

Научные доклады на заседаниях Бюро Отделения наук о Земле РАН
в 2024 году

Т. М. Кудрявцева¹

¹Геофизический центр РАН, Москва, РФ

t.kudryavtseva@gcras.ru

Получено 2 декабря 2024 г.; принято 10 января 2025 г.; опубликовано 24 января 2025 г.

Аннотация

Статья посвящена обзору научных докладов, с которыми в 2024 году выступили сотрудники институтов Отделения наук о Земле РАН (ОНЗ РАН). В рамках заседаний Бюро ОНЗ РАН ученые представили историю исследований и ключевые результаты современных научных работ, передовые методики и оборудование, актуальные проблемы, тенденции и перспективы. Научные сессии были посвящены ресурсам больших глубин (водороду и его добыче), современным проблемам изотопной геохимии, фундаментальным и прикладным исследованиям для повышения безопасности и эффективности функционирования нефтегазовой отрасли в Арктике, решению проблем научно-технологического развития России в сфере океанологии и географии, а также минералогических технологий и исследования минералоподобных материалов. Отдельные научные сессии Бюро ОНЗ РАН провело в рамках заседаний, совместных с учеными советами институтов под научно-методическим руководством ОНЗ РАН. Представители Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН и Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН рассказали об истории своих институтов, ключевых исследованиях, достижениях и планах. На основе представленных материалов делается вывод о том, что в 2024 году ключевые исследования институтов ОНЗ РАН отличались разнообразием и актуальностью тематики, носили как фундаментальный, так и прикладной характер, а их результаты стали значительным вкладом в научно-технологическое развитие нашей страны. В работе использованы обзоры заседаний, опубликованные в «Вестнике ОНЗ РАН», а также записи трансляций научных сессий и материалы из архива автора.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Арктика, география, изотопная геохимия, Институт океанологии, Институт физики Земли, Российская академия наук, науки о Земле, нефтегазовая отрасль, океанология, Отделение наук о Земле РАН, Сибирское отделение РАН.

Введение

В 2024 году в ходе заседаний Отделения наук о Земле РАН (ОНЗ РАН) прошел ряд научных сессий, объединивших доклады общей тематикой. Ученые представили историю исследований и ключевые научные результаты, перспективные методы и оборудование, выявили актуальные проблемы, а также обозначили тенденции и перспективы дальнейшей работы. Научные сессии фокусировались на ресурсах больших глубин, проблемах изотопной геохимии,

повышении безопасности и эффективности функционирования нефтегазовой отрасли в Арктике, решении проблем научно-технологического развития России.

Состоялись совместные заседания Бюро и ученых советов институтов под научно-методическим руководством ОНЗ РАН. Представители Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта РАН и Института океанологии имени П. П. Ширшова РАН рассказали об истории институтов, важнейших исследованиях, достижениях и планах.

Настоящая статья представляет краткий обзор докладов, сделанных в ходе научных сессий. Цель работы – познакомить читателей с ключевыми исследованиями институтов ОНЗ РАН в 2024 году и проследить основные современные тенденции в изучении наук о Земле Российской академией наук. В настоящей статье использованы сообщения о заседаниях, опубликованные в «Вестнике ОНЗ РАН», а также записи трансляций и материалы из личного архива.

Научные сессии в рамках заседаний Бюро ОНЗ РАН

26 марта в рамках заседания Бюро ОНЗ РАН были заслушаны доклады, посвященные водороду.

Доклад «Ресурсы больших глубин: водород» представил академик РАН М. А. Федонкин, член Президиума РАН, заместитель академика-секретаря ОНЗ РАН и заведующий лабораторией докембрийских организмов Палеонтологического института РАН.

Академик РАН М. А. Федонкин рассказал о водороде, указал на то, что природный водород – эффективный и экологически чистый энергоноситель, и обратил внимание на проблемы, связанные с его добычей. Докладчик отметил, что водород можно использовать для изучения окружающей среды, геологического картирования, мониторинга землетрясений, обнаружения разломов и разведки ресурсов. Сообщалось, что изученность природных явлений с участием водорода в недрах Земли недостаточна для решения задач, связанных с поисками природного водорода.

Заведующая лабораторией нефтегазовой геофлюидодинамики Института проблем нефти и газа РАН д.г.-м.н. Л. А. Абукова представила доклад «Ресурсы больших глубин: природный водород (состояние проблемы)» (в соавторстве с д.г.-м.н. Ю. А. Воложем). Докладчик представил обзор мировой практики, очертил состояние вопроса в России и возможные направления научного обоснования поиска месторождений водорода в нашей стране. Л. А. Абукова указала на необходимость поисковой концепции водорода и создания системы опытных полигонов для детализации научно-методических вопросов оценки ресурсов водорода.

27 мая 2024 года в ходе Общего собрания ОНЗ РАН состоялась научная сессия «Современные проблемы изотопной геохимии».

С докладом «Проблемы современной изотопной геодинамики» выступил академик РАН д.г.-м.н. Ю. А. Костицын, заведующий лабораторией Института геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН. Докладчик поднял вопрос о том, видим ли мы соответствие между «изотопными резервуарами» и глубинными геосферами. Он обратился к составу первичного строительного материала Земли, а также к объединенным и обогащенным мантийным источникам.

Одна из идей доклада заключалась в том, что химический состав примитивной мантии не отвечает хондритовому однородному резервуару и характеризуется определенными изотопными отношениями.

Академик РАН Ю. А. Костицын отметил, что в породах мантийного происхождения не было обнаружено устойчивого изотопного сигнала из источника хондритового состава. Наблюдаемые отличия от хондритового состава возникли, по-видимому, на допланетной стадии и затронули не только Землю, но и Луну. Академик заключил, что обогащенные литофильными элементами породы мантийного генезиса являются, как правило, производными примитивных или обогащенных источников.

С докладом «Стронциевая изотопная хеостратиграфия: от литохимии и палеогеографии до шкалы корреляции» выступил член-корреспондент РАН д.г.-м.н. А. Б. Кузнецов, директор Института геологии и геохронологии докембрия РАН.

Докладчик коснулся исторических аспектов стронциевой изотопной хеостратиграфии и рассказал о ее практическом применении. Открытие радиоактивного распада заложило основу изотопно-геохронологических методов в геологии и позволило определять изотопный возраст пород и минералов.

Автор доклада рассказал о направлениях, в которых используется рубидий-стронциевый метод – геохронологии и хеостратиграфии. Он привел примеры применения метода для решения фундаментальных и прикладных задач, таких как стратификация нефтегазоносных отложений.

Профессор РАН, д.г.-м.н. В. Н. Реутский, ведущий научный сотрудник Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, представил доклад «Изотопно-геохимические особенности алмазов и их связь с условиями алмазообразования».

Профессор РАН В. Н. Реутский рассказал о свойствах алмазов и привел их изотопно-геохимические характеристики. Докладчик сообщил, что изотопные характеристики мантийных алмазов и включений определяют источники компонентов мантийного флюида, окислительно-восстановительные условия кристаллизации, компонентный состав мантийного флюида и другое.

Докладчик указал на то, что для исследований алмазов необходимы экспериментальные установки генерации высоких давлений и температур для моделирования процессов. Требуется доступ к природному материалу для исследований, а также методы определения изотопного состава с высоким пространственным разрешением. Стандартные образцы изотопного состава для индивидуальных минералов и минеральных видов особенно важны для локальных методов.

Профессор д.х.н. В. Б. Поляков, главный научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН, выступил с докладом «"Нетрадиционные" изотопы: особенности фракционирования, возможности, применения».

Благодаря внедрению масс-спектрометра MC-ICP-MS в геохимии стабильных изотопов произошла революция: из науки об изотопах легких элементов она стала наукой о поведении стабильных изотопов всех элементов.

Докладчик сообщил о зависимости фракционирования переходных металлов от окислительного состояния на примере изотопов железа, о методах оценки равновесных изотопных эффектов и о зависимости функционирования изотопов переходных металлов от окислительного состояния на примере изотопов железа. Автор рассказал о фракционировании изотопов молибдена и рутути.

С докладом «Изотопная палеоклиматология и проблемы глобального потепления» выступил член-корреспондент РАН д.г.-м.н. Б. Г. Покровский, заведующий лабораторией геохимии изотопов и геохронологии Геологического института РАН.

Основой доклада стали вопросы о том, как геохимия изотопов помогает изучать прошедшие геологические эпохи и какая существует перекличка между современными и древними событиями. Так, содержание CO₂ в атмосфере коррелирует с изотопным составом; в отдаленные геологические эпохи мы не можем измерить содержание CO₂, но можем установить изотопный состав углерода.

Член-корреспондент РАН д.г.-м.н. Б. Г. Покровский познакомил аудиторию с рядом исследований и заключил, что на протяжении сотен миллионов лет на поверхности Земли сохраняется относительно стабильный, комфортный для существования жизни температурный режим, несмотря на мощные дестабилизирующие факторы, которые действуют в недрах и космосе. Это свидетельствует об эффективности биосферного механизма автостабилизации климата.

Ведущий научный сотрудник Арктического и антарктического научно-исследовательского института к.г.н. А. А. Екайкин выступил с докладом «Стабильные изотопы в ледяных кернах и годовых кольцах деревьев: современные достижения и нерешённые проблемы» (совместно с членом-корреспондентом РАН О. Н. Соломиной, директором Института географии РАН).

Ледяные керны дают самый полный набор данных о палеоклимате. Климат Северного полушария позволяют реконструировать данные дендрохронологии. Информация из этих источников позволяют оценить роль климатических факторов в доиндустриальную эпоху. Комбинация данных позволяет выполнить региональные и глобальные реконструкции климата, оценить их надежность и предоставить информацию для моделей общей циркуляции и моделей земной системы.

Доклад «Стабильные изотопы легких элементов (H, C, O, S) в решении проблем петрологии, геохимии, океанологии» представила член-корреспондент РАН, д.г.-м.н. Е. О. Дубинина, главный научный сотрудник Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН.

Член-корреспондент РАН Е. О. Дубинина рассказала о традиционных легких элементах, стабильные изотопные системы которых нашли применение в решении проблем петрологии, геохимии и океанологии. Докладчик очертила основные задачи, которые решаются при помощи этих систем.

Автор доклада рассказала об особенностях и исследованиях гранита, изучении вовлечения флюида в высокобарные стадии метаморфизма или метаморфизма высоких ступеней, исследовании Мирового океана. Докладчик затронула проблему циркуляции тихоокеанских вод в Северном Ледовитом океане и изотопные исследования Берингова моря. Е. О. Дубинина отметила, что «главная проблема нашей красивой науки – это то, что она полностью зависит от импортных приборов, и нам нужно эту проблему решать».

Доклад «Необходимые условия для реализации U-Pb (ID TIMS) метода геохронологических исследований» представил член-корреспондент РАН, профессор, д.г.-м.н. А. Б. Котов, заведующий лабораторией изотопной геологии Института геологии и геохронологии докембрия РАН (ИГГД РАН) в соавторстве с к.г.-м.н. Е. Б. Сальниковой, к.г.-м.н. М. В. Стифеевой и другими.

Член-корреспондент РАН А. Б. Котов рассказал о низкофоновом варианте метода уран-свинцовой геохронологии. Докладчик перечислил условия для реализации низкофоновой уран-свинцовой геохронологии. Первое – это лаборатория с оборудованием, позволяющее обеспечить холостой опыт не более 5 пг Рb. Вторым условием является наличие уникальных изотопных индикаторов.

А. Б. Котов рассказал о минералах-геохронометрах, которые позволяют датировать месторождения, в том числе редкометалльные, о датировании граната, везувиана, метамектизированного циркона, сростков бадделеита и циркона.

С докладом «Успехи и проблемы идентификации мантийных и коровых источников магм при помощи нетрадиционных стабильных изотопов» выступил профессор РАН А. В. Иванов, заместитель директора по науке Института земной коры СО РАН (соавтор – А. Е. Марфин, Индианский университет).

Профессор РАН А. В. Иванов рассказал о нетрадиционных стабильных изотопах, которые можно анализировать при помощи мультиколлекторной масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Докладчик отметил малочисленность российских исследований, что связано, в частности, с нехваткой масс-спектрометров (МС-ICP-MS). А. В. Иванов представил работы, выводы которых говорят о том, что «легкие» изотопные метки меди, таллия и селена в норильских рудах, по-видимому, указывают на источник вещества в рециклированном компоненте.

Автор доклада утверждает, что хотя данные по нетрадиционным стабильным изотопам следует интерпретировать с долей скепсиса, они дают новое измерение для идентификации мантийных и коровых источников при изучении магматических пород и связанных с ними руд.

Доклад «Использование радионуклидов природного и техногенного происхождения для оценки темпов эрозии и аккумуляции в речных бассейнах» представил д.г.н., профессор В. Н. Голосов (географический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова).

В. Н. Голосов перечислил задачи, которые можно решать с использованием радиоизотопов при изучении перераспределения наносов в речном бассейне. Один из примеров – это оценка темпов эрозии и аккумуляции на склонах и склоновых водосборах.

Докладчик рассказал о том, как проводятся исследования с использованием радионуклидов, о проведении исследования на водосборе в Тульской области, и других работах. В. Н. Голосов отметил затруднения с приборной базой – в частности, с полупроводниковыми детекторами.

15 октября в рамках заседания Бюро ОНЗ РАН член-корреспондент РАН В. И. Богоявленский, заместитель директора по научной работе Института проблем нефти и газа РАН сделал доклад «Фундаментальные и прикладные исследования для повышения безопасности и эффективности функционирования нефтегазовой отрасли в Арктике» (совместно с коллективом лаборатории «Шельф»).

Член-корреспондент РАН В. И. Богоявленский рассказал об исследованиях ИПНГ РАН в Арктике. Они характеризуются междисциплинарностью и применением широкого комплекса геолого-геофизических работ. В. И. Богоявленский поднял проблемы строительства скважин, указал на актуальность исследований зон взрывной дегазации. Специалисты ИПНГ РАН осуществляют космический мониторинг и полевые исследования кратеров, создают их цифровые двойники и физические 3D-модели. В. И. Богоявленский рассказал об исследованиях, в ходе которых была получена принципиально новая информация о газодинамических процессах

в криолитозоне, и об изучении субаквальной мерзлоты с использованием нового подхода. Докладчик представил рекомендации по развитию нефтегазового комплекса. Так, например, необходимы законодательные решения по созданию специальных фондов ликвидации накопленного экологического ущерба и нефтегазовых промыслов. Другой пример – важность активизации сотрудничества производства с наукой: ежегодные встречи для формулирования тем проблемно-ориентированных фундаментальных и прикладных исследований институтов РАН.

9 декабря 2024 года в Геологическом институте РАН состоялось Общее собрание ОНЗ РАН. Научная сессия была посвящена наукам о Земле в решении проблем научно-технологического развития Российской Федерации. В рамках первой сессии освещались исследования по океанологии и географии.

Заместитель президента РАН, руководитель Секции океанологии, физики атмосферы и географии ОНЗ РАН академик РАН Г. И. Матишов открыл научную сессию докладом «Задачи и перспективы работ СОФАГ в направлении решения проблем научно-технологического развития Российской Федерации».

Академик РАН Г. И. Матишов начал сообщение с вопросов изучения климата. Докладчик напомнил о его цикличности и указал на то, что для прогнозов необходимо учитывать историю климата. Автор доклада перешел к исследованиям в Арктике и в южных регионах. Он рассказал о потребностях научного флота и особенностях южных экспедиций. Докладчик отметил нехватку в Сибири академических кадров, необходимость усилить значимость секций, а также провести съезд, аналогичный II Всесоюзному съезду океанологов 1982 года.

Член-корреспондент РАН С. К. Коновалов, директор Морского гидрофизического института РАН (Севастополь), представил доклад «Сероводород в Черном море. Проблемы экологические и технологические».

Член-корреспондент РАН С. К. Коновалов рассказал о сероводороде в морских природных системах. Докладчик утверждает, что необходима программа долговременного мониторинга характеристик распределения сероводорода и контроля условий его появления. Тревогу вызывают предложения по увеличению первичной продукции как способ поглощения CO₂. С. К. Коновалов отметил, что особого внимания требуют проекты, ведущие к изменению интенсивности водообмена.

Автор доклада отметил, что проекты извлечения сероводорода из Черного моря превышают технологические возможности и не учитывают формы нахождения восстановленной серы в морской воде, а также никогда не рассматривают экологические последствия. «Я предлагаю сосредоточиться на вопросах сохранения Черного моря, там отдыхает более 20 миллионов жителей нашей страны ежегодно, и они безусловно приносят куда как больший экономический результат, чем любое извлечение сероводорода», – заключил С. К. Коновалов.

Член-корреспондент РАН М. Н. Железняк, директор Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, выступил с докладом «Реакция криолитозоны на изменение климата. Мониторинг вечной мерзлоты Российской Федерации, состояние и перспективы развития».

Член-корреспондент РАН М. Н. Железняк указал на то, что устойчивое развитие северных экосистем, обеспечение жизнедеятельности и функционирования инженерных сооружений невозможны без учета мерзлых толщ, которые подвергаются воздействию меняющегося климата.

Докладчик подверг критике формирование текущей системы мониторинга мерзлоты. Утверждалось, что условием ее эффективности является система фоновый и геотехнический мониторинга, который должны осуществлять федеральный и 6–7 региональных центров. Сегодня фоновый и геотехнический мониторинги разобщены. Организация фоновый мониторинга требует методической доработки и расширения комплекса наблюдений на ограниченном количестве участков сети.

М. Н. Железняк указал на необходимость подготовки комплексной научно-технической программы «Мониторинг вечной мерзлоты РФ (МВМ РФ)». Поручить ее разработку необходимо специалистам – мерзлотоведам институтов РАН и учреждений, подведомственных Минобрнауки России.

Д.г.н. В. А. Колосов, заведующий лабораторией геополитических исследований Института географии РАН, представил доклад «Новая Стратегия пространственного развития России и роль общественной географии в ее реализации».

Докладчик отметил новации стратегии 2024 года – прежде всего, попытку встроить ее в общую стратегию социально-экономического развития. Декларирован отказ от узкоотраслевого подхода и сделана попытка учесть тенденции развития ключевых комплексов транспортной системы, жилищного строительства, информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, промышленности, туризма. Рассмотрены пространственные аспекты научно-технического развития. Уделено немало внимания изменению климата. Предусмотрены меры по развитию приграничных территорий и приграничному сотрудничеству с дружественными странами. Приграничные территории рассматриваются как единое сложное образование; соседство понимается в первую очередь как ресурс. Упомянута необходимость большей автономии регионов и муниципалитетов, увеличение их доходов и проведение сбалансированной политики в межбюджетных отношениях, учета мнения населения и бизнеса. В. А. Колосов сравнил Стратегии 2019 и 2024 года и рассказал о недостатках стратегии опорных населенных пунктов.

Д.э.н. Г. Г. Гогоберидзе, главный научный сотрудник Мурманского арктического университета, выступил с докладом «О результатах и планах работы рабочей группы "Морские берега" при СОФАГ ОНЗ РАН».

Сегодня в составе группы – 21 исследователь, которые представляют институты РАН и университеты. Г. Г. Гогоберидзе рассказал о публикационной активности и приоритетных направлениях деятельности. Ключевой является научно-методическая работа по созданию государственного кадастра береговой зоны морей России. Докладчик представил основные результаты исследований рабочей группы.

Г. Г. Гогоберидзе обратил внимание на необходимость разработки пакета законодательных актов по регламенту инвентаризации ресурсов и объектов приморских территорий и прилегающих акваторий с составлением кадастра береговых зон морей. Докладчик считает важным инициировать научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу «Разработка принципов и инструментария Кадастра береговых зон морей Российской Федерации».

Темой следующей научной сессии стали минералогические технологии и минералоподобные материалы.

Заведующий лабораторией экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса Института геологии и минералогии СО РАН

член-корреспондент РАН Ю. Н. Пальянов открыл сессию докладом «Монокристаллы синтетического алмаза: рост, свойства и применение».

Член-корреспондент РАН Ю. Н. Пальянов рассказал об оборудовании, которое применяется в ИГМ СО РАН для работы с алмазами, и сообщил о том, как может применяться алмаз в зависимости от его качества. Докладчик рассказал о вредных и полезных дефектах кристаллов, показал основные примеси в алмазах и рассказал о способах получить кристаллы алмаза с заданными свойствами. Ю. Н. Пальянов рассказал о методах модификации свойств кристаллов и о поиске новых систем для получения кристаллов с примесями и необычными свойствами. Отдельный раздел доклада был посвящен применению синтетических алмазов в высокотехнологических областях.

Член-корреспондент РАН, профессор РАН И. В. Пеков, главный научный сотрудник геологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, выступил с докладом «От минералов и процессов минералогенеза к новым микропористым функциональным материалам: геомиметика в материаловедении».

Известно более 500 минералов с микропористыми структурами, лучше всех изучены природные алюмосиликатные цеолиты, их искусственные аналоги и «родственники». И. В. Пеков отметил преимущества минералов перед синтетическими микропористыми материалами. Докладчик рассказал о геомиметике и применении этого подхода. И. В. Пеков рассказал о минералах группы иванюкита, микропористых слоистых Ti- и Nb-силикатов группы эпистолита и каталитической активности цеолитоподобных минералов в природе.

Доклад «Структурно-химическое состояние "невидимых" примесей благородных металлов в рудообразующих сульфидах» представил д.г.-м.н. Б. Р. Тагиров, ведущий научный сотрудник Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (в соавторстве с членом Президиума РАН, академиком-секретарем ОНЗ РАН академиком РАН Н. С. Бортниковым). Главной темой доклада стало «невидимое» золото, которое выявляется в составе руды посредством определения химического состава.

Б. Р. Тагиров рассказал об исследовании, в рамках которого решались задачи установить формы нахождения «невидимых» примесей в сульфидах, определить физико-химические условия, которые способствуют образованию той или иной формы. Ставилась задача построить термодинамическую модель рудообразования с расчетом распределения «невидимых» примесей между рудообразующими сульфидами и отношения содержания собственной минеральной и «невидимой» формы примеси. В рамках работы были изучены синтетические фазы и минералы природных руд.

Профессор РАН, д.г.-м.н. О. Г. Сафонов, директор Института экспериментальной минералогии им. академика Д. С. Коржинского РАН (Черноголовка), представил доклад «Прикладные направления эксперимента в ИЭМ РАН: от фундаментальной науки к практике».

Профессор РАН О. Г. Сафонов сообщил, что ИЭМ РАН – единственный в России специализированный институт, деятельность которого сконцентрирована на экспериментальном изучении процессов природного и технического минералообразования. Среди научно-исследовательских организаций ОНЗ РАН институт обладает наиболее полным комплексом экспериментального оборудования для моделирования физико-химических условий процессов в глубинных оболочках Земли.

Институт решает ряд прикладных задач. Его гордостью является технология выращивания кристаллов оптического кварца. Докладчик рассказал

о выращивании кристаллов оптического кварца с использованием в качестве шихты сверхчистых кварцитов и других научно-исследовательских работах.

С докладом «Экспериментальная минералогия высоких давлений, тренды развития и технологического применения» выступил профессор РАН, д.г.-м.н. А. Ф. Шацкий (Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН). Он посвятил доклад обзору оборудования, которое используется для исследований в области прикладной и фундаментальной минералогии.

Докладчик рассказал о твердофазовых аппаратах для генерации высоких статических давлений и температур. Аппараты высокого давления подразделяются на двухпуансонные и многопуансонные. К первым относятся наковальни Бриджмена, алмазные наковальни, а также аппараты поршень-цилиндр. К многопуансонным аппаратам относится множество прессовых и беспрессовых аппаратов высокого давления. А. Ф. Шацкий обозначил диапазон условий, которые можно создавать с использованием перечисленных аппаратов, и рассказал о применении подобного оборудования.

Совместные заседания Бюро ОНЗ РАН и ученых советов институтов РАН

24 апреля состоялось совместное заседание Бюро ОНЗ РАН и Ученого совета Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН. В ходе научной сессии его сотрудники рассказали о деятельности института.

Директор ИФЗ РАН член-корреспондент РАН, профессор РАН С. А. Тихоцкий выступил с докладом «Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН: история, современное состояние и перспективы развития».

Член-корреспондент РАН С. А. Тихоцкий рассказал о достижениях выдающихся сотрудников и ключевых событиях истории института. Директор осветил избранные достижения ИФЗ РАН за последние 10 лет. Так, например, получен ряд новых результатов в области теплового баланса Земли, мантийной конвекции и тектоники плит. Докладчик отметил достижения в сфере планетных, глубинных сейсмологических и палеомагнитных исследований и другие. Он рассказал о развитии научного парка за 2020–2024 годы, затронул вопросы возрождения прикладной геофизики и геомеханики с целью развития минерально-сырьевой базы страны.

С. А. Тихоцкий обрисовал ряд перспективных направлений развития ИФЗ РАН, таких как подготовка многомасштабной цифровой карты сейсмического районирования нового поколения, и рассказал о целях развития ИФЗ РАН. «К 2029 году важно, чтобы общество рассматривало нас не только как ведущую академическую организацию, но и как важный элемент системы научно-технологического развития и центр научных компетенций, экспертизы и инноваций по широкому кругу вопросов», – сообщил докладчик.

Ведущий научный сотрудник ИФЗ РАН к.ф.-м.н. В. В. Быкова сделала доклад «Сейсмическая опасность и расчет сейсмических воздействий: наука и практика» (соавтор – д.ф.-м.н. Р. Э. Татевосян).

В. В. Быкова рассказала об оценке сейсмической опасности, которую проводит лаборатория сильных землетрясений и сейсмометрии. Автор осветила методы сбора исходных данных и составления сейсмологической базы данных. В. В. Быкова рассказала об изучении землетрясений 1888, 1900, 1903 годов в Восточной Анатолии. Докладчик сообщила о методике составления сейсмологической базы данных в связи с проектированием атомной станции в Якутии, уделила внимание наблюдениям, которые ведутся в Народной Республике Бангладеш, и другим исследованиям.

Директор обсерватории «Борок» д.ф.-м.н. С. В. Анисимов выступил с докладом «Геофизическая обсерватория "Борок" ИФЗ РАН – мониторинг, моделирование и палеореконструкция электромагнитных полей Земли».

Он рассказал об истории обсерватории, ее структуре и научно-исследовательским темам госзаданий и грантов РФ. С. В. Анисимов привлек внимание к базовому направлению работы обсерватории – геофизическому мониторингу, наблюдениям и оборудованию, привел сведения о базе данных обсерватории.

Автор подробно остановился на исследованиях электрического поля атмосферы и магнитного поля Земли. Сотрудники обсерватории изучают волновые магнитосферные процессы, древнее магнитное поле и свойства вещества горных пород. С. В. Анисимов также упомянул о конференции «Глобальная электрическая цепь», которая проходит в посёлке Борок Ярославской области и организуется обсерваторией «Борок» ИФЗ РАН.

20 ноября состоялось совместное расширенное заседание Бюро ОНЗ РАН и Ученого совета Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН (ИО РАН). В рамках научной сессии прозвучал ряд докладов о ключевых исследованиях института.

Временно исполняющий обязанности директора ИО РАН к.г.-м.н. В. П. Шевченко выступил с докладом «Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН сегодня».

Миссией ИО РАН является комплексное изучение Мирового океана. Сегодня коллектив института включает 1323 сотрудника, из них – 4 академика РАН и 6 членов-корреспондентов РАН. Флот насчитывает 6 научно-исследовательских судов. Деятельность института включает такие направления, как физика океана, морская геология и геофизика, морская биология и экология.

В. П. Шевченко рассказал о составе, деятельности и достижениях отделений и филиалов института.

Автор доклада остановился на нескольких крупных достижениях ИО РАН. В частности, была организована многолетняя мультидисциплинарная экспедиционная программа «Экосистемы морей сибирской Арктики».

Руководитель лаборатории взаимодействия океана и атмосферы и мониторинга климатических изменений член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н. С. К. Гулёв представил доклад «Роль изучения океана в российских климатических исследованиях».

Член-корреспондент РАН С. К. Гулёв рассказал об особенностях океана и остановился на вопросе о том, что требуется российским климатическим исследованиям в сфере изучения океана. Критически необходима междисциплинарная программа изучения долговременной динамики уровня Мирового океана. Она должна включать количественную оценку всех механизмов, определяющих эту динамику. Крайне важно получить несколько конфигураций глобальных моделей океана в высоком разрешении с возможностью интегрирования на длительные периоды. Требуется продолжить мониторинг процессов в субполярной Атлантике. Нужны долговременная наблюдательная программа углеродного цикла в морях и создание блоков моделей биогеохимии, объединенных с моделями динамики океана и климата.

Исполняющий обязанности заместителя директора по научно-организационной работе член-корреспондент РАН, профессор РАН П. О. Завьялов выступил с докладом «Море в рамках сотрудничества со странами БРИКС».

Докладчик привел информацию о совместных проектах. Так, в рамках проекта PLUMPLAS совместно с Федеральным университетом Рио-Гранде (Бразилия) и Сямэньским университетом (Китай) проводилось картирование загрязнений пластиком морских акваторий. Член-корреспондент РАН П. О. Завьялов остановился на сотрудничестве с Китаем. В частности, совместно с Харбинским инженерным университетом проводятся комплексные исследования мезофотической зоны океана. Докладчик рассказал о научных работах, проводимых со странами СНГ, и упомянул 6-ю встречу Рабочей группы БРИКС по сотрудничеству в океанической и полярной зонах исследований, которая состоялась в 2024 году.

Руководитель лаборатории гидрологических процессов д.ф.-м.н. Е. Г. Морозов выступил с докладом «Влияние глубинных течений на общую циркуляцию океана и климат».

Утверждается, что потоки Антарктической донной воды и их изменения оказывают влияние на циркуляцию и климат океана и Земли. Глубинные измерения дают важные данные для моделей общей циркуляции и климата.

Докладчик рассказал об исследованиях потоков донной воды в абиссальных каналах. В частности, в результате многолетних исследований потока донных вод был изучен канал Вима – проход глубиной 4700 м в Южной Атлантике.

Е. Г. Морозов рассказал об исследованиях генерации внутренних приливных волн, которые отвечают за вертикальный перенос энергии в толще океана и перемешивание. Выяснилось, что основная генерация внутренних приливов происходит около подводных хребтов. Было показано, что четверть энергии, которую теряет баротропный прилив, служит генерации внутренних приливных волн.

Исполняющая обязанности заместителя директора по геологическому направлению к.г.-м.н. М. Д. Кравчишина представила доклад «Седиментация в океане».

М. Д. Кравчишина рассказала об исследованиях рассеянного осадочного вещества – геологической летописи изменений среды и климата. В ИО РАН были проведены седименто-биогеохимические исследования морей европейской части России. Исследуется эмиссия метана в атмосферу из осадочных толщ. Так, в 2022 году был проведен климатический эксперимент – синхронные исследования на судне и самолете-лаборатории; изучены динамические потоки парниковых газов с шельфа Карского моря и различных ландшафтов Западной Сибири.

Исполняющий обязанности заместителя директора по физическому направлению к.ф.-м.н. В. В. Кременецкий представил доклад «Гидрофизический и карбоновый полигоны Института океанологии на Черном море» (совместно с руководителем лаборатории экспериментальной физики океана д.ф.-м.н. А. Г. Зацепиным).

Основные задачи комплексного полигона – проведение долговременных исследований и мониторинг шельфово-склоновой зоны Черного моря, оценка зависимости от климатических изменений и разработка наблюдательного сегмента системы оперативной океанографии прибрежной зоны. Оборудование полигона позволяет получить ряды данных длительностью от нескольких минут до нескольких лет. Ученые проводят оценку свойств морской среды, их долговременной изменчивости и связи с климатическими процессами. В. В. Кременецкий рассказал о климатических проектах, реализуемых на полигонах.

Руководитель лаборатории гидролокации дна д.т.н. Н. А. Римский-Корсаков в докладе «Экологические риски в Арктике» рассказал о работах ИО РАН по исследованию источников экологических рисков, которые связаны с захоронениями радиоактивных отходов и опасных радиоактивных объектов.

Н. А. Римский-Корсаков сообщил о ряде исследований – в частности, об изучении наиболее опасной атомной подводной лодки К-27 в заливе Степового. В ее реакторах находится ядерное топливо с высоким обогащением, в котором содержится около 180 кг урана-235. В частности, исследователи провели радиационное обследование лодки с использованием гамма-спектрометров серии РЭМ, установленных на телеуправляемых необитаемых подводных аппаратах.

Руководитель лаборатории палеоокеанологии д.г.-м.н. Е. В. Иванова выступила с докладом «Контуриты Атлантики» в соавторстве с ведущим научным сотрудником лаборатории к.г.-м.н. Д. Г. Борисовым.

Контуриты широко распространены на океанском дне и являются архивами палеоокеанологических и палеоклиматических данных. Контуриты выступают в роли коллекторов и покрышек на месторождениях углеводородов. С контуритами также связаны поля железомарганцевых конкреций. Интерес вызывает и то, что быстрое накопление осадков создает риск схода подводных оползней. Кроме того, современные контуриты – природные накопители микропластика.

Докладчик рассказала об исследованиях контуритов в разломе Чарли-Гиббс и глубоководных проходах Дискавери и Кейн, о работах в тропической и юго-западной Атлантике. В частности, на основе исследования донных осадков, полученных на контуритовом дрефте в разломе Кейн, была проведена реконструкция относительных вариаций скоростей придонных течений.

Руководитель лаборатории океанической ихтиофауны д.б.н. А. М. Орлов представил доклад «Биоразнообразие ихтиофауны Арктики и климат».

Докладчик отметил бореализацию ихтиофауны Арктики – переход морских экосистем в более умеренное состояние. Из соседних регионов начинают проникать популярные виды рыб. Меняется видовой состав, структура сообществ и пищевые связи, снижается численность некоторых аборигенных видов, происходит смена доминантных видов с арктических на бореальные, расширяется ареал инвазивных видов, увеличивается численность видов вселенцев.

Одним из вероятных последствий потепления является дальнейшее расширение ареалов бореальных видов рыб и появление новых элементов в ихтиофауне. Ожидается смыкание ареалов популяций черного палтуса и дальнейшее стирание генетических различий между особями атлантического и тихоокеанского происхождения. Допускается смыкание ареалов тихоокеанской и гренландской трески *Gadus ogac*. В Чукотском море становится возможным выживание потомства минтая.

Член-корреспондент РАН, д.т.н. А. А. Родионов, руководитель научного направления «Фундаментальная и прикладная гидрофизика» Санкт-Петербургского филиала ИО РАН, рассказал о работах, которые ведутся в филиале.

Заключение

Представленные материалы позволяют говорить о том, что в 2024 году в целом исследования институтов ОНЗ РАН отличались широтой тематического охвата и фокусировались на актуальных вопросах современности. Значение придавалось не только фундаментальным научным результатам, но и прикладной ценности исследовательских работ, их практическому применению в добывающей промышленности и производстве. Немало внимания уделялось проблемам экологии и последствиям изменений климата, в частности, в российской Арктике, а также вопросам освоения этого региона. Отмечалась необходимость дальнейшего развития методологии и законодательства, важность совершенствования приборной базы. На основании озвученных результатов можно утверждать, что проведенные исследования стали вкладом в научно-технологическое развитие России.

Использованные источники

Кудрявцева Т. М. В ИФЗ РАН рассказали о достижениях и планах института. // [Вестник ОНЗ РАН](#), 27 апреля 2024.

Кудрявцева Т. М. Член-корреспондент РАН В. И. Богоявленский рассказал о фундаментальных и прикладных исследованиях Арктики. // [Вестник ОНЗ РАН](#), 17 октября 2024.

Кудрявцева Т. М. В ИО РАН рассказали о ключевых океанологических исследованиях. // [Вестник ОНЗ РАН](#), 22 ноября 2024.

Кудрявцева Т. М. В Отделении наук о Земле РАН подвели итоги года. // [Вестник ОНЗ РАН](#), 17 декабря 2024.