РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Дальневосточное отделение

ОТЧЕТ
о научной и научно-организационной деятельности
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина Дальневосточного отделения РАН
за 2013 г.

Утвержден

Объединенным ученым советом
ДВО РАН
по наукам о Земле
«____» _____20___ г.
Протокол №

Председатель совета
академик_____В.А.Акуличев

Одобрен

Ученым советом
ИТиГ ДВО РАН

«19» декабря 2013 г.
Протокол № 14

И.о. директора ИТиГ ДВО РАН
д.ф.-м.н. В.Г. Быков

Ученый секретарь
С.Н. Алексеенко

Хабаровск - 2013

1. Сведения о достигнутых результатах

В 2013 году ИТиГ ДВО РАН проводил исследования по трем темам НИР в рамках фундаментальных научных исследований, предусмотренных к выполнению «Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы».

1.1. Важнейшие результаты исследований

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 (рис. 1). 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. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ФГУП СНИИГГиМС, Дальнедра, ОП «Спецгеофизика», Диденко А.Н., Шевченко Б.Ф., Горошко М.В., Гурьянов В.А.).

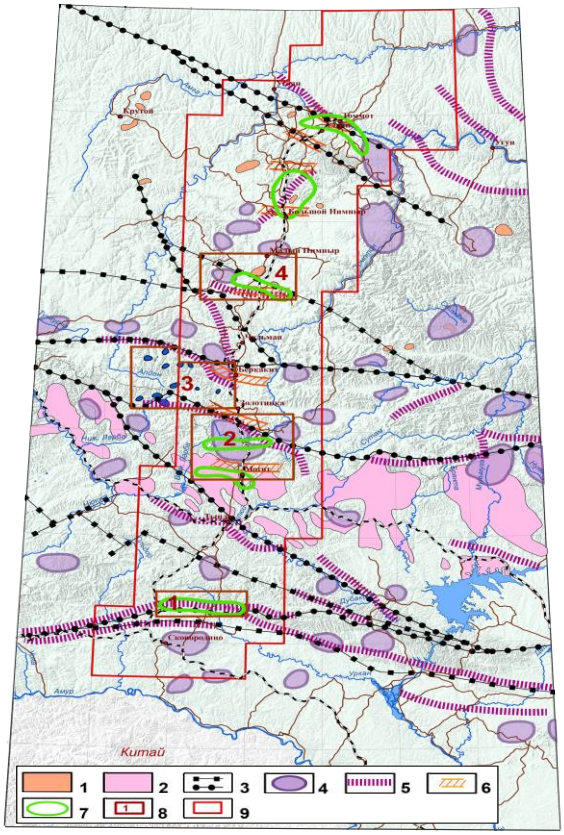

Рис. 1. Прогнозируемые площади на выявление месторождений минерального сырья по профилю 3ДВ.
1 – субщелочные и щелочные интрузии алданского интрузивного комплекса (J_3-K_1); 2 – гранитоиды тындинско-бакаранского интрузивного комплекса (J_{2-3}); глубинные разломы: 3 – нижнекоровые (квадрат), мантийные (круг); 4 – локальные отрицательные аномалии поля силы тяжести; 5 – зоны градиентов поля силы тяжести; 6 – зоны аномальной проводимости (МТЗ), проникающие в мантию; 7 – участки объемной тектонической проработки земной коры (интерпретация сейсмических данных); 8 – перспективные площади, выделенные по максимальной проявленности критериев и признаков: 1 – Соловьевская (Au, Bi, Sb), 2 – Моготская (Au, Ag, Mo, Pb), 3 – Беркакитская (Ni, Co, Pt), 4 – Хатыминская (Au, U); 9 – участок профиля.

2. Изучены параметры расщепления *S*-волн от глубоких землетрясений (160-550 км) в задуговой части Курильской дуги (о-ва Сахалин и Хоккайдо). Дана оценка симметрии геосреды в приближении ромбической и трансверсально-изотропной модели (рис. 2). Под Японским морем распределение азимута быстрой *S*-волны соответствует геометрии погружающейся плиты, под Охотским морем и Сахалином − совпадает с наклоном средней оси. Предполагается, что мантийное течение направлено вдоль средней оси, соответствующей сдвиговому направлению в условиях повышенного теплового потока. Минимальная степень анизотропии (1-2.5%) выявлена под о. Сахалин, максимальная (3-5%) − под Японским морем. (ИТиГ ДВО РАН, Лунева М.Н.).

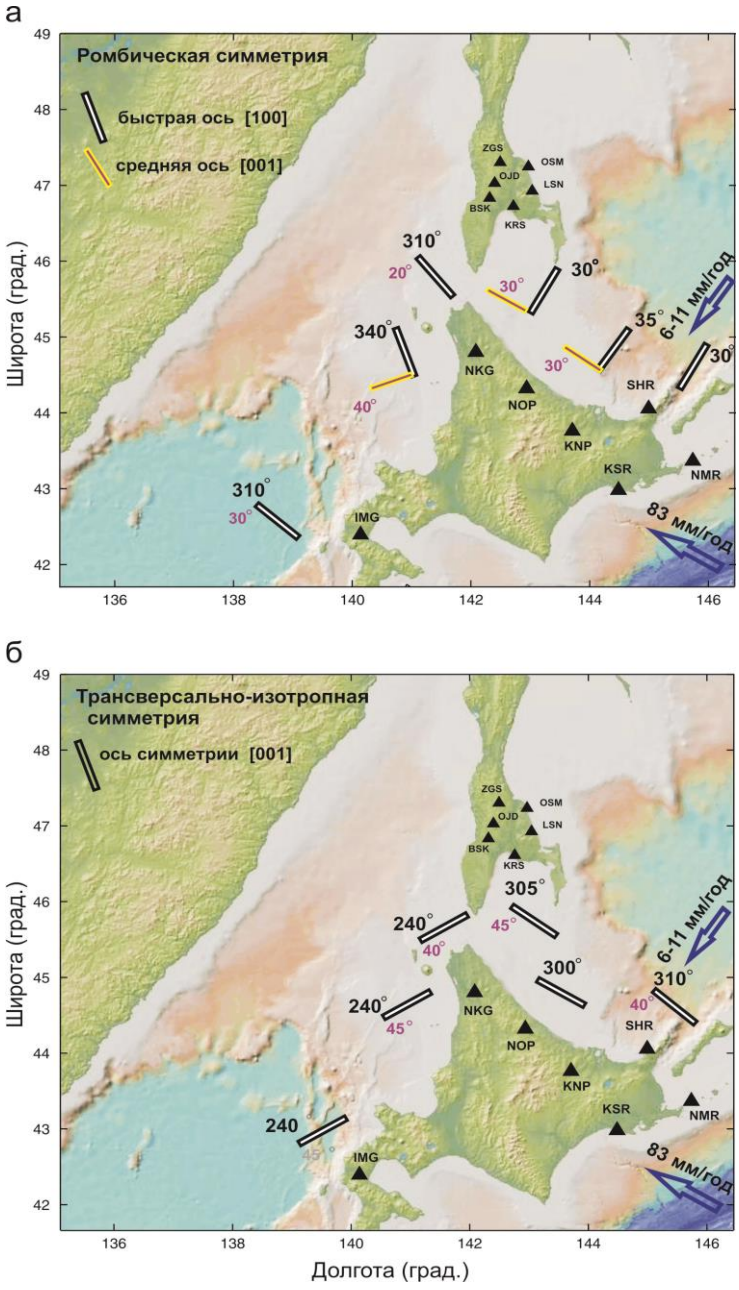

Рис. 2. Ориентация быстрой [100] и средней [001] осей ромбической симметрии (а) и оси симметрии [001] трансверсально-изотропной симметрии (б) среды под Южным Сахалином и Хоккайдо. Стрелки указывают направление и скорость продвижения

Тихоокеанской плиты. Треугольники показывают местоположение станций. Цифрами обозначены азимут (черный шрифт) и угол наклона относительно горизонтальной плоскости (сиреневый шрифт) оси симметрии.

3. В пределах Ханкайского, Цзямусы-Буреинского и Турано-Чжангуанцайлинского докембрийских массивов Центрально-Азиатского пояса выявлен особый вид неопротерозой-палеозойских впадин и прогибов (рис.3), в которых локализуется большая часть выявленных палеозойских месторождений. Фундамент прогибов и впадин выполнен гнейсами и сланцами архея-раннего протерозоя, сами они выполнены рифей-нижнекембрийскими высокоуглеродистыми кремнисто-карбонатно-терригенными и кембрий-каменноугольными терригенными и осадочно-вулканогенными образованиями. Завершилось развитие впадин и прогибов в карбоне внедрением гранит-лейкогранитовых интрузий, с которыми связан ряд полезных ископаемых. Выделены раннепалеозойская и позднепалеозойская металлогенические эпохи, различающиеся между собой набором рудных формаций. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ВСЕГЕИ, Горошко М.В., Гильманова Г.З.).

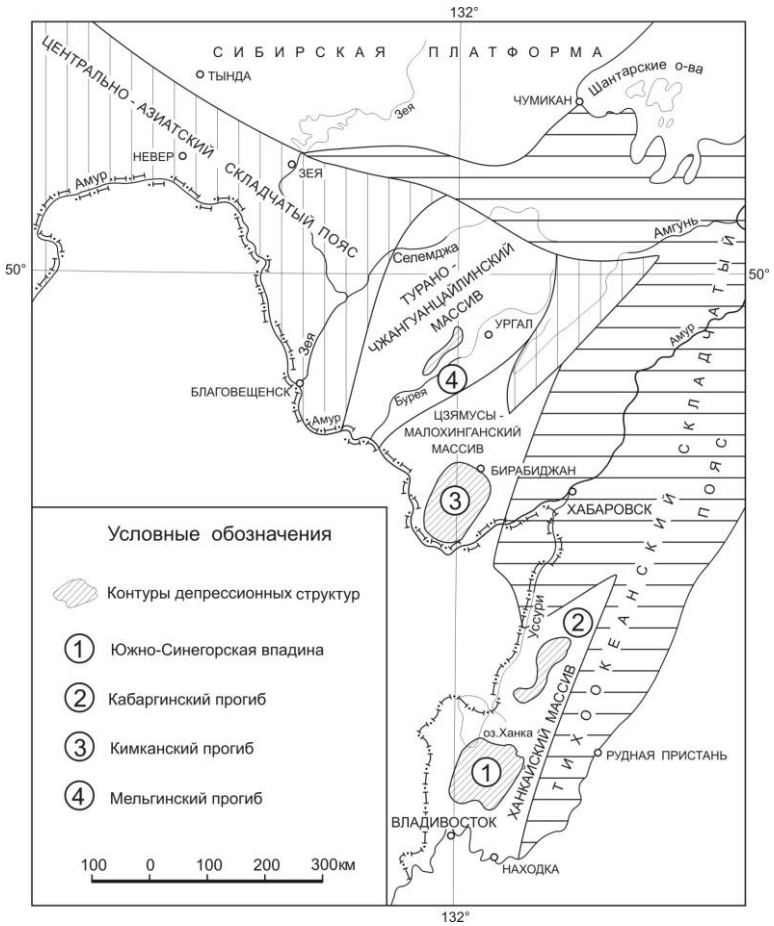

Рис. 3. Схема размещения рудоносных впадин на докембрийских массивах восточной части Центрально-Азиатского тектонического пояса.

4. 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 (рис. 4 а, б, в - соответственно). 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 500ºС. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ДВГИ ДВО РАН, Бердников Н.В., Невструев В.Г.).

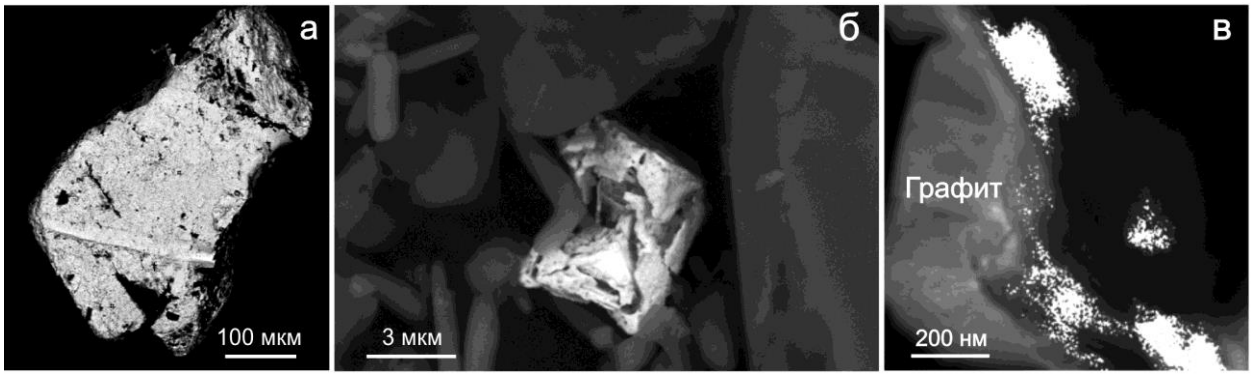

Рис. 4. Формы выделения платины в углеродистых сланцах: а - макровключения, б - микровключения и в - рассеянная в графите на наноуровне.

5. 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 (рис. 5). Зона выполнена расслоенными 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. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ФГУП СНИИГГиМС, РГГУ, ОП «Спецгеофизика», Горошко М. В., Шевченко Б.Ф., Гурьянов В.А.).

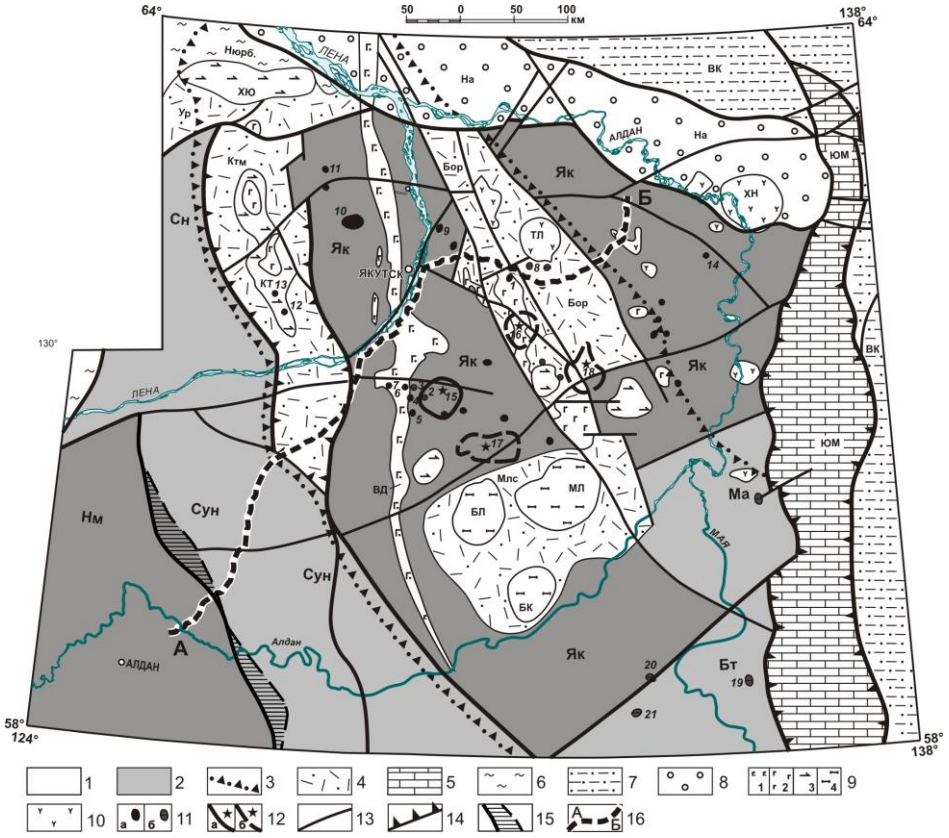

Рис. 5. Тектоническая схема докембрийского фундамента междуречья р.р. Лены, Алдана и Амги (юго-восток Сибирской платформы).

1 - раннеархейские блоки: Нм – Нимнырский, Як – Якутский; 2-позднеархейские блоки: Сун – Суннагинский, Сн – Синский, Ма – Майский, Бт-Батомгский; 3 - границы Лена-Алданской протерозойской рифтовой зоны базальтоидной протоактивизации; 4 - палеопротерозойские эпикратонные вулканогенно-осадочные структуры: Бор – Борогонский прогиб, Ктм – Кетеминский грабен, Ур – Уордахская впадина, Млс – Мильская мульда; 5 - Юдомо-Майская зона ранне- и среднепалеозойской тектонической активизации (ЮМ); 6 - Нюрбинская зона среднепалеозойской тектонической и базальтоидной активизации (Нюрб); 7 - Верхояно-Колымская зона позднеюрско-раннемеловой тектонической активизации (ВК); 8 - Нижнеалданская зона позднемезозойско-кайнозойской тектонической активизации (На); 9 - интрузивы, выделенные по геофизическим данным: 1 – долериты, 2 – габбро, 3 – базальты, 4 – анортозиты (расслоенные базит-гиперпербазиты): абиссолиты: ХЮ – Хатынг-Юряхский, ВД – Великая дайка Якутии, КТ – Кетеминский, БЛ – Биелеминский, МЛ – Мильский, БК – Белькачинский; 10 - расслоенные нефелин-сиенитовые массивы (ТЛ – Толонский, ХН – Хандыгский); 11 - щелочно-ультраосновные комплексы: а – нерасчлененные (1 - Молойский, 4 – Северо-Дьянгыльский, 6 – Западно-Дьянгыльский, 7 - Кедигейский, 8 – Северо-Моролойский, 9 – Сотгинский, 10 – Чакыйский, 11 - Аччатыгский, 12 – Кетеминский, 13 – Дугдинский, 14 – Тангхайский, 20-Нижнеаимский, 21-Среднеомнинский), б – с нефелин-сиенитовой оторочкой (2 – Мендский, 3 – Южно-Дьягыльский, 19 - Ингилийский); 12 - кимберлитовые поля: а – установленное (15 – Хомпу-Майское с трубкой Манчары), б – прогнозируемые (16 – Барылайское, 17 – Борулахское, 18 - Амгинское), 13-разломы: а – крупные глубинные, б – прочие, 14 - участки разломных систем с надвиговой составляющей; 15 - проекция на поверхность плоскости сместителя блоков земной коры; 16 - линия профиля 3-ДВ.

6. Представлены первые результаты палеомагнитного изучения одного из ключевых палеопротерозойских объектов Алдано-Станового щита – Улканского прогиба Билякчан-Улканского вулкано-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 (рис. 6). 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.).

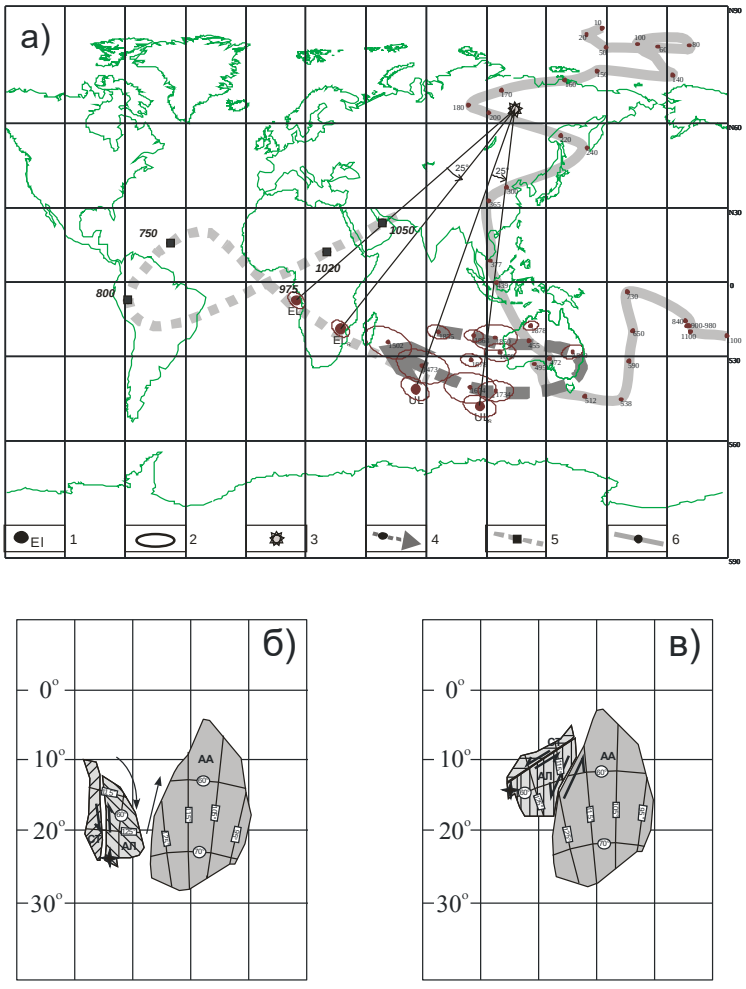

Рис. 6. Палеопротерозойские палеомагнитные полюсы Улканского массива (а) и реконструкции совместного положения Алдано-Станового и Ангаро-Анабарского блоков на 1732 (б) и 1720 (в) млн. лет.

Условные обозначения для «а»: 1 - палеомагнитные полюсы до и после поворота (El, $El_г$ – пород элгэтэйской свиты, Ul, $Ul_г$ –гранитов улканского комплекса); 2 – овал доверия с 95% вероятностью вокруг полюса; 3 – положение среднепалеозойского полюса вращения; 4 – протерозойско-фанерозойские траектории кажущейся миграции полюса Сибири. Цифры у ТКМП – возраст палеомагнитных полюсов в млн. лет.

Условные обозначения для «б, в»: АА, АЛ, СТ – Ангаро-Анабарский, Алданский и Становой блоки, соответственно. В кружках и прямоугольниках – значения современных параллелей и меридианов, соответственно.

1.2. Основные результаты законченных работ

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

1. В пределах Ханкайского, Цзямусы-Буреинского и Турано-Чжангуанцайлинского докембрийских массивов Центрально-Азиатского пояса выявлен особый вид неопротерозой-палеозойских впадин и прогибов (рис.3), в которых локализуется большая часть выявленных палеозойских месторождений. Фундамент прогибов и впадин выполнен гнейсами и сланцами архея-раннего протерозоя, сами они выполнены рифей-нижнекембрийскими высокоуглеродистыми кремнисто-карбонатно-терригенными и кембрий-каменноугольными терригенными и осадочно-вулканогенными образованиями. Завершилось развитие впадин и прогибов в карбоне внедрением гранит-лейкогранитовых интрузий, с которыми связан ряд полезных ископаемых. Выделены раннепалеозойская и позднепалеозойская металлогенические эпохи, различающиеся между собой набором рудных формаций. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ВСЕГЕИ). (M.V. Goroshko, G.Z. Gilmanova, G.A. Shatkov. Paleozoic metallogeny of Precambrian massifs of the Central Asian Tectonic Belt in the Russian Far East // Australian Journal of Earth Sciences: An International Geoscience Journal of the Geological Society of Australia. 2013. V. 60, Issue 4. P. 527-539).

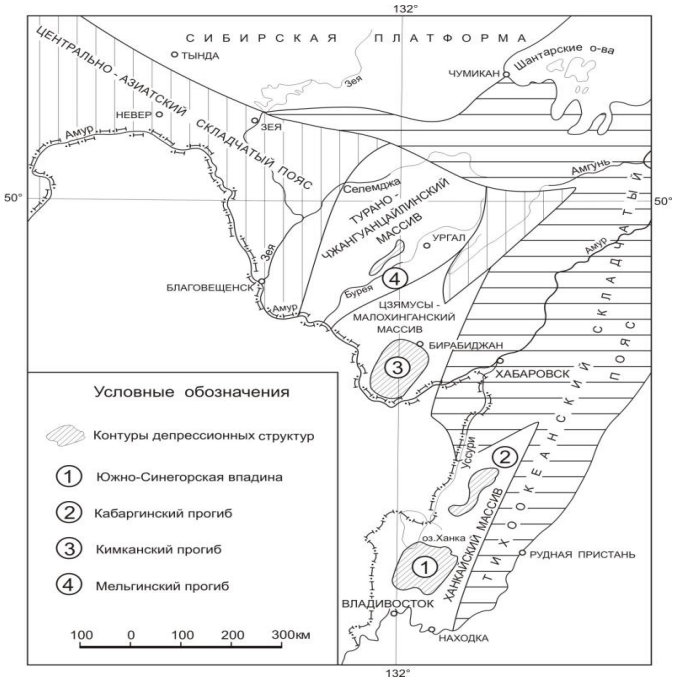

Рис. 3. Схема размещения рудоносных впадин на докембрийских массивах восточной части Центрально-Азиатского тектонического пояса.

2. В результате анализа новой геолого-геофизической информации выделена Лено-Алданская рифтовая зона докембрийского базальтоидного магматизма (рис.5), 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 расслоенными 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. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ФГУП СНИИГГиМС, РГГУ, ОП «Спецгеофизика»). (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).

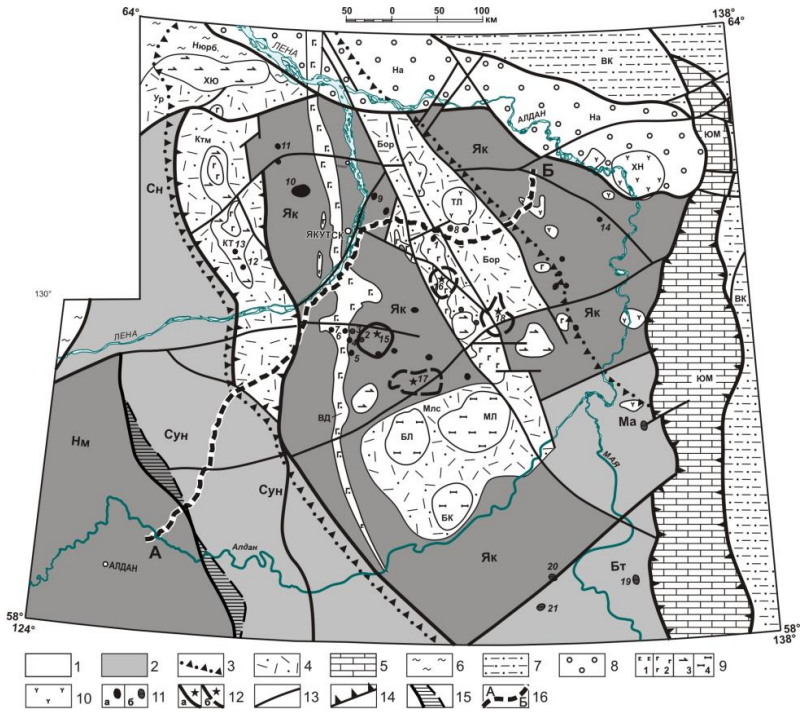

Рис. 5. Тектоническая схема докембрийского фундамента междуречья р.р. Лены, Алдана и Амги (юго-восток Сибирской платформы).
1 - раннеархейские блоки: Нм – Нимнырский, Як – Якутский; 2-позднеархейские блоки: Сун – Суннагинский, Сн – Синский, Ма – Майский, Бт-Батомгский; 3 - границы Лена-Алданской протерозойской рифтовой зоны базальтоидной протоактивизации; 4 - палеопротерозойские эпикратонные вулканогенно-осадочные структуры: Бор – Борогонский прогиб, Ктм – Кетеминский грабен, Ур – Уордахская впадина, Млс –

Мильская мульда; 5 - Юдомо-Майская зона ранне- и среднепалеозойской тектонической активизации (ЮМ); 6 - Нюрбинская зона среднепалеозойской тектонической и базальтоидной активизации (Нюрб); 7 - Верхояно-Колымская зона позднеюрско-раннемеловой тектонической активизации (ВК); 8 - Нижнеалданская зона позднемезозойско-кайнозойской тектонической активизации (На); 9 - интрузивы, выделенные по геофизическим данным: 1 – долериты, 2 – габбро, 3 – базальты, 4 – анортозиты (расслоенные базит-гиперпербазиты): абиссолиты: ХЮ – Хатынг-Юряхский, ВД – Великая дайка Якутии, КТ – Кетеминский, БЛ – Биелеминский, МЛ – Мильский, БК – Белькачинский; 10 - расслоенные нефелин-сиенитовые массивы (ТЛ – Толонский, ХН – Хандыгский); 11 - щелочно-ультраосновные комплексы: а – нерасчлененные (1 - Молойский, 4 – Северо-Дьянгыльский, 6 – Западно-Дьянгыльский, 7 - Кедигейский, 8 – Северо-Моролойский, 9 – Сотгинский, 10 – Чакыйский, 11 - Аччатыгский, 12 – Кетеминский, 13 – Дугдинский, 14 – Тангхайский, 20-Нижнеаимский, 21-Среднеомнинский), б – с нефелин-сиенитовой оторочкой (2 – Мендский, 3 – Южно-Дьягыльский, 19 - Ингилийский); 12 - кимберлитовые поля: а – установленное (15 – Хомпу-Майское с трубкой Манчары), б – прогнозируемые (16 – Барылайское, 17 – Борулахское, 18 - Амгинское), 13-разломы: а – крупные глубинные, б – прочие, 14 - участки разломных систем с надвиговой составляющей; 15 - проекция на поверхность плоскости сместителя блоков земной коры; 16 - линия профиля 3-ДВ.

3. Представлены первые результаты палеомагнитного изучения одного из ключевых палеопротерозойских объектов Алдано-Станового щита – Улканского прогиба Билякчан-Улканского вулкано-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 (рис. 6). 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 Улканского 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).

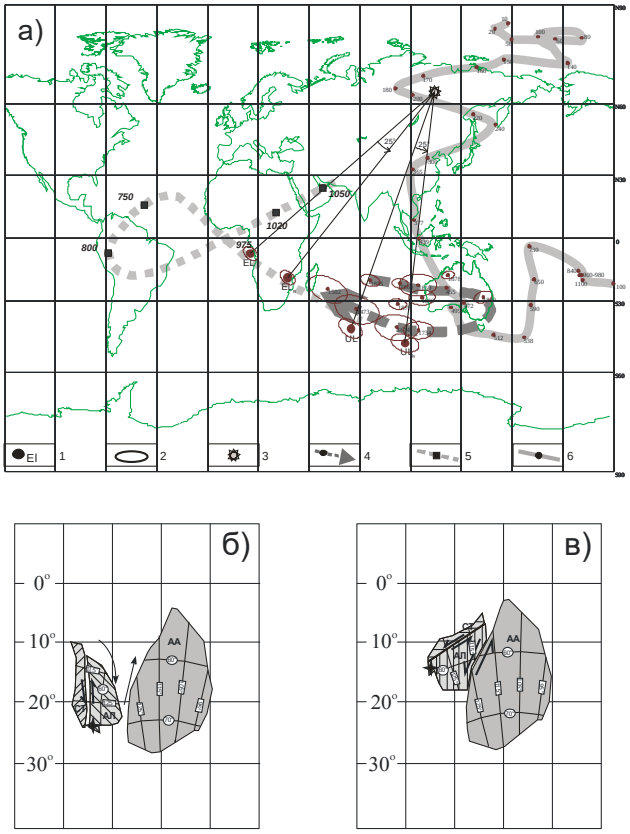

Рис. 6. Палеопротерозойские палеомагнитные полюсы Улканского массива (а) и реконструкции совместного положения Алдано-Станового и Ангаро-Анабарского блоков на 1732 (б) и 1720 (в) млн. лет.

Условные обозначения для «а»: 1 - палеомагнитные полюсы до и после поворота (El, $El_г$ – пород элгэтэйской свиты, Ul, $Ul_г$ –гранитов улканского комплекса); 2 – овал доверия с 95% вероятностью вокруг полюса; 3 – положение среднепалеозойского полюса вращения; 4 – протерозойско-фанерозойские траектории кажущейся миграции полюса Сибири. Цифры у ТКМП – возраст палеомагнитных полюсов в млн. лет.

Условные обозначения для «б, в»: АА, АЛ, СТ – Ангаро-Анабарский, Алданский и Становой блоки, соответственно. В кружках и прямоугольниках – значения современных параллелей и меридианов, соответственно.

4. В результате структурного анализа установлена доминанта левостороннего сдвигового смещение по Колумбинскому разлому (рис. 7), которая обусловлена региональным юго-восток-юг – северо-запад-северным сжатием в мезозое-кайнозое. Магматиты Восточно-Сихотэ-Алиньского вулкано-плутонического пояса рассмотрены как синхронные региональному смещению образования. На основе структурно-тектонического положения вулканитов и сопутствующих интрузивных образований в постаккреционной истории Колумбинского разлома выделено четыре этапа дислокаций: кампан-маастрихский, маастрих-палеоценовый, эоцен-олигоценовый и миоцен-раннечетвертичный. (Кудымов А.В. Структурообразование в зоне северо-восточного фрагмента Колумбинского разлома (Северный Сихотэ Алинь) // Тихоокеан. геология. 2013. № 4. С. 68-79).

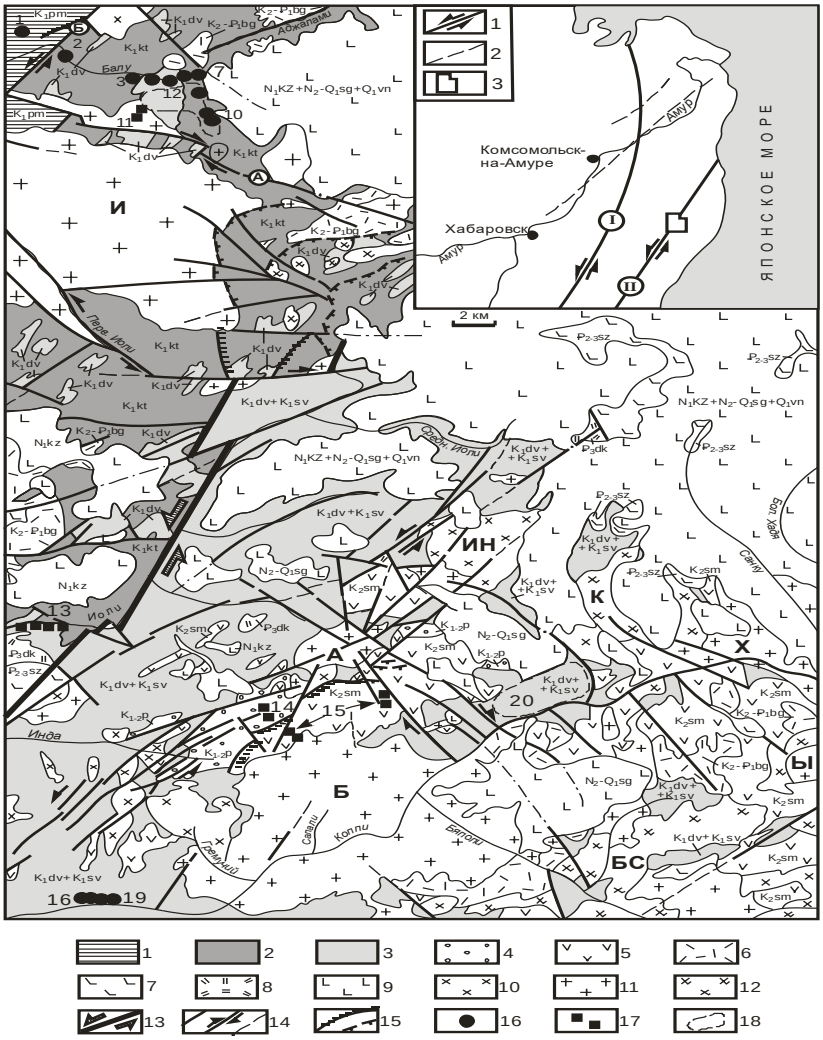

Рис. 7. Геолого-структурная карта междуречья Коппи-Аджалами.

1-3 – готерив-альбские турбидиты: 1– готерив-барремские, 2-аптские; 3 – альбские; 4 – альб-сеноманская песчаниковая толща; 5-8 – поздний мел – палеогеновые вулканогенные формации: 5 – кампан-маастрихтская андезитовая, 6 – маастрихт-датская дацит-риолитовая, 7 – эоцен-олигоценовая андезит-андезибазальтовая, 8 – олигоценовая риолит-риодацитовая; 9 – континентальные неоген-четвертичные вулканиты андезибазальт-базальтовой формации; 10-12 – поздний мел - палеогеновые интрузивные комплексы (формации): 10 – кампан-маастрихтский Баппинский габбро-диорит – гранодиоритовый, 11 – маастрихт-датский Иолийский лейкогранитовый, 12 – эоцен-олигоценновый Прибрежный габбро-монцодиорит-гранитовый. Буквами обозначены наиболее крупные массивы, имеющие собственные названия: И-Иолийский, А-Адинский, Б-Бяполинский, К-Комку, Х-Ходяйский, Ы-Ыйский, БС-Бунича-Сытылийский, ИН-Инский. 13 – Колумбинский разлом с указанием направлений смещения; 14-15 –прочие дизъюнктивы: 14 – крутые (со стрелками – сдвиги; А - Аджаламинский, Б – Баппинский), 15 – наклонные (взбросы – надвиги или сбросы). Разрывные нарушения показанные пунктиром – предполагаемые; пунктиром с точкой – скрытые под вышележащими образованиями; 16-18 – пункты наблюдения, участки и их номера, где проведены реконструкции локальных полей напряжений: 16 –по замерам зеркал и борозд скольжений, 17 –по замерам трещин скалывания, 18 – анализом пространственного положения даек.

На врезке. 1 – главные разломы с указанием типа основного смещения (I - Центральный Сихотэ-Алинский, II – Колумбинский); 2 – второстепенные нарушения; 3 – район исследований.

5. Показано, что состав и структура фаунистических комплексов каменноугольной биоты Монголо-Охотского пояса устойчивы в разрезах Монголии, Казахстана, Сибири, Алтае-Саянской области и относятся к бореальной биохории. На основе анализа динамики таксономического разнообразия каменноугольной фауны выявлен ряд крупных биотических событий, сопровождавшихся обновлением систематического состава, вымиранием ряда таксонов высокого ранга, сменой доминант. Отмечена связь этих перестроек с абиотическими событиями. Общность фауны усиливалась в периоды максимальных трансгрессий, что послужило основой для выделения 4-х опорных корреляционных интервалов: нижнетурнейского, верхнетурнейского, верхний визе–серпуховского и верхнебашкирского. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ИГиП ДВО РАН). (Смирнова Ю.Н., Сорокин А.А., Попеко Л.И., Смирнов Ю.В. Геохимические особенности палеозойских терригенных отложений Ольдойского террейна восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса как отражение геодинамических условий седиментации // Геохимия, 2013. №4. С. 344–365).

6. По данным дешифрирования цифровых моделей рельефа построена структурно-тектоническая схема мезонеопротерозойской Учуро-Майской впадины (рис. 8), проанализировано положение рудных месторождений и рудопроявлений в ее границах. Выявлены литологические факторы локализации руд, которые заключаются в приуроченности месторождений к зонам структурно-стратиграфических несогласий и стратиграфическим контактам монотонных терригенных толщ мезопротерозоя с вышезалегающими горизонтами, контрастными по набору пород. В восточной части Учуро-Майской впадины установлен контроль месторождений и рудопроявлений зонами протяженных меридиональных тектонических нарушений. Связь месторождений с максимальной плотностью линейных элементов выявлена в центральной и юго-западной частях впадины. (Горошко М.В., Гильманова Г.З. Литолого-структурные условия локализации рудных месторождений Учуро-Майской мезо-неопротерозойской впадины (Сибирская платформа) // Тихоокеанская геология. 2013. Т.32, №4. С. 52-67).

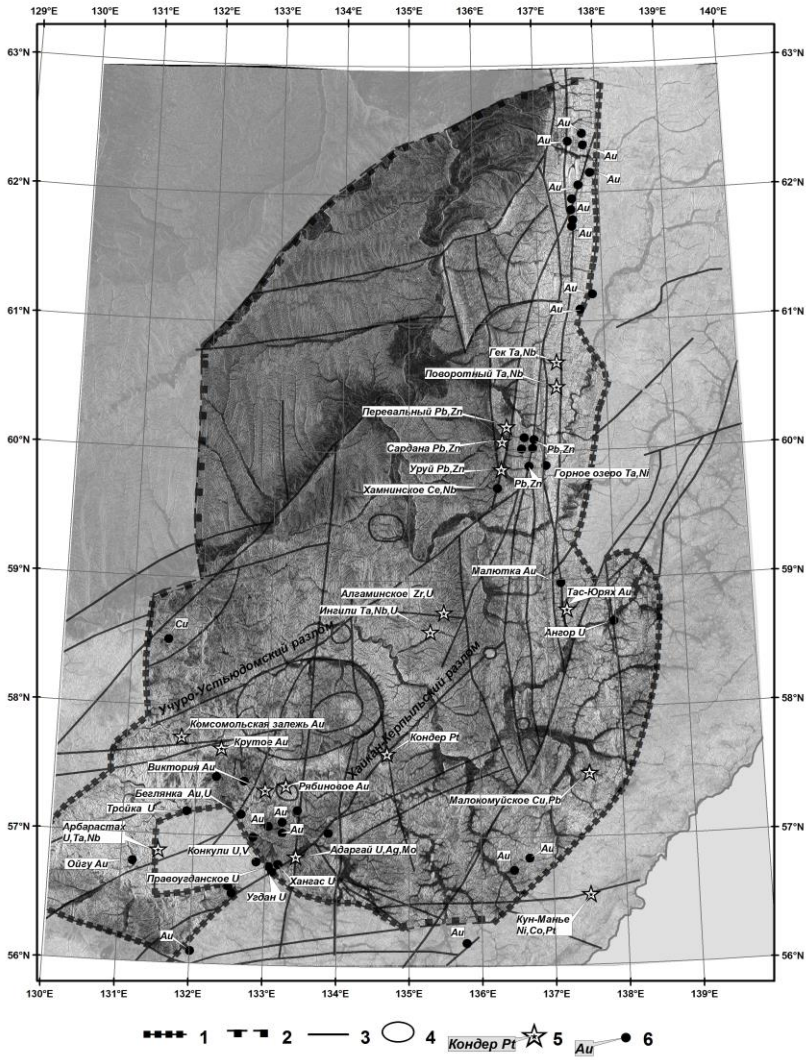

Рис. 8. Цифровая модель рельефа Учуро-Майской впадины, обработанная МГР. Установленные (1) и предполагаемые (2):границы впадины; 3 - разломы, 4 - кольцевые структуры; 5 - месторождения. 6 – рудопроявления.

7. Впервые определены содержания РЗЭ в оловорудных месторождениях разных генетических типов (плутоногенных грейзенового типа и вулканогенных нетрадиционного типа). Показано, что месторождения нетрадиционного типа являются комплексными – помимо Sn и попутчиков II и III групп (Cu, Pb, Zn, Bi, Rb) в них выявлены повышенные стабильные содержания легких РЗЭ (La, Ce,Nd), Y. Вулканогенные месторождения нетрадиционного типа отнесены к оловянно-порфировому типу. На месторождениях грейзенового типа рекомендовано попутное извлечение РЗЭ, U, Th, а также редкометалльных элементов (Li, Bi, Ta, Nb, Rb – попутчиков II и III групп). (Шнайдер А.А., Авдеев Д.В. Редкометалльные, редкоземельные элементы в оловорудных месторождениях разных генетических типов Сихотэ-Алиня / Отечественная геология, 2013, № 6, в печати).

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

1. Изучены дайки маймаканского комплекса верхнего палеопротерозоя Улкано-Учурского района (восточная окраина Алдано-Станового щита). Петрохимическими особенностями базитов даек являются повышенные содержания щелочей, железа, титана и фосфора, пониженные – магния, они определены как умеренно-щелочные породы, переходные от толеитовых к щелочным и схожи по составу с внутриплитными базальтами и обогащенными базальтами срединно-океанических хребтов. Распределение редкоземельных элементов подобно таковому в породах толеитовой и субщелочной серий зон растяжений, что вместе с геологическими данными указывает на формирование комплекса в условиях внутриконтинентального растяжения. Возраст даек оценивается в интервале 1670-1715 млн. лет. (Гурьянов В.А., Пересторонин А.Н., Диденко А.Н., Песков А.Ю., Косынкин А.В. Структурное положение и геохимия даек габбродолеритов Улкано-Учурского района (юго-восток Северо-Азиатского кратона) // Геотектоника. 2013. Т. 47, № 4. С. 47-60).

2. Результаты высокотемпературных экспериментов с силикатными микровключениями в акцессорных хромшпинелидах дунитов Нижнетагильского платиноносного массива (рис. 9), показали, что микровключения являются реликтами пикробазальтовых расплавов, близких по своим составам к магматическим системам Кондерского платиноносного массива. Кристаллизация оливинов и хромшпинелидов дунитов Нижнетагильского массива происходила в основном в диапазоне температур от 1430 до 1310°С. 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. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ИГиМ СО РАН и ИГ УНЦ РАН). (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).

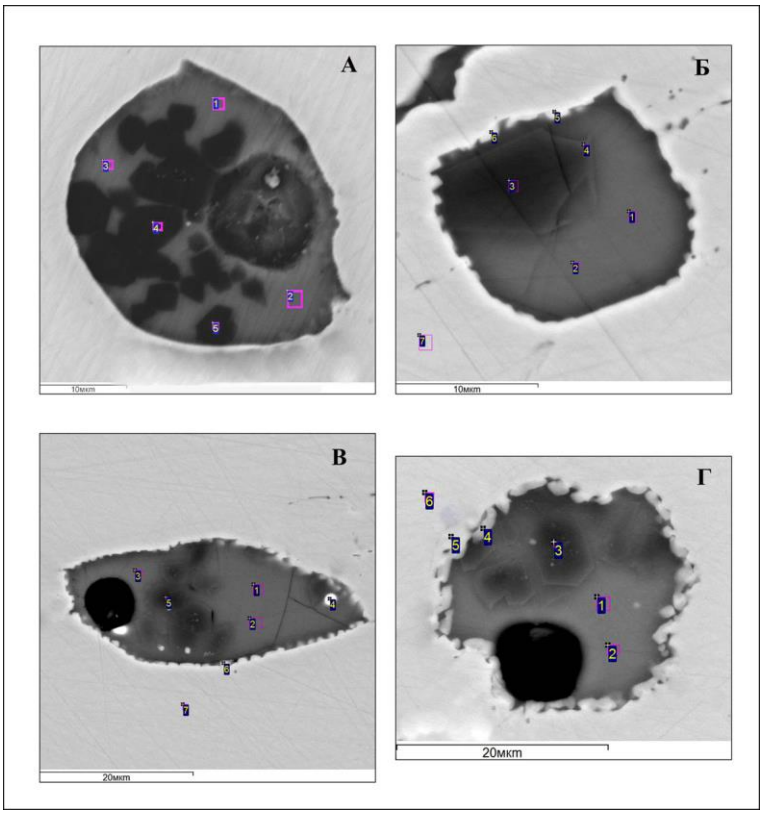

Рис. 9. Фотографии прогретых и закаленных расплавных включений в акцессорных хромшпинелидах из дунитов Нижнетагильского массива.

Электронный сканирующий микроскоп LEO 1430 VP. Цифрами показаны точки количественных анализов отдельных фаз. Точки 1 и 2 на всех фотографиях – стекло. Темные фазы (А – 4; Б – 3, 4; В – 5; Г – 3) – оливины. Светлые новообразованные фазы по границам включений (Б – 5, 6; В – 6; Г – 4) – хромиты. Круглая светлая фаза во включении В (точка 4) – сульфидная глобула.

3. На примере Сизинджинского массива гипабиссальных гранитоидов (Куйдусунская вулканическая зона) выявлены структурные и петрографические признаки, указывающие на формирование гранитоидов на месте без значительного перемещения магмы: 1) элементы залегания слоистости алевролитов в ксенолитах и в обрамлении массива одинаковые; 2) микродиориты, микрогаббро и микрокварцевые диориты, более ранние образования в составе массива, сохранились в виде отдельных блоков, мелких ксенолитов и реликтовых шлиров по всему массиву и практически во всех породах; 3) в близко расположенных ксенолитах (в «ксенолитовых супах») линейность имеет выдержанную ориентировку (рис. 10). (Мишин Л.Ф. Условия образования гипабиссальных гранитоидных интрузий на примере Сизинджинского массива Охотско-Чукотского вулканического пояса // Тихоокеанская геология.2013. Т. 32, №. ,С.18-30).

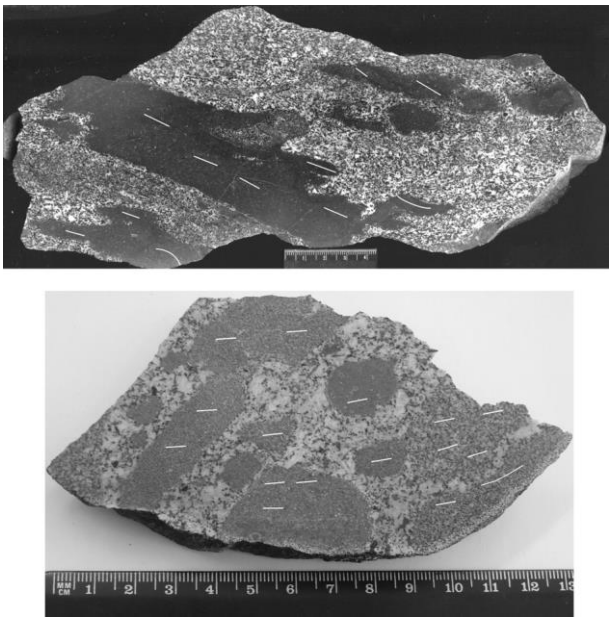

Рис. 10. «Ксенолитовые супы»: ксенолиты микрогаббро в диорите (а); ксенолиты микродиоритов в кварцевых диоритах (б). Белыми штрихами показана линейность (след трахитовой структуры).

70. 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 (рис. 1). 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. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ФГУП СНИИГГиМС, Дальнедра, ОП «Спецгеофизика). (Диденко А.Н., Ефимов А.С., Нелюбов П.А, Сальников А.С., Старосельцев В.С., Шевченко Б.Ф., Горошко М.В., Гурьянов В.А., Заможняя 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).

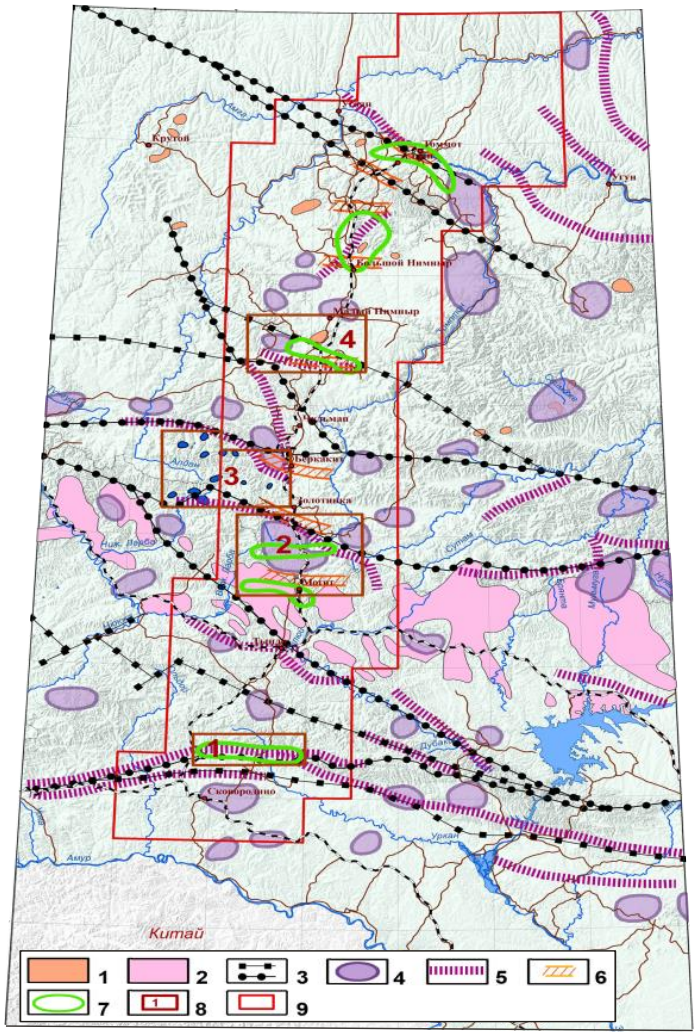

Рис. 1. Прогнозируемые площади на выявление месторождений минерального сырья по профилю 3ДВ.
1 – субщелочные и щелочные интрузии алданского интрузивного комплекса (J_3-K_1); 2 – гранитоиды тындинско-бакаранского интрузивного комплекса (J_{2-3}); глубинные разломы: 3 – нижнекоровые (квадрат), мантийные (круг); 4 – локальные отрицательные аномалии поля силы тяжести; 5 – зоны градиентов поля силы тяжести; 6 – зоны аномальной проводи-мости (МТЗ), проникающие в мантию; 7 – участки объемной тектонической проработки земной коры (интерпретация сейсмических данных); 8 – перспективные площади, выделенные по максимальной проявленности критериев и признаков: 1 – Соловьевская (Au, Bi, Sb), 2 – Моготская (Au, Ag, Mo, Pb), 3 – Беркакитская (Ni, Co, Pt), 4 – Хатыминская (Au, U); 9 – участок профиля.

2. Выполнено трехмерное численное моделирование гравитационного поля и построены петроплотностная и петромагнитная карты области сочленения Северо-Сихотэ-Алиньских и Северо-Сахалинских складчатых структур. В результате комплексной интерпретации геофизических и петрофизических данных составлена схема коровой и литосферной дизъюнктивной тектоники (рис. 11). Выделена единая посторогенная кайнозойская очаговая магматическая структура с центром в Северо-Сахалинском заливе, сформированная, по-видимому, в результате воздействия

кайнозойского плюма. В ее пределах широко развиты внутриплитные гранитоиды щелочного состава, с которыми связана золото-серебряная и золото-редкометальная минерализация. (Иволга Е.Г., Романовский Н.П., Гурович В.Г., Манилов Ю.Ф. К вопросу о глубинном строении области сочленения Северо-Сихотэалинской структур // Тихоокеанская геология. 2013. Т. № 32. № 5. С.78-88).

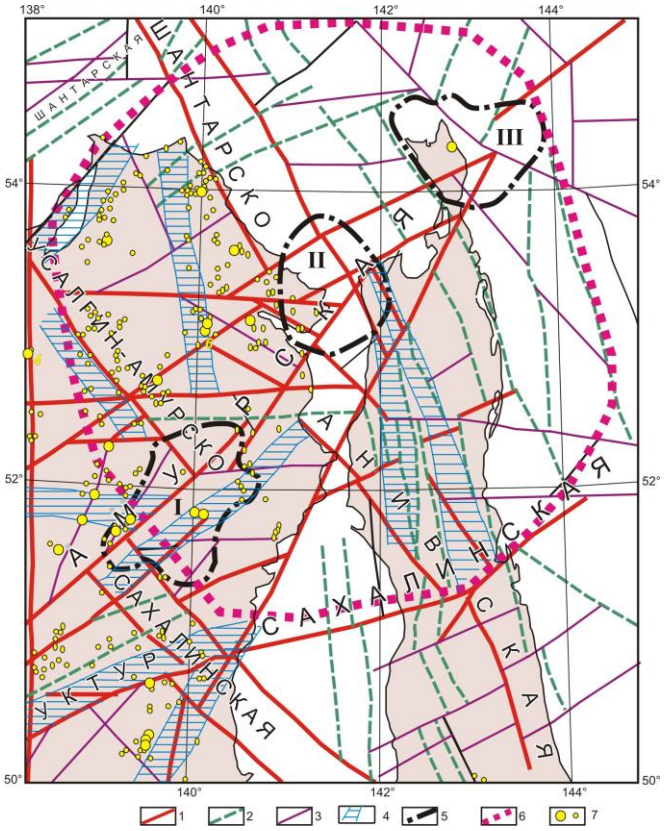

Рис. 11. Схема дизьюнктивной тектоники Северо-Сихотэ-Алинской и Северо-Сахалинской структур.
1 – литосферные межблоковые разломы;2 - коровые разломы, выраженные локальными гравитационными и петроплотностными минимумами; 3 - крупные коровые разломы, выраженные градиентами и морфологией гравитационного поля и петроплотностными неоднородностями; 4 - разломные системы, выделенные на основе петроплотностной карты; 5 - локальные плотностные структуры: I -.Лимурчанская; II –Николаевская; III – Шмидтовская; 6 - региональная кольцевая плотностная литосферная структура; 7 – месторождения и рудопроявления золота.

3. 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, в частности Лермонтовского, Дмитриевского, Михайловского, Екатеринославского и Архаринского прогибов (рис.12). (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).

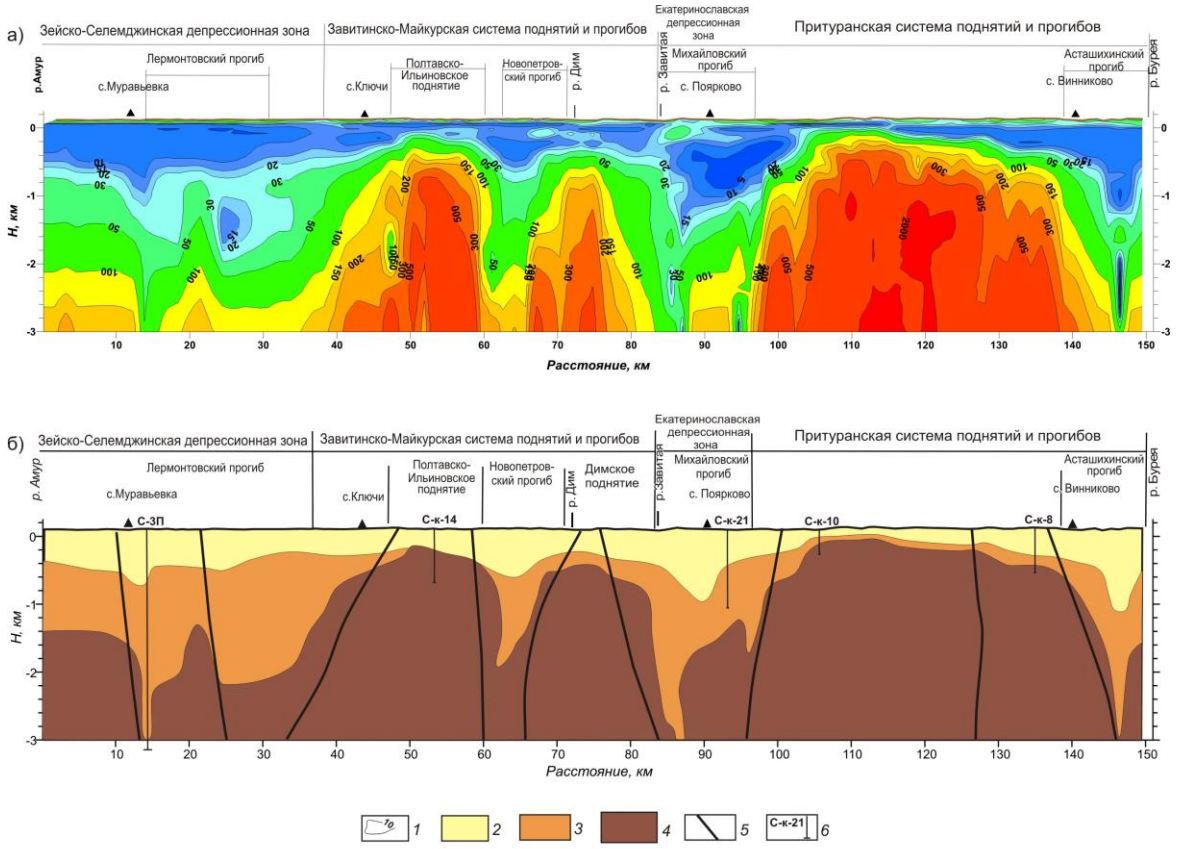

Рис.12. Геолого-геофизические модели литосферы Зейско-Буреинского осадочного бассейна.
На рис. 12а: 1 – изолинии электрического сопротивления, Ом·м.
На рис.12б: 2 – породы платформенного этапа (песчаники, алевролиты, глины, конгломераты, гравелиты, галечники); 3 – породы рифтогенного этапа (вулканиты основного, среднего, кислого состава, конгломераты, песчаники, грубокластические образования); 4 – породы домезозойского фундамента; 5 – разрывные нарушения; 6 – буровые скважины (на линии разреза и спроецированные).

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

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 (рис. 4 а, б, в - соответственно).

Концентрирование платины в микровключения происходило совместно с Ni, Cu и Sn при диагенезе осадков. Макровключения - образовались путем перекристаллизации рассеянной платины. В ассоциацию с графитом платина вступала во время формирования полнокристаллических агрегатов графита с упорядоченной структурой при температурах порядка 500ºС. (ИТиГ ДВО РАН совместно с ДВГИ ДВО РАН). (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).

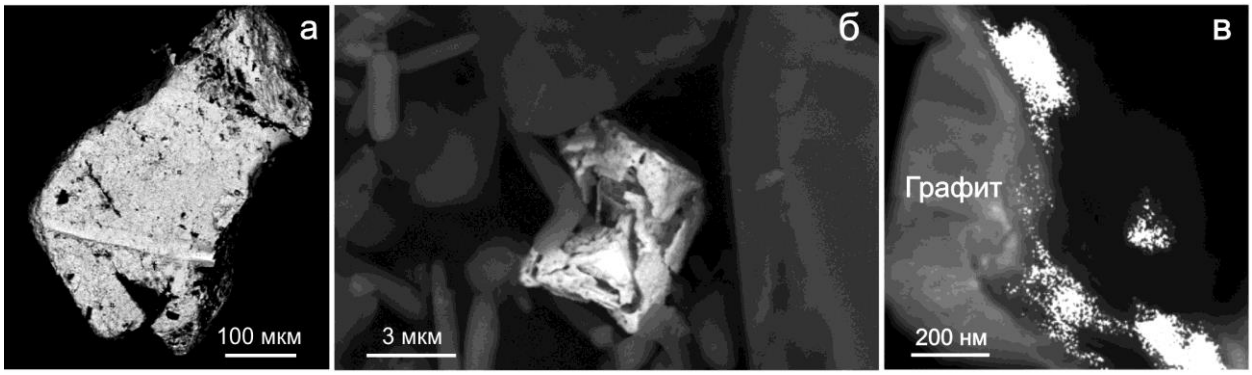

Рис. 4. Формы выделения платины в углеродистых сланцах: а - макровключения, б - микровключения и в – платина, рассеянная в графите на наноуровне.

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

1. Впервые детально изучен катагенез юрско-меловых отложений и углей Буреинского бассейна по комплексу признаков: отражательной способности витринита углей (R_o и R_a), качественной характеристике, а для вмещающих угли пород – по их петрофизическим свойствам (плотности и пористости насыщения). Установлены закономерности в изменении катагенеза углей – от марки и группы 3Б до 1Г, 2Г и ГЖО – от градации $ПК_3$ до $МК_1$-$МК_2$ и от $МК_2$ до $МК_3$-$МК_4$, $МК_4$ с изменением марочного состава углей от Д до Г и ГЖО. В районах распространения интрузивных тел угольные пласты метаморфизованы до марок ОС и Т. Показано, что наиболее благоприятными по условиям генерации и накопления углеводородов являются юрско-меловые отложения Кындалского грабена. (Крапивенцева В.В. Катагенез юрско-меловых углей и пород

Буреинского бассейна в связи с условиями генерации углеводородов (Дальний Восток) // Тихоокеанская геология, 2013. Т.32, №6. С. 79-93).

2. Изучены состав, структура, геохимия органического вещества позднеюрско-раннемеловых чёрных сланцев в районе Кузнецовского тоннеля, Северный Сихотэ-Алинь. Выявлена многопорядковая система взаимопересекающихся разломов субширотного и северо-западного направлений. Комплексные исследования органического вещества показали, что в рассматриваемом районе практически исключается возможность сохранения сингенетичных залежей УВ. (Кириллова Г.Л., Фомин А.Н., Костырева Е.А., Меленевский В.Н., Злобин Г.А. Позднеюрско-раннемеловой терригенный комплекс Северного Сихотэ-Алиня: состав, структура, геохимия органического вещества //Геология нефти и газа, 2013. №2. С. 54-62).

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

Изучены параметры расщепления *S*-волн от глубоких землетрясений (160-550 км) в задуговой части Курильской дуги (о-ва Сахалин и Хоккайдо). Дана оценка симметрии геосреды в приближении ромбической и трансверсально-изотропной модели (рис. 2). Под Японским морем распределение азимута быстрой *S*-волны соответствует геометрии погружающейся плиты, под Охотским морем и Сахалином − совпадает с наклоном средней оси. Предполагается, что мантийное течение направлено вдоль средней оси, соответствующей сдвиговому направлению в условиях повышенного теплового потока. Минимальная степень анизотропии (1-2.5%) выявлена под о. Сахалин, максимальная (3-5%) − под Японским морем. (Лунева М.Н. Распределение параметров расщепленных S-волн в задуговой области Южно-Курильской зоны субдукции // Вулканология и сейсмология. 2013. №. 6. С. 31-46).

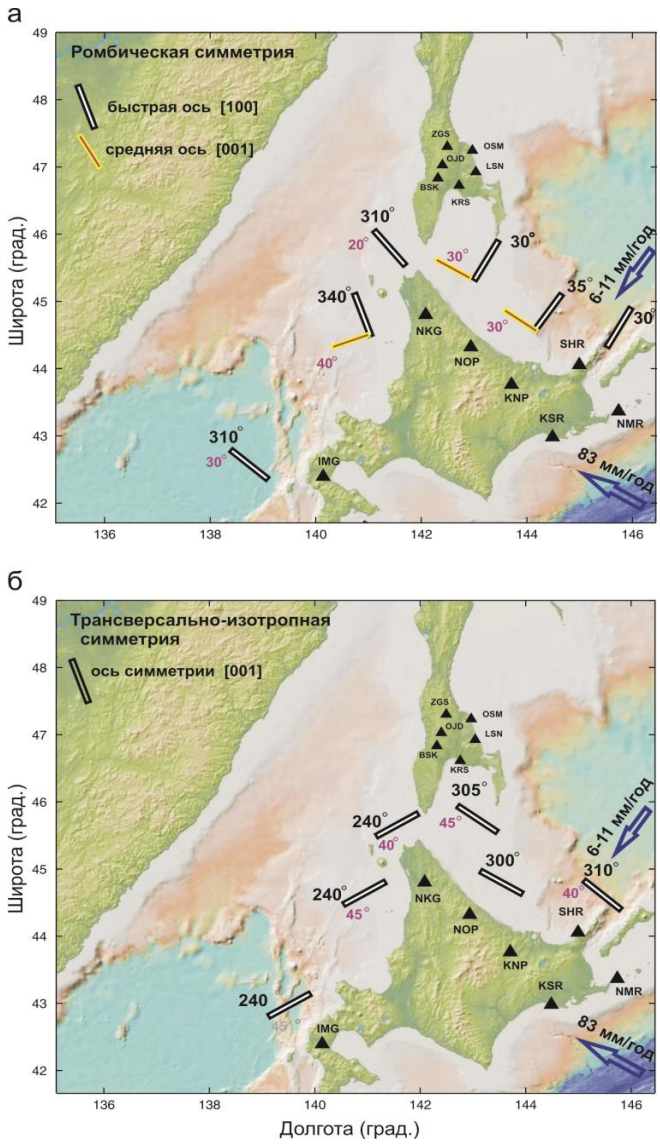

Рис. 2. Ориентация быстрой [100] и средней [001] осей ромбической симметрии (а) и оси симметрии [001] трансверсально-изотропной симметрии (б) среды под Южным Сахалином и Хоккайдо. Стрелки указывают направление и скорость продвижения Тихоокеанской плиты. Треугольники показывают местоположение станций. Цифрами обозначены азимут (черный шрифт) и угол наклона относительно горизонтальной плоскости (сиреневый шрифт) оси симметрии.

1.3. Важнейшие исследования и разработки, готовые к практическому применению

Название разработки

1. База данных «Главные разломы территории материковой части Дальнего Востока России». Автор В.Ю. Забродин. (Лаборатория тектоники).

Краткая характеристика основных технических параметров

База данных представлена в виде таблицы атрибутов главных (имеющих собственные названия на Государственной геологической карте РФ масштаба 1:1000000)

разломов на территории, ограниченной координатами 40º-64º с.ш. и 126º-150º в.д. Приведены характер смещения, длина, дополнительные кинематические характеристики 261 разлома и их фрагментов.

Области возможного использования

Научные и производственные организации геологического профиля.

Степень готовности разработки к практическому применению

Разработка готова к практическому применению.

Возможный технический и (или) экономический эффект от внедрения

Повышение эффективности научных исследований в области геологии и прогнозирования месторождений полезных ископаемых на территории ДВФО.

Сравнительные характеристики с известными разработками

Аналогичные разработки на данную территорию отсутствуют.

Сведения о патентоспособности и Патентной защите разработки

Подана заявка на государственную регистрацию БД.

2. Краткие аннотации по результатам работ

2.1. По программам фундаментальных исследований Президиума РАН и Отделения наук о Земле РАН

В 2013 году институтом выполнялись исследования по двум программам фундаментальных исследований Президиума РАН (четыре проекта) и по трем программам - ОНЗ РАН.

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН № 27 «Фундаментальный базис инновационных технологий прогноза, оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья, необходимого для модернизации экономики России».

1. Проект «Геофизическая и геолого-минералогическая оценка ресурсов нетрадиционных и новых типов месторождений редких, редкоземельных металлов и урана Дальнего Востока России)» (грант ДВО РАН № 12-I-П-27-07).

1. В процессе проведения дополнительных геологоразведочных работ на вулканогенном месторождении Мопау выявлены повышенные стабильные содержания РЗЭ (La, Ce, Nd, Y) во всех продуктивных на Sn породах. Грейзеновые месторождения касситерит-кварцевой формации с комплексными Sn-W-Mo рудами в процессе эксплуатации могут расширить свою комплексность не только за счет дополнительного

извлечения РЗЭ и урана, но и продуктов редкометалльного оруденения (Li , Bi, Ta, Nb, Rb – попутчиков II и III групп). Месторождение Мопау можно рассматривать, как комплексное с РЗЭ и цветными металлами. Необходима переоценка подобных объектов на территории Сихотэ-Алиньского орогенного пояса.

2. В результате интерпретации гравитационного поля получена плотностная модель фундамента Сибирской платформы. Построены разрезы и срезы литосферы и составляющих поля силы тяжести до глубины 90 км. Региональная составляющая гравитационного поля результат осреднения (Rоср.= 24 км) аномального поля силы тяжести в редукции Буге (σ=2.67 г/см^3). В региональном поле силы тяжести выделяется крупный Центрально-Якутский максимум. Геологическую природу максимума подтверждает и рассчитанная плотностная модель, показывающая, что корни фундамента уходят в мантию на глубину более 90 км. Подобная картина для регионального гравитационного поля и соответствующей ей структуры плотностной модели прослеживается на юго-восток до берега Охотского моря, где она фиксирует фундамент наложенных мезозойских структур. На этом основании предполагается, что Охотский массив не является микроконтинентом и входит в состав Сибирской платформы.

Показано, что локальные гравитационные максимумы в приповерхностном слое фундамента Сибирской платформы отвечают телам базитов, ультрабазитов и щелочных-ультраосновных комплексов. На глубине 30-50 км эти тела характеризуются относительно пониженной плотностью с дефицитом 0,3-0,4 г/см^3. Четко выражена и структура этих тел, ограниченных наклонными разломами, уходящими в мантию. Не исключено, что тела ультрабазитов вынесены из мантии к поверхности либо являются останцами в фундаменте. В пользу первого вывода свидетельствует присутствие ультрабазитов в чехле Верхоянского складчатого пояса на глубине менее 30 км. Региональные минимумы связаны главным образом с гранито-гнейсами и в меньшей степени с ультраметаморфическими гранитоидами.

Распределение высокочастотных гравитационных аномалий получено путем разностных процедур гравитационного поля разных уровней. По высокочастотным составляющим четко выделяются две системы разломов: Сеттэ-Дабанская субмеридионального простирания и Предверхоянская северо-западного. Первая включает известные Нелькано-Кыллахский, Бурхалинский и Сарданахский глубинные разломы, отделяющие наложенные структуры Верхоянской складчатой области от Сибирской платформы. Вторая система разломов фиксируется только на картах локальных

гравитационных аномалий. Она пересекает южную часть Предверхоянского прогиба и прослеживается на юго-восток в структурах Верхоянья.

2. Проект «Фундаментальный базис инновационных технологий прогноза, оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья на Дальнем Востоке, необходимого для модернизации экономики России» (грант ДВО РАН № 12-1-П27-03).

Показано, что углеродистые породы лондоковской и мурандавской свит, как и сланцы кимканской и сутырской толщ восточной части Буреинского массива, сформировались в глубоководных обстановках вблизи источника вулкано-терригенной кластики. В качестве основной питающей провинции для их образования предполагается активная континентальная окраина, где размывались магматические породы среднего состава. В то же время в составе свит присутствует материал пелагического генезиса. Ассоциацию разнородных осадочных пород, таких как кремнисто-глинистые сланцы, яшмы, известняки и доломиты пелагического и гемипелагического характера с одной стороны, и типично терригенные алевролиты и песчаники, с другой, можно объяснить консидементационным смешением в зоне субдукции. Формирование пород изученных свит за счет переотложения осадков маловероятно.

Установлено, что обогащение пород кимканской толщи и мурандавской свиты железом вплоть до образования магнетит-гематитовых руд происходило в результате гидротермальной деятельности в условиях седиментации (активная континентальная окраина).

Показано, что углеродистые породы лондоковской свиты по параметрам щелочности относятся к объектами повышенной платиноносности, а породы мурандавской свиты тяготеют к золоторудным месторождениям в черных сланцах.

Работами по проекту показано, что породы лондоковской свиты, как и углеродистые сланцы кимканской и сутырской толщ на востоке Буреинского массива содержат тонкодисперсную благороднометалльную минерализацию. Детальные геологические, геохимические и минералогические исследования таких проявлений позволят разработать научные основы поиска и разведки месторождений благородных металлов нетрадиционного типа, а также инновационных технологий для обогащения и переработки этих исключительно упорных руд.

3. Проект «Моделирование углеводородных систем осадочных бассейнов Дальнего Востока» (грант ДВО РАН № 12-I-П27-06).

1. Проведено 1Д моделирование углеводородных систем по трем глубоким скважинам, расположенным в южной (скв.1А), центральной (1С) и северной (1ПР) частях Кындалского грабена Буреинского бассейна. Получена хорошая сходимость расчетных и измеренных значений, что определяет степень достоверности модели. Максимальная скорость осадконакопления была в кындалское время и достигала 200-270 м/млн лет. Кындалская свита и верхи йорекской свиты находятся в верхней зоне газообразования, все нижележащие свиты - в главной зоне нефтеобразования. Для периода от 151 до 98 млн лет получен коэффициент растяжения β, равный 1,18. Дорифтовая мощность коры составила 40 км, мантии - 80 км. Мощность коры после рифтинга - 34 км. По данным ГСЗ и МОВЗ мощность коры под бассейном составляет от 32 до 38 км.

Полученные кривые тектонического погружения по трем скважинам сравнивались с данными по пограничному с Россией китайскому суббассейну Суйбин, имеющему близкий временной диапазон формирования с Кындалским грабеном. Кроме того, предполагается, что оба суббассейна образовались в результате активизации северо-восточных разломов системы Тан-Лу на окраине мезозойского континента. Полученные кривые показывают близкие значения глубины тектонического погружения и коэффициентов растяжения (для Суйбин 1.16), что является косвенным фактором, подтверждающим единство процессов, приведших к образованию суббассейнов.

2. Построена цифровая структурная карта Среднеамурского бассейна (СОБ) по подошве кайнозойского осадочного комплекса, который рассматривается в качестве нефтегазоперспективного. Выполнено нефтегазогеологическое районирование СОБ и оценка перспектив его нефтегазоносности. Территория СОБ отнесена к самостоятельной Среднеамурской нефтегазоперспективной области. В качестве наиболее мелких объектов нефтегазогеологического районирования приняты отдельные депрессии в рельефе подошвы кайнозойского комплекса. В пределах депрессий контуры перспективных районов соответствуют наибольшим глубинам залегания подошвы потенциально нефтегазоперспективного кайнозойского резервуара.

3. Выполнено моделирование Немптинского погружения Переяславского грабена Среднеамурского бассейна. Показано, что чернореченская и нижняя часть бирофельдской свиты находятся в верхней зоне газообразования. Эпизод рифтогенеза приходится на время формирования бирофельдской свиты.

4. Разработана корреляционная стратиграфическая схема докембрия и кембрия структурно-формационных зон Алдано-Майского осадочного бассейна. Показаны коррелятные стратиграфическим подразделениям проявления разнотипного магматизма, коры выветривания – важнейшие индикаторы эпох инверсий, деструкций в истории формирования чехла бассейна.

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН № 4 «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» (грант ДВО РАН № 12-I-П4-07).

1. На основе обширного материала, включающего данные геологических и геохронологических исследований цунамигенных осадков в различных регионах, сейсмологические данные за длительный период, охватывающий интервал с 1200 до 2012 гг., проведен анализ миграции сейсмической активности западной окраины Тихого океана и выявлена 300-летняя периодичность сейсмических событий, которые происходили вдоль тихоокеанского побережья от Камчатки до Новой Зеландии.

2. Расположение сейсмических событий и соответствующих сейсмогенных структур согласуется с предлагаемой гипотезой существования Циркум-Тихоокеанских деформационных волн, которые периодически распространяются вдоль Тихоокеанского кольца со скоростью порядка 100 км/год. Характер миграции сейсмичности в мантии на границе плит Тонга и Кермадек дает основание предположить, что Циркум-Тихоокеанские волны деформации возникают в месте погружения Тихоокеанской плиты под Австралийскую (район подводного горного хребта Луиссвилл) с интервалом повторяемости около 300 лет.

3. Сопоставление палеосейсмологических данных показывает, что последняя Циркум-Тихоокеанская волна деформации зародилась на территории Новой Зеландии приблизительно в 1700 году.

4. Установлено, что в пределах Турано-Баджальского орогена фронт миграции землетрясений с M>4 распространяется по оси региональной отрицательной гравитационной аномалии. Прохождение миграции в северо-западном направлении связано с формированием в современное время пластины в верхней части земной коры.

Пластина испытывает растяжение в северо-западном направлении и выделяется по смене амплитуды современных вертикальных движений.

5. На территории Среднего Приамурья выделены современные активные разломы северо-западного, субширотного, субмеридионального и северо-восточного направлений, вдоль которых установлена миграция землетрясений с M>4. Миграция землетрясений со скоростью около 15 км/год наблюдалась по разломам северо-западной и субширотной ориентировки в период 1970-1994 гг. По разломам северо-восточного и субмеридионального направления в 2000-2013 гг. эпицентры землетрясений перемещались со скоростью 24 и 37 км/год, соответственно.

6. Проведено сопоставление известных и вновь полученных результатов математического моделирования, лабораторных экспериментов и натурных наблюдений, имеющих прямое отношение к миграции сейсмического тремора и медленного скольжения, а также к деформационным волнам. Математическое моделирование показывает, что динамика контакта блоков горных пород определяется скоростью уединенной волны, прохождение которой ослабляет контакт и вызывает подвижку. Это соответствует лабораторным экспериментам stick-slip, в ходе которых всегда возникает волна деформации, распространяющаяся вдоль контакта блоков. Предполагается, что миграции форшоков землетрясений к зоне основного толчка при сильнейших землетрясениях имеет физический механизм, схожий с медленным скольжением по поверхности плит.

7. Проведены сейсмологические и GPS-наблюдения в стационарных пунктах (г. Хабаровск, пос. Ванино, пос. Чегдомын, пос. Кульдур), которые находятся в зонах влияния активных глубинных разломов: Намурхэ-Амурского, Хинганского, Танлу и Центрального Сихотэ-Алинского. Установлены скорости горизонтальных смещений GPS пунктов.

Программа ОНЗ РАН № 6 «Динамика континентальной литосферы: геолого-геофизические модели».

Проект «Строение и динамика литосферы Среднеамурского осадочного бассейна (Дальний Восток)» (грант ДВО РАН № 12-I-0-ОНЗ-11).

1. По результатам магнитотеллурических зондирований по профилю г. Биробиджан-с. Головнино в северо-западной части Среднеамурского бассейна построены геоэлектрические разрезы до глубин 5 и 150 км. Предполагается, что наиболее перспективными участками для поисков нефтегазовых месторождений может быть район

Ульдура-Чуркинского поднятия. Под зоной надвига, являющейся покрышкой, могут располагаться нефтематеринские породы. Кроме этого, наличие разлома может давать дополнительный приток, как флюидов, так и тепла. Уликинский разлом является границей раздела между высокоомной и низкоомной частями верхней мантии, которые в свою очередь сопоставляются с Цзямусы-Малохинганским массивом и Сихотэ-Алинским орогенным поясом, соответственно. Среднеамурский бассейн характеризуется низкими значениями электрического сопротивления вещества верхней мантии, кровля которого воздымается к подошве земной коры. Мощность высокоомного слоя под бассейном, сопоставляемого с земной корой, минимальна в пределах профиля и составляет 15-20 км.

2. По результатам измерений коэффициента теплопроводности большого количества образцов горных пород (≈3000) различного петрографического состава и приуроченности к определённым структурно–тектоническим зонам Среднеамурского осадочного бассейна показана умеренная дифференциация теплопроводности горных пород (от 1.54 до 3.28 Вт/мК), которая вызвана вариациями минерального состава, структуры и типа метаморфизма. Получены корреляционные зависимости коэффициента теплопроводности от плотности горных пород. Эти данные использовались при региональных оценках геотермического режима, обобщённых расчётах тепловых полей, теоретической оценке аномальных тепловых эффектов.

3. По результатам одномерного компьютерного моделирования Немптинского погружения Переяславского грабена Среднеамурского осадочного бассейна были построены модели истории погружения, скорости осадконакопления и палеотемператур. В Немптинском погружении мощность кайнозойского чехла по данным сейсморазведки ОГТ составляет более 2.5 км. Расчеты палеотемператур показывают, что чернореченская и нижняя часть бирофельдской свиты находятся в верхней зоне газообразования. Эпизод рифтогенеза приходится на время формирования бирофельдской свиты. Коэффициент растяжения составил 1.06 при дорифтовой мощности земной коры 36 км.

4. На основе 3D модели глубинного строения литосферы восточной части Амурской плиты и модели (данные расчетов) полей напряжений в литосферном слое, полученных на основании данных проекта GRACE, определены геодинамические условия формирования Среднеамурского осадочного бассейна. Результаты анализа положения бассейна в поле нормальных напряжений сжатия-растяжения литосферы показали, что его юго-западная часть находится в области растяжения, а северо-восточная - в области сжатия. Полученные результаты свидетельствуют о сложном глубинном строении

бассейна и характеризуют его как пограничную структуру между двумя тектоническими поясами - Центрально-Азиатским и Тихоокеанским.

Программа ОНЗ РАН № 9 «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» (грант ДВО РАН № 12-I-0-ОНЗ-10).

1. Петромагнитные исследования анортозитов Верхнеундытканского массива позволили определить основные носители намагниченности – это магнетит и его катион-дефицитные разности с температурами Кюри 580-600 гр. С.

2. В результате палеомагнитных исследований анортозитов Верхнеундытканского массива получены направления остаточной намагниченности. Дальнейшие петро- и палеомагнитные исследования отобранных коллекций образцов, а также геохимические, изотопно-геохронологические и геолого-геофизические исследования позволят определить природу и возраст образования высокотемпературной компоненты и построить геолого-геофизические модели.

3. В результате петро- и палеомагнитных исследований кортландитов кунманьенского интрузивного комплекса получен палеомагнитный полюс с возрастом 1700-1730 млн. лет. Эти данные подтверждают вывод о консолидации единого Сибирского кратона 1725-1720 млн. лет назад.

4. На основе сопоставления координат палеомагнитных полюсов, впервые полученных для дунитов (Plong = 200.4°, Plat = 67°, dp = 3.0°, dm = 2.7°) и для клинопироксенитов (Plong = 204.5°, Plat = 67.5°, dp = 3.4°, dm = 3.0°) массива Чад, с траекторией кажущейся миграции полюса Сибирской платформы возраст чадских ультрамафитов и массива оценивается как раннемеловой (130–140 млн. лет).

Полученные палеомагнитные данные свидетельствуют о близком по времени образовании центральных частей Чадского и Кондерского массивов, сложенных дунитами и клинопироксенитами. Одновременность проявления протрузивной (или интрузивной) деятельности в раннем мелу на обширной территории юго-востока Сибирской платформы может свидетельствовать об активизации мантийных процессов в регионе. С этим временным рубежом связан ряд крупных месторождений стратегических полезных ископаемых, в частности платины.

Программа фундаментальных исследований ОНЗ РАН № 12 «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» (грант ДВО РАН № 12-I-0-ОНЗ-12).

1. Открытие крупных месторождений Cu-Ni с платиноидами руд (Кун-Маньё, Малый Курумкан) и новых рудных объектов Ni, Cu, Pt и Pd в различных рудно-формационных комплексах палеопротерозойского возраста позволили впервые выделить территорию Пристановой зоны в ранге самостоятельного металлогенического подразделения – Северостановой платиноносной и медь-кобальт-никеленосной провинции, протяженностью около 1300 км. Охарактеризованы промышленные сульфидные платиноидно-медно-никелевые оруденения, расположенные в юго-западной краевой части Кун-Маньёнского массива. Здесь выявлено несколько ареалов интрузий мафит-ультрамафитов с сульфидной медно-никелевой минерализацией. Наиболее перспективно на платиноидно-медно-никелевое оруденение Курумканское рудное поле, в центральной части которого расположено месторождение Кун-Маньё, а на северо-западном фланге поля – месторождение Малый Курумкан.

2. Анализ составов прогретых и закаленных расплавных включений показал, что хромшпинелиды дунитов Нижнетагильского массива кристаллизовались преимущественно из субщелочных пикробазальтовых магм, близких по своим составам к магматическим системам Кондерского платиноносного массива. Установлено сходство особенностей распределения 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. Установлено, что накоплению платиноидов в хромитовых шлирах, линзах и жилах дунитов платиноносных массивов способствовали высокие отношения H_2O/CO_2, а также существенные содержания восстановленных газов и соответственно низкая степень окисленности флюида.

2.2. По программам федеральным целевым, отраслевым и региональным

Долгосрочная государственная программа «Изучение недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья».

1. Проект «Изучение глубинного строения и металлогенической специализации крупных блоков земной коры в сечении опорного профиля 3-ДВ (Северо-Западный участок)».

Выполнены работы по составлению глубинных моделей земной коры и верхней мантии вдоль опорного профиля 3-ДВ Сковородино - залив Шелехова. Получены новые данные о структуре земной коры в интервале профиля Хандыга – Адыгалах. Установлено положение (глубина) и структура поверхности Мохоровичича. Определена глубина заложения неопротерозойского Юдомо-Майского рифтогенного прогиба. Проведена классификация разломных систем по степени их глубинности (мантийные, коровые), выполнены палеогеодинамические реконструкции состояния земной коры вдоль полосы профиля. Выявлены глубинные признаки рудных районов, на основании которых выделены перспективные площади для последующих геолого-прогнозных работ.

2. Проект «Создание геодинамической модели основных тектонических структур Дальнего Востока в полосе опорного профиля 3-ДВ».

Выполнены подготовительные работы по сбору и анализу геолого-геофизических материалов вдоль полосы профиля в интервале Адыгалах – залив Шелехова, составлен предварительный вариант тектонической карты масштаба 1: 1 000 000 и схемы тектонического районирования масштаба 1: 2 500 000.

2.3. По целевым комплексным программам ДВО РАН

1. Целевая комплексная программа научных исследований ДВО РАН “Современная геодинамика, активные геоструктуры и природные опасности Дальнего Востока России” (2009-2013 гг.).

1. Проведены: 1) рекогносцировочные работы на о. Большой Шантар с целью установки непрерывно действующей GNSS-станции; 2) мероприятия, направленные на организацию и модернизацию пунктов Единой сети деформационных и сейсмологических наблюдений ДВО РАН, системы сбора и передачи инструментальных данных.

2. Собраны и проанализированы GPS данные для оценки косейсмических и постсейсмических смещений земной коры в Дальневосточном регионе после катастрофического землетрясения Тохоку (M_w=9.0) 11 марта 2011 г. Косейсмические

смещения в пределах от нескольких до 40 мм были обнаружены на юге Дальнего Востока России, Корейском полуострове, северо-востоке Китая и на южных Курильских островах. Наиболее интенсивные деформации зафиксированы к западу от эпицентра. Остров Сахалин, в отличие от о. Хоккайдо и южных Курил и прилегающих континентальных территорий, не испытал значимых косейсмических смещений. Постсейсмические смещения, превышающие 18 мм, были обнаружены по GPS измерениям и наблюдались на расстояниях порядка 1000-1600 км к западу от эпицентра землетрясения.

3. Сравнительный анализ распределения ионосферных перемещающихся возмущений (ПИВ) и косейсмических смещений земной коры в дальней зоне (вплоть до расстояний 2000 км), проведенный совместно с сотрудниками Института солнечно-земной физики СО РАН, показал, что интенсивность ПИВ уменьшается с удалением от эпицентра и достаточно хорошо коррелирует с зарегистрированными косейсмическими смещениями земной коры. По результатам обработки данных GPS наблюдений в Корее и на Дальнем Востоке РФ были обнаружены нерегулярности распространения ПИВ в различных направлениях.

4. Показано, что крупнейшие землетрясения порождают смещения и деформации земной коры, охватывающие целые регионы Мира площадью в сотни тысяч км^2. Использование GPS сетей позволяет получить косейсмические смещения с высокой (до нескольких мм) точностью не только в локальном, но также в региональном и глобальном масштабах. Значения косейсмических смещений, полученных на основе обработки данных различных GPS сетей, могут быть приведены в единую систему при помощи преобразования Гельмерта, аналогично комбинированию скоростей и координат.

2. Целевая комплексная программа научных исследований ДВО РАН «Спутниковый мониторинг Дальнего Востока для проведения фундаментальных исследований дальневосточного отделения РАН».

Продолжена работа по развитию и усовершенствованию методики выявления крупных структурных элементов и деталей геологического строения в цифровых моделях рельефа SRTM, включающая выделение линейных, куполообразных структур, и текстурных особенностей, на основе применения базовых положений теории масштабируемого пространства. Интерпретация и дешифрирование синтезированных изображений, полученных в результате обработки ЦМР, позволяет значительно более точно устанавливать размеры и взаимоотношения различных геологических объектов, а повышенная обзорность - увязывать разрозненные природные элементы в единое целое и распознавать большое количество однородных и разнородных геологических объектов.

Методика, в комплексе с другими методами применена для изучения Учуро-Майской мезо-неопротерозойской впадины, морфологии дна Филиппинского моря, границы Тихоокеанского и Центрально-Азиатского подвижных поясов и других объектов.

2.4. По грантам РФФИ, РГНФ и других научных фондов

В 2013 году институтом проводились исследования по шести проектам, поддержанным РФФИ.

1. Проект «Глубинная структура, эволюция седиментагенеза и тектоники Северо-Восточного Китая и юго-восточной части Дальнего Востока России» (грант РФФИ № 12-05-91158-ГФЕН_а).

1. Проведены полевые работы методом магнитотеллурического зондирования в северо-западной части Среднеамурского осадочного бассейна с целью изучения строения и электропроводности литосферы области сочленения Центрально-Азиатского и Тихоокеанского тектонических поясов.

2. По результатам магнитотеллурических зондирований, выполненных на субширотном профиле длиною 200 км на юге Амуро-Зейского осадочного бассейна, построены геоэлектрические разрезы для глубин 3 и 150 км, определены геоэлектрические параметры осадочного чехла бассейна, выделены области аномальной проводимости земной коры и верхней мантии.

3. Рассмотрены особенности развития и глубинного строения Сунляо и Зейско-Буреинского бассейнов. Для Сунляо характерны высокие значения теплового потока (более 70 мВт/м^2), а его мантийная составляющая выше коровой по сравнению с Зейско-Буреинским бассейном (ниже 50 мВт/м^2). При этом, мощность земной коры: в Зейско-Буреинском бассейне выше, чем в Сунляо, составляя, соответственно, 38-42 км и 29-34 км, при мощности литосферы, 110-140 км, и 50-75 км. Исключение составляет лишь южная часть Зейско-Буреинского бассейна, близкая по своим геоэлектрическим показателям Сунляо. Это позволяет положительно оценивать перспективы нефтегазоносности отдельных отрицательных структур Зейско-Буреинского бассейна, в частности Лермонтовского, Дмитриевского, Михайловского, Екатеринославского и Архаринского прогибов.

4. Выполнен анализ строения и эволюции Суньу-Цзяинского бассейна северо-восточного Китая и определена его связь со структурами Зейско-Буреинского бассейна. По основным характеристикам - ориентировке, строению, условиям формирования

структуры Суньу-Цзяинского бассейна принадлежат южной окраине Зейско-Буреинской впадины.

5. В результате геолого-геофизических исследований выделена характеристическая компонента естественной остаточной намагниченности пород осадочно-вулканогенного комплекса Киселевского блока Киселевско-Маноминского террейна. Установлены палеоширота (18±5° с.ш.), на которой формировались породы, и координаты палеомагнитного полюса (Plat=18.6°, Plong=222.4°, dp=5.2, dm=9.1°) Киселевского блока.

На основе петро- и геохимического изучения вулканогенных пород Киселевского блока предполагается, что эти породы формировались во внутриплитной океанической обстановке, так как петро- и геохимические характеристики изученных вулканических пород блока близки таковым вулканитов Гавайской горячей точки.

Рассчитаны кинематические параметры и построены палеогеодинамические реконструкции, согласно которым Киселевский блок: 1) в интервале 135-105 млн. лет назад перемещался на плите Изанаги в северо-западном направлении со скоростью 15-20 см/год, пройдя, таким образом, расстояние более 5 тыс. километров до восточной окраины Евразии (район Корейского полуострова); 2) в интервале 105-70 млн. лет назад перемещался в составе фрагмента аккреционного комплекса вдоль трансформной окраины Евразии на север со скоростью 4-5 см/год до своего современного положения (Нижний Амур) и вошел в состав континентальной плиты.

2. Проект «Геохимия, петрология и перспективы платиноносности мафит-ультрамафитов юго-востока Алдано-Станового щита» (грант РФФИ – Хабаровский край № 12-05-98541 р-восток–а).

1. В юго-восточном обрамлении Сибирской платформы в пределах Станового хребта выделена Северостановая платиноносная медь-никеленосная провинция, в геологическом плане охватывающая структуры Пристанового коллизионного пояса, являющегося зоной сочленения Алданской гранулит-гнейсовой и Становой гранит-зеленокаменной областей. В нее входят Кун-Маньенская группа медно-никелевых с платиноидами месторождений, месторождения Чинейское и Бурпала, рудопроявления бурпалинского, сутамского и утук-макитского типов на западе, серия платиноидно-медно-никелевых объектов с месторождением Няндоми в Джугджурском анортозитовом батолите на востоке.

2. Обоснована рифтогенная природа палеопротерозойского мафит-ультрамафитового магматизма Пристанового коллизионного пояса. Установлено, что

ареалы и скопления тел палеопротерозойских никеленосных мафит-ультрамафитов ассоциируются с зеленокаменными трогами, поясами и их фрагментами, являющимися по существу континентальными структурами рифтогенного типа.

3. Полученные геохронологические и палеомагнитные данные позволили сделать вывод относительно времени формирования мафит-ультрамафитов Кун-Маньёнского рудного района. Возраст пород (анализы выполнены в ЦИИ ВСЕГЕИ): Sm-Nd изохронный – 1812 ± 66 и 1960 ± 160 млн лет, U-Pb возраст цирконов из рудных вебстеритов – 1700 - 1690 млн лет. Палеомагнитные исследования палеопротерозойских кортландитов этого рудного поля позволили получить древнее палеомагнитное направление, соответствующее времени формирования изученных пород. Рассчитанный по древней компоненте намагниченности кортландитов палеомагнитный полюс близок к палеомагнитному полюсу, полученному по позднепалеопротерозойским гранитам Улканского массива. U-Pb возраст цирконов из гранитов (1730–1725 млн лет) и вебстеритов (1700 ± 12 млн лет) кунманьенского комплекса также близки. Сделан вывод, что Алдано-Становой и Ангаро-Анабарский геоблоки были в это время объединены в единую структуру – Сибирский кратон.

4. Впервые совместно с сотрудниками Института геологии и геофизики Китайской академии начато изучение Re-Os изотопной системы сульфидов из медно-никелевых руд Курумканского рудного поля для определения их возраста. Предварительные итоги – значения возраста сульфидной медно-никелевой минерализации из пяти рудопроявлений этого поля близки между собой и соответствуют 1.747 млрд лет.

5. Показано, что сырьевая база никеля, меди, кобальта, платины, палладия и золота Курумканского рудного поля и Северостановой провинции в целом характеризуется значительным прогнозным потенциалом. Практически все месторождения и рудопроявления являются комплексными и требуют дальнейшего изучения, проведения поисково-оценочных, разведочных и ревизионных работ, направленных на выявление новых высокорентабельных месторождений.

3. Проект «Внутриплитные ультрамафитовые комплексы Дальнего Востока: физико-химические условия магматических систем и рудообразующих процессов» (грант РФФИ № 12-05-00959).

Детальные исследования дунитов Нижнетагильского массива (Средний Урал) позволили найти в акцессорных хромшпинелидах силикатные микровключения, которые, судя по результатам высокотемпературных экспериментов и согласно последующему

изучению состава прогретых включений, являются реликтами минералообразующих расплавов и отражают реальные физико-химические характеристики магматических систем, формировавших ультраосновные платиноносные комплексы Урала.

Сравнение составов хромитов, содержащих включения, показало с одной стороны существенные отличия хромшпинелидов из дунитов Нижнетагильского массива от аналогичных минералов (содержащих расплавные включения) из ультраосновных пород офиолитов и современной океанической коры, а с другой – сходство с данными по хромитам из дунитов щелочно-ультраосновных платиноносных массивов Сибирской платформы (Кондер, Инагли).

4. Проект «Автономные анортозитовые массивы Алдано-Станового щита Сибирского кратона: структура, палеомагнетизм и геодинамика» (грант РФФИ № 12-05-00088).

1. Проведены петро- и палеомагнитные исследования трех анортозитовых массивов Восточно-Азиатского пояса – Геранского, Каларского, и Верхнеундыткanского. Определены основные носители магнетизма в анортозитах – магнетит и его катион-дефицитные разности, имеющие температуру Кюри 578–600°С. Установлено, что высокотемпературная компонента остаточной намагниченности анортозитов Геранского и Каларского массивов имеет термическую природу и может приниматься как характеристическая для этих пород. Рассчитаны положения палеомагнитных полюсов на время образования высокотемпературной компоненты NRM пород Каларского (Plat = -47.4°, Plong = 94.2°, Platitude = -16.4) и Геранского (Plat = -21.8°, Plong = 128.3°, Platitude = -12.1) массивов. Сопоставление полученных палеомагнитных полюсов с кривой кажущейся миграции полюса Сибирского кратона на вторую половину палеопротерозоя, позволяет сделать выводы: а) Геранский массив на время образования высокотемпературной компоненты NRM (~1736±6 млн. лет, Ларин и др., 2002) не был тектонически когерентен Сибирскому кратону; б) породы Каларского массива претерпели существенные изменения, прежде всего термальные, после своего образования. Время этого вторичного воздействия на породы могло произойти в интервале 1720-1740 млн. лет назад.

2. Представлены первые результаты палеомагнитного изучения одного из ключевых палеопротерозойских объектов Алдано-Станового щита – Улканского массива Билякчан-Улканского вулкано-плутонического пояса. Согласно этим данным и их сопоставлению с палеопротерозойской траекторией кажущейся миграции полюса Ангаро-

Анабарской провинции, Улканский массив: 1) располагался в момент образования изученных пород на 18–26° южной широты; 2) в интервале 1732–1720 млн лет назад испытал вращение относительно Ангаро-Анабарского на -70 ± 8°. На основе комплексной интерпретации палеомагнитных, геохронологических и геохимических данных предложена палеогеодинамическая модель, согласно которой Алдано-Становая и Ангаро-Анабарская провинции Сибирского кратона стали единым блоком примерно 1720 млн. лет назад.

5. Проект «Исследование вязко-упругих свойств структур под Японским морем и их взаимосвязи с современной тектоникой северо-восточной Азии по данным GPS наблюдений» (грант РФФИ № 13-05-92101 ЯФ_а).

1. Созданы базы данных результатов GPS и GPS/ГЛОНАСС, сейсмологических измерений и результатов их обработки, полученных в ходе выполнения проекта.

2. Определены характеристики ко- и постсейсмических смещений земной коры северо-восточной Азии по данным непрерывных GPS и GPS/ГЛОНАСС наблюдений.

3. Выполнено моделирование постсейсмических смещений земной коры в дальней от очага зоне и получены предварительные данные о реологических свойствах литосферы и верхней мантии в Япономорском регионе.

4. По данным цифровых записей сейсмических станций сети DAT (ИМГиГ ДВО РАН) и японской сейсмологической сети F-net, H-net NIED измерены параметры расщепленных S-волн в области южного Сахалина и Хоккайдо за период 2003-2010 годов. Анализ полученных результатов указывает на пониженную вязкость вещества верхней мантии и астеносферы в северной части Японского моря.

6. Проект «Организация и проведение комплексных геолого-геофизических экспедиционных работ на ключевых объектах юго-востока Сибирской платформы, Центрально-Азиатского и Тихоокеанского складчатых поясов» (грант РФФИ № 13-05-10014).

1. Проведены экспедиционные работы в Аяно-Майском районе Хабаровского края с целью петромагнитного, палеомагнитного, геохимического и геохронологического изучения Лантарского массива Джугджуро-Становой зоны. Отобрано: 30 ориентированных образцов гранитоидов улканского комплекса, 100 ориентированных образцов анортозитов и габбро-норитов, а также 1 проба для геохронологического изучения древнеджугджурского комплекса Лантарского массива, 20 ориентированных

образцов верхнеюрских-нижнемеловых лав основного-среднего состава в районе г. Ландор (п. Аян), 60 ориентированных образцов девонских осадочных пород в береговых обнажениях Охотского моря (п. Аян).

2. Совместно с коллегами из ДВГИ ДВО РАН проведены полевые работы по отбору образцов для палеомагнитного изучения пород Партизанско-Суходольского и Раздольненского бассейнов на восточном побережье Уссурийского залива. Отобрана коллекция ориентированных образцов алевролитов и песчаников из 11 точек-сайтов (всего 212 образцов).

3. Проведены экспедиционные работы в поле развития трубок взрыва, даек и силлов меймечитов и пикритов (среднее течение и верховья р. Анюй, Центральный Сихотэ-Алинь). Отобраны образцы меймечитов и пикритов из двух разрезов.

4. Проведены полевые структурные исследования гранитных массивов Прибрежного интрузивного комплекса Восточного Сихотэ-Алиня с целью определения природы микродиоритовых включений в гранитоидах массивов и их ориентировок. Изучены хорошо обнаженные в прибрежной зоне Японского моря гранитные массивы «Китовое Ребро», «Бринеровский» и «Владимирский». На благоприятных участках с относительно высокой плотностью ксенолитов отобраны ориентированные образцы для палеомагнитных исследований.

5. Организована экспедиция в Еврейскую автономную область, (районы п. Теплоозерск и п. Известковый), составлен путеводитель по ключевым геологическим объектам района для последующего проведения экскурсии для участников совещания «VIII Косыгинские чтения». Задокументированы и определены для показа коренные обнажения рифейских и кембрийских морских отложений вдоль трассы Чита-Хабаровск; определены наиболее интересные для показа места Кимканского железорудного и Кульдурского бруситового месторождений.

6. Проведена совместная с китайскими коллегами геологическая экскурсия с целью ознакомления с геологическими комплексами, обнажающимися в отрогах хр. Малый Хинган вдоль трассы Чита-Хабаровск.

7. Выполнены магнитотеллурические зондирования в северо-западной части Среднеамурского осадочного бассейна в области его сочленения с Буреинским массивом и в северной части Сихотэ-Алиньского орогенного пояса по профилю п. Лидога - п. Ванино. Получены записи электромагнитного поля Земли в широком частотном диапазоне, которые позволят построить геоэлектрические разрезы на всю мощность литосферы, определить ее электрические параметры и строение, выделить отдельные

блоки и разломы.

8. На шести ранее заложенных пунктах проведена вторая сессия GPS наблюдений, каждая длительностью не менее 72 часов. Для наблюдений использовался GPS приемник фирмы Ashtech модели Z-Xtreme с антенной Choke Ring и дополнительным оборудованием для проведения полевых работ, в том числе полевым контроллером Allergo CX.

Кроме того, в 2013 году ИТиГ ДВО РАН получил грант РФФИ № 13-05-06031 «Организация и проведение всероссийской конференции "Восьмые Косыгинские чтения. Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии» и грант РФФИ № 13-00-14159 «Доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств».

2.5. По интеграционным проектам с СО и УрО РАН

Интеграционные проекты с СО РАН

1. Проект № 12-II-C0-08-025 «Флюидный режим, мантийные источники, вещественные характеристики и возраст щелочных комплексов обрамления платформ, щитов и складчатых зон в связи с их рудоносностью».

1. Проведены экспериментальные исследования распределения редкоземельных элементов, благородных газов и Rb-Sr-Nd-Sm-Pb изотопных систем в меймечитах Сихотэ-Алиня (совместно с японскими коллегами).

2. Выполнены аналитические исследования петрохимических структур ксенолитов шпинелевых перидотитов из позднекайнозойских щелочнобазальтоидных построек юга Хабаровского края.

3. Изучены вещественный состав, структурное положение и геодинамическая обстановка формирования магматических образований Улканского прогиба. Показано, что базиты субщелочной серии, также как и улканские гранитоиды, формировались в условиях внутриконтинентального растяжения, сопровождавшегося поднятием мантийного диапира (плюма), т.е. в своеобразной зоне наиболее интенсивного действия мантийных флюидов, вокруг которой расположено большинство месторождений и рудопроявлений редких металлов (Be, Ta, Nb, Zr, Li, Sn), редких земель, урана, тория и золота Улканского рудного района.

4. Комплексом современных аналитических методов изучены физико-химические условия генезиса меймечитов Сихотэ-Алиня. Для выяснения параметров ультрамафитовых магматических систем наиболее перспективным оказалось сочетание результатов экспериментальных исследований расплавных включений с расчетными методами.

2. Проект № 12-II-СО-08-030 «Рудно-магматические системы Монголо-Охотского пояса: хронология процессов магматизма и рудообразования, флюидный режим, факторы рудопродуктивности».

Проведены аналитические исследования коллекций горных пород на редкие, редкоземельные, рассеянные элементы, золото и платиноиды ряда объектов Монголо-Охотского пояса.

3. Проект № 12-II-СО-08-025 «Создание и сравнительный анализ геолого-геофизических моделей золоторудных провинций, узлов, полей и месторождений Востока России».

1. Построена многоуровенная геолого-геофизическая модель литосферы Верхнего Приамурья. Установлена структурная приуроченность области развития пород Джалиндинской интрузии к системе тектонических нарушений, представленных глубинным сквозькоровым Северо-Тукурингрским разломом.

2. Установлена латеральная минералого-геохимическая зональность по рудным минералам (Fe, W, Sb), обусловленная морфологией Северо-Тукурингрского глубинного разлома. По мере увеличения угла падения разлома с запада на восток вдоль него происходит формирование минералов с всё более низкой температурой образования. Золотая минерализация присутствует на протяжении всей изученной разломной структуры.

Интеграционные проекты с СО и УрО РАН

1. Проект № 12-II-СУ-08-013 «Состав, возраст и тектоническое положение Аргунского, Буреинского и Малохинганского микроконтинентов в структуре Амурского супертеррейна восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса (по петролого-геохимическим, биостратиграфическим и палеомагнитным данным)».

Проведены палеомагнитные исследования вулканогенно-осадочных пород Малохинганской серии (изучено более 300 образцов). Установлено, что толщи

Малохинганской серии (лондоковская, хинганская свиты) перемагничены в позднем мезозое в результате магматической активизации в меловое время. Выделенная намагниченность имеет постскладчатую природу, а ее направление близко к направлению меловых пород региона. Продолжаются исследования данных пород с целью выделения направления древней намагниченности.

2. Проект № 12-11-СУ-08-011 «Минералогия, геохимия, механизмы формирования и металлогения флюидогенных углеродистых систем».

Установлено, что платинометальная минерализация генетически связана с процессами формирования и преобразования углеродистых пород. Платина в повышенных фоновых концентрациях присутствует в ассоциации с графитом, образует в сланцах широкий ряд микровключений от аморфных с весьма малым (первые ат. %) содержанием платины до богатых платиной (десятки ат. %) микрокристаллов, пластинок и проволочек, часто обнаруживается ее несомненная парагенетическая связь с графитом или другими формами углеродистого вещества. Единичные относительно крупные (0,5-0,7 мм) зерна платины, обнаруженные при опробовании сутырской толщи, вероятнее всего, генетически связаны с прорывающими ее дайками и небольшими телами долеритов.

Основное количество золота в углеродистых сланцах присутствует в самородном виде, его связь с углеродом не просматривается, уступая место отчетливым ассоциациям с наложенными процессами сульфидизации и окварцевания.

3. Проект № 12-11-УО-08-017 «Золото и платиноиды в процессах гидротермального минералообразования в разных средах и геодинамических обстановках».

Проведены аналитические исследования «черносланцевых» руд ряда месторождений на золото и платиноиды.

4. Проект № 12-II-СУ-08-009 «Субдукционные и орогенные осадочные бассейны Северной Евразии: индикаторные литологические и изотопно-геохимические характеристики отложений, минерагения».

Завершено построение современной модели строения Среднеамурского осадочного бассейна; выделены рифтогенные системы мезозоя юго-восточной пассивной континентальной окраины Азии и связанные с ней осадочные бассейны, частично проведена их корреляция; изучены трещиноватые коллекторы позднеюрско-раннемелового терригенного комплекса Северного Сихотэ-Алиня, оценён их

углеводородный потенциал; изучен катагенез углей и пород Буреинского бассейна; по данным анализа детритового циркона определены питающие провинции и дана литохимическая характеристика мезозойских терригенных пород Буреинского бассейна; определены основные черты седиментогенеза, перспективы нефтегазоносности Алдано-Майского осадочного бассейна.

2.6. По соглашениям договорам с зарубежными партнерами

В 2013 году ИТиГ ДВО РАН проводил исследования по 5 Соглашениям с зарубежными партнерами.

1. Соглашение о проведении совместных научно-исследовательских работ с Шеньянским институтом геологии и полезных ископаемых Министерства земель и ресурсов Китайской народной республики по проекту «Глубинное строение, геодинамика и металлогения Северо-Востока Азии (юг Дальнего Востока России, Северо-Восточный Китай)» (регистрационный № 653 от 06.04.2011 г.).

В рамках соглашения совместно с китайскими коллегами проведены экспедиционные работы на территории Китая. Отобрана коллекция ориентированных образцов осадочных и магматических пород (всего 217 образцов) для палеомагнитных исследований.

2. Соглашение о научном сотрудничестве Геофизической службы РАН и Институтов РАН с Сообществом Университетов Японии по проекту "Геодинамика Дальнего Востока" (регистрационный № 616 от 30.11.2010 г.).

Совместно с институтами ДВО РАН и Институтом сейсмологии и вулканологии Университета Хоккайдо (Япония, Саппоро) продолжены наблюдения за деформационными процессами в зоне взаимодействия литосферных плит в Дальневосточном регионе. Проведены долговременные непрерывные сейсмологические наблюдения на стационарном пункте KHBR (г. Хабаровск).

3. Соглашение между ИТиГ ДВО РАН и Институтом исследований эволюции Земли Японского агентства по морским наукам, наукам о Земле и технологиям о совместных исследованиях по проекту «Изучение возраста, мантийных источников и геохимической специализации меймечитов Сихотэ-Алиня и Японии: ключ к познанию тектонической эволюции конвергентной границы Северо-Западной части Пацифики» (регистрационный № 792 от 27.09.2013 г.).

В рамках соглашения сделан совместный доклад (Sato K., Hirahara Y., Senda R., Kumagai H., Tamura H., Suzuki K., Rasskazov S.V. and Prikhod`ko V.S.) на VIII Косыгинских чтениях (г. Хабаровск), который опубликован в материалах конференции:

Sato K., Hirahara Y., Senda R., Kumagai H., Tamura H., Suzuki K., Rasskazov S.V. and Prikhod`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 минерагения Востока Азии. VIII Косыгинские чтения. Материалы Всероссийской конференции. 17–20 сентября 2013 г., Хабаровск. Владивосток: Дальнаука. 2013. С. 357-358.

4. Соглашение между ИТиГ ДВО РАН, ИГД ДВО РАН и Национальным горным университетом Министерства образования и науки Украины по проекту «Изучение современного напряженно-деформированного состояния верхней части земной коры Амурской литосферной плиты (геоблока) и сопредельных областей в пределах территории Российской Федерации» (регистрационный № 654 от 06.04.2011 г.).

В рамках соглашения продолжались исследования по изучению современного напряженно-деформированного состояния Амурской плиты. Установлено наличие однонаправленного тренда изменения регионального состояния поля напряжений для Центрально-Сихотэ-Алинской группы месторождений.

При проведении группирования месторождений по классам - Восток 2 – Забытое и Николаевское – Южное установлено подобие регионального и локального (горно-геологического) трендов увеличения степени удароопасности для однородного домена земной поверхности и для расположенной в его пределах горной выработки (месторождения).

На региональном уровне, по полученным геодинамическим параметрам, выполнено сопоставление территорий Приморья, Верхнего Приамурья и Забайкалья с известными на этих территориях рудными районами и отдельными месторождениями.

По результатам исследований опубликована работа:

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.

Сделан доклад с аналогичным названием на V Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых «Проблемы комплексного освоения георесурсов» 2-4 сентября 2013 г., г. Хабаровск.

5. Соглашение между ИТиГ ДВО РАН и Институтом наук о Земле Академии Синика (Тайвань) о совместных исследованиях по проекту «Кайнозойские щелочные базальтоиды и содержащиеся в них ксенолиты, ультраосновные субвулканические комплексы Дальнего Востока России» (регистрационный № 791 от 27.09.2013 г.).

Совместно с сотрудниками Института наук о Земле Академии Синика (Тайвань) в полированных шлифах ксенолитов шпинелевых лерцолитов из Свиягинского вулкана (Ханкайский массив) были проанализированы сульфиды (≥ 50 мкм в поперечнике). Карты элементов распределения, полученные с помощью электронно-микрозондовых изображений, показывают, что большинство сульфидных зерен представляют собой твердые растворы (MSS) Ni-богатых и Fe-богатых сульфидов, некоторые зерна являются пентлантидами.

В GEMOC/CCFS Key Centre, Macquarie University, Sydney выполнен Re-Os изотопный анализ, получены модельные возраста свиягинских сульфидов из шпинелевых лерцолитов, которые варьируют от 2,5 до 0,5 млрд лет, с основным пиком 1.6 , 1.1 и 0.8 млрд лет. Эти данные свидетельствуют о том, что часть протерозойской субконтинентальной литосферной мантии Ханкайского микроконтинента (под Свиягинским вулканом) была отделена от конвективной мантии в мезопротерозое, а другая ее часть сформировалась в позднем палеопротерозое.

Подготовлена 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 в журнал Terra Nova.

3. Основные итоги научно-организационной деятельности

3.1. Руководство института

Директор д.г.м.н. Диденко Алексей Николаевич, тел. (4212) 227499, e-mail alexei_didenko@mail.ru;

заместитель директора по научной работе д.ф.-м.н. Быков Виктор Геннадьевич, тел. (4212) 227189, 703674, e-mail bykov@itig.as.khb.ru;

заместитель директора по научной и инновационной работе к.г.-м.н. Бердников Николай Викторович, тел. (4212) 227732, e-mail nick@itig.as.khb.ru;

заместитель директора по общим вопросам Бесхлебная Вера Ефимовна, тел. (4212) 227684, e-mail beskhlebnaia@itig.as.khb.ru;

ученый секретарь Алексеенко Светлана Николаевна, тел. (4212)227588, e-mail alekseenko@itig.as.khb.ru.

3.2. Перечень научных подразделений

В структуре института 6 научных лабораторий и группа геоинформационных технологий:

1. лаборатория тектоники, заведующий лабораторией д.г.-м.н. Диденко А.Н.;
2. лаборатория региональной геофизики и петрофизики, заведующий лабораторией к.г.-м.н. Каплун В.Б.;
3. лаборатория магматической тектоники, заведующий лабораторией к.г.-м.н. Приходько В.С.;
4. лаборатория сейсмологии и сейсмотектоники, заведующий лабораторией д.ф.-м.н. Быков В.Г.;
5. лаборатория тектоники осадочных бассейнов, заведующая лабораторией д.г.-м.н. Кириллова Г.Л.;
6. лаборатория физико-химических методов исследования, заведующий лабораторией к.г.-м.н. Бердников Н.В.
7. группа геоинформационных технологий, руководитель группы к.г.-м.н. Гильманова Г.З.

3.3. Сведения о тематике научных исследований

Сведения о выполнении научно-исследовательских работ
Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина
Дальневосточного отделения РАН в 2013 году

Табл. 1

Номер и наименование направления фундаментальных исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	Наименование тем исследований	Институты-исполнители	Результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
1	2	3	4
66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	В пределах Ханкайского, Цзямусы-Буреинского и Турано-Чжангуанцайлинского докембрийских массивов Центрально-Азиатского пояса выявлен особый вид неопротерозой-палеозойских впадин и прогибов, в которых локализуется большая часть выявленных палеозойских месторождений. Фундамент прогибов и впадин выполнен гнейсами и сланцами архея-раннего протерозоя, сами они выполнены рифей-нижнекембрийскими высокоуглеродистыми кремнисто-карбонатно-терригенными и кембрий-каменноугольными терригенными и осадочно-вулканогенными образованиями. Завершилось развитие впадин и прогибов в карбоне внедрением гранит-лейкогранитовых интрузий, с которыми связан ряд полезных ископаемых. Выделены раннепалеозойская и позднепалеозойская металлогенические эпохи, различающиеся между собой набором рудных формаций.

66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	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 расслоенными 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.
66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	Представлены первые результаты палеомагнитного изучения одного из ключевых палеопротерозойских объектов Алдано-Станового щита – Улканского прогиба Билякчан-Улканского вулкано-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.

66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	В результате структурного анализа установлена доминанта левостороннего сдвигового смещение по Колумбинскому разлому (рис. 7), которая обусловлена региональным юго-восток-юг – северо-запад-северным сжатием в мезозое-кайнозое. Магматиты Восточно-Сихотэ-Алиньского вулкано-плутонического пояса рассмотрены как синхронные региональному смещению образования. На основе структурно-тектонического положения вулканитов и сопутствующих интрузивных образований в постаккреционной истории Колумбинского разлома выделено четыре этапа дислокаций: кампан-маастрихский, маастрих-палеоценовый, эоцен-олигоценовый и миоцен-раннечетвертичный.
66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	Показано, что состав и структура фаунистических комплексов каменноугольной биоты Монголо-Охотского пояса устойчивы в разрезах Монголии, Казахстана, Сибири, Алтае-Саянской области и относятся к бореальной биохории. На основе анализа динамики таксономического разнообразия каменноугольной фауны выявлен ряд крупных биотических событий, сопровождавшихся обновлением систематического состава, вымиранием ряда таксонов высокого ранга, сменой доминант. Отмечена связь этих перестроек с абиотическими событиями. Общность фауны усиливалась в периоды максимальных трансгрессий, что послужило основой для выделения 4-х опорных корреляционных интервалов: нижнетурнейского, верхнетурнейского, верхний визе–серпуховского и верхнебашкирского.
66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов	ИТиГ ДВО РАН	По данным дешифрирования цифровых моделей рельефа построена структурно-тектоническая схема мезонеопротерозойской Учуро-Майской впадины, проанализировано положение рудных месторождений и

	Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.		рудопроявлений в ее границах. Выявлены литологические факторы локализации руд, которые заключаются в приуроченности месторождений к зонам структурно-стратиграфических несогласий и стратиграфическим контактам монотонных терригенных толщ мезопротерозоя с вышезалегающими горизонтами, контрастными по набору пород. В восточной части Учуро-Майской впадины установлен контроль месторождений и рудопроявлений зонами протяженных меридиональных тектонических нарушений. Связь месторождений с максимальной плотностью линейных элементов выявлена в центральной и юго-западной частях впадины.
66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	Впервые определены содержания РЗЭ в оловорудных месторождениях разных генетических типов (плутоногенных грейзенового типа и вулканогенных нетрадиционного типа). Показано, что месторождения нетрадиционного типа являются комплексными – помимо Sn и попутчиков II и III групп (Cu, Pb, Zn, Bi, Rb) в них выявлены повышенные стабильные содержания легких РЗЭ (La, Ce,Nd), Y. Вулканогенные месторождения нетрадиционного типа отнесены к оловянно-порфировому типу. На месторождениях грейзенового типа рекомендовано попутное извлечение РЗЭ, U, Th, а также редкометалльных элементов (Li, Bi, Ta, Nb, Rb – попутчиков II и III групп).
67. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем.	Состав, источники, геодинамические обстановки формирования и металлогеническая специализация магматических и осадочных комплексов юга Дальнего Востока России.	ИТиГ ДВО РАН	Изучены дайки маймаканского комплекса верхнего палеопротерозоя Улкано-Учурского района (восточная окраина Алдано-Станового щита). Петрохимическими особенностями базитов даек являются повышенные содержания щелочей, железа, титана и фосфора, пониженные – магния, они определены как умеренно-щелочные породы, переходные от толеитовых к

	Номер гос. регистрации 01201253429.		щелочным и схожи по составу с внутриплитными базальтами и обогащенными базальтами срединно-океанических хребтов. Распределение редкоземельных элементов подобно таковому в породах толеитовой и субщелочной серий зон растяжений, что вместе с геологическими данными указывает на формирование комплекса в условиях внутриконтинентального растяжения. Возраст даек оценивается в интервале 1670-1715 млн. лет.
67. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем.	Состав, источники, геодинамические обстановки формирования и металлогеническая специализация магматических и осадочных комплексов юга Дальнего Востока России. Номер гос. регистрации 01201253429.	ИТиГ ДВО РАН	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. Кристаллизация оливинов и хромшпинелидов дунитов Нижнетагильского массива происходила в основном в диапазоне температур от 1430 до 1310°С. 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.
67. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем.	Состав, источники, геодинамические обстановки формирования и металлогеническая специализация магматических и осадочных комплексов юга Дальнего Востока России. Номер гос. регистрации 01201253429.	ИТиГ ДВО РАН	На примере Сизинджинского массива гипабиссальных гранитоидов (Куйдусунская вулканическая зона) выявлены структурные и петрографические признаки, указывающие на формирование гранитоидов на месте, без значительного перемещения магмы: 1) элементы залегания слоистости алевролитов в ксенолитах и в обрамлении массива одинаковые; 2) микродиориты, микрогаббро и микрокварцевые диориты, более ранние образования в составе массива, сохранились в виде

			отдельных блоков, мелких ксенолитов и реликтовых шлиров по всему массиву и практически во всех породах; 3) в близко расположенных ксенолитах (в «ксенолитовых супах») линейность имеет выдержанную ориентировку.
70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.	Физические поля, деформационные и сейсмические процессы, строение литосферы Восточной Азии. Номер гос. регистрации 01201253427.	ИТиГ ДВО РАН	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.
70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.	Физические поля, деформационные и сейсмические процессы, строение литосферы Восточной Азии. Номер гос. регистрации 01201253427.	ИТиГ ДВО РАН	Выполнено трехмерное численное моделирование гравитационного поля и построены петроплотностная и петромагнитная карты области сочленения Северо-Сихотэ-Алиньских и Северо-Сахалинских складчатых структур. В результате комплексной интерпретации геофизических и петрофизических данных составлена схема коровой и литосферной дизъюнктивной тектоники. Выделена единая посторогенная кайнозойская очаговая магматическая структура с центром в Северо-Сахалинском заливе, сформированная, по-видимому, в результате воздействия кайнозойского плюма. В ее пределах широко развиты внутриплитные гранитоиды щелочного состава, с которыми связана золото-

			серебряная и золото-редкометальная минерализация.
70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.	Физические поля, деформационные и сейсмические процессы, строение литосферы Восточной Азии. Номер гос. регистрации 01201253427.	ИТиГ ДВО РАН	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, в частности Лермонтовского, Дмитриевского, Михайловского, Екатеринославского и Архаринского прогибов.
72. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы. Условия образования и размещения полезных ископаемых.	Состав, источники, геодинамические обстановки формирования и металлогеническая специализация магматических и осадочных комплексов юга Дальнего Востока России. Номер гос. регистрации 01201253429.	ИТиГ ДВО РАН	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 происходило совместно с Ni, Cu и Sn при диагенезе осадков. Макровключения - образовались путем перекристаллизации рассеянной платины. В ассоциацию с графитом платина вступала во время формирования полнокристаллических агрегатов графита с упорядоченной структурой при температурах порядка 500ºС.
73. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа,	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов	ИТиГ ДВО РАН	Впервые детально изучен катагенез юрско-меловых отложений и углей Буреинского бассейна по комплексу признаков: отражательной способности витринита углей (R_o и R_a), качественной характеристике, а для

научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья.	Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.		вмещающих угли пород – по их петрофизическим свойствам (плотности и пористости насыщения). Установлены закономерности в изменении катагенеза углей – от марки и группы 3Б до 1Г, 2Г и ГЖО – от градации $ПК_3$ до $МК_1$-$МК_2$ и от $МК_2$ до $МК_3$-$МК_4$, $МК_4$ с изменением марочного состава углей от Д до Г и ГЖО. В районах распространения интрузивных тел угольные пласты метаморфизованы до марок ОС и Т. Показано, что наиболее благоприятными по условиям генерации и накопления углеводородов являются юрско-меловые отложения Кындалского грабена.
73. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья.	Тектоническая эволюция кратонных массивов, складчатых поясов и осадочных бассейнов Дальнего Востока. Номер гос. регистрации 01201253428.	ИТиГ ДВО РАН	Изучены состав, структура, геохимия органического вещества позднеюрско-раннемеловых чёрных сланцев в районе Кузнецовского тоннеля, Северный Сихотэ-Алинь. Выявлена многопорядковая система взаимопересекающихся разломов субширотного и северо-западного направлений. Комплексные исследования органического вещества показали, что в рассматриваемом районе практически исключается возможность сохранения сингенетичных залежей УВ.
78. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.	Физические поля, деформационные и сейсмические процессы, строение литосферы Восточной Азии. Номер гос. регистрации 01201253427.	ИТиГ ДВО РАН	Изучены параметры расщепления *S*-волн от глубоких землетрясений (160-550 км) в задуговой части Курильской дуги (о-ва Сахалин и Хоккайдо). Дана оценка симметрии геосреды в приближении ромбической и трансверсально-изотропной модели. Под Японским морем распределение азимута быстрой *S*-волны соответствует геометрии погружающейся плиты, под Охотским морем и Сахалином − совпадает с наклоном средней оси. Предполагается, что мантийное течение направлено вдоль средней оси, соответствующей сдвиговому направлению в условиях повышенного теплового потока. Минимальная степень анизотропии (1-2.5%) выявлена под о. Сахалин, максимальная (3-5%) − под Японским морем.

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

Табл. 3

Институт ДВО РАН	Номер и наименование направления научных исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы	Количество тем фундаментальных исследований		Разделы финансирования					
				проекты в рамках фундаментальных программ Президиума РАН		проекты в рамках фундаментальных Программ отделений РАН		проекты в рамках базового финансирования	
		общее количество	законченные	общее количество	законченные	общее количество	законченные	общее количество	законченные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИТиГ ДВО РАН	66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.	1	-	-	-	1	-	6	4
ИТиГ ДВО РАН	67. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразую-щих систем.	1	-	-	-	-	-	1	-
ИТиГ ДВО РАН	70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.	1	-	1	-	1	-	2	-
ИТиГ ДВО РАН	72. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы. Условия образования и размещения полезных ископаемых.	1	-	1	-	1	-	3	-
ИТиГ ДВО РАН	73. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования	1	-	1	-	-	-	1	-

	сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья.								
ИТиГ ДВО РАН	78. Катастрофические эндогенные и экзогенные процес-сы, включая экстре-мальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.	1	-	1	-	-	-	2	1

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

Табл. 4

Институт ДВО РАН	Номер и наименование направления научных исследований Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы		Количество тем фундаментальных исследований		Внебюджетные источники									
					гранты РФФИ и РГНФ		зарубежные гранты		государственные контракты		контракты с российскими заказчиками		международные проекты и соглашения с зарубежными партнерами	
			общее количество	законченные	общее количество	законченные	общее количество	законченные	общее количество	законченные	общее количество	законченные	общее количество	законченные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ИТиГ ДВО РАН	66. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли.		1	-	5	2	-	-	-	-	1	1	1	-
ИТиГ ДВО РАН	67. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем.		1	-	1	-	-	-	-	-	12	12	2	1
ИТиГ ДВО РАН	70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.		1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-
ИТиГ ДВО РАН	72. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с		1	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-

	развитием литосферы. Условия образования и размещения полезных ископаемых.												
ИТиГ ДВО РАН	73. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ИТиГ ДВО РАН	78. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстре-мальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.	1	-	1	-	-	-	-	-	12	12	1	-

3.4. Сведения об инновационной деятельности, о реализации разработок в практике.

В Институте успешно функционирует Хабаровский инновационно-аналитический центр коллективного пользования. Руководит его работой к.г.-м.н. Бердников Н.В.

Усилия ХИАЦ направлены на модернизацию и создание новых современных методик и выполнение на этой основе 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 2013 году Институтом реализована одна наиболее значимая разработка.

По договору с ФГУП «СНИИГГиМС»" выполнялся проект «Изучение глубинного геологического строения и металлогенической специализации крупных блоков земной коры в сечении опорного профиля 3-ДВ (Северо-Западный участок)».

Выполнены работы по составлению глубинных моделей земной коры и верхней мантии вдоль опорного профиля 3-ДВ Сковородино - залив Шелехова. Получены новые данные о структуре земной коры в интервале профиля Хандыга – Адыгалах. Установлено положение (глубина) и структура поверхности Мохоровичича. Определена глубина заложения неопротерозойского Юдомо-Майского рифтогенного прогиба. Проведена классификация разломных систем по степени их глубинности (мантийные, коровые), выполнены палеогеодинамические реконструкции состояния земной коры вдоль полосы профиля. Выявлены глубинные признаки рудных районов, на основании которых выделены перспективные площади для последующих геолого-прогнозных работ.

Научный отчет передан заказчику для практического использования.

Всего, в 2013 году Институтом выполнено 30 хоздоговоров с научными, производственными и коммерческими организациями.

3.5. Сведения о численности сотрудников и профессиональном росте научных кадров

В 2013 г. один научный сотрудник Института защитил кандидатскую диссертацию, два сотрудника награждены Почетными грамотами ХНЦ ДВО РАН РАН, один сотрудник награжден Почетной грамотой ИТиГ ДВО РАН РАН. Один молодой ученый института Тихомирова А.И. заняла второе место в Конкурсе «Лучший научный доклад на VI конференции молодых ученых «Океанологические исследования» в г. Владивостоке и награждена Дипломом.

В аспирантуре ИТиГ обучается 1 аспирант (сотрудник ИТиГ ДВО РАН) без отрыва от производства и 2 аспиранта с отрывом от производства. 3 аспиранта (сотрудники ИТиГ ДВО РАН) закончили аспирантуру Института с предоставлением диссертаций.

Табл. 5

Сведения

о численности сотрудников, работающих в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина Дальневосточного отделения РАН

Общая численность	В т.ч. научных сотрудников	из них					Молодых ученых и специалистов до 35 лет	Средний возраст научных работников	Средний возраст		Выбыло		Принято на постоянную работу научных сотрудников	Защитили диссертации		Средний возраст защитивших диссертации		Количество аспирантов		Количество закончивших аспирантуру с защитой или представлением к защите диссертации
		Членов РАН		д.н.	к.н.	н.с. без степени														
		акад.	чл.-корр. РАН						докторов наук	кандидатов наук	докторов наук	кандидатов наук		докторские	кандидатские	докторские диссертации	Кандидатские диссертации	очное обучение	заочное обучение.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
110	52	-	-	11	28	13	13	58,4	71,8	61,3	-	1	5	-	1	-	28	2	1	3

3.6. Информация о патентной деятельности

В 2013 г. подана одна заявка на государственную регистрацию Базы данных «Главные разломы территории материковой части Дальнего Востока России». Автор В.Ю. Забродин. (Лаборатория тектоники).

Патентного подразделения в Институте нет.

Охрана интеллектуальной собственности в 2012 году

Табл. 6

1	Название организации	Учреждение Российской академии наук Институт тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина Дальневосточного отделения РАН

2.	Подано заявок на выдачу патента РФ на изобретение	0	3.	Получено положительных решений по заявкам на выдачу патента РФ на изобретения	0
4.	Получено патентов РФ на изобретения	0	5.	Прекращено патентование изобретений в РФ	0
6.	Поддерживается в РФ патентов на изобретения	3	7.	Подано заявок на получение патентов на изобретения за границей	0
8.	Подано заявок на получение патентов на изобретения в страны СНГ	0	9.	Получено патентов на изобретения за границей	0
10.	Получено патентов на изобретения в странах СНГ	0	11.	Поддерживается за границей патентов на изобретения	0
12.	Поддерживается патентов на изобретения в странах СНГ	0	13.	Прекращено патентование изобретений за границей	0
14.	Прекращено патентование изобретений в странах СНГ	0	15.*	Продано лицензий в РФ	0
16.*	Заключено с зарубежными организациями соглашений (контрактов) с использованием объектов интеллектуальной собственности	0	17.*	Заключено с организациями стран-СНГ соглашений (контрактов) с использованием объектов интеллектуальной собственности	0
18.*	Заключено договоров о переуступке прав	0	19.	Подано заявок на регистрацию товарных знаков в РФ	0
20.	Получено свидетельств на товарный знак в РФ	0	21.	Получено свидетельств на товарный знак за границей	0
22.	Подано заявок на выдачу патента РФ на промышленный образец	0	23.	Получено патентов РФ на промышленные образцы	0
24.	Получено патентов на промышленные образцы за границей	0	25.	Подано заявок на полезные модели	0
26.	Получено свидетельств на полезные модели	0	27	Подано заявок на регистрацию программ для ЭВМ	0
28.	Подано заявок на регистрацию программ и БД	1	29	Подано заявок на регистрацию топологий ИМС	0
30.	Продано "НОУ-ХАУ"	0	31.	Численность патентной службы	0

Динамика действующих охранных документов (ОД)
на объекты интеллектуальной собственности (ОИС) в ИТиГ ДВО РАН

№	Показатели	Количество полученных ОД по годам, ед.					
		2009	2010	2011	2012	2013	Всего
1.	Количество охранных документов на начало каждого года - итого, в том числе на:	-	-	-	2	6	6
1.1	- изобретения	-	-	-	-	3	3
1.2	- полезные модели	-	-	-	-	-	-
1.3	- программы для ЭВМ	-	-	-	-	-	-
1.4	- базы данных	-	-	-	2	3	3
1.5	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
1.6	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
2.	Получено патентов, свидетельств - итого, в том числе на:	-	-	2	4	-	6
2.1	- изобретения	-	-	-	3	-	3
2.2	- полезные модели	-	-	-	-	-	
2.3	- программы для ЭВМ	-	-	-	-	-	
2.4	- базы данных	-	-	2	1	-	3
2.5	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
2.6	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
3.	Прекращены действия патентов – итого, в том числе на:	-	-	-	-	-	-
3.1	- изобретения	-	-	-	-	-	-
3.2	- полезные модели	-	-	-	-	-	-
3.3	- программы для ЭВМ	-	-	-	-	-	-
3.4	- базы данных	-	-	-	-	-	-
3.5	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
3.6	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
4.	Количество охранных документов на конец каждого года – итого, в том числе на:	-	-	2	6	6	6
4.1	- изобретения	-	-	-	3	3	3
4.2	- полезные модели	-	-	-	-	-	-
4.3	- программы для ЭВМ	-	-	-	-	-	-
4.4	- базы данных	-	-	2	3	3	3
4.5	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						
4.6	Добавить нужный ОИС (при необходимости)						

3.7. Деятельность Ученого совета

Состав Ученого совета ИТиГ ДВО РАН утвержден постановлением Президиума ДВО РАН № 30 от 12.02.2013 г., частичные изменения в составе Ученого совета произведены 17 мая 2013 г. (приказ по Институту № 23а). В составе Ученого совета 18 человек.

Заседания совета проводились один раз в две недели с перерывом на каникулы (июль-август). При необходимости организовывались внеплановые заседания. В отчетный период проведено 14 заседаний.

На заседаниях совета утверждался План НИР Института на 2014-2016 гг. и план полевых работ на 2013 г., обсуждался и утверждался Отчет о научной и научно-организационной деятельности Института за 2013 год. Заслушивались научные доклады сотрудников института, научные доклады по диссертационным работам, научные доклады молодых ученых и специалистов института, научные сообщения о конференциях, совещаниях и результатах внутрироссийских и зарубежных командировок.

Выдвигался кандидат в члены-корреспонденты РАН по Отделению наук о Земле РАН на вакансию, выделенную для ДВО РАН, по специальности «геодинамика». Выдвигались труды сотрудников института на соискание премий ДВО РАН для молодых ученых имени академика Ю.А. Косыгина за работы в области геологии и имени академика А.В. Жирмунского за работы в области экологии.

Специальное заседание Ученого совета было посвящено 80-летию со дня рождения д.г.-м.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ Ю.Ф. Малышева.

На заседаниях Ученого совета проходили апробацию законченные исследования, решались научно-организационные вопросы, в частности утверждались изменения и дополнения в Положение о видах, порядке и условиях применения бюджетных стимулирующих выплат, обеспечивающих повышение результативности деятельности научных работников и руководителей Института. Неоднократно обсуждались вопросы аспирантуры и докторантуры: заслушивались отчеты аспирантов и их научных руководителей, научные доклады аспирантов. Решались кадровые вопросы - избирались заместители директора по научным вопросам и по научной и инновационной работе, ученый секретарь.

Научные доклады по завершенным исследованиям заслушивались и обсуждались на Общеинститутском научном семинаре. Проведено 9 семинаров, на которых заслушано 18 докладов сотрудников ИТиГ ДВО РАН и других научных организаций, в т.ч. 3 доклада китайских коллег.

3.8. Деятельность диссертационного совета

В 2013 году на базе ИТиГ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН, ИМГиГ ДВО РАН открыт объединенный совет ДМ005.012.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по двум специальностям: 25.00.01 – общая и региональная геология и 25.00.10 – геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых (Приказ Минобрнауки России от 14 октября 2013 г. № 690/нк).

3.9. Сведения о проведении совещаний

С 14 по 20 сентября 2013 года ИТиГ ДВО РАН провел всероссийскую конференцию VIII Косыгинские чтения «Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии».

В работе конференции приняли участие 171 человек в т.ч. 10 иностранных ученых, 2 студента, 9 аспирантов и 27 молодых ученых. Было заслушано 18 докладов на 2 пленарных и 79 докладов на 5 секционных заседаниях: структура и тектоническая эволюция Азии; модели строения литосферы; петролого-геохимические и минерагенические аспекты тектонических исследований; тектоника и углеводородный потенциал осадочных бассейнов; сейсмичность, сейсмология и неотектоника.

К началу работы конференции был издан сборник материалов: Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии. VIII Косыгинские чтения / отв. ред. А.Н. Диденко, Ю.Ф. Манилов. Владивосток. Дальнаука, 2013. 600 с. и Путеводитель геологической экскурсии.

В рамках конференции состоялась геологическая экскурсия на Малый Хинган.

Проведение конференции осуществлялось при финансовой поддержке Президиума ДВО РАН (грант 13-III-Г-08032) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 13-05-06031/13-Г).

3.10. Характеристика международного научного сотрудничества

3.10.1. Международное сотрудничество Института в рамках двусторонних соглашений

В 2013 году ИТиГ ДВО РАН проводил исследования по 5 Соглашениям с зарубежными партнерами.

1. Соглашение о проведении совместных научно-исследовательских работ с Шеньянским институтом геологии и полезных ископаемых Министерства земель и ресурсов Китайской народной республики по проекту «Глубинное строение,

геодинамика и металлогения Северо-Востока Азии (юг Дальнего Востока России, Северо-Восточный Китай)» (регистрационный № 653 от 06.04.2011 г.).

В рамках соглашения совместно с китайскими коллегами проведены экспедиционные работы на территории Китая. Отобрана коллекция ориентированных образцов осадочных и магматических пород (всего 217 образцов) для палеомагнитных исследований.

2. Соглашение о научном сотрудничестве Геофизической службы РАН и Институтов РАН с Сообществом Университетов Японии по проекту "Геодинамика Дальнего Востока" (регистрационный № 616 от 30.11.2010 г.).

Совместно с институтами ДВО РАН и Институтом сейсмологии и вулканологии Университета Хоккайдо (Япония, Саппоро) продолжены наблюдения за деформационными процессами в зоне взаимодействия литосферных плит в Дальневосточном регионе. Проведены долговременные непрерывные сейсмологические наблюдения на стационарном пункте KHBR (г. Хабаровск).

3. Соглашение между ИТиГ ДВО РАН и Институтом исследований эволюции Земли Японского агентства по морским наукам, наукам о Земле и технологиям о совместных исследованиях по проекту «Изучение возраста, мантийных источников и геохимической специализации меймечитов Сихотэ-Алиня и Японии: ключ к познанию тектонической эволюции конвергентной границы Северо-Западной части Пацифики» (регистрационный № 792 от 27.09.2013 г.).

В рамках соглашения сделан совместный доклад (Sato K., Hirahara Y., Senda R., Kumagai H., Tamura H., Suzuki K., Rasskazov S.V. and Prikhod`ko V.S.) на VIII Косыгинских чтениях (г. Хабаровск), который опубликован в материалах конференции:

Sato K., Hirahara Y., Senda R., Kumagai H., Tamura H., Suzuki K., Rasskazov S.V. and Prikhod`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 минерагения Востока Азии. VIII Косыгинские чтения. Материалы Всероссийской конференции. 17–20 сентября 2013 г., Хабаровск. Владивосток: Дальнаука. 2013. С. 357-358.

4. Соглашение между ИТиГ ДВО РАН, ИГД ДВО РАН и Национальным горным университетом Министерства образования и науки Украины по проекту «Изучение современного напряженно-деформированного состояния верхней части земной коры Амурской литосферной плиты (геоблока) и сопредельных областей в пределах территории Российской Федерации» (регистрационный № 654 от 06.04.2011 г.).

В рамках соглашения продолжались исследования по изучению современного напряженно-деформированного состояния Амурской плиты. Установлено наличие однонаправленного тренда изменения регионального состояния поля напряжений для Центрально-Сихотэ-Алинской группы месторождений.

При проведении группирования месторождений по классам - Восток 2 – Забытое и Николаевское – Южное установлено подобие регионального и локального (горно-геологического) трендов увеличения степени удароопасности для однородного домена земной поверхности и для расположенной в его пределах горной выработки (месторождения).

На региональном уровне, по полученным геодинамическим параметрам, выполнено сопоставление территорий Приморья, Верхнего Приамурья и Забайкалья с известными на этих территориях рудными районами и отдельными месторождениями.

По результатам исследований опубликована работа:

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.

Сделан доклад с аналогичным названием на V Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых «Проблемы комплексного освоения георесурсов» 2-4 сентября 2013 г., г. Хабаровск.

5. Соглашение между ИТиГ ДВО РАН и Институтом наук о Земле Академии Синика (Тайвань) о совместных исследованиях по проекту «Кайнозойские щелочные базальтоиды и содержащиеся в них ксенолиты, ультраосновные субвулканические комплексы Дальнего Востока России» (регистрационный № 791 от 27.09.2013 г.).

Подготовлена 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 в журнал Terra Nova.

Количество проведенных международных мероприятий.

В 2013 году ИТиГ ДВО РАН не проводил международных конференций.

Участие Института в международных мероприятиях, проведенных другими организациями в России.

В 2013 году сотрудники института приняли участие в работе 3-х российских международных конференций.

1. Третий международный симпозиум «Уран: геология, ресурсы, производство» (г. Москва, 15–18 мая 2013 г.).

Сделаны доклады:

1) Коковкин А.А. Новейший этап в эволюции Синегорской рудно-магматической системы (Южное Приморье);

2) Коковкин. А.А. Комплексная эволюционная модель новейшей окраинно-континентальной структуры Намибии: рифтогенез, орогенез, дефляционная эрозия, метеоритная бомбардировка, эпигенез, рудогенез.

2. International Conference «Clays, Clay Minerals and Layered Materials». S-Petersburg, 11-15 September, 2013.

Сделан доклад:

Kharitonova G.V., Shein E.V., Pugachevsky M.A., Dembovetskii A.V., Milanovskii E.Yu., Konovalova N.S., Komarova V.S. Salt and clayey-salt formations in Baer maund soils (Caspian lowland).

3. Rodinia 2013: Supercontinental Cycles and Geodinamics Symposium, 20– 24 May 2013, Moscow.

Сделан доклад:

Peskov A.Yu., Perestoronin A.N., Didenko A.N., Guryanov V.A. Paleomagnetism of paleoproterozoic rocks of the south-eastern Aldan-Stanovoi shield: the question of the formation of Siberian craton.

Число зарубежных командировок

В отчетном году состоялись 3 зарубежные командировки.

1. КНР (г. Шеньян), 2 сотрудника (д.г.-м.н. Диденко А.Н., к.г.-м.н. Каретников А.С.). Цель поездки - проведение совместных экспедиционных работ на территории Китая (Внутренняя Монголия) с геологами Шеньянского института геологии и полезных ископаемых Министерства земель и ресурсов КНР, в рамках Соглашения по проекту «Глубинное строение, геодинамика и металлогения Северо-Востока Азии (юг Дальнего Востока России, Северо-Восточный Китай)».

2. Украина (г. Ялта) – 1 сотрудник. Цель поездки – участие в работе XI междунар. конференции «Азово-Черноморский полигон изучения геодинамики и флюидодинамики формирования месторождений нефти и газа» (д.г.-м.н. Кириллова Г.Л.).

Принято зарубежных ученых.

В отчетном году состоялось 2 визита иностранных ученых в ИТиГ ДВО РАН.

С 16 по 23 сентября 2013 г. в рамках Соглашения между ИТиГ ДВО РАН и Институтом геологии и полезных ископаемых Министерства земель и ресурсов КНР (г.Шеньян) по проекту «Глубинное строение, геодинамика и металлогения Северо-Востока Азии (юг Дальнего Востока России, Северо-Восточный Китай)» состоялся визит китайской делегации в составе 4-х человек. Цель визита: участие в работе Всероссийской конференции VIII Косыгинские чтения «Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии»; обсуждение и составление плана сотрудничества на 2013-2014 гг. В итоге визита китайские коллеги сделали доклады на конференции и были подготовлены новые предложения к российско-китайскому соглашению на период 2013-2014 гг.

С 21 по 24 октября 2013 г. состоялся визит китайской делегации из Цзилиньского университета (г. Чаньчунь, КНР) в составе 3-х человек. В г. Хабаровске было проведено обсуждение результатов работ по совместному проекту «Глубинная структура, эволюция седиментогенеза и тектоники Северо-Восточного Китая и юго-восточной части Дальнего Востока России», выполняемому по гранту РФФИ № 12-05-91158-ГФЕН_а и заслушаны доклады китайских ученых на институтском семинаре. Была проведена полевая экскурсия с показом обнажений вдоль автотрассы Чита-Хабаровск.

Совместные экспедиции, полевые исследования

Проведены совместные экспедиционные работы на территории Китая (Внутренняя Монголия) с геологами Шеньянского института геологии и полезных ископаемых Министерства земель и ресурсов КНР (7.07.–22.07.2013 г.), в рамках Соглашения по проекту «Глубинное строение, геодинамика и металлогения Северо-Востока Азии (юг Дальнего Востока России, Северо-Восточный Китай)». В ходе этих работ была отобрана коллекция из 217 ориентированных образцов осадочных и магматических пород для палеомагнитных исследований.

Стажировки ученых за рубежом

Нет

Стажировки иностранных ученых в институте

Нет.

Участие ученых в зарубежных конференциях

В 2013 сделано 2 доклада на зарубежных конференциях.

1. Shestakov N.V., Perevalova N.P., Voeykov S.V., Ishin A.B., Yasyukevich Yu.V., Bykov V.G., Gerasimenko M.D. Investigation of coseismic displacements and ionospheric disturbances in the Far East of Russia generated by the Great 2011 Tohoku earthquake **на конференции European Geosciences Union General Assembly (Vienna, Austria, 07 – 12 April 2013)**.

2. Кириллова Г.Л., Развозжаева Е.П., Крапивенцева В.В. Рифтогенные системы мезозоя юго-восточной пассивной континентальной окраины Азии: секвенсстратиграфия, геодинамика, перспективы нефтегазоносности **на XI междунар. конференции «Азово-Черноморский полигон изучения геодинамики и флюидодинамики формирования месторождений нефти и газа» (16-20 сентября 2013 г., г. Ялта, Украина).**

Участие Института в безвалютном эквивалентном обмене

В 2013 году ИТиГ ДВО РАН не участвовал в безвалютном эквивалентном обмене.

3.10.2. Участие в долгосрочных международных программах и проектах.

Нет.

3.10.3. Положительный результат двустороннего сотрудничества института с зарубежными партнерами

Сотрудничество ученых Института с зарубежными коллегами способствует усилению партнерства между российскими и зарубежными научными учреждениями, взаимному обогащению новыми знаниями, интеграции российской и мировой науки.

3.11. Краткая информация об издательской деятельности

В отчетном году по результатам исследований сотрудниками ИТиГ ДВО РАН опубликовано 153 работы. Изданы 1 сборник трудов конференции VIII Косыгинские чтения и Путеводитель геологической экскурсии. Опубликованы: 1 глава в коллективной монографии, 49 научных статей, из них 4 - в ведущих зарубежных журналах и 40 - в рецензируемых журналах из Перечня ВАК, 7 статей - в сборниках. В базе WoS – 19 статей, в базе Scopus – 22 статьи, в РИНЦ – 21 статья. По результатам участия в международных и российских совещаниях опубликовано 103 доклада и тезиса, в том числе 10 - в зарубежных изданиях. Подготовлено и издано 6 номеров журнала “Тихоокеанская геология”.

3.12. Информация о взаимодействии с отраслевой и вузовской наукой; с органами власти и бизнесом; об интеграции с высшей школой

Информация о взаимодействии с отраслевой и вузовской наукой

В 2013 году ИТиГ ДВО РАН проводил исследования по двум договорам с Федеральным государственным унитарным предприятием «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья» - базовым предприятием Роснедра по Восточной Сибири: «Изучение глубинного строения и металлогенической специализации крупных блоков земной коры в сечении опорного профиля 3-ДВ (Западный участок)» (2011-2013 гг.) и «Создание геодинамической модели основных тектонических структур Дальнего Востока в полосе опорного профиля 3-ДВ» (2012-2014 гг.). Продолжается сотрудничество с кафедрой инженерной геологии Дальневосточного государственного университета путей сообщения по геолого-структурным исследованиям зон разломов, мониторингу опасных явлений на основе фотограмметрии в районе Кузнецовского тоннеля (издана совместная статья).

Информация о взаимодействии с органами власти и бизнесом

Директор Института д.г.-м.н. Диденко А.Н. является членом Межведомственного совета по науке и научно-технической политике при Губернаторе Хабаровского края; зам. директора по научной и инновационной работе к.г.-м.н. Бердников Н.В. является членом Координационного совета при Губернаторе Хабаровского края по вопросам экологического мониторинга и членом Лабораторного совета при этом координационном совете; зам. директора по научным вопросам д.ф.-м.н. Быков В.Г. является членом Подкомиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при обрушении зданий, сооружений и сейсмобезопасности населения края Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Правительства Хабаровского края.

В течение года Институтом осуществлялась экспериментальная поддержка (аналитические исследования) научно-исследовательских работ предприятий различных форм собственности: ОАО «Дальгеофизика», ФБУ ДальНИИЛХ, ОАО «ГИПРОДОРНИИ», ООО «Драгмет», ООО «Сахтахан» и «СахГРЭ», ОАО «Амургеология».

Информация об интеграции с высшей школой

В 2013 году продолжали успешно функционировать 2 научно-образовательных центра: 1) «Физика наноразмерных структур» и 2) «Экология природных и техногенных систем», созданных ИТиГ ДВО РАН совместно с ИВЭП ДВО РАН, ИМ ХНЦ ДВО РАН и

Дальневосточным государственным университетом путей сообщения (г. Хабаровск) в 2007 году.

Начиная с сентября 2013 года на базе ИТиГ ДВО РАН обучаются студенты кафедры физики факультета компьютерных и фундаментальных наук Тихоокеанского государственного университета по новой специализации «Физика Земли и планет».

Специализация рассчитана на два года, включает чтение лекций, проведение практических и лабораторных работ. Преподаватели – ведущие сотрудники института. В первом семестре прочитан курс лекций и проведены практические и лабораторные работы по дисциплине - физика Земли и планет, внутреннее строение Земли.

Кроме того, сотрудниками ИТиГ ДВО РАН разработаны и читаются: курс лекций «Геофизика» для студентов 5-го курса специальности «Информационные технологии в физике» Тихоокеанского государственного университета и курс лекций по гравиметрии для студентов 4 курса ТОГУ. Для студентов физического факультета Института математики, физики и информационных технологий Дальневосточного государственного гуманитарного университета на базе ИТиГ ДВО РАН ежегодно проводится лабораторный практикум «Современные физико-химические методы исследования структуры и свойств вещества» по дисциплине «Физика конденсированного состояния вещества». В этом году в Институте прошли производственную практику три студента Тихоокеанского государственного университета и два студента Дальневосточного техникума геодезии и картографии, один студент ТОГУ подготовил дипломную работу.

С целью пополнения института молодыми специалистами к выполнению исследований в научных лабораториях и к полевым работам привлекаются студенты старших курсов Хабаровских ВУЗов.

Кроме того, Институт проводит активную работу со школами г. Хабаровска. Читается факультативный курс по общей геологии в двух классах гимназии № 3; оказывается методическая и консультативная помощь клубу юных геологов «Антиклиналь», который посещает порядка 40 учащихся из разных школ города. В 2013 г. совместно с Управлением Образования г. Хабаровска институтом организована и проведена очередная VI геологическая олимпиада для старшеклассников Хабаровских школ.

3.13. Информация о работе по совершенствованию деятельности института и изменению структуры

В целях совершенствования деятельности института:

1. Эффективно работает научная библиотека. Обеспечен доступ научных сотрудников к Интернету, электронным ресурсам Научной электронной библиотеки, базам данных ВИНИТИ и др. В 2013 году получен грант РФФИ «Доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств».

2. Успешно работает Общеинститутский научный семинар, на котором заслушиваются и обсуждаются научные доклады сотрудников ИТиГ ДВО РАН и др. научных организаций.

3. В Институте учрежден Фонд для финансирования поездок молодых сотрудников на научные конференции; на Ученом совете и на семинаре заслушиваются доклады молодых сотрудников.

4. С целью пополнения института молодыми специалистами к выполнению исследований в научных лабораториях привлекаются студенты старших курсов Хабаровских ВУЗов. Проведена VI геологическая олимпиада для старшеклассников г. Хабаровска.

5. В 2013 году структура Института не изменялась.

3.14. Информация о правовой деятельности института

1. В 2013 году распоряжением Президиума ДВО РАН институту передано в оперативное управление административное (старое) здание и в бессрочное пользование земельный участок под ним. Оформлены права на пользование административным зданием и земельным участком под ним.

2. В 2013 году квартира, находившаяся в оперативном управлении института, переведена в служебное жилое помещение. Разработано Положение о служебном жилом помещении ИТиГ ДВО РАН. В соответствии с Положением и на основании решения Ученого совета квартира передана по договору служебного найма жилья молодому научному сотруднику института.

3.15. Перечень государственных и международных премий, призов, наград, почетных званий, полученных научной организацией или отдельными ее работниками

Нет.

Индикаторы эффективности реализации Программы

Табл. 2

Индикатор	Единица измерения	2013 год	
		План	Фактическое исполнение
1	2	3	4
Количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученным в процессе реализации Программы	единиц**		42
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)	единиц		29
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	%		25
Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности: зарегистрированных патентов в России зарегистрированных патентов за рубежом	 единиц единиц		 - -
Внутренние затраты на исследования и разработки (на одного исследователя)	тыс. руб.		1422,0

Форма «статистика ФЦП-1»

Отчет Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина ДВО РАН
(наименование научной организации ДВО РАН)
о выполненных НИОКР в рамках федеральных целевых, ведомственных и региональных программ (проектов) в 2012 году

ВЕДОМСТВЕННЫЕ ПРОГРАММЫ

№№ п/п	Наименование программы, подпрограммы, проекта (дата, № утверждающего документа, срок действия)	Заказчик	Головной исполнитель	Объем работ (тыс. руб.)	Примечание
1	2		4	5	6
1	Программа: Долгосрочная государственная программа по изучение недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья. Утверждена приказом Министерства природных ресурсов РФ от 8 июня 2005 г. № 160. Изменения и дополнения утверждены приказом Министерства природных ресурсов РФ от 15 мая 2006 г. № 112. Срок действия 2005-2020 гг.	Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральное агентство по недрополь-зованию «Роснедра».	ФГПУ «СНИИГГиМС» (Сибирский научно-исследовательс-кий институт геологии, геофизики и минерального сырья)		
1.1.	Проект «Изучение глубинного геологического строения и металлогенической специализации крупных блоков земной коры в сечении опорного профиля 3-ДВ (Западный участок)». Договор ИТиГ ДВО РАН с ФГПУ «СНИИГГиМС» от 18 апреля 2011 г. № 102/8, доп. соглашение №2 от 30.01.2013 г.	Дальнедра	ФГПУ «СНИИГГиМС»	2500,0 тыс. руб.	Акты приемки этапов: №1 от 21.03.2013 №2 от 21.06.2013 №3 от 23.09.2013
.2.	Проект «Создание геодинамической модели основных тектонических структур Дальнего Востока в полосе опорного профиля 3-ДВ». Договор ИТиГ ДВО РАН с ФГПУ «СНИИГГиМС» от 23 апреля 2012 г. № 250/7, доп. соглашение № 1 от 6.02.2013 г. и доп. соглашение № 2 от 11.11.2013 г.	Дальнедра	ФГПУ «СНИИГГиМС»	3000,0 тыс. руб.	Акты приемки этапов: №1 от 21.03.2013 №2 от 21.06.2013 №3 от 20.09.2013 №4 от 20.11.2013
	Итого по Программе			5500,0 тыс. руб.	