

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина Дальневосточного отделения
Российской академии наук
(ИТиГ 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

В структуре Института 6 научных подразделений: лаборатория тектоники (01.07.1994 г.), направление научных исследований - Строение, эволюция и ресурсный потенциал континентальной коры Дальнего Востока России и сопредельных областей; лаборатория тектоники осадочных бассейнов (23.12.1998 г.), направление научных исследований - Осадочные бассейны Восточноазиатской окраины, ее шельфа и континентального склона: закономерности строения, условия формирования, топливно-энергетические ресурсы; лаборатория физико-химических методов исследования (07.06.1993 г.), направление научных исследований - Состав, условия и обстановки формирования, металлогеническая специализация вещественных комплексов основных тектонических структур Дальнего Востока России; лаборатория региональной геофизики и петрофизики (01.07.1994 г.), направление научных исследований - Физические поля, геофизические модели литосферы Восточной Азии; лаборатория сейсмологии и сейсмотектоники (01.07.2002 г.), направление научных исследований - Геодинамика, современные движения и напряженное состояние земной коры, сейсмичность Восточной Азии; группа геоинформационных технологий



057568

(01.04.2011 г.), направление научных исследований - Применение геоинформационных технологий при проведении геолого-геофизических исследований.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Для выполнения исследований Институт имеет высококвалифицированный кадровый состав, оснащенную материально-техническую базу, современное аналитическое оборудование, что позволяет успешно решать фундаментальные проблемы геологии и геофизики и практические задачи, связанные с прогнозом и поиском месторождений нефти и газа, редких и редкоземельных металлов, с оценкой сейсмического режима территории Хабаровского края.

На базе Института функционирует межрегиональный центр коллективного пользования «Хабаровский инновационно-аналитический центр» (ХИАЦ). Центр специализируется на изучении химического состава, структуры горных пород и минералов методами ICP-MS, оптической микроскопии, растровой электронной микроскопии с рентгеновским микроанализом, рентгено-флюоресцентной и рентгено-фазовой спектрометрии, магнитометрии, на изучении петро- и палеомагнитных свойств горных пород.

Усилия ХИАЦ направлены на экспериментальную поддержку планов НИР ИТиГ ДВО РАН, выполнение прецизионных анализов для институтов ДВО РАН, научных и производственных организаций края, а также на разработку и выполнение научно-технических проектов и доведение их до уровня практических технологий. В составе ХИАЦ функционируют:

1. Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой ICP-MS ELAN 9000, Perkin Elmer, США;
2. Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой ICP-MS ELAN DRC II, Perkin Elmer, США;
3. Электронный сканирующий микроскоп LEO EVO 40HV, Carl Zeiss, Германия с ЭДС INCA Energy 350, Oxford, Великобритания;
4. Электронный сканирующий микроскоп VEGA, TESCAN (Чехия) с ЭДС X-Max 80, Oxford (Великобритания);
5. Рентгено-флюоресцентный спектрометр S4 Pioneer, Bruker, Германия;
6. Рентгено-фазовый спектрометр Miniflex II, Rigaku, Япония;
7. Измерительная установка для прецизионных магнитных исследований 755-4K SRM, 2G Interprises, США;
8. Комплекс для исследования магнитных свойств AGICO, Чехия;
9. Комплекс оптической микроскопии (универсальный, рудный, люминисцентный, стереобинокуляр) Carl Zeiss, Германия;
10. Комплекс пробоподготовки Fritsch и изготовления шлифов GEOFORM.

С помощью научно-исследовательской инфраструктуры получены следующие основные результаты.



1. Установлено, что углеродистые осадочные породы восточной окраины Буреинского массива формировались под влиянием терригенного стока с континента в сочетании с надсубдукционным вулканизмом в условиях глубоководного желоба у активной континентальной окраины. Обнаруженная в них гидротермально-осадочная платиновая минерализация присутствует в трех основных формах: макровключения, микровключения и рассеянная в графите на наноуровне). Концентрирование платины в микровключения происходит совместно с Ni, Cu и Sn при диагенезе осадков. Макровключения - образуются путем перекристаллизации рассеянной платины. В ассоциацию с графитом платина вступает во время формирования полнокристаллических агрегатов графита с упорядоченной структурой при температурах порядка 500°C. (Ханчук А.И., Невструев В.Г., Бердников Н.В., Нечаев В.П. Петрохимические особенности углеродистых сланцев в восточной части Буреинского массива и их благороднометальная минерализация // Геология и геофизика, 2013. Т. 54, № 6. С. 815-828; Ханчук А.И., Бердников Н.В., Шумилова Т.Г., Пячин С.А., Пугачевский М.А. Минералого-геохимическая характеристика графита углеродистых сланцев Дальнего Востока России: новые данные // ДАН, 2013. Т. 451, № 6. С. 666-669).

2. В результате анализа новой геолого-геофизической информации выделена Лено-Алданская рифтовая зона докембрийского базальтоидного магматизма, которая протягивается в северо-западном направлении более чем на 1500 км от границы Батомгского блока Алданского щита на юге до Анабарского массива на севере. Зона выполнена слоенными металлоносными базит-гипербазитовыми интрузиями двух типов: бушвельдский и садбери. С первым типом интрузий возможна связь залежей хромитов, со вторым - сульфидных медно-никелевых руд с сопутствующими металлами платиновой группы. В пределах зоны прогнозируется рудоносный пояс, сопоставимый с рудоносным поясом Южной Африки. Пояс перспективен на поиски месторождений Fe, Ti, Cr, V, Pt, Au, Cu, Ni, TR, P и редких металлов. (Горошко М. В., Шевченко Б.Ф., Гурьянов В.А., Старосельцев В.С., Сальников А.С., Заможняя Н.Г., Петров А.В. Лено-Алданская протерозойская зона базальтоидной протоактивизации юго-востока Сибирской платформы // ДАН. 2013. Т. 451, №3. С. 303-307).

3. Получены первые результаты палеомагнитного изучения одного из ключевых палеопротерозойских объектов Алдано-Станового щита – Улканского прогиба Билякчан-Улканского вулcano-плутонического пояса. Согласно этим данным и их сопоставлению с палеопротерозойской траекторией кажущейся миграции полюса Сибири, прогиб: 1) располагался в момент образования пород элгэтэйской свиты на 22° ю.ш.; 2) в интервале 1732–1720 млн. лет назад испытал вращение на ~70° по часовой стрелке относительно Ангаро-Анабарской провинции. На основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных предложена палеогеодинамическая модель, согласно которой Алдано-Становая (или ее часть – Восточно-Алданский блок) и Ангаро-Анабарская провинции Сибирского кратона стали единым блоком примерно 1720 млн. лет назад. (Диденко А.Н., Песков А.Ю., Гурьянов В.А., Пересторонин А.Н., Косынкин А.В. Палеомагнетизм Улкан-



ского прогиба (юго-восток Сибирского кратона) // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 1. С. 31-54.; Песков А.Ю. Палеомагнетизм палеопротерозойских пород Улканского прогиба (юго-восток Алдано-Станового щита), 2013. Диссертация на соискание ученой степени канд. геол.-мин. наук; Didenko, AN; Vodovozov, VY; Peskov, AY; Guryanov, VA; Kosynkin, AV Paleomagnetism of the Ulkan massif (SE Siberian platform) and the apparent polar wander path for Siberia in late Paleoproterozoic-early Mesoproterozoic times // Precambrian research. 2015. V. 259. SI. P. 58-77).

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

Предметная база научных исследований Института представлена научными коллекциями образцов природных объектов, собранных на территории Дальнего Востока, а также фондами научной литературы и документов, образующихся в результате всех уставных видов деятельности Института.

Библиотечный фонд института насчитывает 91756 экз., из них книг - 46892 экз., периодических изданий - 37261 экз., карт и отчетов - 5286 экз., авторефератов диссертаций и диссертаций - 691 экз., фонд редких и ценных изданий - 260 экз. Открыт доступ к электронным информационным ресурсам зарубежных издательств Springer и доступ к полным текстам 85 журналов Nature Publishing Group. Институт также располагает научными минералогическими и палеонтологическими коллекциями.

16 коллекций ориентированных образцов горных пород (Алдано-Становой щит, Верхнебуреинский бассейн, Северный Сихотэ-Алинь, Партизанский бассейн, Солонкерская зона, Большой Хинган) - 1635 ед. хранения, которые используются для палеомагнитных, петромагнитных и геохимических исследований. В 2013 г. коллекции пополнены 257 образцами (Лантарский массив, Партизанский бассейн); в 2014 г. – 195 образцами (Солонкерская зона (КНР), Большой Хинган (КНР), Северный Сихотэ-Алинь); в 2015 г. – 115 образцами (Северный Сихотэ-Алинь).

Коллекция кислых магматических пород Дальневосточного региона - 8000 образцов и 3583 шлифа для петрологических и геохимических исследований, в 2014 году коллекция пополнена 26 образцами.



Коллекция образцов ксенолитов шпинелевых перидотитов из позднекайнозойских базальтоидов юга Дальнего Востока России - 237 ед. хранения, в 2013 г. отобрано 145 образцов, в 2014 – 92 образца. Коллекция используется для петрологических исследований

ИТиГ ДВО РАН также располагает 5 уникальными палеонтологическими коллекциями мшанок (каменный материал, шлифы) разного возраста из Забайкалья, Монголии, Приколымья – 3450 ед. хранения, которые используются для определения возраста, внутрирегиональной и межрегиональной корреляции разрезов.

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

Одной из важнейших задач социально-экономического развития Дальнего Востока является формирование высокоэффективной, инновационно ориентированной системы геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, обеспечивающей решение поставленных задач на современном этапе и в долгосрочном периоде. Для этого Институт проводит ряд мероприятий, направленных на: 1) оптимизацию системы получения новых знаний фундаментального характера о геологическом строении Дальневосточного региона; 2) совершенствование научно-технического обеспечения геолого-разведочных работ; 3) совершенствование системы сбора, обработки, анализа и хранения геологической информации; 4) совершенствование системы подготовки и переподготовки кадров; 5) создание условий для внедрения инновационных технологий.

В области наук о Земле институт закрывает важное научное направление, связанное с изучением геологического строения и закономерностей формирования восточной окраины Азиатской части Российской Федерации, являющейся крупнейшей ресурсной провинцией страны. В 2013-2015 гг. проводились исследования по ряду программ, имеющих первостепенное значение для экономического развития Дальневосточного региона: по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальный базис инновационных технологий прогноза, оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья, необходимого для модернизации экономики России» выполнялись проекты: 1) «Геофизическая и геолого-минералогическая оценка ресурсов нетрадиционных и новых типов месторождений редких, редкоземельных металлов и урана Дальнего Востока России»; 2) «Фундаментальный базис инновационных технологий прогноза, оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья на Дальнем Востоке, необходимого для модернизации экономики России»; 3) «Моделирование углеводородных систем осадочных бассейнов Дальнего Востока»; по Программе Президиума РАН «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики» - проект «Волновая динамика медленных деформационных процессов, активные тектонические структуры на Востоке Азии»; по Программе ОНЗ РАН «Динамика континентальной литосферы: геолого-геофизические модели» - проект «Строение и динамика литосферы Среднеамур-



ского осадочного бассейна (Дальний Восток)»; по Программе ОНЗ РАН «Рудные месторождения: от генетических моделей к их прогнозу на территории России» - проект «Хром-платиновые и ЭПГ-Cu-Ni сульфидные месторождения восточного края Восточно-Сибирской металлогенической провинции (Джугджуро-Становая зона Алдано-Станового щита и структуры фундамента юга Сибирской платформы) возрастные рубежи, условия образования, эволюция рудно-магматических систем, оценка перспектив»; по Целевой комплексной программе научных исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук «Современная геодинамика, активные геоструктуры и природные опасности Дальнего Востока России». По долгосрочной программе Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Изучение недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья» проведены исследования по 2 проектам: 1) «Изучение глубинного геологического строения и металлогенической специализации крупных блоков земной коры в сечении опорного профиля 3-ДВ (Западный участок)»; 2) «Создание геодинамической модели основных тектонических структур Дальнего Востока в полосе опорного профиля 3-ДВ».

В результате научных и научно-организационных работ сотрудниками института впервые на территории юга Дальнего Востока России сформирована единая сеть сейсмических и геодезических наблюдений, предназначенная для мониторинга крупномасштабных деформаций и сейсмичности, что актуально для оценки сейсмической опасности территории Хабаровского края.

Проводятся работы, имеющие большое значение для развития минерально-сырьевой базы в Дальневосточном регионе: успешно решаются фундаментальные проблемы геологии и геофизики и практические задачи, связанные с прогнозом и поиском месторождений нефти и газа, редких и редкоземельных металлов.

Выявлены перспективные районы для поисков различных видов полезных ископаемых, в том числе и стратегических (уран, платина); установлен новый тип благороднометалльного оруденения (золото, платина) в высокоуглеродистых (графитсодержащих) сланцах Буреинского массива; проведена оценка перспектив нефтегазоносности и угленосности Среднеамурского и Буреинского осадочных бассейнов. Эти исследования особенно востребованы в связи со строительством нефтепровода Восточная Сибирь-Тихий океан.

В Институте успешно функционирует Хабаровский инновационно-аналитический центр коллективного пользования, который ежегодно выполняет большой объем аналитических исследований для научных, образовательных, производственных и коммерческих организаций Хабаровского края.

Институтом проводится большая и эффективная работа по подготовке квалифицированных кадров геолого-геофизического профиля для горнодобывающей промышленности Дальнего Востока. С 2013 г. впервые в Хабаровском крае по инициативе Института организовано обучение студентов по специальности "Физика Земли и планет" в Тихоокеанском государственном университете. В Институте проходят производственную практику сту-



денты Тихоокеанского государственного университета, Дальневосточного государственного университета путей сообщения, Дальневосточного техникума геодезии и картографии. С 2007 г. ежегодно в г. Хабаровске Институт проводит городские геологические олимпиады среди школьников, читается факультативный курс по общей геологии в двух классах гимназии № 3, что имеет большое значение для профессиональной ориентации подрастающего поколения.

Ученые Института на постоянной основе активно работают в составе научно-консультационных советов и комиссий Правительства Хабаровского края: в Межведомственном совете по науке и научно-технической политике при Губернаторе Хабаровского края; Координационном совете при Губернаторе Хабаровского края по вопросам экологического мониторинга и в Лабораторном совете при этом координационном совете; в Подкомиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при обрушении зданий, сооружений и сейсмобезопасности населения края.

Институт успешно сотрудничает с Министерством природных ресурсов Хабаровского края, с Главным управлением МЧС по Хабаровскому краю, с комитетом Правительства Хабаровского края по гражданской защите, с Министерством образования и науки Хабаровского края, с Управлением образования г. Хабаровска, являясь своеобразным центром информации для населения и государственных управленческих структур Хабаровского края.

8. Стратегическое развитие научной организации

Основные российские партнеры Института: Дальневосточный федеральный университет, Тихоокеанский государственный университет, Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, Геологический институт РАН, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Институт земной коры СО РАН, Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Институт геологии и минералогии СО РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Вычислительный центр ДВО РАН, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Институт прикладной математики ДВО РАН, Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Институт горного дела ДВО РАН, Институт материаловедения ХНЦ ДВО РАН, ВСЕГЕИ, ОАО «Дальгеофизика», ОАО «Амургеология»,

Основная форма взаимодействия с партнерами: совместные проекты в рамках выполнения фундаментальных исследований, договоры и соглашения о научном сотрудничестве, совместная образовательная деятельность.

Разработана стратегия развития Института на период до 2025 г.



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

Институт участвует в совместных исследованиях в рамках Соглашения о научном сотрудничестве между Сообществом Университетов Японии и Институтами и Геофизической службой Российской академии наук по проекту «Геодинамика Дальнего Востока» (2010-2015; 2015-2020 гг.). Основная цель исследований – разработка и применение современных методов исследований движений блоков земной коры, глубинных структур коры и верхней мантии на основе мониторинга деформаций и сейсмичности в области сочленения Североамериканской, Тихоокеанской, Амурской и Охотской литосферных плит. Совместный анализ сейсмичности и результатов GPS наблюдений позволит более адекватно отразить развитие новейших тектонических процессов, исследовать динамику извержений вулканов и приблизиться к решению проблемы прогноза природных опасностей.

Кроме того, сотрудники Института являются членами Международной бриозоологической ассоциации (IBA), Международной ассоциации исследователей радиолярий (IARR), Международной ассоциации седиментологов (IAS).

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 проводил исследования по долгосрочным международным программам и по соглашениям с зарубежными партнерами.

1. Международная программа геологической корреляции ЮНЕСКО и Международного союза геологических наук Проект № 608. «Взаимосвязь суши и океана и эволюция биоты в мелу: на примере Азии и Западной Пацифики» (2013-2017 гг., д.г.-м.н. Кириллова Г.Л. – региональный координатор проекта по Дальнему Востоку). По результатам исследований опубликованы следующие работы: Кириллова Г.Л. Реконструкция питающих провинций Восточноазиатской континентальной окраины в позднем мезозое по данным изотопной U-Pb-геохронологии обломочных цирконов // ДАН. 2014. Т. 456. № 4. С. 448-450; Урман О.С., Дзюба О.С., Кириллова Г.Л., Шурыгин Б.Н. Бухии и биостратиграфия юрско-меловых пограничных отложений в Комсомольском разрезе (Российский Дальний Восток) // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 33. № 5. С. 34-46; Развозжаева Е.П., Прохорова П.Н., Кириллова Г.Л. Сравнительный анализ фрагментов мезозойской континентальной окраины Востока Азии: прогибов Кындальского (Буреинский бассейн, Россия) и Суйбин (бассейн



Саньцзян, Китай) // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 33. № 6. С. 16-33; Кириллова Г.Л. Меловые экосистемы юго-восточной континентальной окраины России и их эволюция // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы 7-го Всероссийского совещания с международным участием, 10-15 сентября 2014 г. – Владивосток: Дальнаука. 2014. С. 145-148 + доклад; Кириллова Г.Л. Тектоно-седиментационная модель формирования меловой Восточноазиатской окраины юго-восточной России Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит: Материалы 2-ой Всероссийской конференции с международным участием, Владивосток, 17-20 сентября 2014 г. Владивосток: Дальнаука. 2014. С. 70-71 + доклад; Kirillova G.L. Cretaceous ecosystems south-east continental margin of Russia and the evolution // The Second Intern. Symposium of International Geoscience Programme (IGCP) Project 608 “Cretaceous Ecosystems and their Responses to Paleoenvironmental Changes in Asia and the Western Pacific”. Tokyo, 4-6 September. 2014. P. 69-71 + доклад; Kirillova G.L. Cretaceous ecosystems of Priamurye and their response to paleoenvironment changes in Asia and West Pacific // Abstracts of 3th Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems” (MTE-12) held in Shenyang, China in August 16-20, 2015 + доклад.

2. Международная программа геологической корреляции ЮНЕСКО и Международного союза геологических наук Проект № 592 «Образование континентальной коры в Центрально-Азиатском складчатом поясе» (2012-2015 гг., чл.-корр. РАН Диденко А.Н. - региональный координатор проекта по Дальнему Востоку). Опубликованы следующие работы: Песков А.Ю., Диденко А.Н., Косынкин А.В. Петро- и палеомагнитные исследования кортландитов Кун-Маньенского интрузивного комплекса // Вестник ДВО РАН. 2014. № 4 (176). С. 32-39; Смирнова Ю.Н., Сорокин А.А., Попеко Л.И. Особенности химического состава и тектонические условия накопления юрских терригенных отложений Верхнеамурского и Зея-Депского прогибов восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса // ДАН. 2014. Т. 454. № 4. С. 447-451; Шевченко Б.Ф., Попеко Л.И., Диденко А.Н. Тектоника и эволюция литосферы восточной части Монголо-Охотского орогенного пояса // Геодинамика и тектонофизика. 2014. Т.5. №3. С.667-682; Khanchuk, A.I., Didenko, A.N., Popoko, L.I., Sorokin, A.A., Shevchenko, B.F. Structure and Evolution of the Mongol-Okhotsk Orogenic Belt // The Central Asian Orogenic Belt. Geology, Evolution, Tectonics, and Models / Ed. Alfred Kröner. 2015. P. 211–234. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart, Germany.

3. Международная программа геологической корреляции ЮНЕСКО и Международного союза геологических наук Проект № 632 «Континентальные кризисы юры: главные события вымирания биоты и изменения окружающей среды в озерных экосистемах» (2014-2018 гг., д.г.-м.н. Кириллова Г.Л. – руководитель рабочей группы по Дальнему Востоку). В рамках проекта опубликована работа Kirillova G.L. Geologic and biotic events in Priamurie during the Jurassic/Cretaceous transition // Abstracts of 2nd Symposium of International Geoscience Programme Project 632, September, 12-13, 2015, Shenyang, China. P. 40-41 + доклад.



4. Соглашение о проведении совместных научно-исследовательских работ с Шеньянским институтом геологии и полезных ископаемых КНР по проекту «Глубинное строение, геодинамика и металлогения Северо-Востока Азии (юг Дальнего Востока России, Северо-Восточный Китай)» (2011-2015 гг.). Проведены совместные экспедиционные работы на территории Китая: Солонкерская зона (2014 г.), Большой Хинган (2015 г.). Отобраны образцы горных пород для палеомагнитных и петромагнитных исследований.

5. Соглашение о научном сотрудничестве Геофизической службы РАН и Институтов РАН с Сообществом Университетов Японии по проекту "Геодинамика Дальнего Востока" (2010-2015 гг.). Опубликованы работы и сделаны доклады: Bykov V.G. Slow strain waves in the Earth and their application to tectonic stress transfer // JKASP8 Sapporo 2014, 8th Biennial Workshop on Japan-Kamchatka-Alaska Subduction Processes: Finding clues for science and disaster mitigation from international collaboration. Hokkaido University, Sapporo, Japan, 22-26 September 2014; Takahashi H., Ohzono M., Shestakov N., Gerasimenko M., Bykov V., Gordeev E., Chebrov V., Serovetnikov S., Titkov T., Vasilenko N., Prytkov A., Sorokin A., Serov M., Kondratyev M., Pupatenko V. Impacts of subduction great earthquakes to regional tectonics // там же; Shestakov, N.V., Gordeev E. I., Gerasimenko M.D., Bykov V.G., Serovetnikov S.S. Modeling of co-seismic ground motions caused by the 24 May, 2013 deep Okhotsk earthquake of $M_w=8,3$ // там же; Luneva M.N. Mantle anisotropy beneath the northwest Pacific from local deep earthquake // там же; Pupatenko V.V. Comparison of waveforms of the March 11 2011, $M_w=9.0$ Tohoku earthquake estimated from GPS and seismic data // там же.

6. Соглашение о совместных исследованиях с Институтом исследований эволюции Земли Японского агентства по морским наукам, наукам о Земле и технологиям по проекту «Изучение возраста, мантийных источников и геохимической специализации меймечитов Сихотэ-Алиня и Японии: ключ к познанию тектонической эволюции конвергентной границы Северо-Западной части Тихоокеанского бассейна» (2013-2016 гг.). Проведены исследования меймечитов, глубинных ксенолитов и пород малых мафит-ультрамафитовых интрузий, изучены состав и геохимия инертных газов и Sr-Sm-Nd изотопная систематика. Опубликована работа Sato K., Hirahara Y., Senda R., Kumagai H., Tamura H., Suzuki K., Rasskazov S.V. and Prihod'ko V.S. Geochemistry of mesozoic to cenozoic meimechite rocks of from Sikhote Alin and Central Japan – preliminary isotopic results and radiometric age // Тектоника, глубинное строение и минерализация Востока Азии. VIII Косыгинские чтения. Материалы Всероссийской конференции. 17–20 сентября 2013 г., Хабаровск. Владивосток: Дальнаука. 2013. С. 357-358 + доклад.

7. Соглашение с Национальным горным университетом Украины по проекту «Изучение современного напряженно-деформированного состояния верхней части земной коры Амурской литосферной плиты (геоблока) и сопредельных областей в пределах территории Российской Федерации» (2011-2013 гг.). По результатам исследований опубликованы работы: Шевченко Б.Ф., Саксин Б.Г., Гильманова Г.З., Довбнич М.М. Региональные геодинамические особенности рудных районов Забайкалья и Дальнего Востока России



//Дальний Восток: Отдельный выпуск Горного аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). 2013. № ОВ4. С.49-60 + доклад; Рассказов И.Ю., Саксин Б.Г., Петров В.А., Шевченко Б.Ф., Усиков В.И., Гильманова Г.З. Современное напряженно – деформированное состояния верхних уровней земной коры Амурской литосферной плиты // Физика Земли, 2014. № 3. С.144-153.

8. Соглашение о совместных исследованиях с Институтом наук о Земле Академии Синика (Тайвань) по проекту «Кайнозойские щелочные базальтоиды и содержащиеся в них ксенолиты, ультраосновные субвулканические комплексы Дальнего Востока России» (2013-2017 гг.). Опубликована статья: Kuo-Lung Wang, Vladimir Prikhodko, Suzanne Y. O'Reilly, William L. Griffin, Norman J. Pearson, Victor Kovach, Yoshiyuki Iizuka, Yu-Hsian Chien Proterozoic mantle lithosphere beneath the Khanka massif in Far East Russia: In situ Re-Os evidence // Terra Nova. 2015. V. 27. N. 4. P. 277-284.

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

124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.

1. Представлены первые результаты палеомагнитного изучения одного из ключевых палеопротерозойских объектов Алдано-Станового щита – Улканского прогиба Билякчан-Улканского вулcano-плутонического пояса. Согласно этим данным и их сопоставлению с палеопротерозойской траекторией кажущейся миграции полюса Сибири, прогиб: 1) располагался в момент образования пород элгэтэйской свиты на 22° ю.ш.; 2) в интервале 1732–1720 млн. лет назад испытал вращение на ~70° по часовой стрелке относительно Ангара-Анабарской провинции. На основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных предложена палеогеодинамическая модель, согласно которой Алдано-Становая (или ее часть – Восточно-Алданский блок) и Ангара-Анабарская провинции Сибирского кратона стали единым блоком примерно 1720 млн. лет назад. (Диденко А.Н., Песков А.Ю., Гурьянов В.А., Пересторонин А.Н., Косынкин А.В. Палеомагнетизм Улканского прогиба (юго-восток Сибирского кратона) // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32, № 1. С. 31-54, DOI: 10.1134/S1819714013010041, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ); Didenko, AN; Vodovozov, VY; Peskov, AY; Guryanov, VA; Kosynkin, AV Paleomagnetism of the Ulkan massif (SE Siberian platform) and the apparent polar wander path for Siberia in late Paleoproterozoic-early Mesoproterozoic times // Precambrian research. 2015. V. 259. SI. P. 58-77, DOI: 10.1016/j.precamres.2014.11.019, ИФ 4,037 (WoS, Scopus, РИНЦ)).



2. На основе новых палеомагнитных данных для меловых пород утицкой и киселевской свит северного Сихотэ-Алиня предложена модель меловой истории развития региона. 135-105 млн. лет назад породы киселевского блока перемещались на плите Изанаги в СЗ направлении со скоростью 15-20 см/год на расстояние более 5000 км до восточной окраины Евразии. 105-95 млн. лет назад блок в составе Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса перемещался вдоль трансформной окраины Евразии на север со скоростью 4-5 см/год. 70 млн. лет назад севернее формировались породы утицкой свиты Амурского островодужного комплекса. К концу мела киселевский блок достиг современного положения и вошел в соприкосновение с породами утицкой свиты. (Диденко А.Н., Ханчук А.И., Тихомирова А.И. Палеомагнетизм киселевского комплекса Киселевско-Маноминского террейна Сихотэ-Алиня: геодинамические следствия // ДАН.- 2014. Т. 454.- №4. - С. 442-446, DOI: 10.1134/S1028334X14020019, ИФ 0,46 (WoS, Scopus, РИНЦ); Khanchuk, A.I., Didenko, A.N., Tikhomirova, A.I., Voinova, I.P. Paleomagnetism and geochemistry of the Kiselevka block of the Kiselevka-Manoma terrane (northern Sikhote-Alin): Geodynamic significance // Late Jurassic Margin of Laurasia - A Record of Faulting Accommodating Plate Rotation. The Geological Society of America. Special Paper 513. Boulder, Colorado, USA, 2015. P. 483-509, DOI: 10.1130/2015.2513(14)).

3. Установлено, что в структуре Монголо-Охотского орогенного пояса существенную роль играют террейны аккреционного клина. В обрамлении - выделены магматические дуги, связанные с субдукцией, и коллизионные магматические ассоциации. Построены палинспастический профиль восточной части пояса для 180 млн. лет и магнитотектонические реконструкции для 240, 180 и 140 млн. лет. Показано, что Монголо-Охотский пояс мог сформироваться в результате континентальной коллизии Сибирского кратона, который перемещался из полярных широт к югу при одновременном вращении по часовой стрелке и движения Северо-Китайского кратона в противоположном направлении. (Khanchuk, A.I., Didenko, A.N., Popeko, L.I., Sorokin, A.A., Shevchenko, B.F. Structure and Evolution of the Mongol-Okhotsk Orogenic Belt // The Central Asian Orogenic Belt. Geology, Evolution, Tectonics, and Models. Ed. Alfred Kröner. 2015. P. 211-234. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart. Germany. ISBN 978-3-443-11033-8).

125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем.

1. Установлено, что углеродистые осадочные породы восточной окраины Буреинского массива формировались под влиянием терригенного стока с континента в сочетании с надсубдукционным вулканизмом в условиях глубоководного желоба у активной континентальной окраины. Обнаруженная в них гидротермально-осадочная платиновая минерализация присутствует в трех основных формах: макровключения, микровключения и рассеянная в графите на наноуровне. Концентрирование платины в микровключениях происходит совместно с Ni, Cu и Sn при диагенезе осадков. Макровключения - образуются путем перекристаллизации рассеянной платины. В ассоциацию с графитом платина



вступает во время формирования полнокристаллических агрегатов графита с упорядоченной структурой при температурах порядка 500°C. (Ханчук А.И., Невструев В.Г., Бердников Н.В., Нечаев В.П. Петрохимические особенности углеродистых сланцев в восточной части Буреинского массива и их благороднометалльная минерализация // Геология и геофизика, 2013. Т. 54, № 6. С. 815-828, DOI: 10.1016/j.rgg.2013.04.012, ИФ 1,288 (WoS, Scopus, РИНЦ); Ханчук А.И., Бердников Н.В., Шумилова Т.Г., Пячин С.А., Пугачевский М.А. Минералого-геохимическая характеристика графита углеродистых сланцев Дальнего Востока России: новые данные // ДАН, 2013. Т. 451, № 6. С. 666-669, DOI: 10.1134/S1028334X1308028X, ИФ 0,46 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

2. Результаты высокотемпературных экспериментов с силикатными микровключениями в акцессорных хромшпинелидах дунитов Нижнетагильского платиноносного массива, показали, что микровключения являются реликтами пикробазальтовых расплавов, близких по своим составам к магматическим системам Кондерского платиноносного массива. Установлено сходное распределение редких и редкоземельных элементов в расплавных включениях из хромшпинелидов Нижнетагильского и Кондерского массивов, что свидетельствует о влиянии мантийных плюмов на магматические события при формировании дунитов складчатых и стабильных областей. На основе изучения расплавных включений в оливинах меймечитов Сихотэ-Алиня показано, что кристаллизация этих пород происходила при температурах 1280-1300°C из базальтоидных расплавов в результате кумуляции оливинов при активном участии плюмовых магматических систем в формировании меймечитов. (Симонов В.А., Пучков В.Н., Приходько В.С., Ступаков С.А., Котляров А.В. Условия кристаллизации дунитов Нижнетагильского платиноносного ультраосновного массива (Урал) // ДАН. 2013. Т. 449, № 6. С. 1-4, DOI: 10.1134/S1028334X13040223, ИФ 0,46 (WoS, Scopus, РИНЦ); Симонов В.А., Приходько В.С., Ковязин С.В., Котляров А.В. Петрогенезис меймечитов Сихотэ-Алиня (данные по расплавным включениям) // Тихоокеанская геология. 2014. Т.33, №6. С.34-49, DOI: 10.1134/S1819714014060074, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

3. Методом Re-Os изотопного анализа показано, что модельный возраст сульфидов из шпинелевых лерцолитов Свиягинского вулкана (Ханкайский массив) варьирует от 2,5 до 0,5 млрд. лет с основными пиками 1,6, 1,1 и 0,8 млрд. лет. Полученные данные свидетельствуют о том, что субконтинентальная литосферная мантия под Ханкайским массивом сформировалась, по крайней мере, к мезопротерозою, и впоследствии была метасоматизирована в процессе эволюции алтаид и увеличения мощности коры. (Kun-Lung Wang, Vladimir Prikhodko, Suzanne Y. O'Reilly, William L. Griffin, Norman J. Pearson, Victor Kovach, Yoshiyuko Lizuka and Yu-Hsian Chien. Ancient mantle lithosphere beneath the Khanka massif in the Russian Far East: in situ Re-Os evidence // Terra Nova, 2015, 27, 277-284, DOI: 10.1111/ter.12157, ИФ 2,758 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.



1. Изучено глубинное строение земной коры в зоне сочленения Центрально-Азиатского пояса и Алдано-Станового щита (профиль 3-ДВ Сковородино-Томмот). Выявлены «мантийные окна» в подошве земной коры (разрывы сплошности границы М) как «глубинные» корни наблюдаемых на земной поверхности систем разломов, к которым приурочены месторождения полезных ископаемых. Разработаны поисковые критерии на стратегическое минеральное сырье, согласно которым определены перспективные прогнозные площади. Установлено, что большинство месторождений связано, главным образом, с тремя металлогеническими эпохами. Наиболее продуктивные, - позднепротерозойская и позднемезозойская, соотносятся по времени с развитием масштабных коллизионно-сдвиговых процессов в регионе. (Диденко А.Н., Ефимов А.С., Нелюбов П.А, Сальников А.С., Старосельцев В.С., Шевченко Б.Ф., Горошко М.В., Гурьянов В.А., Заможная Н.Г. Структура и эволюция земной коры области сочленения Центрально-Азиатского пояса и Сибирской платформы: профиль 3-ДВ Сковородино-Томмот // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 10. С. 1236-1249, DOI: 10.1016/j.rgg.2013.09.008, ИФ 1,288 (WoS, Scopus, РИНЦ).

2. На основе статистических данных о теплопроводности горных пород Комсомольского рудного района охарактеризованы закономерности изменения коэффициентов теплопроводности и тепловой неоднородности пород с различным минеральным составом, структурно-текстурными особенностями и степенью метасоматических изменений. Показана достаточно высокая информативность тепловых свойств и перспективность детальных теплофизических исследований для литологического расчленения разрезов. (Горнов П.Ю. Зависимость теплопроводности горных пород Комсомольского рудного района (Хабаровский край) от минерализации и метасоматизма // Геология и геофизика. 2015. Т. 56(3). С. 631-638, DOI: 10.1016/j.rgg.2015.02.010, ИФ 1,288 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

3. На основе комплексирования метода магнитотеллурического зондирования с другими геофизическими методами, газогеохимическими исследованиями и результатами бурения охарактеризовано строение осадочного чехла, морфология и глубина залегания фундамента Нижнезейской области Зейско-Буреинского осадочного бассейна. Выполнено сопоставление эволюции и глубинного строения Зейско-Буреинского осадочного бассейна и нефтегазоносного бассейна Сунляо. Показано их сходство по мощности и электрическому сопротивлению осадочного чехла, по слоистой структуре, сокращенной мощности геоэлектрической литосферы. Это позволяет положительно оценивать перспективы нефтегазоносности отдельных отрицательных структур Зейско-Буреинского бассейна: Лермонтовского, Дмитриевского, Михайловского, Екатеринославского и Архаринского прогибов. (Сорокин А.П., Малышев Ю.Ф., Каплун В.Б., Сорокина А.Т., Артеменко Т.В. Основные черты эволюции и глубинного строения Зейско-Буреинского и Сунляо осадочных бассейнов // Тихоокеанская геология. 2013. Т.32. №2. С.3-19, DOI: 10.1134/S1819714013020085, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ); Сорокин А.П., Каплун В.Б., Малышев Ю.Ф., Сорокина А.Т., Артеменко Т.В. Геолого-геофизическая интерпретация результатов детальных геофизических исследований Нижнезейской области Зейско-Буреинского осадочного бассейна //



Тихоокеанская геология. 2015. Т.34. №1. С. 34-48, DOI: 10.1134/S1819714015010078, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ).

130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы. Условия образования и размещения полезных ископаемых.

1. В результате анализа новой геолого-геофизической информации выделена Лено-Алданская рифтовая зона докембрийского базальтоидного магматизма, которая протягивается в северо-западном направлении более чем на 1500 км от границы Батомгского блока Алданского щита на юге до Анабарского массива на севере. Зона выполнена слоенными металлоносными базит-гипербазитовыми интрузиями двух типов: бушвельдский и садбери. С первым типом интрузий возможна связь залежей хромитов, со вторым - сульфидных медно-никелевых руд с сопутствующими металлами платиновой группы. В пределах зоны прогнозируется рудоносный пояс, сопоставимый с рудоносным поясом Южной Африки. Пояс перспективен на поиски месторождений Fe, Ti, Cr, V, Pt, Au, Cu, Ni, TR, P и редких металлов. (Горошко М. В., Шевченко Б.Ф., Гурьянов В.А., Старосельцев В.С., Сальников А.С., Заможняя Н.Г., Петров А.В. Лено-Алданская протерозойская зона базальтоидной протоактивизации юго-востока Сибирской платформы // ДАН. 2013. Т. 451, №3. С. 303-307, DOI: 10.1134/S1028334X13070246, ИФ 0,46 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

2. Установлено, что платиновая минерализация в углеродистых метаосадочных породах северной части Ханкайского и восточной части Буреинского массивов имеет два источника: осадочно-хемогенный, сформировавший протолит графит-серицит-кварцевых сланцев, и графитизирующий флюид, генерируемый глубинными магматическими камерами. Образовавшаяся в результате действия этих источников минерализация трансформируется в ходе гидротермальной деятельности (укрупнение микровключений) и/или регионального метаморфизма (разрушение микровключений с ремобилизацией платины в графит). (Бердников Н.В., Шумилова Т.Г., Пячин С.А., Пугачевский М.А., Черепанов А.А., Исаенко С.И., Карпович Н.Ф., Комарова В.С. Фазовое состояние углеродистого вещества металлоносных сланцев Дальнего Востока России // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 33, № 4. С. 42-49, DOI: 10.1134/S1819714014040022, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ); 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, ИФ 2,647 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

3. На основе термобарогеохимических исследований установлено, что источник тепла и флюидов при образовании крупнейшего в России Куранахского месторождения золота (Центрально-Алданская рудная провинция, юг Сибирского кратона) располагался на южном фланге месторождения, в области перехода к Рябиновому месторождению золота. Температуры рудоносного флюида составляли 80-220° С при солености порядка 10 % NaCl экв. и давлении, близком к литостатическому. (Rodionov S.M., Fredericksen R.S., Berdnikov N.V., Yakubchuk A.S. The Kuranakh epi-thermal gold deposit (Aldan Shield, East



Russia) // *Ore Geology Reviews*, 2014, V. 59. P. 55-65, DOI: 10.1016/j.oregeorev.2013.12.004, ИФ 3,819 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

131. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья.

1. Установлено, что максимум растяжения и тектономагматическая реорганизация литосферы Тихого океана на рубеже 88-87 млн лет вызвали региональный импульс сжатия на окраине Азиатского континента. В осадочном бассейне Сунляо, крупнейшей нефтяной провинции Восточной Азии, скрытая фаза орогенеза определила формирование тектонического несогласия возрастом 88-86 млн лет, сыграла ключевую роль в динамике пострифтового прогибания и появлении двух глубоководных эпизодов накопления нефтематеринских отложений. (Song Y., Ren J., Stepashko A.A., Li J. Post-rift geodynamics of the Songliao Basin, NE China: Origin and significance of T11 (Coniacian) unconformity // *Tectonophysics*, 2014. № 634. P. 1-18, DOI: 10.1016/j.tecto.2014.07.023, ИФ 2,65 (WoS, Scopus); Song, Y; Stepashko, AA; Ren, JY The Cretaceous climax of compression in Eastern Asia: Age 87-89 Ma (late Turonian/Coniacian), Pacific cause, continental consequences, 2015. V. 55. P. 262-284, DOI: 10.1016/j.cretres.2015.01.002, ИФ 2,196 (WoS, Scopus).

2. На основе анализа основных глобальных и региональных меловых геологических событий, повлиявших на формирование Цзямусы–Буреинского фрагмента Восточноазиатской окраины, новых данных стратиграфии, датирования по детритовому циркону создана непротиворечивая тектоно-седиментационная модель ее развития. Выполнен сравнительный анализ стратиграфии, тектоники, угленосности и газоносности осадочных бассейнов Буреинского и Хэган. Показано несомненное сходство этих бассейнов. Оба бассейна на рифтогенном этапе формировались на амагматичной континентальной окраине. Для них характерен единый раннемеловой этап угленакопления и высокий углегазовый потенциал. (Кириллова Г.Л. Реконструкция питающих провинций Восточноазиатской континентальной окраины в позднем мезозое по данным изотопной U-Pb-геохронологии обломочных цирконов // *ДАН*. 2014. Т. 456, № 4. С. 448-450, DOI: 10.1134/S1028334X14060130, ИФ 0,46 (WoS, Scopus, РИНЦ); Кириллова Г.Л., Крапивенцева В.В., Гресов А.И. Меловой этап развития Цзямусы-Буреинского фрагмента континентальной окраины (на примере бассейнов Буреинского и Хэган) // *Тихоокеанская геология*. 2015. Т. 34, № 2. С. 18-31, DOI: 10.1134/S1819714015020049, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

3. Сравнительный анализ двух фрагментов позднемезозойской континентальной окраины - прогибов Кындальского в России и Суйбин в Китае методами секвенс- и сеймо-стратиграфии выявил общие, отражающие глобальные события, и индивидуальные черты в их эволюции. Оба прогиба заложились в келловее вдоль системы северо-восточных сдвигов, рассекших субмеридиональную окраину континента и активизировавшихся в результате косой субдукции плиты Изнаги под Евразийскую. В раннем мелу в прогибах



накопилась мощная преимущественно терригенная толща, перспективная на образование УВ. Обстановка для сохранности залежей в Кындалском грабене вероятно благоприятнее, чем в прогибе Суйбин. (Развозжаева Е.П., Прохорова П.Н., Кириллова Г.Л. Сравнительный анализ фрагментов мезозойской континентальной окраины Востока Азии: прогибов Кындальского (Буреинский бассейн, Россия) и Суйбин (бассейн Саньцзян, Китай) // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 33, №6. С. 16-33, DOI: 10.1134/S1819714014060062, ИФ 0,514 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.

1. Показано применение уравнения $\sin$ -Гордона для моделирования медленных деформационных волн и динамики разломов, включая медленные землетрясения. Эвристические модели, аналитические и численные расчеты объясняют миграцию сейсмичности изменением напряжения, связанным с генерированием уединенных волн деформации в разломах земной коры и литосферы. Модели воспроизводят кинематические и динамические особенности бегущих фронтов деформации (кинк, солитон) в разломно-блоковых средах. Справедливость приложения уравнения $\sin$ -Гордона к моделированию переноса тектонических напряжений доказывается тем, что его следствия согласуются с результатами экспериментов и натурных наблюдений. (Bykov V.G. Sine-Gordon equation and its application to tectonic stress transfer // Journal of Seismology. 2014. V. 18, N 3. P. 497-510, DOI: 10.1007/s10950-014-9422-7, ИФ 1,55 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

2. Впервые в мировой практике на основе GPS/ГЛОНАСС наблюдений определен фокальный механизм и сейсмический момент уникального сейсмического события – сильнейшего за всю историю инструментальной сейсмологии глубокофокусного Охотоморского землетрясения ($M_w = 8.3$), произошедшего 24 мая 2013 г. вблизи западного побережья полуострова Камчатка на глубине ~ 600 км. Построена дислокационная модель очага землетрясения. (Шестаков Н.В., Ohzono M., Takahashi H., Герасименко М.Д., Быков В.Г., Гордеев Е.И., Чебров В.Н., Титков Н.Н., Сероветников С.С., Василенко Н.Ф., Прытков А.С., Сорокин А.А., Серов М.А., Кондратьев М.Н., Пупатенко В.В. Моделирование косейсмических движений земной коры, инициированных глубокофокусным Охотоморским землетрясением 24.05.2013 г., $M_w = 8.3$ // ДАН. 2014. Т. 457, № 4. С. 471-476, DOI: 10.1134/S1028334X1408008X, ИФ 0,46 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

3. Установлено, что миграция максимумов сейсмической активности на протяжении широтных Олекмо-Становой и Тукурингра-Джагдинской сейсмических зон от меридионального восточного обрамления Амурской плиты до меридиональной Тукурингра-Джагдинской сейсмической зоны происходит с постоянной скоростью 16.2 град/год (2.5 км/сут). В упорядоченных по долготе кластерах максимумы сейсмической активности смещаются в течение года с востока на запад и образуют пространственные циклы. Период пространственной синхронизации сейсмической активности равен 7.26 градусов и точно



соответствует удвоенной линейной протяженности тектонических неоднородностей. (Трофименко С.В., Быков В.Г., Меркулова Т.В. Миграция сейсмической активности в зоне конвергентного взаимодействия Амурской и Евразийской литосферных плит // Вулканология и сейсмология. 2015. № 3. С. 66-80, DOI: 10.1134/S0742046315030069, ИФ 0,649 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

4. Петромагнитное и химическое изучение осадочного разреза скважины глубоководного бурения (ODP 747) из центральной части Кергеленского плато показало, что пик поступления вулканического материала совпадает со значительными изменениями как видового состава биотического сообщества, так и изотопных соотношений углерода и кислорода в породах. Локальные (вулканические) источники питательных веществ играют значительную роль в формировании фитопланктонных сообществ морских пелагических областей. Выявлено влияние извержений Деканских траппов на глобальный характер климатических изменений на примере классических разрезов границы мела и палеогена в Губбио (Италия) и Бидарт (Франция). (Abrajevitch A., Roberts A.P., & Kodama K. Volcanic iron fertilization of primary productivity at Kerguelen Plateau, Southern Ocean, through the Middle Miocene Climate Transition // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2014. N. 410. P. 1-13, DOI: 10.1016/j.palaeo.2014.05.028, ИФ 2,525 (WoS, Scopus, РИНЦ); Abrajevitch, A., Font, E., Florindo, F., & Roberts, A. P. Asteroid impact vs. Deccan eruptions: The origin of low magnetic susceptibility beds below the Cretaceous–Paleogene boundary revisited // *Earth and Planetary Science Letters*. 2015. V.430. С 209-223, DOI: 10.1016/j.epsl.2015.08.022, ИФ 4,326 (WoS, Scopus, РИНЦ)).

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

Статьи

1. Abrajevitch A., Roberts A.P., & Kodama K. Volcanic iron fertilization of primary productivity at Kerguelen Plateau, Southern Ocean, through the Middle Miocene Climate Transition // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2014. N. 410. P. 1-13, DOI: 10.1016/j.palaeo.2014.05.028, ИФ 2,525 (WoS, Scopus, РИНЦ).

2. Abrajevitch, A., Font, E., Florindo, F., & Roberts, A. P. Asteroid impact vs. Deccan eruptions: The origin of low magnetic susceptibility beds below the Cretaceous–Paleogene boundary revisited // *Earth and Planetary Science Letters*. 2015. V.430. С 209-223, DOI: 10.1016/j.epsl.2015.08.022, ИФ 4,326 (WoS, Scopus, РИНЦ).



3. Диденко А.Н., Ефимов А.С., Нелюбов П.А., Сальников А.С., Старосельцев В.С., Шевченко Б.Ф., Горошко М.В., Гурьянов В.А., Заможная Н.Г. Структура и эволюция земной коры области сочленения Центрально-Азиатского пояса и Сибирской платформы: профиль 3-ДВ Сковородино-Томмот // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 10. С. 1236-1249, DOI: 10.1016/j.rgg.2013.09.008, ИФ 1,288 (WoS, Scopus, РИНЦ).

4. Didenko, AN; Vodovozov, VY; Peskov, AY; Guryanov, VA; Kosynkin, AV Paleomagnetism of the Ulkan massif (SE Siberian platform) and the apparent polar wander path for Siberia in late Paleoproterozoic-early Mesoproterozoic times // Precambrian research. 2015. V. 259. SI. P. 58-77, DOI: 10.1016/j.precamres.2014.11.019, ИФ 4,037 (WoS, Scopus, РИНЦ).

5. Bykov V.G. Sine-Gordon equation and its application to tectonic stress transfer // Journal of Seismology. 2014. V. 18, N 3. P. 497-510, DOI: 10.1007/s10950-014-9422-7, ИФ 1,55 (WoS, Scopus, РИНЦ).

6. Song Y., Ren J., Stepashko A.A., Li J. Post-rift geodynamics of the Songliao Basin, NE China: Origin and significance of T11 (Coniacian) unconformity // Tectonophysics, 2014. № 634. P. 1-18, DOI: 10.1016/j.tecto.2014.07.023, ИФ 2,65 (WoS, Scopus).

7. Zyabrev S. Seamount subduction likely provoked prolific mass wasting on the slope in the central part of the East Sakhalin accretionary wedge, eastern Russia // Island arc. 2015. V 24(3). P. 282-287, DOI: 10.1111/iar.12111, ИФ 1,397 (WoS, Scopus, РИНЦ)

8. Rodionov S.M., Fredericksen R.S., Berdnikov N.V., Yakubchuk A.S. The Kuranakh epithermal gold deposit (Aldan Shield, East Russia) // Ore Geology Reviews, 2014, V. 59. P. 55-65, DOI: 10.1016/j.oregeorev.2013.12.004, ИФ 3,819 (WoS, Scopus, РИНЦ).

9. 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.jseas.2014.12.001, ИФ 2,647 (WoS, Scopus, РИНЦ).

10. Kun-Lung Wang, Vladimir Prikhodko, Suzanne Y. O'Relly, Willam L. Griffin, Norman J. Pearson, Victor Kovach, Yoshiyuko Lizuka and Yu-Hsian Chien. Ancient mantle lithosphere beneath the Khanka massif in the Russian Far East: in situ Re-Os evidence // Terra Nova, 2015, 27, 277-284, DOI: 10.1111/ter.12157, ИФ 2,758 (WoS, Scopus, РИНЦ).

Книги

1. Коковкин А.А. Эволюция новейшей окраинно-континентальной структуры Намибии и структура-антипод Востока Азии. Опыт междисциплинарного исследования на синергетической основе / отв. ред. А.В. Иванов. – Саратов: Приволжская книжная палата, 2014. – 188 с. ISBN 978-5-9905584-90-6. Тираж 500 экз.

2. Забродин В.Ю., Рыбас О.В., Гильманова Г.З. Разломная тектоника материковой части Дальнего Востока России; под ред. д.г.-м.н. А.Н. Диденко. – Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2015. – 132 с.+1 цв.вкл. - ISBN 978-5-8044-1551-9. (тираж - 300 экз.)

3. Иванов А.В, Яшков И.А., Коковкин А.А., Исаченко А.П. Комплексная научно-просветительская экспедиция по Саратовско-Волгоградскому Правобережью «Гагаринский



плавающий Университет». Путевые фотоочерки. – Москва: Издательство «Университетская книга», 2015. – 200 с. - ISBN 978-5-91304-384-9. (тираж - 350 экз.)

4. Цао С., Кириллова Г.Л. Chinese-English-Russian. Geological Dictionary for Fossil Energy. ISBN 978-7-5381-8996-4. Liaoning Science and Tecnolody Publihing House, 2015, 583 p. (тираж - 1000 экз.).

5. Имаева В.И., Имаев В.С., Смеклин О.П., Козьмин Б.М., Чипизубов А.В., Гриб Н.Н., Трофименко С.В. Карта сейсмоструктуры Восточной Сибири. Хабаровск: ОАО "ДВ АГП", 2015. ISBN 978-5-91243-064-0. (тираж - 350 экз.).

6. Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии: VIII Косыгинские чтения: материалы всероссийской конференции, 17-20 сентября 2013, г. Хабаровск / отв. ред. А.Н. Диденко, Ю.Ф. Манилов. Хабаровск: ИТиГ ДВО РАН, 2013. 600 с. ISBN 978-5-8044-1380-5 (тираж - 200 экз.).

7. The Central Asian Orogenic Belt. Geology, Evolution, Tectonics, and Models / Ed. Alfred Kröner. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart. Germany, 2015. 313 p. ISBN 978-3-443-11033-8 (тираж не указан).

8. Late Jurassic Margin of Laurasia - A Record of Faulting Accommodating Plate Rotation / Edited by Thomas H. Anderson, Alexei N. Didenko, Cari L. Johnson, Alexander I. Khanchuk, and James H. MacDonald Jr. The Geological Society of America. Special Paper 513. Boulder, Colorado, USA, 2015. 606 p. (ISBN и тираж не указаны).

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

Всего 12 грантов РФФИ.

1. Грант РФФИ № 12-05-91158-ГФЕН_а «Глубинная структура, эволюция седиментогенеза и тектоники Северо-Восточного Китая и юго-восточной части Дальнего Востока России» (2012-2013 гг.) – 1100 тыс. руб.

2. Грант РФФИ–Хабаровский край № 12-05-98541 р-восток–а «Геохимия, петрология и перспективы платиноносности мафит-ультрамафитов юго-востока Алдано-Станового щита» (2012-2013 гг.) – 540 тыс. руб.

3. Грант РФФИ № 12-05-00959 «Внутриплитные ультрамафитовые комплексы Дальнего Востока: физико-химические условия магматических систем и рудообразующих процессов» (2012-2014 гг.) – 1040 тыс. руб.

4. Грант РФФИ № 12-05-00088 «Автономные анортозитовые массивы Алдано-Станового щита Сибирского кратона: структура, палеомагнетизм и геодинамика» (2012-2014 гг.) – 1080 тыс. руб.

5. Грант РФФИ № 13-05-10014 «Организация и проведение комплексных геолого-геофизических экспедиционных работ на ключевых объектах юго-востока Сибирской плат-



формы, Центрально-Азиатского и Тихоокеанского складчатых поясов» (2013 г.) – 700 тыс. руб.

6. Грант РФФИ № ИР 13-00-14159 «Доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств Elsevier и Springer» (2013 г.) – 683,686 тыс. руб.

7. Грант РФФИ № 14-05-10014 «Организация и проведение комплексных геолого-геофизических экспедиционных работ на ключевых объектах юго-востока Сибирской платформы, Центрально-Азиатского и Тихоокеанского складчатых поясов» (2014 г.) – 600 тыс. руб.

8. Грант РФФИ № 15-05-03171 «Палеомагнетизм и геодинамическая эволюция мезозойских комплексов Сихотэ-Алиньского орогенного пояса» (2015-2017 гг.) – 2520 тыс. руб.

9. Грант РФФИ № 15-05-10037/15 «Научный проект проведения комплексных геолого-геофизических экспедиционных работ на ключевых объектах юго-востока Сибирской платформы, Центрально-Азиатского и Тихоокеанского складчатых поясов» (2015 г.) – 1000 тыс. руб.

10. Грант РФФИ № 15-05-07026 «Издание научного труда Забродин В.Ю., Рыбас О.В., Гильманова Г.З. Разломная тектоника материковой части Дальнего Востока России (2015 г.) – 220 тыс. 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

Нет

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

В институте на базе Хабаровского инновационно-аналитического центра (межрегиональный центр коллективного пользования) разрабатывается проект «Биоминералогия»,



цель которого - исследование современного биогенного минералообразования и вызывающих его биогеохимических процессов. На первом этапе работ экспериментально изучены особенности формирования биопленок в железосодержащей водной среде в присутствии органических веществ с разной степенью биодоступности (дрожжевой экстракт, пептон, гуминовые вещества). В продуктах эксперимента идентифицирован биоминерал гетит (α -FeOOH). Предполагается, что при поступлении поверхностных вод с примесями органических веществ в железосодержащие подземные воды существует риск кольматажа порового пространства водоносного горизонта железосодержащими минералами биогенного происхождения. Результаты работ по этому проекту предполагается использовать для выяснения причины ускоренного кольматажа водоносных слоев вокруг водозаборных скважин на Тунгусском месторождении подземных вод г. Хабаровска.

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

Нет

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

Нет

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

За период 2013-2015 гг. Институт выполнил 70 научно-исследовательских работ в интересах других организаций. Наиболее значимые из них следующие.

1. В рамках Долгосрочной государственной программы по изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья по договорам с ФГПУ «СНИИГТиМС»: № 102/8 от 18 апреля 2011 г., доп. соглашение №2 от 30.01.2013 г.; № 250/7 от 23 апреля 2012 г., доп. соглашение № 1 от 6.02.2013 г., доп. соглашение № 2 от 11.11.2013 г. и доп. соглашение № 3 от



21.01.2014 г. проведены исследования по 2 проектам «Изучение глубинного геологического строения и металлогенической специализации крупных блоков земной коры в сечении опорного профиля 3-ДВ (Западный участок)» и «Создание геодинамической модели основных тектонических структур Дальнего Востока в полосе опорного профиля 3-ДВ» на сумму 7500,0 тыс. руб.

Выполнены работы по составлению глубинных моделей земной коры и верхней мантии вдоль опорного профиля 3-ДВ Сквородино - залив Шелехова (протяженность более 2100 км). Получены новые данные о структуре земной коры, установлено положение (глубина) и структура поверхности Мохоровичича. Определены глубина заложения неопротерозойского Юдомо-Майского рифтогенного прогиба и месторасположение границ сочленения Евразийской, Охотоморской и Северо-Американской тектонических плит. Проведена классификация разломных систем по степени их глубинности (мантийные, коровые), разработана серия региональных палеогеодинамических реконструкций (моделей) состояния тектонических структур земной коры для времен 140, 180, 240, 420 млн. лет. Выявлены глубинные признаки рудных районов, на основании которых выделены перспективные площади для последующих геолого-прогнозных работ.

2. Для ОАО «Амургеология» по х/д № 6-14а от 08.09.2014 г., х/д № 9-15 от 08.09. 2015 г. и х/д № 3-15 от 16.01.2015 г. выполнены исследования по 2 проектам «Изучение содержания и распределения благородных, редких, редкоземельных и рассеянных элементов в горных породах Унахинской площади (лист N-52-VII ГПД-200)» и «Изучение содержания и распределения редких, редкоземельных и рассеянных элементов в коллекции проб горных пород Архаринской площади» на сумму 741,4 тыс. руб.

3. Для ОАО «Дальгеофизика» по х/д № 29-13 от 28.10.2013 г., х/д № 1-15 от 15.01.2015 г. и х/д № 2-15 от 20.01.2015 г. выполнены аналитические исследования проб углеродистых пород с определением в них содержаний золота, платины и палладия на сумму 970,710 тыс. руб.

4. Для ФГБУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН (х/д № 17-14 от 30.09.2014 г., х/д № 38/14-16К от 10.10.2014 г. и х/д № 6/н от 01.10.2015 г. выполнены НИР по темам: «Изучение элементного состава горных пород Мельгинской структурной зоны»; «Изучение химического состава и распределения редких элементов в горных породах Буреинского массива» и «Изучение химического состава и распределения редких элементов в горных породах Буреинского и Мамынского массивов» на сумму 915,0 тыс. руб.

5. Для Новосибирского государственного университета по х/д № 164 от 24.04.2015 г. проведены исследования по теме «Геологическое строение территории среднего течения р. Учур (юго-восток Сибирской платформы) с оценкой перспективности и отбором проб для палеомагнитного анализа» на сумму 250 тыс. 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**

В период 2013-2014 гг. Институтом выполнен большой объем исследований по Программам фундаментальных исследований Президиума РАН и ОНЗ РАН. По Программе Президиума РАН «Фундаментальный базис инновационных технологий прогноза, оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья, необходимого для модернизации экономики России» выполнялись 3 проекта: 1) «Геофизическая и геолого-минералогическая оценка ресурсов нетрадиционных и новых типов месторождений редких, редкоземельных металлов и урана Дальнего Востока России); 2) «Фундаментальный базис инновационных технологий прогноза, оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья на Дальнем Востоке, необходимого для модернизации экономики России»; 3) «Моделирование углеводородных систем осадочных бассейнов Дальнего Востока»; по Программе Президиума РАН «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики» - проект «Волновая динамика медленных деформационных процессов, активные тектонические структуры на Востоке Азии». По Программе ОНЗ РАН «Динамика континентальной литосферы: геолого-геофизические модели» - проект «Строение и динамика литосферы Среднеамурского осадочного бассейна (Дальний Восток)»; по Программе ОНЗ РАН «Геодинамическая эволюция структурно-вещественных комплексов складчатых поясов Земли в неогее» - проект «Палеомагнетизм анортозитовых и зонально-концентрических мафит- ультрамафитовых массивов Алдано-Станового щита: палеотектонические и геодинамические следствия»; по Программе ОНЗ РАН «Рудные месторождения: от генетических моделей к их прогнозу на территории России» проект «Хром-платиновые и ЭПГ-Cu-Ni сульфидные месторождения восточного края Восточно-Сибирской металлогенической провинции (Джугджуро-Становая зона Алдано-Станового щита и структуры фундамента юга Сибирской платформы) возрастные рубежи, условия образования, эволюция рудно-магматических систем, оценка перспектив».

По Целевым комплексным программам научных исследований ДВО РАН «Современная геодинамика, активные геоструктуры и природные опасности Дальнего Востока России» и «Спутниковый мониторинг Дальнего Востока для проведения фундаментальных исследований дальневосточного отделения РАН».

По интеграционным проектам с СО РАН и УрО РАН: «Флюидный режим, мантийные источники, вещественные характеристики и возраст щелочных комплексов обрамления



платформ, щитов и складчатых зон в связи с их рудоносностью»; «Рудно-магматические системы Монголо-Охотского пояса: хронология процессов магматизма и рудообразования, флюидный режим, факторы рудопродуктивности»; «Создание и сравнительный анализ геолого-геофизических моделей золоторудных провинций, узлов, полей и месторождений Востока России»; «Состав, возраст и тектоническое положение Аргунского, Буреинского и Малохинганского микроконтинентов в структуре Амурского супертеррейна восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса (по петролого-геохимическим, биоостратиграфическим и палеомагнитным данным)»; «Минералогия, геохимия, механизмы формирования и металлогения флюидогенных углеродистых систем»; «Золото и платиноиды в процессах гидротермального минералообразования в разных средах и геодинамических обстановках»; «Субдукционные и орогенные осадочные бассейны Северной Евразии: индикаторные литологические и изотопно-геохимические характеристики отложений, минералогия».

При Институте функционирует редколлегия и редакционно-издательская группа Всероссийского научного журнала «Тихоокеанская геология», в котором публикуются статьи сотрудников институтов ДВО РАН, СО РАН, УрО РАН, центральных институтов РАН, зарубежных ученых. Журнал включен в базы РИНЦ, WoS, Scopus и др., его импакт-фактор постоянно растет. Сотрудники Института являются также членами редколлегий других российских и зарубежных научных журналов: Геотектоника, Российский журнал наук о Земле, Global Geology (Китай) и Journal of Petroleum Geology (Англия); Frontiers In Earth Sciences (Швейцария); Island Arc (Япония).

Ученые Института являются членами научных, экспертных, координационных советов и комиссий по важнейшим направлениям развития науки: Научного совета по геомагнетизму РАН; Научного совета по тектонике и геодинамике ОНЗ РАН; Объединенного ученого совета ДВО РАН по наукам о Земле; Дальневосточного регионального экспертного совета; Дальневосточного петрографического совета; бюро Дальневосточной региональной межведомственной стратиграфической комиссии; Межведомственной стратиграфической комиссии РФ по нижнему докембрию; Дальневосточной региональной межведомственной стратиграфической комиссии по верхнему докембрию и нижнему палеозою; секции морского мела ДВ РМСК; экспертами РАН, РФФИ, РНФ, Министерства образования и науки РФ.

Институтом совместно с Дальневосточным государственным университетом путей сообщения созданы 2 научно-образовательных центра «Физика наноразмерных структур» и «Экология природных и техногенных систем», с Тихоокеанским государственным университетом - базовая кафедра «Физика Земли».



1 сотрудник Института удостоен Премии ДВО РАН имени академика Ю.А. Косыгина
за работы в области геологии для молодых ученых (2015 г.).

ФИО руководителя Белков В.Г. Подпись Белков
Дата 22.05.2017г.

