. |
| 14. | ERS (Европейское респираторное общество) член – д.м.н. Почекутова И.А. |
| 15. | Российский национальный комитет по теоретической и прикладной механике член Комитета - академик Акуличев В.А. |
| 16. | Межведомственная национальная океанографическая комиссия Российской Федерации член Комиссии – академик Акуличев В.А. |
| 17. | Комиссия по неогеновой системе Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России: член Комиссии - д.г.-м.н. Цой И.Б.. |
| 18. | Российское акустическое общество Президент - академик Акуличев В.А. |
| 19. | Научный совет РАН по акустике: члены Секции «акустика океана» - академик Акуличев В.А., д.ф.-м.н. Буланов В.А., д.ф.-м.н. Максимов А.О. |
| 20. | Дальневосточная секция Научного совета РАН по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям члены секции – д.б.н. Раков В.А., д.г.-м.н. Обжиров А.И., д.х.н. Тищенко П.Я. |
| 21. | Отделение наук о Земле РАН член Бюро – академик Акуличев В.А. член Секции океанологии, физики атмосферы и географии - академик Акуличев В.А., чл.-корр. РАН Долгих Г.И. |
| 22. | Федеральный реестр экспертов научно-технической сферы эксперты - д.ф.-м.н. Кошель К.В., д.г.-м.н. Обжиров А.И., д.б.н. Раков В.А. |
| 23. | Научно-координационный Совет при ФАНО России член спекции «Науки об окружающей среде» - к.ф.-м.н. Салюк П.А. |
| 24. | Совет по гидросфере Земли при ФАНО России |

| | |
|-----|---|
| | члены Совета - академик Акуличев В.А., к.г.н. Лобанов В.Б. |
| 25. | Экспертные советы РФФИ эксперты - д.ф.-м.н. Кошель К.В., д.ф.-м.н. Максимов А.О., д.ф.-м.н. Пранц С.В., д.ф.-м.н. Пермяков М.С., д.г.н. Семилетов И.П., к.г.-м.н. Никифоров В.М., д.г.-м.н. Астахов А.С., д.г.-м.н. Горбаренко С.А., д.х.н. Тищенко П.Я. |
| 26. | Экспертный совет РФ эксперты - чл.-корр. РАН Долгих Г.И., д.ф.-м.н. Пермяков М.С., д.ф.-м.н. Пранц С.В., д.ф.-м.н. Кошель К.В., д.г.н. Семилетов И.П., к.г.-м.н. Никифоров В.М. |
| 27. | Экспертный совет Минобрнауки эксперты - д.ф.-м.н. Пранц С.В., д.ф.-м.н. Максимов А.О., д.г.-м.н. Кулинич Р.Г. |
| 28. | Координационный научно-технический совет Роскосмос член секции № 3 «Исследование Земли из космоса» - д.ф.-м.н. Митник Л.М. |
| 29. | Рабочая группа по развитию сотрудничества организаций Сибири в сфере производства и поставок продукции для арктических нужд при полномочном представителе Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе член рабочей группы - чл.-корр. РАН Долгих Г.И. |
| 30. | Океанографическая комиссия ДВО РАН заместитель председателя - чл.-корр. РАН Долгих Г.И. члены комиссии – академик Акуличев В.А., к.г.н. Лобанов В.Б. |
| 31. | Телекоммуникационная комиссия ДВО РАН член комиссии - чл.-корр. РАН Долгих Г.И. |
| 32. | Комиссия технического и экспортного контроля ДВО РАН председатель - чл.-корр. РАН Долгих Г.И. |
| 33. | Международная программа АМАР по проблеме ацидификации арктических вод («Arctic Ocean Acidification») национальный эксперт раздела АОА - к.г.н. Пипко И.И. |
| 34. | Общественный экспертный совет по экологической безопасности, сохранению окружающей среды и воспроизводству биоресурсов при Администрации Приморского края |

| | | |
|-----------|--|----------|
| | член Совета – д.б.н. Раков В.А. | |
| 35. | Координационный совет по проблемам экологии Приморского края член Совета – д.б.н. Раков В.А. | |
| Раздел 10 | Количество предложений по разработке программ развития государственных научных организаций | 0 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Название документа, дата, исходящий номер | |
| 1. | | |
| Раздел 11 | Количество предложений к государственным заданиям на проведение фундаментальных и поисковых научных исследований государственными научными организациями, подведомственными ФАНО России | 0 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Указать государственные задания, по которым даны предложения: | |
| Раздел 12 | Количество заключенных и реализованных соглашений о научно-информационном сотрудничестве с академиями наук и научно-исследовательскими организациями иностранных государств, с международными научными союзами | 4 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Дать название соглашения: | |
| 1. | Соглашение о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН (г. Владивосток, РФ) и Сианьским транспортным университетом (г. Сиань, КНР). | |
| | Указать заключенные договоры в рамках действующих соглашений | |
| 1. | Договор по проекту «Improvement of retrieval algorithms for wind speed and integrated atmospheric parameters» («Улучшение алгоритмов восстановления скорости ветра и интегральных атмосферных параметров») в рамках Соглашения о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН (г. Владивосток, РФ) и Японским аэрокосмическим агентством (г. Токио, Япония) | |
| 2. | Договор по проекту «Оценка экологических изменений в Японском/Восточном море» с Бизнес-Фондом Научных исследований и Разработок (R&DB Foundation) Сеульского национального университета в рамках Соглашения о научном сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН (г. Владивосток, РФ) и Научно-исследовательским институтом океанографии Сеульского национального университета (г. Сеул, Республика Корея) | |
| 3. | Договор по проекту «Проектирование устройства добычи метана из газогидратов с использованием системы акустических средств для океанологических исследований газогидратов» в рамках Договора о научном | |

| | | |
|-----------|--|---------------|
| | сотрудничестве между ТОИ ДВО РАН (г. Владивосток, РФ) и Институтом океанографического приборостроения Шаньдунской академии наук (КНР) | |
| Раздел 13 | Количество монографий/количество редактируемых журналов (показать дробью) | 0 / 30 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Указать изданные монографии с выходными данными: | |
| 1. | | |
| | Указать редактируемый журнал (с расшифровкой степени участия – главный редактор, член редколлегии, редактор.....) | |
| 1. | «Известия ТИНРО» члены редколлегии: д.г.н. Лучин В.А., д.г.н. Плотников В.В. | |
| 2. | «Геология и полезные ископаемые Мирового океана» (НАНУ, Украина) член редколлегии: д.г.н. Плетнев С.П. | |
| 3. | «Journal of Russian Laser Research» (Изд-во Springer, Berlin) член редколлегии: д.ф.-м.н. Пранц С.В. | |
| 4. | «Нелинейная динамика» члены редколлегии: д.ф.-м.н. Пранц С.В., д.ф.-м.н. Кошель К.В. | |
| 5. | «Вестник ДВО РАН» члены редколлегии: академик Акуличев В.А., д.ф.-м.н. Пранц С.В., чл.-корр. РАН Долгих Г.И. рецензенты: д.б.н. Кушнерова Н.Ф. | |
| 6. | «Океанология» член редколлегии: академик Акуличев В.А. рецензент: д.х.н. Тищенко П.Я. | |
| 7. | «Акустический журнал РАН» член редколлегии: академик Акуличев В.А. рецензент: д.ф.-м.н. Максимов А.О. | |
| 8. | «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» член редколлегии: д.ф.-м.н. Митник Л.М. | |
| 9. | «Подводные исследования и робототехника» члены редколлегии: академик В.А. Акуличев, чл.-корр. РАН Долгих Г.И., д.т.н. Моргунов Ю.Н., д.г.-м.н. Обжиров А.И. | |

| | |
|-----|--|
| 10. | «Тихоокеанская геология» член редколлегии: д.г.-м.н. Кулинич Р.Г. рецензент: к.г.-м.н. Никифоров В.М. |
| 11. | «Биология моря» рецензент: д.г.-м.н. Цой И.Б. |
| 12. | «Вестник КРАУНЦ» рецензент: д.г.-м.н. Цой И.Б. |
| 13. | «Теплофизика и аэромеханика» рецензент: д.ф.-м.н. Максимов А.О. |
| 14. | «Метеорология и гидрология» рецензент: Пермяков М.С. |
| 15. | «Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления» рецензент: Пермяков М.С. |
| 16. | «Discontinuity, Nonlinearity and Complexity» член редколлегии: д.ф.-м.н. Макаров Д.В. рецензент: д.ф.-м.н. Пранц С.В. |
| 17. | «Nature» рецензент: д.г.н. Семилетов И.П. |
| 18. | «Nature Geoscience» рецензент: д.г.н. Семилетов И.П. |
| 19. | «Biogeosciences» рецензент: д.г.н. Семилетов И.П. |
| 20. | «Geophysical Research Letters» рецензент: д.г.н. Семилетов И.П. |
| 21. | «Journal of Geophysical Research» рецензенты: д.г.н. Семилетов И.П., д.ф.-м.н. Пранц С.В. |
| 22. | «Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences» |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| | рецензент: д.х.н. Тищенко П.Я. | |
| 23. | «Physical Review E» рецензент: д.ф.-м.н. Максимов А.О. | |
| 24. | «Journal of Fluid Mechanics» рецензент: д.ф.-м.н. Максимов А.О. | |
| 25. | «Journal of the Acoustical Society of America» рецензент: д.ф.-м.н. Максимов А.О. | |
| 26. | «Ocean Modeling» рецензент: д.ф.-м.н. Пранц С.В. | |
| 27. | «Deep Sea Research» рецензент: д.ф.-м.н. Пранц С.В. | |
| 28. | «New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research» рецензент: д.г.-м.н. Цой И.Б. | |
| 29. | «Journal of Atmospheric and Oceanic Technology» рецензент: д.ф.-м.н. Пранц С.В. | |
| 30. | «Environmental Science and Technology» рецензент: д.ф.-м.н. Пранц С.В. | |
| Раздел 14 | Количество публикаций по популяризации достижений науки | 10 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Указать публикацию с выходными данными | |
| 1. | Обжиров А.И. Особенности обучения геологии в Томском политехническом институте, г.Томск, и некоторые результаты исследований // Евразийское Научное Объединение. 2015. Т. 2, № 3 (3). С. 172-178. | |
| 2. | Раков В.А. «Определены получатели грантов в конкурсе «Хасан – в XXI веке», 05.05.2015, http://tranzitdv.ru/opredeleny-poluchateli-grantov-v-konkurse-xasan-v-xxi-veke/ | |
| 3. | Раков В.А. «Загрязнение морской акватории Владивостока близко к критическому – эксперты», 14.05.2015, http://primamedia.ru/news/society/14.05.2015/437635/zagryaznenie-morskoy-akvatorii-vladivostoka-blizko-k-kriticheskomu-eksperti.html | |
| 4. | Раков В.А. «Вопрос далеко не липовый» «Эксперт по Красной книге РФ и Красной книге Приморского края | |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| | В.А. Раков», газета «Народное Вече», 19.07.2015 | |
| 5. | Раков В.А. Интервью - Тематика «Природы без границ-2015», 3 ноября 2015 http://primamedia.ru/news/society/03.11.2015/471070/tematika-prirodi-bez-granits-2015-bila-ostroy-i-interesnoy-vladimir.html | |
| 6. | Раков В.А. Интервью - «Японские коллеги приняли участие в экологическом форуме «Природа без границ» и не только!», 19 ноября 2015 http://em-dv.ru/yaponskie-kollegi-prinyali-uchastie-v-ekologicheskom-forume-priroda-bez-granic-i-ne-tolko | |
| 7. | Раков В.А. Интервью для ИА «Дейта.ру» в музее ДВФУ об экологических проблемах края, 25-26.11.2015, 01-02.12.2015 http://deita.ru/news/nature/02.12.2015/5029418-ekologi-primorya-znayut-kak-pravilno-rekultivirovat-shakhty/ http://deita.ru/news/nature/01.12.2015/5029199-primorskije-uchenye-predlozhili-sposob-kak-obezopasit-kray-ot-tsunami-i-musora/ http://deita.ru/news/nature/26.11.2015/5029190-vladimir-rakov-obyasnil-pochemu-vazhno-priuchat-lyudey-uvazhat-prirodu-eshche-so-shkoly/ http://deita.ru/news/nature/25.11.2015/5029098-video-2/ | |
| Раздел 15 | Количество публичных лекций и семинаров по популяризации достижений науки | 13 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Указать мероприятие, дату проведения | |
| 1. | Семинар «Динамика газовых включений при наличии ограничивающих поверхностей», 26 июня 2015, на медицинском факультете университета Франсуа Рабле, Тур, Франция - д.ф.-м.н. Максимов А.О. | |
| 2. | Семинар «Applications of nonlinear dynamics in oceanography», 15 сентября 2015, Xi'an, People's Republic of China - д.ф.-м.н. Пранц С.В. | |
| 3. | Лекция «Загадки диатомовой флоры» для популяризации науки среди школьников смены «Наука. Техника. Прогресс» и «Российский интеллект», ВДЦ «Океан», март 2015 - к.г.-м.н. Обрезкова М.С. | |
| 4. | Лекция «Золотой век спутникового микроволнового зондирования» на VI Международной Школе-семинаре «Спутниковые методы и системы исследования Земли», Таруса, 2-6 марта 2015 - д.ф.-м.н. Митник Л.М. | |
| 5. | Лекция «Антарктическое плато: микроволновое зондирование поверхности, подповерхностных слоев, тропосферы и стратосферы по спутниковым микроволновым измерениям» на XI Всероссийской научной школе-конференции по фундаментальным проблемам дистанционного зондирования Земли из космоса, 16- | |

| | | |
|-----------|---|----------|
| | 20 ноября 2015, г. Москва - д.ф.-м.н. Митник Л.М. | |
| 6. | Лекция в рамках Восточного экономического форума, 3-5 сентября 2015 – чл.-корр. РАН Долгих Г.И. | |
| 7. | Лекция «Разработки ДВО РАН для Арктики» на Дискуссионной площадке «Об использовании научных и технологических решений РАН, общественных академий научных производственных организаций для развития Арктики, Сибири и Дальнего Востока» Международной выставке высоких технологий и техники для Арктики, Сибири и Дальнего Востока, 8 октября 2015 – чл.-корр. РАН Долгих Г.И. | |
| 8. | Лекция «Сезонная гипоксия залива Петра Великого» на семинаре Администрации Приморского края, 15 мая 2015 – д.х.н. Тищенко П.Я. | |
| 9. | Лекция «Проблема подкисления вод и потоки двуокиси углерода на арктическом шельфе» в рамках Федерального Арктического Форума «Дни Арктики в Москве», 19-20 ноября 2015, Москва – к.г.н. Пипко И.И. | |
| 10. | Лекция «Деградация подводной мерзлоты и потоки метана на арктическом шельфе» в рамках Федерального Арктического Форума «Дни Арктики в Москве», 19-20 ноября 2015, Москва – д.г.н. Семилетов И.П. | |
| 11. | Лекция «Климат не имеет границ» в Томском политехническом университете, 30 сентября 2015 – д.г.н. Семилетов И.П. | |
| 12. | Лекция «Современные совместные российско-вьетнамские газогеохимические исследования» в рамках Международной научно-практической конференции «Вьетнам: проблема цивилизационного выбора (1945-2015 гг.)», 29-30 апреля 2015, Владивосток – д.г.-м.н. Обжиров А.И. | |
| 13. | Лекция «Комплексный геодинамический и газогеохимический анализ объектов нефтегазового комплекса (вопросы теории и практики)» в рамках IV Международной конференции «Нефть и газ-АТР 2015», 26-28 мая 2015, Владивосток – д.г.-м.н. Обжиров А.И. | |
| Раздел 16 | Количество полученных почетных званий, наград, премий за выдающиеся научные и научно-технические достижения | 6 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| | Указать почетные звания, награды, премии | |
| 1. | Медаль РАН для молодых ученых – к.ф.-м.н. Рыжов Е.А. | |
| 2. | Медаль РАН для молодых ученых – к.г.-м.н. Колесник О.Н. | |
| 3. | Грант Президента РФ для государственной поддержки молодых ученых - кандидатов наук – к.ф.-м.н. Рыжов Е.А. | |

| | | |
|-----------|--|---|
| 4. | Грант Президента РФ для государственной поддержки молодых ученых - кандидатов наук – к.ф.-м.н. Петров П.С. | |
| 5. | Премия имени академика В.И. Ильичева - к.г.н. А.А. Босин и к.г.н. Ю.П. Василенко | |
| 6. | Грант на реализацию экологических проектов в рамках молодежного экоконтурса «Хасан – в XXI веке» - к.б.н. Слободскова В.В. | |
| Раздел 17 | Количество мероприятий по увековечиванию памяти выдающихся ученых | 2 |
| №№ | <i>Расшифровка показателя:</i> | |
| 1. | Участие в Конкурсе работ на соискание премий ДВО РАН имени выдающихся учёных Дальнего Востока России, июнь 2015: на премию имени профессора У.Х. Копвиллема – к.ф.-м.н. Петров П.С. на премию имени академика В.И. Ильичева - к.г.н. А.А. Босин и к.г.н. Ю.П. Василенко, к.г.-м.н. Обрезкова М.С., к.т.н. Плотников А.А., к.г.н. Самченко А.Н. | |
| 2. | Аннотация М.В. Ильичевой к книге «Личность в науке. В.И. Ильичёв. Серия XX век – люди, события, идеи», 2015 | |

| Таблица 1. | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| Сокращенное название института (филиала) | ТОИ ДВО РАН | | | | | | |
| Всего сотрудников: | 574 | | | | | | |
| В том числе научных сотрудников: | 263 | | | | | | |
| | Всего | Возраст, лет | | | | | |
| | | до 35 (включит.) | от 35 до 39 | от 40 до 49 | от 50 до 59 | от 60 до 69 | Старше 70 |
| Научные работники, | 263 | 73 | 24 | 25 | 35 | 80 | 26 |
| в том числе: | | | | | | | |
| академики РАН | 1 | | | | | | 1 |
| члены-корреспонденты РАН | 1 | | | | | 1 | |
| доктора наук | 42 | | 1 | | 5 | 25 | 11 |
| кандидаты наук | 137 | 32 | 13 | 15 | 24 | 41 | 12 |
| без ученой степени | 82 | 41 | 10 | 10 | 6 | 13 | 2 |
| В том числе по должностям: | | | | | | | |
| директор организации | 1 | | | | | 1 | |
| зам. директора по научной работе | 2 | | | | | 2 | |
| ученый секретарь | 1 | | | | | 1 | |
| научный руководитель | 1 | | | | | | 1 |
| руководитель структурного подразделения | 31 | 1 | | 1 | 4 | 19 | 6 |
| главный научный сотрудник | 7 | | | | | 2 | 5 |
| ведущий научный сотрудник | 38 | | 1 | | 12 | 20 | 5 |
| старший научный сотрудник | 77 | 14 | 10 | 11 | 12 | 24 | 6 |
| научный сотрудник | 72 | 30 | 12 | 11 | 6 | 10 | 3 |
| младший научный сотрудник | 33 | 28 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| прочие научные сотрудники | 0 | | | | | | |
| Итого: | 263 | 73 | 24 | 25 | 35 | 80 | 26 |
| В этой строке должны получиться нули! | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| В таблице необходимо заполнить только ячейки, выделенные голубым цветом! | | | | | | | |

| Таблица 2. | | | |
|---|--------------|-------------------|-------------------|
| Сокращенное название института (филиала) | Шифр совета | Кол-во докт. дис. | Кол-во канд. дис. |
| ТОИ ДВО РАН | Д 005.017.01 | 0 | 0 |
| ТОИ ДВО РАН | Д 005.017.02 | 0 | 3 |

| Таблица 3. | | | | | | |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--|
| Сокращенное название института (филиала) | Количество аспирантов | Количество соискателей | Принято в аспирантуру | Выпущено из аспирантуры | Защитили диссертации | Количество диссертаций, представленных на обсуждение |
| ТОИ ДВО РАН | 11 | 2 | 2 | 3 | 0 | 3 |