

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения Российской академии наук**

(ДВГИ ДВО РАН)

Отчет по основной референтной группе 12 Геология, геохимия, минералогия

Дата формирования отчета: **22.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

ДВГИ ДВО РАН представлен 17 научными подразделениями, из которых одна лаборатория образует Сахалинский филиал института в г. Южно-Сахалинск и четыре лаборатории объединены в Аналитический центр института.

1) Лаборатория региональной геологии и тектоники. Основные направления исследований: региональная геология восточной окраины Азии, сравнительные особенности формирования геологических структур в условиях субдукции и скольжения литосферных плит; структурно-динамические факторы магматизма и образования месторождений полезных ископаемых на границе континент-океан.

2) Лаборатория стратиграфии. Основные направления исследований: формирование аккреционных комплексов и осадочных бассейнов в условиях континентальной окраины тихоокеанского типа; биостратиграфия, палеоклиматология и палеогеография палеозоя и мезозоя; палеонтология и эволюция организмов.

3) Лаборатория палеоэкологии кайнозоя. Основное направление исследований: высокоразрешающая биостратиграфия и определение степени сопряженности изменений палеоклимата позднего кайнозоя и палеоэкосистем в Северо-Тихоокеанском регионе.



057540

4) Лаборатория гидрогеохимии и океанического литогенеза. Основные направления исследований: геохимия подземных и поверхностных вод, ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; гидротермальные преобразования магматических пород океанической коры, формирование железомарганцевых конкреций и корок, фосфоритов.

5) Лаборатория физико-химической петрологии. Основные направления исследований: физико-химическое моделирование условий образования минеральных парагенезисов; источники и механизмы дифференциации гранитоидных расплавов.

6) Лаборатория петрологии вулканических формаций. Основные направления исследований: петрология вулканических и вулканоплутонических формаций континентальных магматических поясов Востока Азии как типоморфных структур зоны перехода континент-океан.

7) Лаборатория геохимии. Основные направления исследований: геохимические особенности, источники и обстановки формирования магматических пород северной Циркум-Пацифики; геохимия стратифицированных комплексов с редкоземельной минерализацией.

8) Лаборатория минерагении рудных районов. Основное направление исследований: рудно-магматические системы месторождений полезных ископаемых рудных узлов и районов Дальнего Востока России: геология, минералогия, генезис.

9) Лаборатория минерагении благородных металлов. Основные направления исследований: геодинамические, тектонические и геологические факторы, влияющие на размещение благороднометалльного оруденения; минералого-геохимические особенности и зональность разных типов благороднометалльного и полиметаллического оруденения; критерии поисков и оценки оруденений.

10) Лаборатория минералогии. Основные направления исследований: минералогия и петрогенезис щелочно-ультраосновных и бонинит-коматиитовых вулканоплутонических комплексов; неоднородность химического состава минералов как индикатор процессов кристаллизации; алмазоносность и сапфириноносность базит-гипербазитовых комплексов.

11) Лаборатория – минералогический музей. Основные направления исследований: разработка модели формирования благороднометалльной и редкоземельной минерализации палеогеновых эксплозивных структур Сихотэ-Алиня; хранение и пополнение геологических научных коллекций.

12) Лаборатория информационных технологий. Основное направление исследований: методы и технологии интеграции разнородной территориально распределенной геологической информации и сервисов ее обработки.

Сахалинский филиал ДВГИ ДВО РАН:

13) Лаборатория лавинных и селевых процессов. Основные направления исследований лаборатории: селевые и лавинные процессы в среднегорье и низкогорье - цикличность, динамика, прогноз, разработка теоретических основ управления процессами; физическое и математическое моделирование нивальных, лавинных и селевых процессов; разработка



теоретических основ и методологических принципов оценки экономических и социальных рисков от воздействия нивальных, лавинных и селевых процессов.

Аналитический центр ДВГИ ДВО РАН:

14) Лаборатория аналитической химии. Основные направления деятельности лаборатории: разработка, адаптация и применение методик изучения элементного состава разнотипных геологических образцов и локального U/Pb датирования акцессорных минералов; геохронологические исследования геологических комплексов.

15) Лаборатория стабильных изотопов. Основные направления деятельности лаборатории: исследование закономерностей фракционирования изотопов легких элементов (H, O, C, S, N) в гео/биохимических процессах; разработка новых методов изотопного анализа.

16) Лаборатория рентгеновских методов. Основные направления деятельности лаборатории: исследование состава и структуры минералов, горных пород и руд для обеспечения научно-исследовательских работ института и других организаций Дальневосточного региона.

17) Лаборатория микро- и наноисследований. Основные направления деятельности лаборатории: аналитическое сопровождение научно-исследовательских и прикладных работ, которые выполняются в ДВГИ ДВО РАН и других научных институтах по вещественной характеристике минеральных и техногенных образований различной природы; специализированные минералого-геохимические исследования, в том числе тонкодисперсных минеральных систем.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

На основе приборной базы ДВГИ ДВО РАН создан Центр коллективного пользования «Приморский центр локального элементного и изотопного анализа». ЦКП оказывает услуги по элементному, изотопному и структурному анализу как природных, так и техногенных объектов научным учреждениям и вузам России, промышленным предприятиям.

Основные направления исследований ЦКП:

- ~ масс-спектрометрия стабильных изотопов;
- ~ масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой высокого разрешения;
- ~ атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой;
- ~ лазерная абляция вещества;
- ~ атомно-силовая и электронная микроскопия;
- ~ энергодисперсионный рентгеновский микроанализ;
- ~ рентгено-структурный и рентгено-флюоресцентный анализ;
- ~ конфокальная не лазерная сканирующая микроскопия;
- ~ оптическая (световая) микроскопия;
- ~ ИК-Фурье-микроскопия;
- ~ рамановская спектроскопия;
- ~ микротермометрия и оптическая микроскопия;



- высокоэффективная жидкостная хроматография;
- газовая хроматография;
- одновременный или последовательный элементный экспрессный анализ серы, углерода и азота;
- атомно-абсорбционная спектроскопия с пламенной и электротермической атомизацией;
- микротвердометрия нового поколения для испытания по методам Виккерса и Кнуппа;
- пробирный анализ (тигельная пробирная плавка) на благородные металлы;
- подготовка проб при помощи лабораторного комплекса дробильно-измельчительного оборудования, автоматизированное изготовление аншлифов и петрографических шлифов из горных пород, руд и техногенных веществ и материалов;
- разработка оптимальных схем подготовки проб с использованием СВЧ излучения.

Центр коллективного пользования располагает большой приборной базой, куда включено такое дорогостоящее оборудование как Масс-спектрометр изотопный MAT 253, Лазерная система для K/Ar геохронологии MIR10-30, Система лазерной абляции UP-213 FB к изотопному масс-спектрометру MAT 252, Масс-спектрометр Finnigan MAT253 в комплекте газовым хроматографом Agilent 6890N, Масс-спектрометр Thermo Scientific Element XR, Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7500с, Рентгенофлюоресцентный спектрометр S4 PIONER, Спектрометр оптический эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой ICAP 6500 Duo, ТОС-анализатор (Япония – Shimadzu, Комплекс оборудования для ИК-Фурье спектроскопии Thermo Scientific Nicolet 6700 с набором дополнительных приставок, Автоматизированная тигельная печь Ceramics DFC-810B и современная купелировочная печь для проведения классического пробирно-гравиметрический анализа Au, Ag, Pt и Pd, Поляризационный микроскоп NIKON E 600 POL (Япония) в комплекте с термостолком TS1500 для расплавных включений, термостолком и криостолком THMS600 для флюидных включений и другими комплектующими, Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7500a, соединенный с системой лазерной абляции NWR213 и другое научное оборудование.

Аналитический центр ДВГИ ДВО РАН аккредитован Федеральной службой по аккредитации на техническую компетентность и независимость при проведении испытаний объектов в соответствии с областью аккредитации, включающую элементный (химический) анализ природных вод, почв, грунтов, донных отложений, осадков как объектов аналитического контроля (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.518986)).

С использованием оборудования ЦКП в 2013-2015 г.г. были получены следующие важные научные результаты:

1) Разработан метод для локального анализа изотопного состава серы в сульфидах на газовом масс-спектрометре в режиме непрерывного потока гелия с применением короткоимпульсного ультрафиолетового лазера для абляции вещества. Метод был апробирован на международных стандартах IAEA-S-1, IAEA-S-2, и IAEA-S-3 и природных образцах пирита, сфалерита, галенита, арсенопирита, халькопирита, пирротина и элементарной



серы. Метод позволяет проводить измерения зонального распределения $\delta^{34}\text{S}$ в сульфидах с воспроизводимостью 0.05 – 0.15‰ (1 σ) и с латеральным разрешением 80 – 100 мкм.

2) Впервые в России проведены прецизионные измерения изотопных отношений кислорода ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$), серы ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$, $^{33}\text{S}/^{32}\text{S}$) и углерода ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) в метеорите «Челябинск». Изотопные измерения проведены по оригинальным методикам с использованием лазерных систем для локального изотопного анализа серы (пространственное разрешение 50-100 мкм) во включениях сульфидных минералов в метеоритном веществе и для изотопного анализа кислорода из образцов силикатной матрицы весом около 1 мг. На основе полученных результатов проведена изотопная идентификация метеорита «Челябинск», указывающая на принадлежность данного метеорита к обычным хондритам группы LL.

3) U-Pb изотопным датированием по цирконам (метод LA-ICP-MS) метаморфических комплексов Джугджурского гранулитового блока Алданского щита, выполненным в лаборатории аналитической химии ДВГИ ДВО РАН, установлено, что возраст протолитов гиперстеновых плагиогнейсов Джугджурского блока составляет 2247 млн.лет. Полученные результаты подтверждают ранее сделанный вывод о том, что метаморфические комплексы восточной части Алданского щита относятся не к архею, как считалось ранее, а к раннему протерозою и составляют часть раннепротерозойской складчатой области, окаймляющей на востоке Сибирский кратон.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

В лаборатории-минералогическом музее ДВГИ ДВО РАН собраны и систематизированы геологические материалы по Дальневосточному региону России и Тихому океану, включающие образцы магматических, осадочных и метаморфических пород, разнообразных руд и минералов, ископаемой фауны и флоры.

Всего в музее хранится около 8000 геологических образцов, камней, минералов, собранных в разные годы сотрудниками института. Многие из геологических образцов оформлены в авторские коллекции:



"Кондерский щелочно-ультраосновной платиноносный массив"; "Гиалокластиты и вулканические стекла Шкотовского плато и их использование в каменных индустриях Приморья"; "Коллекционные минералы из природной лаборатории Приморских месторождений"; "Геммология камнесамоцветного сырья Дальневосточного региона России (Приморский и Хабаровский край)"; "Скарново-шеелит-сульфидное месторождение Агылки"; "Гнейсовые купола Нерчинского хребта в Восточном Забайкалье"; "Синметаморфические жильные образования в породах Срединно-Камчатского кристаллического массива"; "Меловые древовидные папоротники Tempuska"; "Базальты Южной части Императорского хребта (Тихий океан)"; "Вулканические стекла Приморья"; "Базальтоиды вулканов Усури-Амурской рифтовой системы"; "Анортозиты юга Алданского щита и его складчатого обрамления"; "Типовые породы Улканского вулcano-плутона и рудоносных метасоматических и гидротермально измененных пород Улканского рудного узла"; «Метаморфические породы Антарктиды»; "Фосфориты Земли"; "Пермотриасовые цефалоподы Приморья"; «Средне-позднепалеозойская флора юга Дальнего Востока»; «Сфинктозоа - активные рифостроители».

В 2013 г. коллекция пополнена 54 геологическими образцами, 19 из которых приобретены по Программе поддержки музеев ДВО РАН. Это редкие по красоте друзы галенита, сфалерита, флюорита, горного хрусталя, кальцита, а также вновь обнаруженные ассоциации редко встречающихся минералов из месторождений Дальнегорского района; 25 образцов иллюстрируют тематическую коллекцию "Вулкан Пектусан – уникальный пример современного внутриплитного вулканизма на восточной окраине Азиатского континента" (автор Попов В.К.); 10 единичных находок получены от коллекционеров и сотрудников ДВГИ.

Из 90 поступивших в 2014 г. образцов - 30 шт. использованы для создания тематической коллекции «Генетические и геолого-промышленные типы золоторудных месторождений забайкальской части Монголо-Охотского складчатого пояса». Представлены следующие золоторудные месторождения: Ключевское, Александровское, Карийское, Казаковское, Средне-Голготайское, Пильненское, Сосновское, Балейское и др. ; 14 образцов составили коллекцию «Олигоценовые флоры Приморья – уникальные сообщества древних растений», которая иллюстрирует результаты многолетних исследований авторами коллекции комплексов растительных остатков, собранных в породах двух озерных палеобассейнов в окрестностях населенных пунктов Богополь (Кавалеровский район) и Краскино (Хасанский район). В коллекции представлены наиболее значимые флоры двух растительных комплексов – возновского и краскинского. 34 образца касситерит-сульфидных руд из месторождений Кенцухинское, Верхнее, Хрустальное, Лифудзинское, Силинское и другие переданы из закрытого музея Хрустальненского комбината; остальные 12 образцов были переданы в музей научными сотрудниками ДВГИ ДВО РАН.

В 2015 г. из 97 поступивших экспонатов - 20 образцов редких минералов переданы безвозмездно из музея им. Ферсмана; 25 образцов представляют Кокшаровский щелочно-ультраосновной массив; 27 образцов – золотосеребряные и полиметаллические руды



Магаданской области; образцы (7 шт.), содержащие редкоземельные элементы, из рудопроявлений Японии и Приморского края переданы сотрудником института Чекрыжовым И.Я. и японским коллегой Dr. Ritsuro Miyawaki (National Museum of Nature and Science); 18 образцов – передали в музей сотрудниками ДВГИ ДВО РАН.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

ДВГИ ДВО РАН регулярно выполняет проекты, реализуемые в интересах развития Приморского края и Сахалинской области. В 2013 г. сотрудники института принимали участие в реализации гос.контракта № 8320 «Отходы отработки золотоносных россыпей юга Дальнего Востока как перспективные источники стратегического минерального сырья (благородных и редких металлов), возможности их прогнозной оценки и вовлечения в промышленный оборот» в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Опыт минералого-геохимических исследований технологических отходов эксплуатации золотоносных россыпей Приморья показал целесообразность их повторного обогащения, продукты которого могут использоваться как источники драгоценных металлов (золота, серебра, платиноидов) и в качестве сырья для нетрадиционных отраслей промышленности при золотодобыче (порошковой металлургии, титанового производства и др.). В процессе работы по проекту выявлены особенности вещественного состава техногенных россыпей, разработаны методика гидрометаллургического извлечения полезных компонентов, создана технологическая схема переработки техногенных концентратов, изучены способы фторидного вскрытия.

Кроме этого, сотрудники Сахалинского филиала ДВГИ ДВО РАН за отчетный период принимали участие в выполнении работ в рамках целевой программы Сахалинской области от 31.12.2008 № 423-па (2009-2017 гг.) «Повышение устойчивости основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмоопасных районах Российской Федерации на 2009-2017 годы»: раздел «Областная целевая программа «Повышение сейсмостойкости основных объектов и систем жизнеобеспечения в Сахалинской области на период 2009-2017 годы». В 2014 г. в рамках программы выполнена научно-исследовательская работа «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых и оползневых процессов на территории населенных пунктов Шебунино, Горнозаводск Невельского района Сахалинской области». Заказчик – Министерство строительства Сахалинской области (Государственный контракт № 14/91). Исследованы условия формирования оползней и возникновения наводнений на западном побережье п-ва Крильон. На основе полевых исследований и результатов моделирования установлены границы оползневых зон и границы наводнений при дождевых паводках разной обеспеченности



(повторяемости). Разработан долгосрочный прогноз возникновения сейсмогенных оползней, актуальный и значимый для территории Сахалинской области.

В 2015 г. в рамках программы выполнялись научно-исследовательские работы:

«Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых процессов и наводнений на территории города Южно-Сахалинска. Схема планировочных ограничений к генеральному плану г. Южно-Сахалинск (за исключением с.с. Березняки, Старорусское, расположенных в бассейне р. Найбы) (опасность наводнений; опасность воздействия русловых процессов)». Заказчик – Министерство строительства Сахалинской области (Государственный контракт № 0161200000714000016). Исследованы условия возникновения наводнений и русловых процессов в бассейне р. Сусуи на территории города Южно-Сахалинска. На основе полевых исследований и результатов моделирования установлены границы наводнений при дождевых паводках и половодьях разной обеспеченности (повторяемости).

НИР «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых процессов и наводнений на территории города Корсакова Сахалинской области». Схема планировочных ограничений к генеральному плану г. Корсаков (опасность наводнений; опасность воздействия русловых процессов)». Заказчик – Министерство строительства Сахалинской области (Государственный контракт № 0161200000714000017). На основе полевых исследований и результатов моделирования установлены границы наводнений при дождевых паводках и половодьях разной обеспеченности (повторяемости).

Также, в 2015 г. определены характеристики инженерно-геологических процессов на участке км 489 - 494 автомобильной дороги Южно-Сахалинск – Оха в Тымовском районе по заказу ГКУ «Управление автомобильных дорог по Сахалинской области» (Государственный контракт № 1/НИОКР), НИОКР «Исследование инженерно-геологических условий участка автомобильной дороги Южно-Сахалинск – Оха в Тымовском районе».

8. Стратегическое развитие научной организации

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН активно сотрудничает с тремя вузами Дальневосточного региона (Дальневосточным Федеральным Университетом (ДВФУ), Владивостокским Государственным Университетом Экономики и Сервиса (ВГУЭС) и Сахалинским ГосУниверситетом (СахГУ)), а также Географическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова, Институтом наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, ФГБОУ Дальневосточный государственный университет путей сообщения (г. Хабаровск). Сотрудники Института читают лекции в области геологии и геоэкологии в ведущих учебных заведениях ДВ региона (ВГУЭС, ДВФУ, СахГУ). При ДВГИ ДВО РАН функционирует совместный с ДВФУ научно-образовательный центр «Физика Земли».



Ежегодно студенты проходят учебные и научно-производственные практики и выполняют лабораторные и курсовые работы под руководством сотрудников Института.

Между ДВГИ ДВО РАН и ВУЗами заключены нижеследующие договора о сотрудничестве:

1. Договор о научном сотрудничестве между Дальневосточным геологическим институтом ДВО РАН и Географическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова о сотрудничестве в научной и образовательной сфере.

2. Договор о безвозмездном обмене научно-технической информацией между Сахалинским филиалом Дальневосточного геологического института ДВО РАН и научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом (НИГМИ) Узбекского Гидромета (Узбекистан).

3. Договор о проведении совместных исследований между ДВГИ ДВО РАН, Тихоокеанском институте географии и Сахалинским государственным университетом (СахГУ).

4. Соглашение о сотрудничестве в научной и образовательной сферах с Институтом наук о Земле ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет".

5. Соглашение о научном сотрудничестве между ФГБОУ Дальневосточный государственный университет путей сообщения и ДВГИ ДВО РАН.

6. Соглашение о создании Консорциума организаций с Дальневосточным федеральным университетом и рядом научных организаций Приморского края.

Кроме того, сотрудники Института осуществляют сотрудничество с организациями:

- ОАО Приморский ГОК (п. Восток). Проводится мониторинг шахтных горизонтов месторождения Восток-2. Составлена информационная записка по вещественному составу руд шахтного горизонта 320 м;

- ОАО Таежная экспедиция (п. Рошино). Исследования магматизма и вещественного состава и генезиса руд Мо-W месторождения ключа Александра;

- ЗАО «Приморзолото». Мониторинг поисково-разведочных работ на золоторудном месторождении Малиновском.;

- ЗАО «Дальполиметалл». Мониторинг карьера Дальнегорского боросиликатного месторождения.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»



Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

В 2013-2015 гг. Институт принимал участие в следующих международных программах и проектах:

1. Международный проект 630 «Пермо-триасовые климатические и экологические экстремальные ситуации и биотические реакции» ("Permian-Triassic climatic and environmental extremes and biotic response") МПГК (2014-2018). Д.г.-м.н. Захаров Ю.Д. – руководитель рабочей группы. По результатам детальных изотопно-углеродных исследований аргиллитов, а также органогенных карбонатов пограничных слоев перми и триаса разреза Суол в Верхоянье выделено в этом опорном разрезе шесть изотопно-углеродных интервалов, хорошо распознаваемых в ряде опорных разрезов Тетической и Бореальной надобластей. На основе изотопно-углеродных данных по разрезу Суол в Верхоянье сделан вывод о том, что Р-Т граница в Сибири, как и в гренландских, а возможно, и канадских разрезах, располагается в пределах интервала распространения *O. concavum*, ранее целиком относимого к триасу. Новые данные свидетельствуют о возможности выживания аммоноидей рода *Otoceras* на видовом уровне после массового вымирания в конце перми.

2. Совместный проект Российского фонда фундаментальных исследований и Департамента Науки и Технологии Правительства Индии (ДНТ): Проект РФФИ № 12-05-92693-Инд_а «Генезис скарновых месторождений мирового уровня Сихотэ-Алинского складчатого пояса Дальнего Востока (Россия) и кратона Аравалли, Раджастан (Индия)» («Genesis of world class skarn deposits in Sikhote Alin Fold Belt, Far East (Russia) and Aravalli craton, Rajasthan (India)») (2012-2014гг.). В рамках проекта выполнен комплекс петролого-геохимических, минералогических и термобарогеохимических исследований пород и руд крупнейших скарновых месторождений: Белка-Пахар – кальцийсиликатное (Раджастан, Индия) и Дальнегорское - боросиликатное (Дальний Восток, Россия). Исследования направлены на решение одной из важных проблем в учении о рудных месторождениях – генезис скарновых месторождений, их связь с эволюционирующими во времени магматическими системами, продуцирующими рудоносные флюиды.

3. Проект Российского фонда фундаментальных исследований и Государственного фонда естественных наук Китая: проект № 14-05-91159 ГФЕН_а «Исследование эволюции геологических структур и благороднометальной минерализации сопредельных территорий юга Дальнего Востока России и Северо-востока Китая» (2014 -2015). В процессе исследований были детально изучены формы и состав природных фаз благородных металлов, выяснен характер их связей на микро-наноуровне с графитом, проведена реконструкция процесса формирования рудной минерализации в графитоносных породах. Для скорейшего промышленного освоения новых типов руд были разработаны новые методы анализа



элементного состава высокоуглеродистых пород, а также технологические приемы извлечения из них полезных компонентов.

4. Проект Российского фонда фундаментальных исследований и Министерства науки и технологии Тайваня РФФИ: проект № 15-55-52035 "Происхождение субдукционно-аккреционных комплексов и образование континентальной коры Восточного Сихотэ-Алиня и Сахалина" (2015-2017). "Двойное датирование" апатита (трековое и U-Pb) и моделирование термальной истории для трех эоценовых гранитоидных комплексов южного и центрального Сахалина выявило двухфазовую историю остывания магматитов. Первая фаза остывания (~38-33 Ma) соотносится с U-Pb возрастом апатита, демонстрируя быстрое остывание до температуры как минимум ~100°C и, соответственно, малые глубины внедрения. Во время второй фазы в период ~20-17 Ma породы охладились до близповерхностных температур. По результатам U-Pb датирования цирконов из гранитоидов лангерийского, анивского и охотского комплексов были получены возраста в пределах 36-38 млн. лет, 40-41 млн. лет и 42-44 млн. лет соответственно. Согласно данным Sr-Nd изотопии, породы изученных гранитоидных комплексов о. Сахалин, образовались в результате частичного плавления источника богатого ювенильным (мантийным компонентом), и сходны в этом отношении с кайнозойскими гранитоидами о. Хоккайдо.

Кроме того, Институтом поддерживается Международное сотрудничество в рамках двусторонних соглашений:

1. Соглашение (№ 652) о совместных научных исследованиях между ДВГИ ДВО РАН и Токийским Национальным научным музеем (Япония) «Стратиграфия и палеонтология мезозоя в дальневосточном регионе России и Японии» (2011 - 2015 гг.);

2. Соглашение (№ 665) о сотрудничестве между Центром изучения обсидиана и каменного века Университета Мэйджи (Япония) и ДВГИ ДВО РАН «Исследование геологии и археологии обсидиана» (2011 - 2019 гг.);

3. Соглашение (№ 739) о научном сотрудничестве с Колледжем естественных наук Государственного университета г. Конджу (Южная Корея) «Тектоника и промышленные месторождения полезных ископаемых на территории Дальнего Востока России и Южной Кореи» (2012 – 2016 гг.);

4. Соглашение (№ 777) о совместных научных исследованиях с Институтом морской геологии и геофизики Вьетнамской академии наук и технологий (Вьетнам) «Тектоника восточной окраины Евразии и прилегающих морей» (2013 – 2017 гг.);

5. Соглашение (№ 780) о совместных научных исследованиях с Институтом геологии и геофизики Китайской академии наук (Китай) «Эволюция геологических структур и рудной минерализации континентальной окраины западной части Тихого океана, а именно в Дальневосточном регионе России и Северо-востоке Китая» (2013 – 2018 гг.);

6. Соглашение (№ 824) о сотрудничестве со Школой изучения Земли и космоса Пекинского университета (Китай) «Тектоника и региональная геология сопредельных территорий северо-востока Китая и России» (2014 – 2017 гг.);



7. Соглашение (№ 825) о сотрудничестве и межакадемическом обмене между ДВГИ и Факультетом геоэкологии Университета Хоккайдо (Япония) «Экологические и климатические исследования» (2014 – 2019 гг.).

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

По Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (Раздел VII. "Науки о Земле") в 2013-2015 гг. Институт выполнял работы по следующим темам:

1. подраздел 66 «Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли», тема 1 «Геология палеозон скольжения литосферных плит Востока Азии». Основные результаты:

а) Разработана принципиально новая дискриминантная диаграмма $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) - \text{Fe}_2\text{O}_3\text{Tx}_5 - (\text{CaO}+\text{MgO})\text{x}_5$, для распознавания А-гранитов и их вулканических аналогов, которая имеет неоспоримое преимущество перед широко применяемыми в современной мировой литературе. Основанная на огромном аналитическом материале диаграмма предлагается в качестве одного из инструментов корректных реконструкций при петрогенетических и геодинамических построениях. Выделенные поля среди А-типов соответствуют магматическим породам, возникших в результате дифференциации щелочно-базальтовых магм в условиях внутриплитных геодинамических обстановок (А1); и образованных при взаимодействии мантийных расплавов с кислым материалом континентальной коры в геодинамических обстановках скольжения литосферных плит (А2) (Гребенников А.В. Гранитоиды А-типа: проблемы диагностики, формирования и систематики // Геология и геофизика. 2014. Т.55, №9 С. 1356-1373).

б) Установлены источники питания и обстановки формирования меловых отложений Западно-Сахалинского террейна. Показано, что седиментация происходила вдоль границы континент-океан на фоне крупномасштабных левосторонних трансформных скольжений плиты Иванаги относительно Евразийского континента при малой роли вулканических процессов. Основным источником вещества была энсиалическая островная дуга, а также гранитно-метаморфические породы зрелой континентальной окраины и фрагменты древних аккреционных призм, в строении которых участвовали офиолиты и кремни. Такое смешение материала является одним из ключевых признаков осадочных бассейнов трансформных континентальных окраин (Малиновский А.И. Островодужные комплексы Дальнего Востока России: вещественный состав и обстановки формирования // Вестник ДВО РАН. 2014. № 4. С. 47-57.; Малиновский А.И., Голозубов В.В., Касаткин С.А. Веще-



ственный состав и обстановки формирования меловых терригенных отложений Западно-Сахалинского террейна // ДАН. 2015. Т. 463. № 3. С. 317–322.).

в) На основании изучения геохимических характеристик аккрецированных в структуру Сихотэ-Алиня кремневых и кремнисто-глинистых пород определены фациальные обстановки их образования. Последовательная смена в едином разрезе различных океанических седиментационных обстановок указывает на перемещение океанического дна, на котором накапливались кремнистые осадки, через различные океанические фациальные зоны от центра спрединга к окраине палеоконтинента. Полученные геохимические данные убедительно свидетельствуют в пользу аккреционной модели строения Сихотэ-Алиня (Кемкин И.В., Кемкина Р.А. Геохимические особенности кремней Таухинского террейна Сихотэ-Алиня и фациальные обстановки их образования. Доклады академии наук, 2014, т. 455, № 6, с. 687-692; Kemkin I.V., Kemkina R.A. Geochemistry of chert rocks from the Sikhote-Alin Taukha terrane, Russia Far East: significance for determination of their depositional environment // Environmental Earth Sciences. 2015. V. 73, № 5, P. 2253–2268; Kemkin I.V., Kemkina R.A. Depositional environment of cherts of the Sikhote-Alin region (Russia Far East): evidence from major, trace and Rare Earth Elements geochemistry // Journal of Earth Science. 2015. V. 26, №. 2. P. 259–272).

2. Подраздел 67 «Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем», тема 2 «Магматические и метаморфические комплексы континентальной части Восточной Евразии». Основные результаты:

а) Новые данные, а также обобщение имеющейся геологической и изотопно-геохимической информации, позволяют рассматривать Восточно-Сихотэ-Алинский вулканический пояс в качестве полигенной структуры с пространственно совмещенными магматическими образованиями различных геодинамических этапов развития окраины Азиатского континента. При этом к типично субдукционным можно отнести только позднемеловые средние и кислые вулканы. Формирование кайнозойских преимущественно основных лав происходило после завершения активной субдукции в сложном динамическом режиме перестройки Восточной Евразии в результате столкновения с Индийской плитой. Ранний (эоцен-олигоцен-раннемиоценовый) этап связан с обстановкой скольжения литосферных плит, тогда как последующая позднемиоцен-плиоценовая магматическая активность носила внутриплитный характер (Мартынов Ю.А., Ханчук А.И. Кайнозойский вулканизм Восточного Сихотэ-Алиня: результаты и перспективы петрологических исследований // Петрология, 2013, том 21, № 1, с. 94–108.).

б) На основе детального изучения геологической позиции, петрологии и минералогических особенностей гранатсодержащих пород флюидно-эксплозивного Березитового золото-полиметаллического месторождения Верхнего Приамурья по результатам физико-химического моделирования предложена новая генетическая многостадийная модель образования гранатсодержащих метасоматитов. Это позволило выделить гранатсодержащие



минеральные ассоциации как самостоятельную формацию высокотемпературных метаморфизованных березитов (Вах А.С., Авченко О.В., Киселев В.И., Сергеев С.А., Пресняков С.Л. Геохронологические U-Pb изотопные исследования цирконов из гранитов и рудоносных метасоматитов Березитового золото-полиметаллического месторождения (Верхнее Приамурье, Россия) // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 6, С. 20–39; Авченко О.В., Вах А.С., Чудненко К.В., Худоложкин В.О. Генезис гранатсодержащих пород Березитового месторождения (верхнее Приамурье, Россия) // Геология рудных месторождений, 2014, Том 56, № 1, с. 19-40).

в) Впервые получены данные по содержанию рения и элементов платиновой группы, а также результаты $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ изотопии стекловатых пород кратера Эльгыгытгын и игнимбрита фундамента. Природные стекла кратера Эльгыгытгын характеризуются предельно низкими содержаниями ЭПГ, типичными для коровых пород Земли. Распределение ЭПГ имеет фракционированный характер для всех пород, с возрастанием содержаний в ряду Os-Ir-Ru-Pt-Pd-Re. Отсутствие различий в распределении ЭПГ между стеклами и породой фундамента говорит об образовании стекловатых пород кратера Эльгыгытгын за счет вмещающих пород, без добавления метеоритного вещества. Обогащение некоторых стекол рутением может указывать на специфические условия фракционирования, с участием флюидной фазы. Анализ результатов определения изотопов гелия и аргона в стеклах кальдеры Эльгыгытгын выявил высокую стабильность отношений гелия (1.46×10^{-6}) с отклонением не более 3 %, при вкладе гелия мантии 12–13 %. Вероятно формирование флюидов длительное время осуществлялось в сравнительно глубинных резервуарах. Последующее взаимодействие “мантийно-корового” флюида с близповерхностной системой вод и газов сформировало сравнительно большие вариации содержания воздушного и радиогенного аргона, что, возможно, отражает различные уровни генерации стекол. (Сахно В.Г., Прасолов Э.М. Изотопы гелия и аргона в стеклах кратера Эльгыгытгын и их происхождение Центральная Чукотка, Россия) // ДАН. 2014, Т 454, №3, С. 305–309).

3. Подраздел 72 «Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы. Условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых», тема 3 «Рудообразующие системы Дальнего Востока России: условия формирования и связь с эндогенными процессами». Основные результаты:

а) Открыт новый генетический тип золото-платиновой минерализации в крупных месторождениях графита (Приморский край). Содержание платины и золота в породах достигает высоких значений 60 и 20 грамм на тонну соответственно. Выяснено, что рассеянные в породах микро- и наноразмерные агрегаты золота и металлов платиновой группы обязаны своим происхождением нескольким источникам: 1) эндогенный флюид, поступивший из глубинных магматических камер; 2) экзогенный хемогенно-осадочный протолит кварц-серицит-кварцевых сланцев; 3) метаморфический флюид, способствовавший ремобилизации металлов в процессе регионального метаморфизма. При этом главным источ-



ником графита, золота и платины является глубинный магматический флюид. Для экстракции золота предложен высокоэффективный вариант технологии на основе гидрофторида аммония (Ханчук А.И., Плюснина Л.П., Руслан А.В., Лихойдов Г.Г., Баринов Н.Н. Природа графитизации и благороднометальной минерализации в метаморфитах северной части Ханкайского террейна, Приморье // Геология рудных месторождений. 2013. Т. 55. №4. С.261-281; Khanchuk A.I., Plyusnina L.P., Berdnikov N.V. Noble metal and graphite formation in metamorphic rocks of the Khanka terrane, Far East Russia // Journal of Asian Earth Sciences. 2015. 99. P. 30-40.)

б) Впервые предложено качественное решение проблемы синхронного формирования в раннем мелу таких суперкрупных золоторудных районов Восточной Азии как Алданский (Южная Якутия), Балейский (Забайкалье) и Чжао-Е (Zhao-Ye) провинции Цзяодун (Jiaodong) в Китае, удаленных друг от друга на тысячи километров. Обоснована вероятность влияния глубинной геодинамики на формирование высокопродуктивных рудно-магматических систем названных районов вследствие их размещения над фронтальной и фланговыми границами стагнированного океанического слэба в переходной зоне мантии (Khomich, V.G., Boriskina, N.G., Santosh M. A geodynamic perspective of world-class gold deposits in East Asia // Gondwana Research, 2014. V. 26. Is. 3-4. P.816-833.; Khomich V.G., Boriskina N.G., Santosh M. Geodynamics of late Mesozoic PGE, Au, and U mineralization in the Aldan shield, North Asian Craton // Ore Geology Reviews. 2015. V. 68. P. 30-42.; Хомич В.Г. Глубинная геодинамика и позиция суперкрупных урановорудных узлов Юго-Востока России // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. № 1. Вып. 25. С. 231-238).

в) Впервые осуществлен синтез нанокристаллической платины из водно-хлоридных растворов в присутствии ассоциации $MnO-Mn_3O_4$ при 200 и 300 С и давлении 1 кбар. Установлено, что металлическая платина кристаллизуется в виде субнанокристаллов (60 - 500 нм) изометричной формы на гранях кристаллов гаусманита вследствие синергетического кооперативного эффекта который реализуется в результате окисления метастабильного Mn^{2+} до Mn^{3+} при низких температурах (Кузьмина Т.В., Плюснина Л.П., Лихойдов Г.Г. Экспериментальное исследование взаимодействия платины с углеродистым веществом и серой при 200-400 °С // ДАН. 2013. Т.452. №6. С.653-657; Плюснина Л.П., Кузьмина Т.В., Ханчук А.И., Баринов Н.Н., Лихойдов Г.Г. Сорбционное извлечение кристаллической платины из водных растворов на углеродную пленку // ДАН. 2013. Т.453. № 6. С. 647-649; Plyusnina L.P, Kuz'mina T.V., Likhoidov G.G. Interaction of platinum with carbonaceous matter and sulphur (200 – 400 °C) // Experiment in Geosciences. 2013. V.19. No 1. P. 89-92.)

4. Подраздел 71 «Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли. Космохимия планет и других тел Солнечной системы. Возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов» тема 4 «Наноминералы: закономерности формирования и развитие новых локальных методов исследований». Основные результаты:



а) Впервые в России проведены прецизионные измерения изотопных отношений кислорода ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$), серы ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$, $^{33}\text{S}/^{32}\text{S}$) и углерода ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) в метеорите «Челябинск». Изотопные измерения проведены по оригинальным методикам с использованием лазерных систем для локального изотопного анализа серы (пространственное разрешение 50-100 мкм) во включениях сульфидных минералов в метеоритном веществе и для изотопного анализа кислорода из образцов силикатной матрицы весом около 1 мг. На основе полученных результатов проведена изотопная идентификация метеорита «Челябинск», указывающая на принадлежность данного метеорита к обычным хондритам группы LL. Ханчук А.И., Гроховский В.И., Игнатьев А.В., Веливецкая Т.А., Кияшко С.И. Первые данные изотопного состава кислорода, углерода и серы метеорита «Челябинск» // Доклады Академии наук. 2013. том 452, № 3, с. 317–320).

б) На примере цветных корундов из разных типов месторождений России установлено, что изотопный состав кислорода новообразованных минералов определяется изотопным составом кислорода водосодержащего флюида, участвовавшего в их формировании. В закрытой системе, когда объем флюида ограничен, его изотопный состав буферизируется вмещающими породами и новообразованные минералы приобретают изотопные характеристики вмещающих пород. В открытой системе, при неограниченном поступлении флюида, его изотопный состав начинает доминировать и новообразованные минералы наследуют изотопный состав флюида (Vysotskiy S.V., Nechaev V.P., Kissin A.Yu., Yakovenko V.V., Ignat'ev A.V., Velivetskaya T.A., Sutherland F.L., Agoshkov A.I. Oxygen isotopic composition as an indicator of ruby and sapphire origin: A review of Russian occurrences // *Ore Geology Reviews* 68 (2015) 164–170).

в) Предложен новый метод экстракции воды из почвы, основанный на криогенном разделении экстрагируемых газов, используя гелий, как газ-носитель. Метод является альтернативой классическому методу дистилляции воды в вакуумных условиях, не уступает ему по точности получаемых результатов, но значительно экспресснее, дешевле и проще в работе. Метод широко используется в исследованиях гидрологических циклов в природе (Ignat'ev, T. Velivetskaya, A. Sugimoto, A. Ueta A soil water distillation technique using He-purging for stable isotope Analysis // *Journal of Hydrology*. 2013. Vol. 498. P. 265–27).

5. Подраздел 79 «Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества», тема 5 «Влияние природных и антропогенных систем Дальнего Востока России на экосферу». Основные результаты:

а) Впервые изучены содержания и характер распределений редкоземельных элементов (РЗЭ) в подземных и поверхностных водах, в зоне гипергенеза золотосульфидных руд Березитового месторождения Верхнего Приамурья. Выявлены аномально высокие концентрации РЗЭ в рудничных водах месторождения, а также поверхностных водах ручья Константиновского. Показано, что содержание и особенности накопления РЗЭ в водных



средах определяется не наличием высоких концентраций РЗЭ в гранитах и рудоносных породах месторождения, а физико-химическими процессами в зоне гипергенеза сульфидных руд. Установлено, что в процессе формирования рудничных вод происходит селективное накопление средней группы лантаноидов. При этом в ряду La-Lu степень миграционных способностей лантаноидов увеличивается от легких к тяжелым (Вах Е.А., Вах А.С., Харитонов Н.А. Содержание редкоземельных элементов в водах зоны гипергенеза сульфидных руд Березитового месторождения // Тихоокеанская геология. – 2013. – Т. 32. – №1. С. 105-115);

б) Впервые получены данные о различии путей восстановления фаун бентосного и нектонного типов после массового вымирания организмов на рубеже перми и триаса (на основе данных по брахиоподам и аммоноидеям из нижнего триаса Дальнего Востока и Средней Азии), что находит свое объяснение в их физиологическом и поведенческом различии. После позднепермского экологического кризиса аммоноидеи превысили свое докризисное таксономическое разнообразие в позднеиндское время, брахиоподы, напротив, не достигли своего бывшего разнообразия в перми за всю последующую историю их развития. (Zakharov Y.D., Popov A.M. Recovery of brachiopod and ammonoid faunas following the End-Permian crisis: additional evidence from the Lower Triassic of the Russian Far East and Kazakhstan. *Journal of Earth Science*, 2014, Vol. 25, no. 1, pp. 1-44);

в) Комплексные геологические, гидрогеологические, гидрогеохимические и микробиологические исследования низкотемпературных термальных вод Сихотэ-Алиня позволили определить генезис данных вод, оценить температуры и глубины их формирования. Впервые для термальных источников Сихотэ-Алиня была выявлена связь вариаций химического состава вод в течении года с гидрогеологическими и микробиологическими параметрами: атмосферными осадками, колебаниями уровней грунтовых вод, смешением с пресными подземными водами, сезонным развитием микрофлоры. Установлено, что аномальная температура данных вод связана как с глубиной их циркуляции, так и наличием неостывших гранитных интрузий, широко локализованных в районе (Калитина Е.Г., Челноков Г.А., Брагин И.В., Харитонов Н.А. Микробиологический состав термальных вод Приморского края // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №1. с.160-163; Челноков Г.А., Калитина Е.Г., Брагин И.В., Харитонов Н.А. Гидрогеохимия и генезис термальных вод источника Горячий ключ (Приморье) // Тихоокеанская геология. 2014. том 33. №6. с.99-110; Chelnokov G., Kharitonova N., Bragin I., Vasil'eva M. Deuterium, Oxygen-18 and Tritium in Precipitation, Surface and Groundwater in the Far East of Russia // *Procedia Earth and Planetary Science*. 2013.V.7, p.151-154; Chelnokov G.A., Kharitonova N.A., Bragin I.V., Chudaev O.V. Geochemistry of mineral water and gases of the Razdolnoe Spa (Primorye, Far East of Russia). *Applied Geochemistry*. 59, 2015. P. 147-154).



13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Перечень наиболее значимых публикаций:

1) Khanchuk A.I., Plyusnina L.P., Berdnikov N.V. Noble metal and graphite formation in metamorphic rocks of the Khanka terrane, Far East Russia// *Journal of Asian Earth Sciences*. 2015. V. 99. P.30-40. DOI:10.1016/j.jseaes.2014.12.001. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2015 г. = 2,647.

2) Khomich, V.G., Boriskina, N.G., Santosh, M. Geodynamics of late Mesozoic PGE, Au, and U mineralization in the Aldan shield, North Asian Craton// *Ore Geology Reviews*. 2015. V.68. P. 30-42. DOI:10.1016/j.oregeorev.2015.01.007. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2015 г. = 3, 819.

3) Vysotskiy S.V., Nechaev V.P., Kissin A.Yu., Yakovenko V.V., Ignat'ev A.V., Velivetskaya T.A., Sutherland F.L., Agoshkov A.I. Oxygen isotopic composition as an indicator of ruby and sapphire origin: A review of Russian occurrences // *Ore Geology Reviews*, 2015. V.68. P.164–170. DOI:10.1016/j.oregeorev.2015.01.018. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2015 г. = 3,819.

4) Jahn Bor-ming, Valui Galina, Kruk Nikolai, Gonevchuk V., Usuki Masako, Jeremy T.J.Wu. Emplacement ages, geochemical and Sr–Nd–Hf isotopic characterization of Mesozoic to early Cenozoic granitoids of the Sikhote-Alin Orogenic Belt, Russian Far East: Crustal growth and regional tectonic evolution // *Journal of Asian Earth Sciences*. 2015. V. 111. P. 872–918. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jseaes.2015.08.012>. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2015 г. = 2, 647.

5) Wiles, G.C., Solomina, O., D'Arrigo, R., Anchukaitis, K.J., Gensiarovsky, Y.V., Wiesenberg, N. Reconstructed summer temperatures over the last 400 years based on larch ring widths: Sakhalin Island, Russian Far East // *Climate Dynamics*. 2015, V.45. Iss. 1. P. 397-405. DOI: 10.1007/s00382-014-2209-2. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2015 г. = 4,708.

6) Khomich, V.G., Boriskina, N.G., Santosh M. A geodynamic perspective of world-class gold deposits in East Asia // *Gondwana Research*.2014. V.26, Is. 3-4. P.816-833. DOI:10.1016/j.gr.2014.05.007. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2014 г. = 8,235.

7) Chekryzhov, I.Y., Nechaev, V.P., Kononov, V.V. Blue-fluorescing amber from Cenozoic lignite, eastern Sikhote-Alin, Far East Russia: Preliminary results // *International Journal of Coal*



Geology. 2014. V.132, P.6-12. DOI:10.1016/j.coal.2014.07.013. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2014 г. = 3,381.

8) Kemkin I.V., Kemkina R.A. Geochemistry of chert rocks from the Sikhote-Alin Taukha terrane, Russia Far East: significance for determination of their depositional environment// Environmental Earth Sciences. 2014. V. 5. P.2253-2268. DOI: 10.1007/s12665-014-3574-1. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2014 г. = 1, 765

9) Khanchuk A.I., Nechaev V.P., Plyusnina L.P., Berdnikov N.V., Molchanov V.P., Vysotskiy S.V. Noble metal-graphite mineralization: A comparative study of the carbonaceous granite-gneiss complex and shales of the Russian Far East // Ore Geology Reviews. 2013. V.53. P. 276-286. DOI:10.1016/j.oregeorev.2013.01.013. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2013 г. = 3,383.

10) Zakharov Y.D., Baraboshkin E.Y., Weissert H. et al. Late Barremian-early Aptian climate of the northern middle latitudes: Stable isotope evidence from bivalve and cephalopod molluscs of the Russian Platform// Cretaceous research. 2013. V.44. P.183-201. DOI:10.1016/j.cretres.2013.04.007. Индексируется в Web of Science, Scopus, РИНЦ. IF Web of Science в 2013 г. = 2,39.

Перечень наиболее значимых монографий, книг, брошюр, сборников, учебников и пособий, словарей, энциклопедий и т.д.:

1) Тарарин И.А., Бадрединов З.Г., Чубаров В.М. Петрология и рудоносность метаморфических и магматических комплексов Центральной и Восточной Камчатки. Владивосток: Дальнаука, 2015. 302 с. Тираж – 200 экз. ISBN 978-5-8044-1530-4;

2) Пушкарь В.С., Якименко Л.В. Экология: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2015. 397с. Тираж – 500 экз. ISBN 978-5-16-011679-2;

3) Валуй Г.А. Петрология гранитоидов и дифференциация расплавов в малоглубинных условиях (Восточно-Сихотэ-Алинский вулканический пояс). Владивосток: Дальнаука, 2014. 246 с. Тираж – 200 экз. ISBN 978-5-8044-1453-6;

4) Павлюткин Б.И., Чекрызов И.Ю., Петренко Т.И. Геология и флоры нижнего олигоцена Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2014. 236 с. Тираж – 100 экз. ISBN 978-5-8044-1480-2;

5) Волохин Ю.Г. Мезозойское и кайнозойское кремненакопление в окраинных бассейнах востока Азии. Владивосток: Дальнаука. 2013. 434 с. Тираж – 200 экз. ISBN 978-5-8044-1357-7;

6) Бондаренко Л.Г., Михайлова И.А. Практическое руководство по палеонтологии в сравнительных таблицах. Владивосток: Дальнаука. 2013. 123 с. Тираж – 300 экз. ISBN 978-5-8044-1368-3;

7) Малиновский А.И. Основы литологии. Владивосток: Дальнаука. 2013. 188 с. Тираж – 200 экз. ISBN 978-5-8044-1367-6;

8) Ленников А.М., Октябрьский Р.А., Вржосек А.А., Иванов В.В., Мишкин М.А. Петролого-геохимические особенности и рудоносность базит-гипербазитовых комплексов



юга Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2013. 141 с. Тираж – 200 экз. ISBN 978-5-8044-1374-4;

9) Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит: Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием, Владивосток, 17-20 сентября 2014 г. Владивосток: Дальнаука, 2014. 372 с. Тираж – 200 экз. ISBN 978-5-8044-183-0.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

В 2013-2015 гг. сотрудниками Института выполнялись работы по 39 грантам, из них 37 грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), 2 – Российского научного фонда (РНФ).

Перечень 10 наиболее значимых научных грантов:

1) Проект РНФ № 14-17-00420 «Редкоземельные и благородные металлы углеродистых техногенных образования юга Дальнего Востока: прогноз, оценка и возможности извлечения». Срок выполнения – 2014-2016 гг. Общий объем финансирования: 13500000 руб.;

2) Проект РНФ 14-17-00415 «Фракционирование редкоземельных элементов в различных геохимических типах вод в условиях природных и антропогенных аномалий». Срок выполнения – 2014-2016 гг. Общий объем финансирования: 15000000 руб.;

3) Проект РФФИ № 13-05-00100_А «Роль задуговых тектоно-магматических процессов в субдукционном магмогенезисе: комплексные геологические, минералогические и изотопно-геохимические исследования разновозрастных вулканитов, пепловых потоков, магнезиальных базальтов и глубинных ксенолитов Курильских островов с целью реконструкции магматической эволюции, состава и температуры надсубдукционной мантии». Срок выполнения – 2013-2015 гг. Финансирование: 1115000 руб.

4) Проект РФФИ № 13-05-12090_офи_м «Астеносферный диапиризм на границах континентальных и океанических литосферных плит». Срок выполнения – 2013-2015 гг. Финансирование: 7500000 руб.

5) Проект РФФИ № 14-05-00148_А «Редкоземельные и благородные металлы графитоносных пород юга Дальнего Востока: прогноз, оценка и возможности извлечения». Срок выполнения – 2014-2016 гг. Общий объем финансирования: 1650000 руб.;

6) Проект РФФИ № 14-05-91159_М «Исследование эволюции геологических структур и благороднометальной минерализации сопредельных территорий юга Дальнего Востока России и Северо-востока Китая». Срок выполнения – 2014-2015 гг. Финансирование: 1200000 руб.;

7) Проект РФФИ № 15-05-00794_А «Экспериментальное исследование изотопных эффектов кислорода в фотохимических процессах образования пероксида водорода для



проверки гипотезы о фотохимическом источнике оксигенизации первичной атмосферы Земли». Срок выполнения – 2015-2017 гг. Общий объем финансирования: 1460000 руб.;

8) Проект РФФИ № 15-05-00740_А «Экспериментальное изучение масс-независимого фракционирования изотопов серы и их приложение к процессам формирования атмосферы Земли». Срок выполнения – 2015-2017 гг. Общий объем финансирования: 1450000 руб.;

9) Проект РФФИ № 15-05-00809_А «Анализ минеральных парагенезисов в метаморфических и метасоматических горных породах методом минимизации термодинамических потенциалов на ПК Селектор». Срок выполнения – 2015-2017 гг. Общий объем финансирования: 1370000 руб.;

10) Проект РФФИ 15-55-52035_ННС_а «Происхождение субдукционно-аккреционных комплексов и образование континентальной коры Восточного Сихотэ-Алиня и Сахалина». Срок выполнения – 2015-2017 гг. Финансирование: 2015-2016гг. – 2300000 руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

В 2013 г. сотрудники института принимали участие в реализации гос. контракта № 8320 «Отходы отработки золотоносных россыпей юга Дальнего Востока как перспективные источники стратегического минерального сырья (благородных и редких металлов), возможности их прогнозной оценки и вовлечения в промышленный оборот» в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы. Полученное в 2013 г. финансирование – 721000 руб.

Основные полученные результаты: опыт минералого-геохимических исследований технологических отходов эксплуатации золотоносных россыпей Приморья показал целесообразность их повторного обогащения, продукты которого могут использоваться как источники драгоценных металлов (золота, серебра, платиноидов) и в качестве сырья для нетрадиционных отраслей промышленности при золотодобыче (порошковой металлургии, титанового производства и др.). В процессе работы по проекту выявлены особенности



вещественного состава техногенных россыпей, разработаны методика гидрометаллургического извлечения полезных компонентов, создана технологическая схема переработки техногенных концентратов, изучены способы фторидного вскрытия.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

В 2014 г. институтом получен патент № 2540236 зарегистрирован 16 декабря 2014 г. «Способ переработки высокоуглеродистых золотоносных пород» Авторы: Ханчук А.И., Медков М.А., Молчанов В.П., Эпов Д.Г. Патентообладатели: Институт химии ДВО РАН, Дальневосточный геологический институт ДВО РАН.

Также, одним из патентообладателей на полезную модель стал сотрудник Института: патент на полезную модель № 137923 (Пенетромтр), зарегистрирован 5 февраля 2014 года. Патентообладатели: Епифанов В.П. и Казаков Н.А. (ДВГИ ДВО РАН).

Для практической реализации в 2014 г. передана 1 разработка сотрудника Института, в 2015 г. – 2 разработки:

1. Научные и практические результаты докторской диссертационной работы И.А. Тарасенко использованы ОАО «ДальвостНИИпроектуголь» (Филиал ООО «Мечел-Инжиниринг» - ДАЛЬНИИПРОЕКТ) в ходе выполнения проектных и научно-исследовательских работ на стадиях проектирования строительства, эксплуатации, расширения, технического перевооружения и ликвидации предприятий горнодобывающей промышленности. Акт о внедрении научных и практических результатов диссертации утвержден директором филиала ООО «Мечел-Инжиниринг» - ДАЛЬНИИПРОЕКТ Д.В. Кукусиным 25 декабря 2014г.

2. В рамках выполнения научно-исследовательской работы «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых процессов и наводнений на территории города Южно-Сахалинска. Схема планировочных ограничений к генеральному плану г. Южно-Сахалинска (за исключением с.с. Березняки, Старорусское, расположенных в бассейне р. Найбы) (опасность наводнений; опасность воздействия русловых процессов)». Разработаны крупномасштабные карты зон воздействия оползневых процессов и зон затоплений - схемы планировочных ограничений к генеральному плану Муниципального образования «Город Южно-Сахалинска»; разработаны рекомендации по защите Муниципального образования «Город Южно-Сахалинска» от русловых процессов и наводнений. Переданы в Министерство строительства Сахалинской области.



3. В рамках выполнения научно-исследовательской работы «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых процессов и наводнений на территории города Корсакова Сахалинской области». Схема планировочных ограничений к генеральному плану г. Корсаков (опасность наводнений; опасность воздействия русловых процессов)». Разработаны крупномасштабные карты зон воздействия оползневых процессов и зон затоплений - схемы планировочных ограничений к генеральному плану города Корсакова; разработаны рекомендации по защите города Корсакова от русловых процессов и наводнений. Переданы в Министерство строительства Сахалинской области.

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

Директором института академиком А.И. Ханчуком разработаны замечания и предложения в проекты концепции и структуры закона об Арктической зоне Российской Федерации (направлены в Научно-экспертный совет Государственной комиссии по вопросам развития Арктики; исх. № 13000/Х-НЭС от 11.11.2015); А.И. Ханчуком принято участие в совещаниях Целевой группы Арктического совета (АС) по разработке многостороннего соглашения об укреплении международного научного сотрудничества в Арктике (распоряжение президиума РАН №10107-412 от 17.06.2015; распоряжение президиума РАН №10107-482 от 29.10.2015).

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1) Договор с Министерством строительства Сахалинской области «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области», срок выполнения договора 31.08.2013 г., финансирование – 2970000 руб.;



2) Договор с Министерством строительства Сахалинской области «Разработка прогнозных карт вероятного возникновения вторичных эффектов землетрясений на территории Сахалинской области», срок выполнения договора 31.08.2013 г., финансирование – 2840000 руб.;

3) Договор с Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом им. А. П. Карпинского «Оценка технологической возможности извлечения рения из диктионемовых сланцев с учетом их минералого-геохимических особенностей». Срок выполнения 30.09.2014 г., финансирование – 1271186 руб.;

4) Договор с Министерством строительства Сахалинской области «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых и оползневых процессов на территории населенных пунктов Шебунино, Горнозаводск Невельского района Сахалинской области». Срок выполнения 15.11.2014 г., финансирование – 3280000 руб.;

5) Договор с Министерством строительства Сахалинской области «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых процессов и наводнений на территории города Южно-Сахалинска» Срок выполнения – 30.11.2015 г., финансирование – 10000000 руб.

6) Договор с Министерством строительства Сахалинской области «Оценка возможности проявления вторичных явлений от землетрясений и их пространственной локализации на территории Сахалинской области: опасность воздействия русловых процессов и наводнений на территории города Корсакова Сахалинской области». Срок выполнения – 26.12.2015 г., финансирование – 2500000 руб.;

7) Договор с ГКУ "Управление Сахалинавтодор" «Исследование инженерно-геологических условий участка автомобильной дороги Ю-С-Оха в Тымовском районе». Срок выполнения – 01.09.2015 г., финансирование – 970000 руб.;

8) Договор с Тихоокеанским научно-исследовательским рыбохозяйственным центром «Исследование изотопного состава углерода и азота в органическом веществе гидробионтов». Срок выполнения – 28.06.2013 г.- 25.12.2015 г., финансирование – 1043280 руб.;

9) Договор с ИВиС ДВО РАН на проведение лабораторных исследований по химическому составу горных пород, срок исполнения -30.11.2015 г., финансирование – 200200 руб.;

10) Договор с ГИН СО РАН «Исследование состава стабильных изотопов водорода и серы в минералах и породах Западного Забайкалья», срок исполнения 30.05.2014 г., финансирование – 198000 руб.



**Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении
организации в соответствующем научном направлении
(представляются по желанию организации в свободной форме)**

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации
в соответствующем научном направлении, а также информация, которую ор-
ганизация хочет сообщить о себе дополнительно**

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН является лидирующим в России по ряду направлений геологии. Основные направления научной деятельности ДВГИ ДВО РАН характеризуются широким спектром фундаментальных геологических исследований, не ограниченных региональными рамками – тектоника, палеонтология, стратиграфия, седиментология, петрология, геохимия, металлогения, экспериментальная минералогия – и комплексным подходом к решению сложных геологических проблем.

Одно из наиболее важных направлений исследований, в котором ДВГИ ДВО РАН является пионером, связано с изучением нового типа месторождений благородных металлов (золота, металлов платиновой группы) в графитизированных метаморфических породах и с проблемами извлечения полезных компонентов из высокоуглеродистого сырья. Впервые в графитоносных толщах (широко распространенных на юге Дальнего Востока России), сотрудниками Института было обнаружено высокое содержание благородных металлов (до нескольких десятков граммов на тонну). Создана оригинальная экологически чистая малоотходная технология извлечения золота с использованием гидрофторидного метода.

Помимо традиционных геологических дисциплин в ДВГИ ДВО РАН активно развиваются направления исследований гидрогеохимии подземных и поверхностных вод, а также проблем качества и загрязнения вод (в том числе в процессе развитого в регионе горно-рудного производства). Причем, помимо регионального прикладного значения этих исследований, вопросы генезиса различных типов вод относятся к числу актуальных фундаментальных проблем, активно изучаемых в ведущих мировых научных организациях.

В составе Аналитического центра ДВГИ ДВО РАН действует уникальная лаборатория стабильных изотопов, методическое и приборное обеспечение которой позволяет предоставить самый широкий спектр соотношений легких стабильных изотопов для междисциплинарных исследований. В лаборатории созданы уникальные, не имеющие мировых аналогов, аналитические методы, она является единственной в стране, где определяются содержания $\delta^{17}\text{O}$ и $\delta^{32}\text{S}$.

В составе Сахалинского филиала ДВГИ ДВО РАН действует лаборатория лавинных и селевых процессов, занимающая лидирующие позиции в проведении фундаментальных и прикладных исследований по своей тематике. Сотрудники Сахалинского филиала являются признанными экспертами в определении лавинной и селевой опасности территорий,



разработке планов мероприятий по лавинной и селевой защите. В последние годы ими выполнялись хозяйственные работы для олимпийских объектов в Красной поляне, а также для различных населенных пунктов Сахалинской области.

ДВГИ ДВО РАН активно принимает участие в подготовке научных кадров и в популяризации науки. После окончания аспирантуры большая часть молодых специалистов зачисляется в штат ДВГИ ДВО РАН. При институте действует диссертационный совет Д 005.006.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по трем специальностям: 25.00.01 - общая и региональная геология (геолого-минералогические науки), 25.00.04 - петрология, вулканология (геолого-минералогические науки), 25.00.11 - геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых (геолого-минералогические науки). За отчетный период Советом молодых ученых ДВГИ ДВО РАН проведены, уже ставшие традиционными, мероприятия для обучающихся образовательных учреждения Приморского края:

ежегодно, начиная с 2013 г., проводится олимпиада по геологии для учеников 5-11 классов школ, школ-интернатов, лицеев, гимназий, домов творчества и других образовательных учреждений Приморского края;

проводится День открытых дверей/лабораторий, приуроченный к Дню Российской науки;

по инициативе Совета молодых ученых ДВГИ ДВО РАН в Институте еженедельно проводятся научные семинары, на которых выступают с докладами как ведущие ученые ДВГИ, так и приглашенные именитые ученые из других научных учреждений;

при музее ДВГИ ДВО РАН активно проводится научно-популярная работа со школьниками, как в игровой форме, так и в формате научных сообщений или лекций.

Кроме того, в Институте действует Ведущая Научная Школа «Геология и металлогения континентальных окраин». Руководитель директор академик А.И. Ханчук.

Для поощрения талантливых молодых специалистов в Институте регулярно проводится «Конкурс научных работ молодых ученых и специалистов ДВГИ ДВО РАН» с призовыми местами.

ДВГИ ДВО РАН ежегодно выступает организатором научных мероприятий. За отчетный период проведены конференции:

с 12 по 16 марта 2012 г. на базе Сахалинского филиала ДВГИ ДВО РАН в г. Южно-Сахалинске проводилась международная молодёжная научная школа «Снежный покров и лавины: методы полевых исследований, моделирование, защита и расчёт экономических рисков»;

с 27 августа по 5 сентября 2012 г. – Четвертая региональная конференции молодых ученых «Современные проблемы геологии, геохимии и геоэкологии Дальнего Востока России»;

с 23 по 28 сентября 2013 г. на базе Сахалинского филиала ДВГИ ДВО РАН совместно с Правительством Сахалинской области, Международным гляциологическим обществом



и Международной ассоциации криосферных наук в г. Южно-Сахалинске проводилась II-й Международный симпозиум «Физика, химия и механика снега»;

8 ноября 2013 года в ДВГИ ДВО РАН была проведена олимпиада для школьников «Геология-2013», посвященная 75-летию Приморского края;

с 17 по 20 сентября 2014 года в г. Владивосток в кампусе Дальневосточного федерального университета на острове Русском совместно с ДВФУ была проведена Вторая Всероссийская конференция с международным участием «Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит».

с 8 по 13 сентября 2014 в г. Петропавловск-Камчатский сотрудниками ДВГИ ДВО РАН была проведена Международная конференция «Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле»;

с 10 по 15 сентября 2014 в г. Владивосток в кампусе Дальневосточного федерального университета на острове Русском совместно с ДВФУ, ТОИ ДВО РАН, БПИ ДВО РАН и Меловой комиссией МСК России было организовано Седьмое Всероссийское совещание "Меловая Система России: Проблемы стратиграфии и палеогеографии";

с 22 по 24 сентября 2014 г на базе Сахалинского филиала ДВГИ ДВО РАН в г. Южно-Сахалинск совместно с Правительством Сахалинской области, Международным гляциологическим обществом и Международной ассоциацией криосферных наук была проведена III Международная конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита»;

с 6 по 11 сентября 2015 г. совместно с Дальневосточным федеральным университетом (г. Владивосток, о. Русский) проведена Вторая всероссийская конференция с международным участием «Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами».

ФИО руководителя Александров Ч. А. Подпись 

Дата 22.05.2017

