

ГРАНТЫ

РФФИ

В отчетном году Институт выполнял научно-исследовательскую работу по 32 инициативным проектам и принимал активное участие в работе 10 других проектах Российского фонда фундаментальных исследований.

Инициативные проекты

1. 10-05-00021а. Разработка мелового фрагмента региональной магнитобиостратиграфической шкалы мезозоя юга Западно-Сибирской плиты (по результатам изучения керна глубоких скважин). Гнибиденко З.Н. 2010 – 2012 гг.
2. 10-05-00128 а. Тектоника и геодинамическая эволюция окраинно-континентальных структур Центральной Арктики, включая акватории Карского и Баренцева морей. Верниковский В.А. 2010-2012 гг.
3. 10-05-00230 а. Палеотектоническая реконструкция Южной Сибири для позднего докембрия – раннего палеозоя по геолого-структурным, палеомагнитным и геохронологическим данным. Метелкин Д.В. 2010-2012 гг.
4. 10-05-00263а. Исследование памятников древней металлургии железа в Приольхонье методами археогеофизики. Кожевников Н.О. 2010-2012 гг.
5. 10-05-00835а. Механические, гидродинамические и электрохимические процессы при бурении скважин и их влияние на геоэлектрические свойства пористых флюидонасыщенных сред. Ельцов И. Н. 2010 – 2012 гг.
6. 10-05-00690а. Возникновение нелинейных явлений при слабых колебаниях микронеоднородных сред, содержащих флюиды. Сибиряков Б.П. 2010-2012 гг.
7. 10-05-00953а. Макроэволюционные сдвиги и макроэкологические трансформации в позднем венде Северной Евразии. Постников А.А. 2010 – 2012 гг.
8. 10-05-01042а. Механизмы взаимодействия жестких структурных элементов литосферы и орогенов при подготовке сильных землетрясений в условиях коллизионного сжатия. Дядьков П.Г. 2010 – 2012 гг.
9. 10-05-01029а. Петромагнитный подход к определению источника осадочного материала при формировании лессовых толщ южной части Западной Сибири (Верхнее Приобье). Казанский А.Ю. 2010-2012 гг.
10. 11-05-00553-а. Динамика лито-биофаций в ордовикско-силурийском Алтае-Салаирском бассейне. Сенников Н.В. 2011-2013 гг.
11. 11-05-01088 а. Экологическая революция в экосистемах ордовикского периода: глобализация трофической структуры океанического сектора биосферы. Каныгин А.В. 2011-2013 гг.
12. 11-05-00737а. Корреляционные событийные уровни и зональная стратиграфия девонских бассейнов юга Западной Сибири и Южного Урала. Изох Н.Г. 2011-2013 гг.
13. 11-05-00742а. Антропогенные геохимические аномалии: механизмы их формирования, трансформации и взаимодействия неорганической и биотической составляющих. Бортникова С.Б. 2011-2013 гг.
14. 11-05-00947а. Картирование трещиновато-кавернозных коллекторов и прогноз их фильтрационно-ёмкостных свойств на основе совместного использования многокомпонентных сейсмических/акустических данных различного пространственно-временного масштаба (поверхностная сейсмика – ВСП – акустический каротаж). Чеверда В.А. 2011-2013 гг.

15. 11-05-00131а. Геохимия, возраст и обстановки формирования гранитоидов и щелочных пород западного обрамления Сибирского кратона. Верниковская А.Е. 2011-2013 гг.
16. 11-05-12037 офи-м-2011. Математическое моделирование трехмерных электромагнитных полей в инновационных методах морской геоэлектрики с контролируруемыми источниками. Эпов М.И. 2012-2012 гг.
17. 12-05-00012-а. Палеобиология Оленекского осадочного бассейна: тафономическое окно в историю эволюции экосистем на рубеже венда и кембрия. Гражданкин Д.В. 2012-2014 гг.
18. 12-06-00297-а. Научное обоснование инновационного развития отраслей топливно-энергетического комплекса. Эдер Л.В. 2012-2014 гг.
19. 12-05-00337-а. Волновой процесс в рыхлой упругой среде в окрестности очага механического воздействия (натурное моделирование и теоретический анализ). Юшин В.И. 2012-2014 гг.
20. 12-05-00415-а. Исследование электрической проводимости гидратсодержащих сред для изучения скоплений газовых гидратов в донных осадках. Дучков А.Д. 2012-2014 гг.
21. 12-05-00453-а. Хорология моллюсков (головоногих и двустворчатых) в арктических палеобассейнах на рубежах поздней юры и реперы циркумбореальной корреляции. Шурыгин Б.Н. 2012-2014 гг.
22. 12-05-33048 МОЛ_А_ВЕД_2012. 4D геоэлектрические модели межгорных впадин Алтая по результатам натуральных экспериментов и математического моделирования. Санчаа А.М. 2012-2013 гг.
23. 12-05-33019 МОЛ_А_ВЕД_2012. Техногенные геохимические аномалии: модели формирования и методы минимизации вредного воздействия на окружающую среду. Юркевич Н.В. 2012-2013 гг.
24. 12-05-31495 МОЛ_А_2012. Разномасштабные исследования вулканических систем Камчатки методом сейсмической томографии. Яковлев А.В. 2012-2013 гг.
25. 12-05-31366 МОЛ_А_2012. Генезис и эволюция техногенных геохимических объектов на примере карьерных озер Салаирского рудного поля (Кемеровская область). Саева О.П. 2012-2013 гг.
26. 12-05-31421 МОЛ_А_2012. Хатыспытский лагерштетт: седиментологические, экологические и диагенетические условия формирования. Рогов В.И. 2012-2013 гг.
27. 12-05-31356 МОЛ_А_2012. До прихода хозяина: состав и структура раннекембрийских бентосных сообществ (ихноценоз Cruziana) до появления трилобитов. Марусин В.В. 2012-2013 гг.
28. 12-05-31137 МОЛ_А_2012. Хвостохранилища горнорудного производства: построение связей между данными геофизической съемки и химическим составом. Юркевич Н.В. 2012-2013 гг.
29. 12-05-31008 МОЛ_А_2012. До прихода хозяина: состав и структура раннекембрийских бентосных сообществ (ихноценоз Cruziana) до появления трилобитов. Лишица В.В. 2012-2013 гг.
30. 12-05-31370 МОЛ_А_2012. Лабораторное моделирование осадочных пород, содержащих газы гидраты, и исследование их тепло- и температуропроводности. Пермяков М.Е. 2012-2013 гг.

31.12-05-31377 МОЛ_А_2012. Выявление следов древних землетрясений в кайнозойских отложениях центральной и северной частей Горного Алтая. Гольцова С.В. 2012-2013 гг.

32.12-05-93085 Норв_а. «Структура и эволюция литосферы арктического региона на основе разномасштабных геофизических исследований» / «Structure and evolution of the lithosphere in the Arctic region based on multiscale geophysical studies». Кулаков И.Ю. 2012-2014 гг.

Проекты по организации и проведению научных мероприятий, издательские, поддержке участия в зарубежных научных форумах

1. 12-05-06085-г. Всероссийской конференции с участием иностранных ученых "Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами. Шварцев С.Л. 2012 г.

2. 12-05-07131 д. Издание монографии "Газогидротермы активных вулканов Камчатки и Курильских островов: состав, строение, генезис". Бортникова С.Б. 2012 г.

3. 12-05-06050-г. Организация и проведение двенадцатого всероссийского семинара "Геодинамика. Геомеханика и геофизика". Эпов М.И. 2012-2012 гг.

4. 12-05-06017-г. Организация и проведение III Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых «Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности». Каныгин А.В. 2012 г.

5. 12-05-07019-д. Издание монографии "Эволюция структур Центральной Азии и роль сдвиговой тектоники по палеомагнитным данным". Метелкин Д.В. 2012 г.

6. 12-05-16007-моб_з_рос. Участие в 5-й Международной геолого-геофизической конференции и выставке «Санкт-Петербург 2012. Науки о Земле: новые горизонты в освоении недр». Лисица В.В. 2012 г.

7. 12-05-16008-моб_з_рос. Участие в 5-й международной геолого-геофизической конференции и выставке EAGE "Санкт-Петербург 2012". Протасов М.И. 2012 г.

8. 12-05-16010-моб_з_рос. Участие в 5-ой Международной конференции выставке «Санкт-Петербург 2012. Науки о Земле: новые горизонты в освоении недр» (1 устный доклад). Сильвестров И.Ю. 2012 г.

9. 12-05-09293-моб_з_рос. «Биомаркеры в юрских аргиллитах Енисей-Хатангского прогиба» для представления на научном мероприятии "The 34th Session of the International Geological Congress (IGC)». Ким Н.С. 2012 г.

10.12-05-10026-к. Организация и проведение "Сибирской комплексной геолого-геофизической экспедиции". Эпов М.И. 2012-2012 гг.

Президента Российской Федерации

В 2012 году Институт принимал активное участие в работе по 4 проектам гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – молодых кандидатов наук.

Проект «Развитие сейсмических/акустических методов исследования карвнозно-трещиноватых резервуаров: гомогенизация, проявление флюидонасыщенности, определение фильтрационно-емкостных свойств, описание рассеянных волн» (МК-47.2011.5, срок действия – 2011-2012 гг.).

Главными результатами научной работы, полученными за отчетный период – 2012 год, являются разработка и программная реализация алгоритма численного моделирования волновых процессов в средах, содержащих анизотропные и вязкоупругие включения, ориентированного на использование современных вычислительных систем с распределенной памятью; проведение полномасштабного численного моделирования волновых процессов в средах с микроструктурой (кавернозно-трещиноватые резервуары) и определения на этой основе устойчивых проявлений микроструктуры в регистрируемых волновых полях; разработка прототипа базы данных характерных цифровых сейсмогеологических моделей и синтетических сейсмограмм, рассчитанных для этих моделей.

Для решения задач численного моделирования волновых процессов в средах, содержащих анизотропные и вязкоупругие включения, за отчетный период был разработан высокоэффективный алгоритм, основанный на применении гибридных конечно-разностных схем. В областях, содержащих такие включения, используются ресурсоемкие алгоритмы, ориентированные на моделирование волновых процессов в сложноустроенных средах. В основной части модели применяется стандартная схема на сдвинутых сетках, аппроксимирующая систему уравнений динамической теории упругости для изотропных идеально упругих сред. Их комбинация, с одной стороны, позволяет существенно (до пяти раз) снизить ресурсоемкость алгоритма по сравнению с алгоритмами, основанными только на сложных и ресурсоемких подходах. С другой стороны, гибридный алгоритм позволяет в полной мере учитывать анизотропные и поглощающие свойства среды.

В части проведения полномасштабного численного моделирования волновых процессов в средах с микроструктурой и определения устойчивых проявлений этой структуры в волновых полях следует выделить результаты для численной модели Юрубчено-Тохомской зоны, осложненной двумя кластерами трещин (минерализованными и флюидонасыщенными), и для модели «погребенного русла», осложненной реалистичными коридорами трещиноватости. Проведенные численные эксперименты показали, что тонкая структура трещиноватого резервуара проявляется в волновых полях в виде рассеянной компоненты поля, которая достаточно устойчиво выделяется на фоне регулярных отражений. Эти выводы подтверждены данными полевых исследований, предоставленных ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть». Более того, проведенные предварительные численные исследования показали принципиальную возможность построения сейсмических изображений рассеивающих объектов в истинных амплитудах, что, в свою очередь, открывает возможность восстановления и картирования тонкой структуры резервуара с последующей оценкой его фильтрационно-емкостных свойств и проведения прогностического гидродинамического моделирования основных фильтрационных потоков в пласте с целью оптимизации процесса разработки месторождения.

Разрабатываемый прототип базы данных типичных цифровых сейсмогеологических моделей кавернозно-трещиноватых резервуаров и синтетических сейсмограмм, рассчитанных для этих моделей, апробирован на указанных выше реалистичных моделях.

Проект «Антропогенные геохимические аномалии: мониторинг и минимизация воздействия на окружающую среду» (МК-3242.2011.5, срок действия – 2011-2012 гг.). Отметим основные результаты научного исследования 2012 года.

Оптимизирована комплексная геохимико-геофизическая методика исследования состава сульфидных отходов на примере хвостохранилищ Салаирского горно-обогатительного комбината (СГОК), Беловского цинкового завода (БЦЗ) и Карабашского медеплавильного комбината (КМК) в Кемеровской и Челябинской областях. Собраны коллекции вещества отходов, поровых, дренажных вод, донных осадков, подземных и речных вод в районах складирования отходов Салаирского горно-обогатительного комбината, Беловского цинкового завода, Комсомольской золото-извлекательной фабрики, Карабашского медеплавильного комбината, Медногорского медно-серного комбината в Кемеровской и Челябинской областях. Получен патент по одному из исследуемых объектов: Свидетельство о государственной регистрации баз данных № 20116202274 от 13.04.2011. База данных по химическому составу воды и донных осадков пруда-отстойника Беловского цинкового завода (авторы Бортникова С.Б., Девятова А.Ю., Саева О.П., Юркевич Н.В.).

Совместно с сотрудниками из ЦСБС СО РАН и ИВЭП СО РАН выявлены закономерности воздействия на биоту (фито- и зоопланктон) растворов кислого дренажа, попадающих в природный водоем. Созданы алгоритмы для моделирования эолового переноса пыли с поверхности хвостохранилищ, которые позволяют оконтурить аномалии химических элементов в почвах и снеговом покрове при минимальном количестве геохимических проб.

Разработана методология оценки загрязненности атмосферы, находящейся под влиянием антропогенных факторов, по данным о составе снегового покрова. При этом предварительное концентрирование растворов и последующий анализ методом РФА-СИ позволяют выявить микроколичества элементов Fe, Cu, Zn, Pb, Mn, Co, Ni, Cr, As, Sb, Bi, Cd, Sn, Te, V. Разработана методология проведения натуральных и лабораторных экспериментов по сбору конденсатов фумарольных газов, газовых конденсатов образовавшихся при горении сульфидных отвалов горнорудных производств и сжигании твердого топлива.

Изучено происхождение, развитие и основные закономерности формирования состава снегового покрова в районах с техногенными источниками загрязнения (Новосибирская обл. - ТЭЦ-2,3,5, НОК, НЭЗ, автотрассы, Томская область - СХК, Кемеровская область - Коксохимический комбинат, Алтайский край - ТЭЦ-3). Изучен состав растворенной и взвешенной части снеговых проб, морфология пыле-аэрозольных частиц, выпавших от разных источников, дана прогнозная оценка распространения примесей.

Проект Газо-аэрозольный перенос элементов при высокотемпературных техногенных процессах: механизмы переноса, предотвращение загрязнения (МК-2574.2012.5, срок действия – 2012-2013 гг.). Основной целью работы по проекту в 2012 году было определение форм переноса и подвижности элементов в газо-аэрозольной фазе при высокотемпературных процессах и разработка рекомендаций по предотвращению загрязнения. За отчетный период коллектив опробовал методологию мониторинга загрязнения природных сред аэрозольными техногенными источниками. Изучен состав снегового покрова вблизи ТЭЦ, состав газовых конденсатов, полученных при экспериментальном сжигании угля и образовавшихся при горении отвалов.

Сопоставлен микроэлементный состав снегового покрова и конденсатов, полученных как при экспериментальном сжигании угля, так и в полевых условиях на горящих отвалах. Выделена группа петрогенных элементов (Ti, Fe, Ga, V, Ni), кото-

рые имеют идентичные концентрации и в растворенной части снегового покрова, и в конденсате. Эти не летучие и малоподвижные элементы накапливаются в растворенной форме. Остальные элементы – щелочные металлы и мышьяк (Na, Mg, K, Ca, Cu, Zn, As) так же переносятся в газовой фазе, но, имея более высокую миграционную способность, взаимодействуют и перераспределяются в системе растворенная-взвешенная часть снегового покрова.

Проект Закономерности распределения углеводов-биомаркеров в органическом веществе мезозойских отложений Енисей-Хатангского регионального прогиба (МК-4893.2012.5, срок действия – 2012-2013 гг.).

Геохимические исследования органического вещества (ОВ) мезозойских отложений Енисей-Хатангского регионального прогиба в 2012 году позволили получить следующие **основные результаты**:

- в разрезе мезозойских отложений выделены потенциально нефтематеринские толщи, диагностирован тип исходного ОВ и условия его осадконакопления;

- установлены особенности составов и распределений биомаркеров (в том числе и редких углеводов терпанового ряда) ОВ юрско-меловых отложений западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба;

- впервые в ОВ пород мезозоя Енисей-Хатангского регионального прогиба идентифицирована серия 25-норгопанов, выявлено совместное присутствие 28,30-бисногпана C_{28} и серии 25-норгопанов, установлена прямая зависимость между содержанием 25-норгопанов и зрелостью органического вещества пород;

- в разрезе мезозоя восточной части Енисей-Хатангского прогиба выявлены вторичные битумоиды; генетическая корреляция доказала связь между ними и ОВ потенциально нефтематеринских пород шараповской и гольчихинской свит.