

Утвержден \_\_\_\_\_  
Института геологии и минералогии им. В.С.Соболева Сибирского  
отделения Российской академии наук  
Протокол заседания \_\_\_\_\_  
от «    » \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

План научно - исследовательской работы  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева  
Сибирского отделения Российской академии наук  
на 2019 - 2021 годы

*1. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))*

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	

<p>IX. Науки о Земле</p> <p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Экспериментальное и теоретическое исследование углеродсодержащих соединений и систем в условиях сверхвысоких давлений недр Земли" (№ 0265-2019-0005)</p>	<p>Исследования состава включений в мантийных минералах и ксенолитах указывают на важную роль щелочных карбонатов в мантийных процессах, связанных с частичным плавлением и генерацией глубинных магм. Результаты экспериментального моделирования сложных природных систем согласуются с данным предположением. Однако комплекс существующей информации не дает четкого представления о составе щелочных карбонатных фаз и реакциях с их участием, которые могут контролировать температуры солидусов мантийных пород. Также остаются нерешенными вопросы о минимальных температурах существования карбонатных расплавов в верхней мантии Земли и составе этих расплавов. Изучение фазовых взаимоотношений в простых карбонатных системах с щелочами является необходимым блоком информации на пути решения данных проблем. Детальный план включает:</p> <p>а) Экспериментальное исследование четверных сечений системы CaO-MgO-SiO<sub>2</sub> при 6 ГПа, а именно CaSiO<sub>3</sub>-MgSiO<sub>3</sub>-MgCO<sub>3</sub>-CaCO<sub>3</sub> и Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>-Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>-MgCO<sub>3</sub>-CaCO<sub>3</sub>.</p>	<p>10 765,31</p>	<p>12 442,60</p>	<p>18 789,89</p>	<p>Цель проекта - На основании экспериментов с использованием прессовой многопуансонной техники установить основные закономерности фазообразования в простых карбонатных и карбонатно-силикатных системах. Выявить основополагающие реакции, контролирующие солидусы карбонатизированных пород, помещенных в мантийные условия, включая перидотиты, эклогиты, коровые осадочно-метаморфические породы, а также продукты архейского магматизма – KREEP-базальты и тоналит-грандьемит-гранодиоритовые (ТТГ) ассоциации. Выявить спектр субсолидусных карбонатных фаз, участвующих в реакциях плавления. Определить минимальные температуры существования карбонатных расплавов при давлениях до 25 ГПа, соответствующих интервалу глубин до 660 км. Оценить возможные тренды эволюции их состава в Р-Т-координатах. С помощью квантово-химических расчетов в рамках теории функционала плотности определить особенности кристаллических структур и термодинамические характеристики карбонатов при давлениях до 150-200 ГПа, перекрывающих параметры нижней мантии Земли. Реконструировать кристаллохимический тренд щелочноземельных карбонатов - аналогов CaCO<sub>3</sub> при сверхвысоких давлениях.</p>
--	---	------------------	------------------	------------------	--

	<p>В 2019 году запланировано изучить следующие подсистемы:  <math>\text{CaSiO}_3 + \text{CaCO}_3</math> (Волластонит - Арагонит), <math>\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + 2\text{CaCO}_3</math> (Диопсид + Арагонит), <math>\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2</math> (Диопсид + Доломит), <math>\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + \text{CaCO}_3</math> (Форстерит + Арагонит), <math>\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + 0.5\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2</math> (Форстерит + Доломит)</p> <p>б) Экспериментальное исследование реакций Na-содержащих пироксенов со щелочноземельными карбонатами при 6 ГПа. В рамках этой задачи планируется изучить следующие системы: <math>\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{NaAlSi}_2\text{O}_6 + 2\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2</math> (диопсид – жадеит - доломит), <math>\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{NaAlSi}_2\text{O}_6 + 4\text{CaCO}_3</math> (Диопсид – Жадеит - Арагонит) и <math>\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 + \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2</math> (Жадеит + Доломит).</p> <p>в) Экспериментальное исследование реакций пироксенов с магниальными карбонатами при 3 ГПа в системах <math>\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{K}_2\text{Mg}(\text{CO}_3)_2</math> и <math>\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{Na}_2\text{Mg}(\text{CO}_3)_2</math>.</p>				
--	---	--	--	--	--

	По блоку работ, связанных с исследованием влияния карбонатов на фазовые соотношения в системах ТТГ и KREEP-базальтов провести экспериментальное исследование системы KREEP-базальт + щелочно-карбонатитовый расплав при давлениях 15-25 ГПа. Сделать выводы о характере плавления и составе расплавов в этой системе.				Лаборатория 454; Руководитель ведущий научный сотрудник (совмещение с должностью заведующего лабораторией) д.г.-м.н. А.Ф. Шацкий
2. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))					
Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	

<p>IX. Науки о Земле 125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Геодинамический и тектонический контроль литосферных процессов: синкинематический магматизм, метаморфизм, минерало- и рудообразование (на примере ЦАСП)" (№ 0265-2019-0004)</p>	<p>Изучение метаморфизма и магматизма в тектонических зонах различных коллизионных обстановок позволит связать и конкретизировать следующие параметры: тектонические и геодинамические обстановки, возраст и длительность термальных событий, закономерности локализации и глубинность проявления метаморфизма и магматизма, петрогеохимическую специфику магматических пород. Решение этих задач в первую очередь опирается на традиционные методы исследования вещества - петрогеохимические, петрографические исследований составов породообразующих и аксессуарных минералов, структурно-петрологические исследования. Другим важным моментом является определение возраста метаморфических и магматических комплексов изотопно-геохронологическими методами. Спецификой коллизионного метаморфизма является многостадийность и сближенность процессов во времени,</p>	<p>9 937,73</p>	<p>11 568,35</p>	<p>16 943,70</p>	<p>Цель проекта – установить характер взаимосвязи тектонических процессов, магматизма и метаморфизма в коллизионных обстановках, выявить закономерности тектонического контроля высокоградиентного метаморфизма, мигматизации, анатексиса, зарождения, сегрегации, транспорта и консолидации магматических расплавов (на примере метаморфических и магматических комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса). Достижение поставленной цели позволит: 1) соотнести процессы метаморфизма, магматизма, минерало- и рудообразования с транспрессионными, транстенсионными и сдвиговыми тектоническими обстановками различных геодинамических режимов; 2) выявить закономерности проявления, характеристики и признаки синтетектонического метаморфизма в коллизионных зонах; 3) выявить механизмы, длительность, стадийность и скорость выведения в верхние уровни земной коры глубокометаморфизованных комплексов высоких и сверхвысоких давлений; 4) оценить величину и вариативность геотермического градиента в проницаемых зонах различных тектонических и геодинамических режимов; 5) охарактеризовать специфику синтетектонического метаморфизма и магматизма на различных стадиях эволюции субдукционно-аккреционных и коллизионных горно-складчатых орогенов.</p>
--	--	-----------------	------------------	------------------	---

	<p>что приводит к появлению многоминеральных неравновесных ассоциаций. Выделение равновесных ассоциаций минералов на основании их состава, взаимоотношений и определении РТ-параметров конкретного этапа метаморфизма в одной породе является основой для реконструкции многоэтапных метаморфических и связанных с ними магматических процессов.</p> <p>Задачами проекта являются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) На примере метаморфических комплексов, сформировавшихся в пределах различных тектонических зон обосновать специфику высокоградного коллизионного метаморфизма.</li><li>2) Установить механизмы и контролирующие факторы метаморфизма, проявленного в коллизионных обстановках на ранней и поздней стадиях.</li><li>3) Обосновать взаимосвязь метаморфических процессов с проявлениями синколлизионного базитового и гранитоидного магматизма.</li></ol>				
--	---	--	--	--	--

	4) Выявить диагностические признаки деформационных и метаморфических процессов в коллизионных обстановках. 5) установить специфику процессов синтетектонического магмообразования и определить диагностические признаки синтетектонических гранитоидов.				Лаборатория 219; руководитель старший научный сотрудник (совмещение с должностью заведующего лабораторией) к.г.-м.н. Кармышева И.В.
<i>3. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</i>					
<b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b>	<b>Содержание работы</b>	<b>Объем финансирования, тыс. руб.</b>			<b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b>
		<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	

<p>IX. Науки о Земле 127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозой, история четвертичного периода</p> <p>"Методы пространственно-временного анализа и геоинформационного моделирования геосистем на основе ГИС и ДЗ" (№ 0330-2019-0018)</p>	<p>1 БЛОК. Обобщение новых знаний по изменениям окружающей среды и климата позднего плейстоцена и голоцена Северной Евразии их интеграция в существующую систему палеогеографических и геоархеологических представлений с использованием средств ГИС и ДЗ. Систематизация данных по ландшафтам и геоформам Сибири и Дальнего Востока. Расшифровка истории озера Чаны в голоцене в связи с изменениями климата и развитием его бассейна. Комплексное исследование кернов отложений и реконструкция условий развития абиотических и биотических компонентов озера и окружающих территорий. Описание наиболее интересных геоморфологических объектов и ландшафтов Сибири, восстановление истории их формирования, установление основных рубежей преобразования ландшафтов. Обобщение по исследованиям источников обсидиана для целей геоархеологии (геологические методики и методики палеогеографического анализа). Систематизация данных по взаимодействию природы и</p>	<p>10 532,49</p>	<p>10 993,22</p>	<p>11 266,18</p>	<p>Основной целью исследования является геоинформационный анализ и моделирование геосистем, и их изменений в пространстве и времени. В рамках проекта сформулировано два блока.</p> <p>Блок первый: Изучение структурно-морфологических особенностей геосистем - анализ и моделирование геологических структур, новейших пространственно-временных изменений природных и антропогенных геосистем для адаптации геоинформационных технологий к тематическим задачам в области естественных наук и наук о Земле. Будет решаться широкий круг задач от оперативного геоэкологического мониторинга и ретроспективного палеогеографического моделирования до анализа рудоконтролирующих факторов. Предполагаемые результаты: геоинформационные модели природных и антропогенно-преобразованных экосистем, связей расселения древнего человека с изменениями природной среды; технологии неотектонического районирования горных и равнинных территорий по данным ДЗ; пространственно-временные закономерности новейших изменений озерных, ледниковых и др. экзогенных геосистем Сибири, а также прилегающих засушливых районов Центральной Азии в позднем плейстоцене и голоцене; закономерности проявления в рельефе глубинных геологических структур, отражающих тектонические и геодинамические процессы.</p> <p>Второй блок ориентирован на разработку и апробирование технологий типового гис-анализа и моделирования геологических структур на основе комплексирования геоморфологической, геофизической, геохимической, геологической информации и ДДЗ.</p>
---	---	------------------	------------------	------------------	--



	<p>древнего человека в Арктике, выявление основных тенденций и закономерностей. Пополнение баз геоданных по стоянкам древнего человека и местонахождениям мегафауны. Апробация геоинформационных методик пространственного анализа геоморфологической приуроченности археологических памятников для моделирования адапционных механизмов взаимодействия древнего человека с окружающей природной средой.</p> <p>2 БЛОК. Разработка эффективных геоинформационных моделей сопровождения регулярных наблюдений за окружающей средой, с возможностью междисциплинарной интеграции разнородных данных. Разработка методик ГИС и ДЗ, ориентированных на выявление рудоконтролирующих факторов, неотектонических и палеогеографических обстановок. Проведение с использованием ГИС и ДЗ геолого-геоморфологического районирования ключевых участков Сибири и сопредельных территорий. Проведение анализа структурных и динамических изменений экосистем</p>				<p>Предполагается также отработать информационные модели внешних источников данных наблюдений и измерений (в т.ч. методами ДЗ) для системы, оперирующей моделями наблюдений за географическими объектами. Предполагаемые результаты: модели геоданных, интегрирующие информацию из разнородных источников, включая результаты ДЗЗ и непосредственных прямых измерений на местности; типовые структуры и тематические профили метаданных для картографических продуктов, банков данных и систем мониторинга в области наук о Земле и естественных наук.</p>
--	---	--	--	--	--

	<p>Сибири на основе сопоставления данных современных наблюдений и палеореконструкций, включая комплексную индикацию экзогенных процессов. Разработка геоинформационных технологий геоструктурного анализа, ориентированных на оптимизацию методик поиска полезных ископаемых. Анализ рудоконтролирующих факторов и оценка степени их проявления в рельефе дневной поверхности, а также в спектральном домене космоснимков для опытных полигонов с незначительной задернованностью. Разработка методик и технологий (на основе методов ГИС и ДЗ) создания палеогеографических, неотектонических, структурно-морфологических схем. Апробация комплексных методик морфостратиграфического картирования северных территорий на основе комплексирования детальных данных дистанционного зондирования с БПЛА с геоботаническими, геофизическими, геолого-геоморфологическими данными натурных наблюдений на местности</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>для построения схем геолого-геокриологического районирования локального, местного и регионального уровня исследований. Разработка методик геоинформационного моделирования последовательностей обстановок деградации и аградации подземной льдистости по ДДЗЗ для задач мониторинга и прогноза термоденудационных, термоэрозионных и термокарстовых процессов.</p>				<p>Лаборатория геоинформационных технологий и дистанционного зондирования (284); доцент, заведующий лабораторией доктор геолого-минералогических наук Зольников Иван Дмитриевич</p>
--	---	--	--	--	---

4. *Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))*

<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	

<p>IX. Науки о Земле 127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозое, история четвертичного периода</p> <p>"Осадконакопление, стратиграфия, палеогеография и реконструкции разномасштабных пространственно-временных изменений глобального климата в позднем кайнозое Сибири для регионального экологического прогноза" (№ 0330-2019-0017)</p>	<p>1. Установить общие закономерности эволюции речных долин рек северной и центральной части Горного Алтая в Яломано-Катунской зоне (долины рек Чуя, Катунь, Иня) и в Майминском районе (долина реки Катунь) в среднем – позднем плейстоцене на основании восстановления обстановок осадконакопления, разработке детальной стратиграфической схемы четвертичных отложений территории и выявления влияний оледенений на осадконакопление в магистральной долине рек Чуя-Катунь. 2. Провести реконструкцию основных этапов развития долины р. Иртыша в позднем неогене и раннем плейстоцене в Омском Прииртышье Западно-Сибирской равнины по материалам изучения ключевых опорных разрезов на основании применения геологических, литолого-генетических, палеонтологических и палеомагнитных данных. 3. Установить основные стратиграфические горизонты лессово-почвенной последовательности среднего и верхнего плейстоцена для низкогорий северной части Горного</p>	19 662,78	20 520,62	21 031,36	<p>Проведение разномасштабных реконструкций пространственно-временных изменений климата и природной среды на основе комплексных фундаментальных исследований разномасштабных стратиграфических последовательностей осадконакопления в различные интервалы верхнего кайнозоя Западной и Восточной Сибири на ключевых участках сопряженных горных и равнинных территорий (Западно-Сибирская равнина, Горный Алтай, Байкальский регион), уточнение хронологии изменений климата и природной среды, их периодичности, амплитуды, пространственной неоднородности, взаимосвязи и направленности в их развитии, установление основных глобальных, региональных и местных геологических, геохимических, биотических и климатических событий на основных палеогеографических рубежах, а также выявление характерных особенностей процессов седиментации и протекания природного процесса в позднем кайнозое Сибирского региона для регионального экологического прогноза возможных последствий естественных глобальных изменений климата и антропогенного воздействия с выявлением вероятных реакций природных геосистем и экосистем на колебания климата для установления их устойчивости.</p>
--	--	-----------	-----------	-----------	---

	<p>Алтая, провести их корреляцию с климатостратиграфическими горизонтами основных районов распространения лессово-почвенной последовательности в пределах Евразийского лессового пояса и осуществить реконструкции климатических условий и природной среды в основные межледниковые и ледниковые эпохи на этой территории.</p> <p>4. Установить общие закономерности голоценового осадконакопления в озере Малые Чаны, принадлежащем Чановской озерной системе, расположенной в центральной части Барабинской степи на юге Западно-Сибирской равнины. Оценить роль климатического фактора в формировании аутигенных минеральных ассоциаций, на основании минералого-кристаллохимических исследований карбонатных минералов кальцит-доломитового ряда в датированном разрезе выделить стадии эволюции озера, сопоставить полученные данные с результатами изучения других бассейнов Чановской озерной системы.</p> <p>5. Выявить зависимость процессов внутриконтинентального осадконакопления, ассоциаций,</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>состава и структуры аутигенных минералов в голоценовой осадочной последовательности озера Котокель, расположенного на восточном побережье озера Байкал, от ландшафтно-климатических обстановок и геохимической специфики озерных вод.</p> <p>Идентифицировать минералы, являющиеся индикаторами климатических изменений и на основании их распределения в разрезе выделить циклы иссушения / увлажнения регионального климата.</p>				<p>Лаборатория геологии кайнозоя, палеоклиматологии и минералогических индикаторов климата (224); руководитель ведущий научный сотрудник д.г.-м.н. В.С. Зыкин</p>
<p>5. <i>Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</i></p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	

<p>IX. Науки о Земле 124. Геодинамические закономерности вещественноструктурной эволюции твердых оболочек Земли</p> <p>"Моделирование тепловой и гидродинамической структуры плюмов для определения условий формирования магматических расплавов и их влияния на вещественный состав и структуру литосферы Северной Евразии." (№ 0330-2019-0016)</p>	<p>Для установления закономерностей изменения состава и структуры литосферы применяется комплексный метод, сочетающий экспериментальное и теоретическое моделирование термохимических плюмов и физико-химическое моделирование глубинных парагенезисов, фаций плавления и изменений состава магматического расплава на основании экспериментально исследованной диаграммы модельной системы CaO–MgO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–SiO<sub>2</sub> (± Na<sub>2</sub>O) при высоких давлениях. Рассматриваются следующие задачи на 2019 г.: 1. Исследовать геодинамические процессы в период подъема (выплавления) в континентальной литосфере и прорыва на поверхность плюмов промежуточной мощности, выносящих расплав с глубины, большей 150 км: определить скорость выплавления канала плюма в континентальной литосфере, скорость подъема поверхности над плюмом во времени, максимальную высоту подъема и высоту поднятия, образовавшегося над плюмом,</p>	13 479,51	14 043,94	14 359,66	<p>Целью проекта является определение закономерностей изменения структуры и состава вещества литосферы на основе экспериментального и теоретического моделирования тепловой и гидродинамической структуры термохимических плюмов в сочетании с физико-химическим моделированием устойчивости глубинных парагенезисов и фаций плавления и исследованием эволюции состава магматического расплава, образуемого плюмом, на основе экспериментально исследованной диаграммы модельной системы CaO–MgO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–SiO<sub>2</sub> при высоких давлениях. Рассматриваются мантийные термохимические плюмы промежуточной тепловой мощности (алмазоносные), плюмы, ответственные за образование крупных интрузивных тел, и плюмы в зоне субдукции, формирующиеся на глубине 670 км. Предполагаемые научные результаты: 2017 г.: 1. Определены тепловые мощности плюмов, образующих грибообразную голову, на основе геологических данных о крупных магматических телах Северной Евразии. Предложена модель формирования грибообразной головы и определены её размеры. 2. Определена последовательность выделения кристаллических фаз и эволюция состава остаточного расплава на участках эвтектического тренда при давлениях 0-1,0 и 1,0-1,6 ГПа, соответствующих двум верхним ячейкам плюма. 3. Выяснена структура течения в канале плюма и канале извержения (трубке взрыва) для параметров плюмов, выносящих расплав с глубины &gt; 150 км. 2018 г.: 1. Для плюмов Северной Евразии, создающих интрузивные тела, на основе моделирования и геологических данных определены тепловая и гидродинамическая структура грибообразных голов и оценены их основные параметры.</p>
--	--	-----------	-----------	-----------	---

	<p>в зависимости от горизонтальной координаты для различных моментов времени при различных значениях средней вязкости литосферы; определить скорость течения расплава в канале излияния в зависимости от тепловой мощности плюма и параметров канала излияния. Исследовать процессы плавления и кристаллизации фаз в период подъема плюмов промежуточной мощности: выяснить состав отделяющихся фаз и расплава в конвективных ячейках канала плюма, выплавляющегося в континентальной литосфере.</p> <p>2. Установить условия формирования плюма в зоне субдукции на границе 670 км на основе экспериментального и теоретического моделирования: оценить условия зарождения термохимического плюма на границе 670 км, условия формирования каналов плюмов при наличии валиковых конвективных течений в слое С;</p>				<p>2. В условиях термогравитационной конвекции изучены этапы осаждения закристаллизованных минералов и проведены расчеты состава остаточного расплава в грибообразной голове плюма. Оценены движущие силы, влияющие на самоориентацию кристаллов во время их совместного роста.</p> <p>2019 г.: 1. Определена скорость выплавления канала плюма в континентальной литосфере, скорость подъема поверхности над ним и скорость течения расплава в канале излияния. Выяснен состав отделяющихся фаз и расплава в конвективных ячейках плюма. 2. Оценены условия зарождения термохимического плюма на границе 670 км и формирования каналов плюмов. Определена тепловая мощность этого плюма в зависимости от скорости субдукции и толщины корового слоя. Определены область формирования магматического очага, структура плюмов, ответственных за образование вулканов. 3. На основе эвтектического “щелочноземельного” тренда определено изменение состава расплава в ячейках плюма. На основе движущих сил самоориентации кристаллов, и морфологического анализа сростков построена модель образования агрегатов кристаллов.</p> <p>2020 г.: определены мощности плюмов Северной Евразии, их режимы излияния на основе геологических данных. Установлен механизм проявления плюмов на поверхности как следствие гидродинамической и тепловой неустойчивости. Установлена последовательность кристаллизации твердых фаз и сопутствующее изменение состава магматического расплава.</p>
--	--	--	--	--	--



	<p>определить тепловую мощность на подошве плюма на границе 670 км в зависимости от скорости субдукции и толщины корового слоя субдуцирующей плиты. Определить тепловую и гидродинамическую структуру канала плюма и условия образования магматического очага, ответственного за проявления вулканизма.</p> <p>3. Определить порядок кристаллизации минералов и эволюцию состава остаточного расплава в ячейках плюма, ответственного за проявление вулканизма в зоне субдукции: на основе эвтектического тренда щелочноземельной серии определить характер изменения состава остаточного расплава при кристаллизационной дифференциации оливинов, пироксенов и плагиоклазов в конвективных ячейках плюма при давлении до 30 кбар. На основании движущих сил, влияющих на самоориентацию кристаллов во время их совместного роста, и морфологического анализа сростков построена модель образования агрегатов кристаллов с целью выяснения условий формирования</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>границы раздела ячеек канала плюма. Сочетание физико–химических моделей с геодинамическими позволяет выяснить взаимодействие термохимических плюмов с веществом верхней мантии, подойти к определению минералогических серий, формирующихся вследствие этого взаимодействия, и представить процесс изменения состава вещества литосферы за реальный геологический период времени.</p>				<p>Лаборатория физического и химического моделирования геологических процессов (445); руководитель зав. лабораторией д.г.-м.н. А.А. Кирдяшкин</p>
<p><i>б. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</i></p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	

<p>IX. Науки о Земле 124. Геодинамические закономерности вещественноструктурной эволюции твердых оболочек Земли</p> <p>"Континентальные осадочные палеобассейны различных тектоно-седиментологических типов" (№ 0330-2019-0015)</p>	<p>1. Построение тектоно-седиментологической модели осадконакопления во внутриконтинентальных горных областях (на примере юго-восточной части Горного Алтая и сопредельных районов юго-западной Тувы и северо-западной Монголии – северного сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса) в мезозойско-кайнозойское время на основе изучения денудационных и аккумулятивных осадочных процессов, связанных с тектоническими движениями различного типа. Установление хронологии осадконакопления современными геохронологическими и биостратиграфическими методами. Связь основных этапов развития этой горной области с глобальными тектоническими событиями.</p> <p>2. Изучение геоморфологические и седиментологические следы позднеплейстоценовых гидрологических катастроф и постледниковой перестройки озерно-речной сети в голоцене в бассейне р. Моген-Бурен (ЮЗ Тува и СЗ Монголия). Установление влияния новейшей тектоники на</p>	17 972,96	18 724,38	19 145,91	<p>Комплексный подход к изучению бассейнов седиментации предполагает последовательное рассмотрение цепочки взаимосвязанных вопросов: от разработки систематики бассейнов на геодинамической основе и построения тектоно-седиментологических моделей, описывающих условия заложения бассейна и последующего его заполнения разнофациальными комплексами осадков, до конкретизации связи рудоносности бассейна с его геодинамической позицией.</p> <p>В рамках данного проекта будут рассмотрены осадочные комплексы трех тектонических стадий развития древних платформ – стабилизации структуры (донные отложения внутриконтинентальных озер), обстановки сжатия (внутриконтинентальные горные области) и растяжения (рифтогенные).</p> <p>Цель проекта - изучение континентальных бассейнов седиментации и выявление геологических, геоморфологических, изотопно-геохимических и минералогических индикаторных критериев диагностики различных тектоно-седиментологических типов осадочных палеобассейнов.</p> <p>Достижение данной цели включает получение следующих научных результатов:</p> <p>Изучение континентальных осадочных бассейнов различной геодинамической природы Сибири и Центральной Азии. Выявление индикаторных литологических, изотопно-геохимических и минералогических характеристик для осадочных последовательностей различных геодинамических типов седиментации.</p> <p>Реконструкция пространственно-временной динамики геологических процессов – катастрофических и постепенных, отраженных в осадочной летописи и формах рельефа Юго-</p>
---	--	-----------	-----------	-----------	---

	<p>формирование системы ледниково-подпрудных водоемов в верхней части бассейна р. Моген-Бурен и динамику катастрофических потоков в средней и нижней частях бассейна.</p> <p>Реконструкция ландшафтно-климатических изменений позднего плейстоцена – голоцена на основе геохронологических данных.</p> <p>Реконструкция постгляциальной эволюции рельефа и климата Богутинской впадины (наиболее аридная восточная часть ЮВ Алтая) на основе радиоуглеродной хронологии и комплексного анализа отложений различного генезиса и палеопочв.</p> <p>Установление времени деградации и нижний высотный предел распространения оледенения во впадине и ее горном обрамлении в конце позднего плейстоцена. Изучение этапов формирования современной озерно-речной сети. Выявление в отложениях и рельефе следы селевых, обвальных, оползневых процессов, установление хронологии и механизмов формирования селей в горном обрамлении Богутинской впадины в голоцене.</p>				<p>на четвертичном этапе развития этих внутриконтинентальных горных сооружений.</p> <p>Количественная оценка связи геохимических и биологических параметров из озерных и морских отложений с сезонными и многолетними изменениями внешней среды, на основе корреляции измеренных свойств осадка с синхронными колебаниями климата и с теоретическими физико-химическими граничными условиями. Построение длинных временных рядов, и количественного прогноза климатических изменений ближайшего будущего.</p>
--	--	--	--	--	---

	<p>Комплексное (геоморфологическое, палеонтологическое, геохимическое, геохронологическое) исследование плейстоценовых отложений Курайской впадины ЮВ Алтая с целью реконструкции возраста и параметра в последних ледниково-подпрудных озер. Изучение соотношения по площади и в разрезах отложений и форм рельефа, созданных в ходе неоднократного существования ледниково-подпрудных озерных бассейнов в Курайско-Чуйской системе впадин ЮВ Алтая в плейстоцене и их катастрофических осушений.</p> <p>2. Изучение отложений континентальных бассейнов различной геодинамической природы Сибири и Центральной Азии. Выявление индикаторных литологических, изотопно-геохимических и минералогических характеристик для осадочных последовательностей различных геодинамических типов седиментации.</p> <p>3. Изучение и типизация отложений разновозрастных ледниковых горизонтов Северной Евразии и Центральной Азии, отражающих эпохи глобального похолодания в</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>истории Земли.</p> <p>4. Методические работы по установлению возможностей и ограничений при использовании изотопных методов датирования кайнозойских осадочных пород и их совместимости с данными биостратиграфии.</p> <p>Области применения результатов, определяются тем, что результаты внесут вклад в решение целого ряда фундаментальных и прикладных задач, важнейшими, из которых, являются следующие: 1) выявление индикаторных литологических и изотопно-геохимических характеристик для осадочных последовательностей, выполняющих континентальные осадочные бассейны различных генетических типов; 2) прогноз размещения месторождений рудных полезных ископаемых, локализованных в осадочных палеобассейнах, уточнение генетических моделей формирования подобных месторождений и региональных поисковых критериев; 3) реконструкция истории геологического развития ряда тектонических структур северной Азии;</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>4) изучение пространственно-временных взаимосвязей между континентальными орогенезом и осадконакоплением; 5) количественная оценка скоростей различных денудационных и аккумулятивных процессов в современных горных областях; 6) изучение и прогнозирование катастрофических природных процессов (землетрясения и сейсмоиндуцированные оползни, прорывы подпрудных озер), оценка риска и районирование территорий по степени опасности; 7) создание геолого-геохимической модели осадконакопления в современных озерах.</p>				<p>Лаборатория литогеодинимики осадочных бассейнов (220); руководитель главный научный сотрудник д.г.-м.н. Е.Ф. Летникова</p>
--	---	--	--	--	---

7. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))

<p>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</p>	<p>Содержание работы</p>	<p>Объем финансирования, тыс. руб.</p>			<p>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</p>
		<p>2019</p>	<p>2020</p>	<p>2021</p>	

<p>IX. Науки о Земле 124. Геодинамические закономерности вещественноструктурной эволюции твердых оболочек Земли</p> <p>"Геодинамическая и структурно-вещественная эволюция Центрально-Азиатского складчатого пояса и Сибирской платформы: взаимосвязи и закономерности проявления тектонических процессов и магматизма" (№ 0330-2019-0014)</p>	<p>Проект состоит из четырех основных блоков, включающих решение следующих задач. I. Геодинамика и тектоника Центральной Азии: эволюция Палеопацифики и Палеоазиатского океана, особенности формирования аккреционно-коллизийных : 1. Создать методические основы в составление легенд и макетов геодинамических и тектонических карт Центральной Азии и отдельных регионов.2. Выяснить основные закономерности строения и формирования палеозоид Центральной Азии: роль плюмов, микроконтинентов гондванской группы и крупноамплитудных сдвигов. 3. Установить особенности строения и эволюции аккреционно - коллизийных зон в результате коллизий микроконтинент-островная дуга и палеосимаунт - островная дуга: формирование и эксгумация пород высоких и сверхвысоких давлений. 4. Развитие метода U-Pb датирования детритовых цирконов в решении задач палеотектонических реконструкций, масштабов проявления внутриконтинентальных орогенов и эволюции осадочных бассейнов.</p>	14 379,03	14 979,85	15 317,47	<p>Целью проекта является выяснение взаимосвязей и закономерностей проявления тектонических процессов и магматизма в Центрально-Азиатского складчатом поясе(ЦАСП) и Сибирской платформе, разработать методику тектонического и геодинамического районирования и выявить влияние мантийных плюмов на эволюцию литосферы Евразии. В реализации цели будут использованы следующие методы исследования: 1. геологического картирования опорных участков, 2. структурно-геохронологического датирования метаморфических пород разломных зон, 3. трекового датирования апатитов,4. U-Pb датирования детритовых, магматических и метаморфических цирконов, 5. петрологического, геохимического и изотопного датировании пород, минералов и расплавных включений. Аккреционно-коллизийные и эндогенные процессы характерны как для позднедокембрийско - палеозойского, так и для мезозойско-кайнозойского этапов формирования Азиатского континента и современных геодинамических обстановок Тихого и Индо-Атлантического океанов, что позволяет в реализации проекта широко применять принцип актуализма в выявление роли мантийных плюмов и аккреционно-коллизийных процессов в эволюция палеоокеанических структур, росте и деформациях литосферы Евразии.</p>
--	---	-----------	-----------	-----------	---



	<p>Блок II. Рост и деформации коры Азии в мезозое-кайнозое: 1. Построить модели формирования мезозойских и кайнозойских внутриконтинентальных деформаций и палеогеодинамические реконструкции Азии: влияние плюмов и структуры основания. 2. Установить закономерности и провести сравнительный анализ формирования мезозойских и кайнозойских внутриконтинентальных орогенов и осадочных бассейнов Азии. 3. Развитие метода трекового датирования в решении задач возраста и масштабов проявления внутриконтинентальных орогенов и эволюции осадочных бассейнов. Блок III. Геодинамика палеоокеанического магматизма Центральной Азии в сравнительном анализе с современными океаническими обстановками: 1. Выяснить особенности эволюции магматизма океана Палеопацифики, Палеоазиатского и Туркестанского океанов в сравнительном анализе с оригинальными данными по современным океаническим обстановкам.</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>Объектами исследования являются офиолиты, островные дуги и палеосимаунты ЦАСП. 2. Стратифицировать позднепротерзойско-палеозойские вулканогенно-осадочных толщи Алтае-Саянской складчатой области на основе методического подхода с выделением фаций палеосимаунтов.3. На примере изучения образований Кузнецко-Алтайской островной дуги выявить и охарактеризовать ранние стадии формирования Палеопацифики : неопротерзойская островодужная система типа западной части Тихого океана. Блок IV. Плюмовый магматизм Центральной Азии и строение верхней мантии Сибирской платформы: 1. Определить условия генерации, геохимические и физико-химические параметры позднепалеозойских и мезо-кайнозойских плюмовых базальтовых магматических систем Центральной Азии. 2. Установить возрастные рубежи, условия генерации, геохимические и физико-химические параметры внутриплитного плюмового магматизма Сибири.</p>				<p>Лаборатория геодинамики и магматизма (212); руководитель зав. лаб. д.г.-м.н. М.М. Буслов, главный научный сотрудник д.г.-м.н. В.А. Симонов</p>
<p>8. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>

исследования		2019	2020	2021	
<p>IX. Науки о Земле</p> <p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Изотопно-геохимические, термохронологические индикаторы аккреционно-коллизийных процессов, корреляция с магматизмом, осадконакоплением и рудообразованием (развитие методик и интерпретации)" (№ 0330-2019-0013)</p>	<p>1. На основе оптимизации механических воздействий разработать схему раскрытия минералов при ступенчатом возрастании энергии ударного измельчения, направленную на разрушение контактов межфазных срастаний по микротрещинам, межкристаллическим и кристаллическим дефектам. Отв. Исп.: д.т.н. Т.С. Юсупов, Е.А. Кириллова, Л.Г. Шумская, д.г.м.н. А.В. Травин, к.г.м.н. Д.С. Юдин, к.г.м.н. С.А. Новикова.</p> <p>2. Оптимизировать методы выделения и обработки аналитического сигнала в областях рентгеновского спектра со сложным характером распределения тормозного и характеристического излучения при определении микропримесей в минералах электронно-зондовым методом. Отв. исп. д.т.н. Ю.Г. Лаврентьев, к.г.-м.н. В.Н. Королук, к.г.-м.н. Е.Н. Нигматулина, к.г.-м.н. Н.С. Карманов, В.А. Даниловская.</p>	26 861,90	28 025,92	28 711,21	<p>Развитие методов элементного, изотопного анализа и подходов, термохронологических и изотопно-геохимических исследований. Получение новых изотопных данных для широкого круга объектов ЦАСП, реконструкция термической истории ключевых субдукционно-коллизийных, коллизийных структур ЦАСП, месторождений полезных ископаемых.</p>

	<p>3. Провести модернизацию методики определения ЭПГ и рения изотопным разбавлением с масс-спектрометрическим окончанием при исследовании основных и ультраосновных пород различного генезиса с целью снижения пределов обнаружения ЭПГ и рения и повышения сходимости результатов. Отв. исп. к.х.н. И.В.Николаева, к.х.н. В.С. Палесский, Д.В. Семенова.</p> <p>4. Провести модернизацию используемых методик анализа стабильных изотопов С, О, S, N и Н с оптимизацией их для исследования минералообразующих систем. Обеспечить снижение количества используемого вещества и параллельное изучение нескольких изотопных систем из одной навески без потери метрологических характеристик. Отв. исп.: д.г.-м.н. В.Н. Реутский, к.х.н. А.Н. Пыряев, к.г.-м.н. О.П. Изох, М.Н. Колбасова.</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>5. Провести изотопно-геохимические, геохронологические (ИСП-МС – микроэлементы, стабильные изотопы, U/Pb, Rb/Sr, Sm/Nd, 40Ar/39Ar датирование) исследования комплексов магматических, метаморфических, осадочных пород и связанных с ними месторождений с целью реконструкции основных этапов и условий формирования, установления основных источников вещества и факторов рудообразования.</p> <p>Отв. исп.: к.г.-м.н. Д.С. Юдин, к.г.-м.н. Н.С. Карманов, д.т.н. Ю.Г. Лаврентьев, к.г.-м.н. В.Н. Королюк, А.В. Пономарчук, к.г.-м.н. Новикова, к.х.н. И.В. Николаева, к.х.н. С.В. Палесский, Д.В. Семенова, д.г.-м.н. А.В. Травин, к.г.-м.н. В.Ю. Киселева, д.г.-м.н. В.А. Пономарчук, д.г.-м.н. В.Н. Реутский, к.х.н. А.Н. Пыряев, к.г.-м.н. О.П. Изох, к.г.-м.н. И.А. Вишневская, Г.А. Докукина, М.Н. Колбасова, О.А. Спичак, Н.Г. Мурзинцев, А.А. Кравченко, А.В. Карпов.</p>				<p>Лаборатория рентгеноспектральных методов анализа (772), Лаборатория изотопно-аналитических методов (775); руководитель заведующий лабораторией д.г.-м.н. А.В. Травин, заведующий лабораторией к.г.-м.н. Н.С. Карманов</p>
--	---	--	--	--	--

*9. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))*

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	

<p>IX. Науки о Земле 125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Процессы образования и растворения алмазов и их минералов-спутников в ранней истории земли и на этапе выноса на поверхность кимберлитовыми магмами (по экспериментальным данным)" (№ 0330-2019-0012)</p>	<p>Институт геологии и минералогии является единственной в СО РАН научно-исследовательской организацией обладающей материально-технической базой, позволяющей проводить исследования при высоких давлениях от 2 до 10 ГПа и выше. Это аппаратура высокого давления (многопуансонные аппараты «БАРС»), созданная в институте, получила применение в научных и производственных центрах ряда стран (США, Испания, Чехия, Белоруссия и др.).</p> <p>Выполнение проекта включает следующие задачи:</p> <p>2019 год</p> <p>1. С помощью экспериментов при высоком давлении изучить взаимодействие минералов ультраосновных пород (особенности состава оливина, граната и пироксенов) при их совместной кристаллизации с алмазом в системе Fe (Ni)-S-C.</p> <p>-Отв. исполнители: д.г.-м.н. Чепуров А.И., д.г.-м.н. Сонин В.М., д.г.-м.н. Жимулев Е.И., к.г.-м.н. Бабич Ю.В.</p>	11 491,27	11 990,16	12 282,46	<p>Цель: реконструкция процессов генезиса алмазов в мантии Земли в ранние геологические эпохи, характеризующиеся низкой фугитивностью кислорода по сравнению с современным состоянием, и моделирование условий, предшествующих и непосредственно соответствующих выносу алмазов и минералов–спутников из мантии Земли, на основе экспериментальных исследований.</p> <p>Предполагается получение следующих результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе экспериментального моделирования процесса кристаллизации алмазов в системе Fe(Ni)-S-O-C определить свойства выращенных кристаллов алмаза и сопоставить их с природными аналогами;</li> <li>- с помощью экспериментального моделирования процесса растворения алмазов в системе Fe(Ni)-S-O-C исследовать влияние силикатных компонентов на данный процесс и сравнить полученные морфологические характеристики с природными кристаллами алмаза;</li> <li>- получить экспериментальные данные, характеризующие флюидный режим и установить роль летучих компонентов в процессах алмазообразования в системе Fe(Ni)-S-O-C;</li> <li>- определить роль серосодержащих металлических расплавов «доэвтектических» составов в генезисе природных алмазов;</li> <li>- выполнить экспериментальное моделирование образования протокимберлитовых магм в мантии Земли в условиях увеличения фугитивности кислорода;</li> <li>- на основе экспериментального исследования установить трансформацию химического состава минералов из природного гранатового лерцолита при взаимодействии с серпентинитом в присутствии флюидов системы CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O;</li> <li>- на основе экспериментального изучения установить состав хромсодержащих гранатов и пироксенов, кристаллизующихся в</li> </ul>
---	--	-----------	-----------	-----------	---

	<p>2. Провести экспериментальное изучение составов хромсодержащих гранатов, кристаллизующихся в ультраосновной системе, содержащей водный флюид с редкоземельными элементами при давлении верхней мантии Земли. -Отв. исполнители: к.г.-м.н. Чепуров А.А., д.г.-м.н. Туркин А.И.</p> <p>Более подробно задачи представлены в следующем виде:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- экспериментальное моделирование процесса кристаллизации алмазов, исследование свойств выращенных кристаллов алмаза и сопоставление их с природными аналогами;</li><li>- изучение состава включений материнских сред в минералах, кристаллизующихся совместно с алмазом</li><li>- экспериментальное изучение флюидного режима и роли летучих компонентов в процессах алмазообразования;</li></ul>				
--	---	--	--	--	--

	<p>экспериментальное исследование процесса перекристаллизации природных гранатов ультраосновного парагенезиса</p> <p>-экспериментальное исследование химического состава кристаллизующихся совместно с алмазом при взаимодействии металл-углерод-сульфидного расплава с серпентинитом в присутствии флюидов системы CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O;</p> <p>- экспериментальное изучение составов хромсодержащих кристаллизующихся в модельных ультраосновных системах, содержащих редкоземельные элементы в присутствии расплава-флюида.</p> <p>Помимо фундаментальных вопросов генезиса алмазов в восстановительных условиях (во-первых, известен тренд уменьшения фугитивности кислорода с глубиной в мантии Земли и, во-вторых, в ранние эпохи мантия Земли была более восстановленной в сравнении с современным состоянием) часть исследований направлена непосредственно на определение условий устойчивости алмазов и минералов-спутников и,</p>				
	<p>соответственно, связана с прогнозом и поисками коренных месторождений алмазов.</p>				<p>Лаборатория экспериментальной петрологии(449); руководитель ведущий научный сотрудник д.г.-м.н. А.И. Чепуров</p>
<p>10. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					



Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
<p>IX. Науки о Земле</p> <p>130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p> <p>"Геохимия благородных, редких и радиоактивных элементов в эндогенных и экзогенных рудоформирующих углеродсодержащих системах" (№ 0330-2019-0011)</p>	<p>Реализация проекта предполагает решение ряда задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение анализа и выявление влияния геодинамических обстановок на формирование металлоносных углеродистых образований, их геохимические особенности и определение роли углеродистого вещества в накоплении РБиРЭ (на примере черносланцевых толщ Восточного Саяна и севера Забайкалья).</li> <li>- определение источников коренной благороднометалльной минерализации на основании изучения особенностей аллювиальной минерализации на территории Салаира, Кузнецкого Алатау и Западного Забайкалья;</li> <li>- на примере ряда современных экзогенных систем Сибири (речные, озерные, пирогенные (пожары), лесные) проведение комплексного исследования их минеральной и биогенной составляющих, с целью выявления роли углеродистого вещества при формировании аномальных и фоновых концентраций РБиРЭ.</li> </ul>	27 977,97	29 202,49	29 932,73	<p>Целью проекта является установление минералого-геохимических и физико-химических условий, эндогенных и экзогенных факторов накопления мощных металлоносных углеродистых толщ, концентрирования и рассеяния благородных, редких и радиоактивных элементов (ББиРЭ) в углеродсодержащих рудоформирующих системах; возрастных рубежей образования металлоносных углеродистых отложений; исследование влияния радиоактивности на разнообразие и продуктивность микроорганизмов, а также масштабы накопления благородных и редких элементов микробными сообществами в зависимости от изменяющегося радиационного поля; изучение процессов концентрирования и рассеяния редких и радиоактивных элементов в экзогенных углеродсодержащих (биокосных) системах в зависимости от их ландшафтных и геологических обстановок в процессе современного континентального седиментогенеза.</p> <p>Для выполнения проекта будет применен комплексный, интеграционный подход, который предполагает участие специалистов различных направлений: геохимии, минералогии, геологии, биогеохимии, аналитической геохимии, а также применение и использование современных методов, приемов и оборудования. Будет широко использоваться метод радиоизотопных индикаторов в различных вариантах для исследования геохимических эндогенных и экзогенных систем содержащих углерод: 1 - естественные радиоактивные элементы (уран, торий, калий), редкоземельные и редкие элементы как индикаторы природных геохимических процессов; 2 – искусственные радионуклиды</p>

	<p>- установление закономерностей аккумуляции РБиРЭ бактериальными сообществами, фито- и зоопланктоном и макрофитами болотно-озёрных и поверхностных гидротермальных систем Западной Сибири, Байкальской рифтовой зоны и Курило-Камчатского вулканического пояса с учетом исходного состава раствора, а так же вертикального и латерального градиента физико-химических параметров.</p> <p>- осуществление разработки новых и совершенствование существующих подходов, методов и методик определения РБиРЭ в углеродсодержащих геологических объектах.</p> <p>Результаты реализации проекта найдут применение при прогнозе, поисках и оценки месторождений благородных металлов и редких элементов, а также разработке технологий их селективного извлечения.</p>				<p>(цезий-137, стронций-89, уран-238, уран-234, плутоний-239+240, плутоний-238) как индикаторы природных процессов; 3 – искусственные радионуклиды (золото-195, золото-198, серебро-110m, иридий-192, платина-197) в экспериментальных геохимических моделях.</p> <p>Объектами исследований являются: углеродистые, в том числе металлоносные и рудоносные сланцы Вост. Саяна, Зап. и Вост.Забайкалья, Кузнецкого Алатау; зоны углеродизации и графитизации в породах офиолитовых и щелочных комплексов Вост. Саяна; аллювиальные и элювиальные образования Кузнецкого Алатау, Вост. Саяна и Забайкалья; речные, озерные, озерно-болотные, низкотемпературные гидротермальные и пирогенно-лесные системы Зап. и Вост. Сибири, Камчатки. Для выполнения проекта необходима разработка и усовершенствование методов определения БРиРЭ, прежде всего, в геологических объектах, содержащих углерод: альфа-, бета- и гамма-спектрометрические методы, атомно-эмиссионные спектральные методы, методы селективного выщелачивания. Планируется дальнейшее развитие разработанного исполнителями проекта кинетического спектрального способа (Патент РФ №2357233), который позволит одновременно определять массу наночастиц благородных металлов и концентрацию микропримесей в наноминералах, а также исследовать формы нахождения благородных металлов в анализируемых породах и рудах на основе выявленных закономерностей изменения интенсивностей спектральных линий определяемых элементов с высоким временным разрешением (до 1 мс). Применение высокотемпературных источников возбуждения спектров и современных спектрографов с регистрацией излучения</p>
					<p>Лаборатория геохимии благородных и редких элементов и экогеохимии (216) , руководитель старший научный сотрудник, доктор геолого-минералогических наук Жмодик Сергей Михайлович</p>
<p>11. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований(Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
<p>IX. Науки о Земле</p> <p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Динамика развития над-плумовых мантийно-коровых рудно-магматических систем в литосфере Азиатского континента и специфика металлогении Сибирской платформы" (№ 0330-2019-0010)</p>	<p>1 Выявить особенности флюидно-магматической и кристаллизационной дифференциации толеит-базальтового, трахибазальтового и пикрит-базальтового расплавов представляющих родоначальные магмы расслоенных трапповых интрузий Сибирской платформы и Таймыра: определить эволюция магматогенных систем контролируется летучими компонентами, главными из которых в траппах являются галогены, сера и углеводороды; определить взаимоотношение флюидно-магматической (ликвационной) и кристаллизационной дифференциация при формировании разных видов расслоенных интрузий. На примере расслоенных интрузий норильского, курейского, боотанкагского, ергалахского, луктах-дюмталейского и дикарабигайского типов установить особенности химического состава пород и минералов как отражение взаимодействия различных исходных расплавов и флюидного режима магматогенной системы.</p>	10 414,68	10 865,88	11 131,45	<p>Цель проекта: построить количественную теорию развития постпротерозойских надастеносферных многоуровневых областей плавления в метасоматизированной литосфере под килевыми участками древних кратонов, где проявляются карбонатитовые магмы, формирующие кимберлитовые системы, а также областями прогибания континентальной земной коры Азиатского континента, вмещающие области рассеянного и сосредоточенного спрединга, контролирующих распространение трапповой формации Сибирских траппов; количественно исследовать формирование мантийно-коровых флюидно-магматических систем, сопряженных с отделением летучих из мантийных магматических очагов и промежуточных интрузивных камер при сосредоточенном стоке летучих в проницаемые зоны в земной коре над их кровлей, с оценкой неизотермической динамики конвективного прогрева и метасоматических изменений в ультрабазитовой мантии, кристаллического фундамента земной коры и отложений платформенного чехла; верифицировать результаты численных экспериментов проведением физического моделирования элементов магматогенных явлений электронными потоками различной плотности, что позволяет получать физико-химические характеристики фазовых состояний твердой, жидкой и газообразных состояний без введения в систему чужеродных веществ.</p>

	<p>Отв. исп.: д.г.-м.н. В.Н. Шарапов, д.г.-м.н. В.В. Рябов, д.г.-м.н. М.П. Мазуров, к.г.-м.н. А.Е. Богуславский.</p> <p>2 Планируется проведение работ по дальнейшему развитию нестационарной модели динамики теплопереноса в магматических каналах проницаемых зон слоистой литосферы над астеносферными зонами, гидродинамики движения гетерофазных ожигенных сред (магм) из зон генерации в магматические камеры, и адаптация модели для исследования процессов дальнейшего интродуцирования магматических расплавов во вмещающие породы (дайки). При построении математической и численной моделей используются методы (метод законов сохранения и метод контрольного объема соответственно), обеспечивающие физическую корректность. Планируется проведение численных 2D экспериментов по выявлению характера особенностей процесса интродуцирования магм и плавления метасоматизированных пород литосферы на гидродинамическом</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>фоне. Планируется проведение экспериментов по определению состава выплавки, получаемых в процессе плавления линейки изверженных и магматических пород от ультрабазитовых до кислых составов. Полученные данные планируется использовать при формулировке модели. Отв. исп.: к.ф.-м.н. Ю.В. Перепечко, д.г.-м.н. В.Н. Шарапов, к.ф.-м.н. К.Э. Сорокин, к.г.-м.н. А.Е. Богуславский.</p> <p>3 Собрать коллекции мантийных ксенолитов из новых карьеров на трубках Заря Алакитского поля и Заполярная, Деймос, Новинка, Комсомольская-Магнитная (верхне-Мунского поля) и тр. Зарница Далдынского. Провести микрозондовые и 150 LAM анализы отобранных образцов.</p> <p>Реконструировать структуры мантийных разрезов и, эволюцию мантийных магматических систем; построить схема взаимодействия мантийных пород с плюмовыми расплавами по мантийным ксенолитам и ксенокристам.</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>Продатировать возраста метасоматитов Ar-Ar методом.</p> <p>Для северных районов Сибирского кратона с помощью оригинальных и доступных баз данных АЛРОСА построить разрезы литосферной мантии под отдельными полями и серия новых глобальных трансектов.</p> <p>На основании изучения корневых частей построенных мантийных разрезов –деформированных ксенолитов ильменитовых пироксенитов, эклогитов и дунитов и рассчитанных РТFO2 параметров провести анализ процесса становления корневых уровней прото-кимберлитовых систем.</p> <p>На примере Бело- Зиминского массива разработать модель плавления метасоматизированной мантии. Для этого детально исследовать мантийные ксенокристы из тр. Южная и из отдельных разностей айликитов. Модели взаимодействия будут строиться на основании редких элементов. Отв. исп.: к.г.-м.н. И.В. Ащепков, д.г.-м.н. В.Н. Шарапов.</p>				<p>Лаборатория моделирования динамики эндогенных и техногенных систем (213): руководитель главный научный сотрудник доктор геолого-минералогических наук, профессор, Шарапов Виктор Николаевич</p>
--	--	--	--	--	--

12. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	

<p>IX. Науки о Земле</p> <p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Исследование карбонатсодержащих природных и модельных систем, связанных с субдукцией корового материала в мантию Земли" (№ 0330-2019-0009)</p>	<p>2019</p> <p>Глубокосубдуцированные коровые породы, включая метапелиты и метакarbonаты, являются уникальными природными объектами, позволяющими изучать и реконструировать поведение щелочных, радиоактивных и летучих (в первую очередь H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub>) компонентов при погружении материала континентальной коры в мантию. В ходе субдукции корового материала возможны следующие превращения – дегидратация и декарбонатизация, частичное плавление, сегрегация флюида или расплава и их дальнейшая миграция и реакционное взаимодействие с веществом мантии Земли. Согласно результатам экспериментальных исследований высокобарические силикатные расплавы содержат высокие концентрации летучих компонентов до 30-35 масс.% воды и до 12 масс. % CO<sub>2</sub>. Содержание CO<sub>2</sub> в силикатно-карбонатных и карбонатных расплавах значительно превышает его концентрации в силикатных расплавах. В ходе эксгумации высокобарических пород также может происходить их</p>	<p>10 054,76</p>	<p>10 491,39</p>	<p>10 747,48</p>	<p>Цель проекта - выявить ключевые карбонатсодержащие минеральные ассоциации, контролирующие транспорт углерода, радиоактивных и щелочных элементов в мантию Земли в ходе субдукции корового материала. Достижение поставленной цели позволит: 1) определить состав и установить генезис карбонатсодержащих включений в высокобарических и ультравысокобарических минералах из пород, эксгумированных с мантийных глубин; 2) определить PT-условия образования карбонатсодержащих минералов-концентраторов РЗЭ в высокобарических и ультравысокобарических породах и оценить их вклад в привнос редких и рассеянных элементов в мантию Земли при субдукции материала континентальной коры; 3) определить кристаллохимию и поля устойчивости Na-содержащих карбонатных фаз в интервале давлений от 3 до 6 ГПа (соответствующих глубинам 100-200 км); 4) определить фазовые превращения в BaCO<sub>3</sub> и SrCO<sub>3</sub> и структуры их высокобарических фаз до давления 300 ГПа и реконструировать высокобарический структурный тренд щелочноземельных карбонатов - аналогов CaCO<sub>3</sub>; 5) оценить устойчивость минералов-концентраторов (алланит, монацит, апатит, туит, рутил, сфен, циркон), содержащих редкие, рассеянные и радиоактивные элементы (U, Th), в системах с летучими компонентами при мантийных давлениях.</p>
--	--	------------------	------------------	------------------	--

	<p>декомпрессионное плавление, способствующее быстрому подъему реликтов высокобарических ассоциаций, а кристаллизация на меньших глубинах к высвобождению летучих. Поэтому одной из задач данного проекта является исследование состава и установление генезиса карбонатсодержащих включений в минералах высокобарических и ультравысокобарических пород, эксгумированных с мантийных глубин.</p> <p>Исследования состава включений в мантийных минералах и ксенолитах указывают на важную роль натрия и карбонатов в мантийных процессах, связанных с частичным плавлением, генерацией глубинных магм. Результаты экспериментального моделирования сложных природных систем согласуются с данным предположением. Однако комплекс существующей информации не дает четкого представления о составе щелочных карбонатных фаз и реакциях с их участием, которые могут контролировать температуры солидусов мантийных пород.</p>				
--	--	--	--	--	--



	<p>Также остаются нерешенными вопросы о минимальных температурах существования карбонатных расплавов в верхней мантии Земли и составе этих расплавов. Детальное изучение фазовых взаимоотношений в простых карбонатных системах с щелочами является необходимым блоком информации на пути решения данных проблем. В связи с этим изучение фазовых взаимоотношений и построение Т-Х диаграмм состояния для Na-содержащих систем является ключевой экспериментальной задачей данного проекта. В рамках этой задачи планируется изучить системы <math>\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-CaCO}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-MgCO}_3</math> и <math>\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-CaCO}_3\text{-MgCO}_3</math> при 3 ГПа и уточнить Т-Х диаграмму системы <math>\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-CaCO}_3\text{-MgCO}_3</math> при 6 ГПа. Эти исследования позволят выявить ассоциации и кристаллохимию двойных Na-содержащих карбонатных фаз, стабильных при высоких давлениях, как потенциального легкоплавкого компонента, поступающего в мантию Земли при субдукции литосферных плит.</p>				<p>Лаборатория теоретических и экспериментальных исследований высокobarического минералообразования (452); руководитель зав. лаб. Д.г.-м.н. А.В. Корсаков</p>
<p>13. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
<p>IX. Науки о Земле</p> <p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Физико-химические основы поиска и разработка методик получения новых функциональных материалов" (№ 0330-2019-0008)</p>	<p>1. Поиск новых соединений простых и галоген содержащих боратов, в том числе с РЗЭ. Разработка методов получения их кристаллов, построение фазовых диаграмм с участием подобранного растворителя. Исследование кристаллохимических и оптических свойств. Исследование фазовых равновесий в многокомпонентных боратных системах, в том числе, BaB2O4-LiF-NaF и, на основе полученных данных, поиск оптимального растворителя для выращивания нелинейно-оптических кристаллов BaB2O4 оптического качества. Изучение свойств и областей первичной кристаллизации перспективных уже известных и функциональных боратов, в том числе LiBa2B5O10, LiBaF3, фторидобората LiBa12(BO3)7F4, пригодного для дихроичной поляризации света. Установление взаимосвязи структуры и свойств.</p> <p>2. Проектирование и сборка высокотемпературной установки для синтеза соединений при высоком давлении.</p>	20 110,31	20 981,95	21 494,96	<p>Проект направлен на разработку и экспериментальную апробацию новых кристаллических материалов с уникальными свойствами, а также высокоэффективных технологических решений синтеза и выращивания различных кристаллов для фотоники (лазерной техники и пр.) и других областей техники. Конечной целью является получение функциональных монокристаллов с управляемыми на атомарном уровне свойствами. Поиск новых и модификация известных химических соединений и структур, обладающих ярко выраженными эффектами различной физической природы, важен как для разработки новых перспективных материалов, так и для развития фундаментальных представлений. Эффективность использования кристаллов зависит от потенциала, который заложен в самой монокристаллической матрице, а также от того, насколько полно реализованы потенциальные возможности кристалла. Последнее зависит от его качества и, в конечном итоге, от существующего уровня развития методов выращивания. Одна из главных проблем всех ведущих исследователей в мире заключается в недостаточной воспроизводимости свойств выращиваемых кристаллов, их малом размере или недостаточном выходе материала, пригодного для использования. Поэтому актуальны как поиск новых функциональных соединений, так и разработка физических, химических и методических основ процессов выращивания уже известных кристаллов. Предлагаемый проект содержит четыре блока, каждый из которых ориентирован в определенном направлении. В целом, эти блоки охватывают весь комплекс задач – от фундаментальных исследований элементарных процессов роста, фазовых диаграмм,</p>

	<p>Исследование процессов кристаллизации слоистых кристаллов в зависимости от давления.</p> <p>Исследование структуры и физических свойств образцов. Поиск эффективных водорастворимых растворителей в системах на основе галогенидов щелочных металлов для выращивания кристаллов халькогенидов, полученных из расплава которых затруднительно (<math>\text{MoS}_2</math>, <math>\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4</math> и др.). Проведение экспериментов по определению растворимости халькогенидных кристаллов.</p> <p>3. Исследование влияния кислородных примесей на процессы выращивания, фазообразования и свойства кристаллов халькогенидов. Поскольку одним из реагентов является литий, трудно избежать включения кислородных примесей. Ионные радиусы кислорода и халькогена близки, поэтому в процессе роста кристаллов <math>\text{O}_2</math>- может образовывать дефекты различного типа: замещение, внедрение в междоузлия и образование устойчивых агрегатов.</p>				<p>поиска новых кристаллических сред до практического решения конкретных проблем, связанных с выращиванием объемных кристаллов.</p>
--	---	--	--	--	---

	<p>При росте кристаллов необходимо найти условия оттеснения этих примесей, которые по нашим ранее опубликованным данным обеспечивают поглощение в спектрах пропускания.</p> <p>4. Изучение условий выращивания монокристаллов сегнетоэлектрических кристаллов с учетом термодинамических характеристик вещества для реализации на их основе периодических структур, которые позволят осуществить преобразование в режиме квазифазового синхронизма. Такая конфигурация обеспечивает более эффективный процесс, поскольку в данном случае используются максимальные тензорные коэффициенты нелинейности второго порядка и исключаются потери на отклонении лазерного пучка. Разрабатываемые элементы могут быть эффективно использованы в каскадных лазерах.</p>				<p>Лаборатория роста кристаллов (447); руководитель зав. лаб. д.т.н. А.Е. Кох</p>
<p>14. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	

<p>IX. Науки о Земле 125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Экспериментальное моделирование минералообразующих процессов при мантийных Р-Т параметрах, генетическая информативность состава, свойств и реальной структуры минералов высокобарических ассоциаций" (№ 0330-2019-0007)</p>	<p>Блок «Природа». В 2019 году планируется продолжить комплексные исследования алмазов из ксенолитов. В частности, будут проведены и исследования реальной структуры и примесного состава алмазов из ксенолитов эклогитов, а так же алмазов эклогитового парагенезиса из россыпных и коренных месторождений методами рентгеновской томографии с использованием синхротронного излучения, сканирующей электронной микроскопии, а также методами ЭПР и фотолюминесценции с целью определения индикаторных свойства алмазов субдукционного происхождения. Будут начаты исследования содержания несовместимых элементов в минералах из пород метаморфических комплексов сверхвысоких давлений методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой с лазерной абляцией. Определение особенностей реальной структуры минералов, образующихся при сверхвысоких давлениях.</p>	<p>21 402,37</p>	<p>22 330,76</p>	<p>22 876,17</p>	<p>Целью исследования является: На основе комплексных минералогических исследований и экспериментального изучения метасоматических минералообразующих процессов в модельных средах при высоких Р-Т параметрах определить индикаторные характеристики и генетическую информативность состава, свойств и реального строения минералов высокобарических ассоциаций. Поскольку проект состоит из трёх взаимосвязанных блоков «Природа», «Эксперимент» и «Синтез», предполагаемые научные результаты, также состоят из трёх блоков. По блоку «Природа» планируется провести комплексную характеристику внутреннего строения, дефектно-примесного состава, вещественного состава микро- и макровключений в природных алмазах эклогитового парагенезиса для определения индикаторных свойства алмазов субдукционного происхождения. Характеризация реальной структуры и состава минералов из пород метаморфических комплексов сверхвысоких давлений. По блоку «Эксперимент»: Определение взаимосвязи минералогических и физических характеристик минералов высокобарических ассоциаций с физико-химическими условиями их образования на основании изучения состава и реальной структуры фаз, полученных в метасоматических процессах с участием карбонатных и преимущественно серных флюидов. По блоку «Синтез»: Выявление закономерностей кристаллизации алмаза, сопряженных с метасоматическими процессами с участием преимущественно серных и карбонатных флюидов и расплавов. Определение минералогических особенностей и дефектно-примесного состава алмазов в зависимости от состава метасоматического агента.</p>
--	--	------------------	------------------	------------------	---

	<p>Блок «Эксперимент». Провести эксперименты, моделирующие процессы мантийного метасоматоза с участием карбонатных флюидов. В полученных образцах с использованием методов сканирующей электронной микроскопии и микрозондового анализа, провести исследование фазовых отношений, а также изучить составы отдельных фаз. В кристаллах оливина с использованием ИК-фурье спектрометра (Bruker Vertex 70 с ИК-микроскопом Hyperion 2000) исследовать ОН дефекты и сопоставить их набор с гидроксильными дефектами в структуре мантийных оливинов. На основе полученных данных установить влияние состава флюидов, давления и температуры на характер метасоматических превращений в перидотитах. Реконструировать реакции, контролирующие распределение компонентов между матриксом (в том числе оливином) и карбонатитовым флюидом.</p>				<p>Получение кристаллов с заданными свойствами для моделирования гетероструктур и элементов квантовой фотоники.</p>
--	--	--	--	--	---

	<p>Блок «Синтез». Провести серию экспериментов по кристаллизации алмаза с участием карбонатных флюидов при P-T параметрах литосферной мантии. Провести исследование макро- и микроморфологии полученных кристаллов алмаза с помощью оптической и электронной микроскопии. Для изучения дефектно-примесного состава синтезированных алмазов изготовить из них плоскопараллельные пластинки. Провести измерения спектров поглощения в инфракрасном (ИК) диапазоне (7500-600 см<sup>-1</sup>) с помощью ИК-фурье спектрометра Bruker Vertex 70 с ИК-микроскопом Hyperion 2000 и спектры фотолюминесценции с помощью спектрометра Horiba J.Y. LabRAM HR 800. На основании изучения морфологии и дефектно-примесного состава кристаллов алмаза выявить индикаторные характеристики алмазов, кристаллизующиеся в процессах метасоматоза с участием карбонатных флюидов.</p>				<p>Лаборатория экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса (453); руководитель зав.лав. Д.г.-м.н. Ю.Н. Пальянов</p>
--	---	--	--	--	---

15. *Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))*

<b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b>	<b>Содержание работы</b>	<b>Объем финансирования, тыс. руб.</b>			<b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b>
		<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	

<p>IX. Науки о Земле 130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p> <p>"Эволюция литосферы Сибирской платформы и ее обрамления: процессы формирования алмазных месторождений и фундаментальные основы методов их прогнозирования и поиска" (№ 0330-2019-0006)</p>	<p>Получены данные по флюидам и изотопному составу углерода якутитов Попигайской астроблемы, охарактеризованы особенности трансформации графита в алмазные фазы. По комплексу минералогических данных и геологической позиции обосновано происхождение алмазов V-VII и II разновидностей из докембрийских источников. Изучена морфология включений в кимберлитовых алмазах, пограничная зона алмаз-включение, рассмотрена возможность преобразования морфологии включений в алмазе. Соболев Н.В., Афанасьев В.П., Елисеев А.П., Логвинова А.М. Проведено сравнительное изучение, выяснены особенности состава и геохимических характеристик хлор-содержащего серпентина из кимберлитов Якутской и Архангельской алмазоносных провинций на основе изучения кимберлитов трубки им. В. Гриба (ААП). Шарыгин И.С., Щукина Е.В.</p>	26 424,33	27 579,99	28 269,95	<p>1. Изучение мантийных пород и минералов (включая алмазы) из разновозрастных кимберлитов и мантийных минералов из терригенных пород региона для оценки состава и строения блоков литосферы региона в разные периоды фанерозойского времени и локализация наиболее перспективных на коренную алмазоносность участков.</p> <p>2. Изучить алмаз, его минеральные и флюидные включения как индикаторы геохимии и минералогии сверхвысоких давлений глубинных зон континентальной литосферы. Изучить поликристаллические агрегаты алмаза серии отечественных и зарубежных месторождений. Выявить сходство и различие включений в монокристаллах и поликристаллических агрегатах алмаза. Дать оценку природных условий формирования высококачественных монокристаллических алмазов и поликристаллических агрегатов алмазов технических сортов.</p> <p>3. Изучение метасоматических процессов литосферной мантии и выявление их связи с кимберлитовым магматизмом и его алмазоносностью по данным комплексного изотопно - геохимического изучения кимберлитов Сибирской платформы и содержащихся в них мантийных ксенолитов. Объектами исследования являются кимберлитовые тела и мантийные ксенолиты Мирнинского и Куойкского кимберлитовых полей, а также мантийные ксенолиты трубки Удачная, расположенной в Далдын-Алакитском кимберлитовом поле. Решение поставленных задач позволит установить генетические причины вариаций составов между трубками в пределах одного поля и кимберлитовых объектов разных полей и выявить закономерности этих вариаций.</p> <p>4. Выявление временных этапов тектономагматической истории развития литосферы под кимберлитовыми полями центральной части Якутской алмазоносной провинции и в пределах южного</p>
---	--	-----------	-----------	-----------	---



	<p>В целях выяснения особенностей строения метасоматической истории коренных частей литосферы изучены петрологические особенности, состав и геохимические характеристики оливинов и гранатов, гранатовых перидотитов и мегакристаллических гарцбургит-дунитов из среднепалеозойских кимберлитов центральных частей Сибирской платформы. Определено их положение в литосфере, выяснены особенности происхождения и эволюции в общем процессе преобразования литосферной мантии платформы.</p> <p>Похиленко Н.П., Похиленко Л.Н., Алифирова Т.А., Тычков Н.С.</p> <p>С целью выяснения природы метасоматических агентов предкимберлитового этапа мантийного метасоматоза изучен геохимический состав цирконов из среднепалеозойских кимберлитов Сибирской платформы, получены новые данные возрасту и составу U/Pb и Lu/Hf изотопных систем этих цирконов</p> <p>Агашев А.М.</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>Проведено определение возраста вулканитов (лампрофиров) Чомполинского поля Алданского щита путем датирования К-содержащих щелочных амфиболов (рихтеритов). Николенко Е.И. Изучены стабильность, физические свойства и фазовые равновесия минералов высоких давлений в связи с проблемой образования глубинных алмазов. Дымшиц А.М. В целях идентификации источников и определения условий их формирования произведен анализ типоморфных особенностей, а также расплавных включений в гетерогенной ассоциации хромшпинелидов из терригенно-осадочных отложений СВ Сибирской платформы. Николенко Е.И.</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>На основании изучения ксенолитов из лампрофиров Западного Сангилен, трубок Минусинской котловины и щелочных базальтов Монголии установлены основные типы метасоматических преобразований литосферной мантии южного обрамления Сибирской платформы. Гибшер А.А., Мальковец В.Г.</p>				<p>Лаборатория литосферной мантии и алмазных месторождений (451); руководитель главный научный сотрудник академик Н.П. Похиленко</p>
<p><i>16. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</i></p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	

<p>IX. Науки о Земле 125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Глубинные флюидно-магматические системы в литосфере северной азии, их эволюция и рудоносность (по данным изучения флюидных и расплавных включений в минералах)" (№ 0330-2019-0005)</p>	<p>Получить оценку состава флюида и флюидного режима формирования ксенолитов эклогитов, в том числе и алмазоносных, из кимберлитовых трубок Удачная-Восточная и Мир, Якутия;</p> <p>Выяснить роль фторидных и алюмофторидных расплавов при формировании REE оруденения в щелочно-гранитных массивах обрамления Сибирской платформы;</p> <p>Провести изучение характера поведения серы в магматических и флюидно-магматических процессах эволюции очагов крупных кальдерных извержений южной части Большой Курильской гряды. Установить наличие серосодержащих соединений в составе флюидных включений.</p> <p>Определить содержание серы в стеклах расплавных включений и минералах концентраторах: апатите и сульфидах.</p> <p>Установить характер распределения серы между минералами, расплавом и флюидом и потенциал рудообразования для малоглубинных очагов кислой магмы;</p>	17 955,55	18 734,21	19 192,06	<p>Реконструкция состава флюида, флюидного и окислительно-восстановительного режимов верхней мантии и выяснение условий генерации и кристаллизации мантийных базит-ультрабазитовых щелочных магм, условий генерации флюидизированных магм в окраинно-континентальных и островодужных обстановках и их поведения в ходе эволюции вулканических комплексов, а также условий образования золоторудных месторождений в метаморфических породах на основе результатов комплексного изучения флюидных и расплавных включений в минералах и изотопно-геохимических данных.</p> <p>Предметом исследований являются включения растворов, рассолов и затвердевших расплавов, которые содержат непосредственную информацию о составе летучих компонентов, химическом и микроэлементном составе расплавов, их флюидонасыщенности, процессах эволюции, включая явления несмесимости и РТ-параметров кристаллизации.</p> <p>Основными методами исследования являются микротермометрия (термометрия и криометрия), оптическая и сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, электронный и ионный микрозондовый анализ, КР- и ИК-Фурье спектроскопия, ICP-MS, в том числе с лазерной абляцией вещества, газовая хроматография и газовая хромато-масс-спектрометрия. Уровень развития используемых методов соответствует мировому, а получаемые с их помощью данные являются уникальными.</p>
---	---	-----------	-----------	-----------	--

	<p>Определить изотопный состав серы сульфидов (<math>^{34}\text{S}</math>) и углерода углекислоты (<math>^{13}\text{C}</math>) в металлоносных флюидах Олимпиадинского месторождения золота Енисейского кряжа.</p> <p>Будет получена оценки флюидного режима формирования эклогитов, а также алмазов из алмазоносных эклогитов из кимберлитовых трубок Удачная-Восточная и Мир, Якутия.</p> <p>Будут выявлены закономерности проявления редкоземельной и редкометальной минерализации в щелочных гранитах Катугинского редкометального месторождения и их связь с алюмофторидными и карбонатно-фторидными обособлениями; получены новые данные о фазовых составах первичных включений в цирконах из алюмофторидных обособлений и из гранитов с максимальными концентрациями рудных минералов;</p> <p>Будут получены новые данные о характере поведения серы в магматических и флюидно-магматических процессах эволюции очагов крупных кальдерных извержений в южной части Большой Курильской гряды.</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>На основании исследования флюидных и расплавных включений установлен характер распределения серы между минералами, расплавом и флюидом и потенциал рудообразования в малоглубинных очагах кислой магмы, порождающих крупные кальдерные извержения;</p> <p>Будут получены новые данные по изотопному составу серы сульфидов (<sup>34</sup>S) и углерода углекислоты (<sup>13</sup>C) из флюидных включений и выявлен вероятный источник металлоносных флюидов при формировании Олимпиадинского золоторудного месторождения в черносланцевых породах Енисейского кряжа.</p>				<p>Лаборатория термобарогеохимии (436); руководитель главный научный сотрудник д.г.-м.н. А.А. Томиленко</p>
<p>17. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	

<p>IX. Науки о Земле 125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p> <p>"Реконструкция эволюции метаморфических комплексов Сибирского кратона и его обрамления на основе петрологических, изотопно-геохимических индикаторов, экспериментального и численного моделирования" (№ 0330-2019-0004)</p>	<p>1. Изучение высокоглиноземистых сапфиринсодержащих ультравысокотемпературных гранулитов Анабарского щита: состав, U-Pb возраст цирконов и P-T условия метаморфизма. На основе результатов геотермобарометрии, геохимического и геохронологического изучения высокоглиноземистых пород Анабарского щита будут получены новые данные о природе и возрасте их протолита, возможных источниках сноса, возрасте УНТ метаморфизма и P-T эволюции пород.</p> <p>2. Реконструкция режима метаморфизма в контактовых ореолах траппов Тунгусского бассейна. Модальная минералогия метаморфических пород спуррит-мервинитового уровня. Определение диапазонов твердых растворов для минералов переменного состава. Минералогия акцессориев: анализ поведения микроэлементов в процессах контактового метаморфизма. Диагностика генетически-информативных редких и новых фаз/минералов,</p>	<p>24 993,64</p>	<p>26 077,27</p>	<p>26 714,94</p>	<p>Проект посвящен одному из актуальных направлений петролого-геохимических исследований – реконструкции процессов формирования и эволюции метаморфических пород. Минеральные превращения при метаморфизме пород фиксируют изменения температуры и давления в результате действия геодинамических процессов, состоящих в перераспределении вещества и потоков тепла в земной коре и мантии. Потоки тепла и тектонические перемещения вещества нарушали сложившееся в прошлом термодинамическое равновесие. Цель проекта – выявить термодинамические, кинетические и деформационные особенности метаморфизма разных типов (геохимическую специфику, эволюцию P-T параметров, длительность, формы переноса тепла и летучих компонентов и др.). Объектами наших исследований являются метаморфические комплексы Северной Евразии. Решение поставленных задач будет выполнено на природных объектах Ангаро-Канского блока, Заангарья Енисейского кряжа, Прибайкалья и Тунгусского бассейна, охватывающих широкий спектр контрастных термо-динамических режимов метаморфизма пород разного химического состава - от низкотемпературных голубых сланцев до ультравысокотемпературных (УНТ) гранулитов. Эти комплексы являются индикаторами контрастных геодинамических обстановок. Глаукофановые сланцы маркируют положение субдукционных палеозон и входят в состав субдукционно-аккреционных комплексов. Проявления УНТ регионального метаморфизма свидетельствуют о наличии в пределах нижней коры аномально разогретых областей, что имеет важное значение для понимания процессов корово-мантийного взаимодействия.</p> <p>Другим типом метаморфизма, рассматриваемого в проекте</p>
---	--	------------------	------------------	------------------	---

	<p>прежде всего тех, температуры образования которых на зависят от <math>P(CO_2)</math>. Будет осуществлена идентификация генетически-информативных редких и новых фаз/минералов. Будут охарактеризованы кристаллохимические особенности индекс-минералов спуррит-мервинитовой фации метаморфизма (спуррит, мервинит, модификации <math>Ca_3Si_3O_9</math>, минералы группы перовскита, багдадит; редкие сульфиды K-Fe, Mn, Zn). Будут выполнены реконструкции минералообразующих реакций и определена верхняя температурная граница термометаморфизма.</p> <p>3. Определение влияния конвергенции плит, скучивания и надвигообразования на условия формирования крупных метаморфических ареалов и зональных комплексов в коллизионных орогенах. Будет разработана модель совместной коллизии, высокоградиентного метаморфизма и анатексиса в Телецко-Чульшманском метаморфическом поясе Горного Алтая.</p>				
--	---	--	--	--	--



	<p>Будет определена скорость конвергенции плит на основе сравнения оценок параметров метаморфизма по минеральным ассоциациям и численного моделирования термического режима коры</p> <p>4. Гидратация каркасных силикатов при взаимодействии с водным флюидом в свете проблемы механизма сохранения частично гидратированного состояния литосферы в условиях субдукции. Методом монокристалльного рентгеноструктурного анализа <i>in situ</i> будет охарактеризована сжимаемость и фазовые переходы в каркасных силикатах (эпистильбит, К-стеллерит) в зависимости от состава сжимающей среды, изучена эволюция структуры минералов при высоком давлении. Используя метод КР спектроскопии микро-образцов в аппаратах с алмазными наковальнями, будут изучены <i>in situ</i> области стабильности двух цеолитов - вайракита и филлипсита, сжатых в водной среде при одновременно высоких Р-Т параметрах (до 5 ГПа и 300 С).</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>Будут получены данные об их стабильности и возможном распаде на другие минералы.</p> <p>5. Будет изучена метаморфическая эволюция гранатовых перидотитов эклогит-гнейсового комплекса Марун-Кеу на Полярном Урале (Урало-Монгольский складчатый пояс), на примере которых было показано, что породы комплекса при субдукции испытали метаморфизм сверхвысоких давлений (UHP). Будут получены новые данные о характере и особенностях UHP метаморфизма гранатовых перидотитов эклогит-гнейсового комплекса Марун-Кеу, изучена последовательность смены минеральных парагенезисов и реконструирован P-T тренд метаморфической эволюции магматических протолитов UHP гранатовых перидотитов.</p>				<p>Лаборатория метаморфизма и метасоматоза (440); руководитель зав. лаб. д.г.-м.н. О.П. Полянский</p>
--	--	--	--	--	---

18. *Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))*

<b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b>	<b>Содержание работы</b>	<b>Объем финансирования, тыс. руб.</b>			<b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b>
		<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	

<p>IX. Науки о Земле 130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p> <p>"Тектонические режимы и эволюция рудоносного магматизма Северной Азии: источники расплавов, эволюция магм в промежуточных очагах, факторы реализации рудного потенциала (Cu-Ni-ЭПГ, Li-Ta-Nb, Cu-Mo-W, Sn-In)" (№ 0330-2019-0003)</p>	<p>1. Наложение глубинных мантийных плюмов на различные плейттектонические обстановки выявлены и для различных возрастных рубежей Азии. Так для пермского рубежа сложная интерференция Таримского плюмового магматизма с крупноамплитудными горячими сдвиговыми зонами и коллизионными процессами характерна для Восточного Казахстана в пределах Алтайской коллизионной системы. Задачей проекта на 2019 год является определить закономерности эволюции и металлогеническую специфику ультрамафит-мафитового магматизма Алтайской коллизионной системы герцинид, оценить роль Таримского плюма при генерации мантийных магм, а также провести корреляцию главных эпизодов проявления разновозрастного мантийного магматизма с гранитоидами, вулканическими и метаморфическими породами на разных стадиях развития этой коллизионно-сдвиговой системы.</p>	26 989,58	28 170,29	28 874,68	<p>Проблемы глубинных мантийных плюмов и связанных с ними крупных магматических провинций (LIP) в последнее время вызывают большой интерес не только среди специалистов в области магматической геологии, но и геологов, занимающихся проблемами геодинамики, металлогении, осадочной геологии и палеоклимата. С масштабными магматическими процессами связано не только формирование огромно-го объема изверженных пород, но и крупных или даже уникальных Cu-Ni-Pt, Cu-Mo-порфировых, Ni-Co-As, Au, Sb-Hg и других месторождений, во многом определяющих металлогеническую специфику LIP. По этой в последние годы проведено 5 международных совещаний «Крупные изверженные провинции Азии; мантийный плюмы и металлогения» («Large Igneous Provinces of Asia: mantle plumes and metallogeny»), результаты работ которых опубликованы в спецвыпусках журналов «Геология и геофизика», «Ore Geology Reviews». Показано, что для понимания специфики магматизма и металлогении наиболее актуальным является выявление признаков глубинных мантийных плюмов в сложных геодинамических обстановках: активных континентальных окраинах, коллизионных и коллизионно-сдвиговых.</p> <p>Цель проекта: Обоснование геодинамических обстановок формирования магм продуктивных в отношении стратегических металлов (Cu-Ni-ЭПГ, Li-Ta-Nb, Cu-Mo-W, Sn-In), реконструкция основных механизмов магма-генезиса, закономерностей эволюции мантийных и коровых магм (с учетом промежуточных камер), выявление главных факторов, определяющих реализацию их рудного потенциала.</p>
--	---	-----------	-----------	-----------	---

	<p>2. На примере Эмейшаньской крупной изверженной провинции (ELIP) в Северном Вьетнаме в 2019 году предполагается показать связь рудоносного (Cu-Ni-ЭПГ) ультрамафит-мафитового магматизма не только с основным этапом формирования этой ELIP (260 млн лет), но и с вторым этапом, который активно проявился на ее периферии в рифтовой зоне Шонгхиен. В пределах этой зоны предполагается установить возрастные рубежи и тектонические режимы проявления базальт-риолитового, ультрамат-мафитового и гранитоидного магматизма зон Шонгхиен и Логам в Северном Вьетнаме, оценить перспективы рудоносности и обосновать их связь с ELIP</p> <p>3. На примере мезозойского высококалийевого ультрамафит-мафитового магматизма Центрального Алдана (массивы Рябиновый, Инагли и др.) предполагается установить особенности эволюции низкотитанистых оливиновых лампроитов с учетом дифференциации в глубинных промежуточных камерах,</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>показать комагматичность платиноносных дунитов Инаглинского массива и оливиновых лампроитов массива Рябиновый и показать особенности рудоносности этих магм. На основании изотопно-геохимических и геохронологических данных проверить модель интерференции плюмового магматизма с обстановкой активной континентальной окраины Монголо-Охотского складчатого пояса.</p> <p>4. На примере габбро-гранитных ассоциаций Западно-Сангиленского фрагмента коллизионной области на окраине ТММ будут обоснованы черты синтектонического магматизма, охарактеризованы обстановки и механизмы взаимодействия контрастных по составу расплавов, в обстановке интерференции кембро-ордовикского магматического плюма с аккреционно-коллизионной геодинамической обстановкой</p>				<p>Лаборатория петрологии и рудоносности магматических формаций (211); руководитель зав. лаб. д.г.-м.н. А.Э. Изох</p>
<p>19. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объем финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2019	2020	2021	
<p>IX. Науки о Земле</p> <p>130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p> <p>"Щелочной магматизм юга Сибири: рудоносность, источники вещества, эволюция систем и флюидный режим" (№ 0330-2019-0002)</p>	<p>Основными задачами блока «Петрология» на 2019 г являются:</p> <p>- Определение и уточнение возрастных рубежей и длительности формирования пород щелочных комплексов юга Сибири: (1) проявления Р-(РЗЭ) магнезиокарбонатитов и пространственно связанных с карбонатитами щелочных пород на Алданском щите (Южная Якутия); (2) щелочных пород и карбонатитов Nb-РЗЭ Чуктуконского месторождения (Красноярский край); а также (3) проведение изотопно-геохронологических исследований щелочных (сиениты, меланефелиниты, шонкиниты) и рудоносных (магнетит-апатитовые с флогопитом руды) пород карбонатит-содержащего (РЗЭ)-F-Fe-Р комплекса Мушугай-Худук (Южная Монголия).</p> <p>Основными задачами блока «Рудообразование» на 2019 г являются:</p> <p>- Определение петрохимической и минералогической характеристики Р-(РЗЭ) магнезиокарбонатитов Алданского щита (Южная Якутия)</p>	7 756,59	8 145,76	8 646,67	<p>Целью исследований по проекту является определение источников вещества, установление возрастных интервалов, основных петрологических, геохимических и физико-химических особенностей при образовании и эволюции щелочного магматизма и связанного с ними оруденения (на примере щелочных комплексов юга Сибири). Научно-исследовательский проект включает три блока. Первый блок «Петрология» направлен на определение источников вещества, возрастных рубежей и механизмов формирования щелочных комплексов юга Сибири. Второй блок «Рудообразование» посвящен изучению физико-химических условий формирования пород и руд и закономерностей концентрирования рудных компонентов в типовых месторождениях, связанных с исследуемыми щелочными комплексами. Третий блок «Эксперимент» связан с экспериментальным и расчетным моделированием магматических карбонатитовых и гидротермальных процессов в поликомпонентных системах, приближенных по своим составам к природным карбонатитам и гидротермальным флюидам, генетически связанным с щелочным магматизмом.</p>

	<p>на примере рудопроявлений Усть-Чульман, Бирикен, Муосталаах и др. Типизация исследуемых магнезиокарбонатитов селигдарского типа в пределах Нимнырской структурно-металлогенической зоны Алдано-Станового щита. Проведение детальных петрографических исследований магнезиокарбонатитов и пространственно связанных щелочных пород; определение содержания основных петрогенных элементов, а также концентрации рудных компонентов в карбонатитах. Предполагается установить химические особенности минерального состава карбонатитов и щелочных пород, определить последовательность минералообразования карбонатитов, выявить минералы-концентраторы редкоземельных элементов и установить процессы, отвечающие за рудогенез на исследуемых объектах. Основными задачами блока «Эксперимент» на 2019 г являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Определение динамики изменения физико-химических параметров гомогенных и гетерогенных флюидов</li></ul>				
--	--	--	--	--	--

	<p>и формы переноса лантаноидов +Y окисленными сульфатно-хлоридно-углекислотными охлаждающимися флюидами в интервале температур 500-100°C при давлениях 2000-125 бар.</p> <p>- Проведение термодинамических расчетов взаимодействия РЗЭ минералов (монацит, ксенотим, бастнезит и др.) и карбонатов (кальцит, доломит, анкерит) с содержащими хлорид, бикарбонат, сульфат и бисульфат натрия (в преобладающих концентрациях) и H<sub>2</sub>S, HF, HCl, KOH (в подчиненных количествах) флюидами и оценка коэффициентов распределения РЗЭ между отдельными минералами равновесных ассоциаций и флюидом фторидно-сульфидно-хлоридно-карбонатно-сульфатного состава.</p>				<p>Лаборатория рудоносности щелочного магматизма (215); руководитель зав. лаб. А.Г. Дорошкевич</p>
<p>20. Наименование государственной работы - Проведение фундаментальных научных исследований (Фундаментальные исследования "Для долгосрочного развития и обеспечения конкурентноспособности общества и государства" (47 ГП))</p>					
<p><b>Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований</b></p>	<p><b>Содержание работы</b></p>	<p><b>Объем финансирования, тыс. руб.</b></p>			<p><b>Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы</b></p>
		<p><b>2019</b></p>	<p><b>2020</b></p>	<p><b>2021</b></p>	



<p>IX. Науки о Земле 130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p> <p>"Металлогения типовых геодинамических обстановок Северной Азии: рудно-магматические системы, модели формирования, факторы рудопродуктивности на благородные, цветные и редкие металлы" (№ 0330-2019-0001)</p>	<p>1. Провести типизацию рудно-магматических систем по составу рудоносного магматизма в локальных структурах орогенных поясов и на основе комплекса вещественных данных установить длительность и этапность процессов магматизма и рудообразования для отдельных рудно-магматических систем. Обосновать приуроченность разнотипного оруденения к различным магматическим комплексам, расположенным в пределах единого рудно-магматического узла.</p> <p>2. Изучить механизмы процессов преобразования диагенетических сульфидов (пирита, арсенопирита) под воздействием регионального метаморфизма и оценить роль и масштабы процессов переноса и концентрации металлов (Au, Ag, As) при перекристаллизации этих сульфидов в углисто-терригенных породах. Показать типоморфные характеристики унаследованных диагенетических сульфидов в новообразованных рудных минералах.</p>	35 198,17	36 686,76	37 307,61	<p>Целью исследований по проекту является – выяснение главных геологических, геохимических и физико-химических факторов, определяющих специфику металлогении крупных рудных районов и провинций типовых геодинамических обстановок. Работы по проекту включают пять взаимосвязанных блоков исследований:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявить особенности металлогении основных рудных районов внутриплитных рифтогенных структур и орогенных поясов Азии.</li> <li>2. Провести геохронологические исследования (U-Pb, Ar-Ar, Re-Os) тектонических, магматических и рудообразующих процессов в крупных сдвиговых зонах Азии и выявить типовые рудные комплексы, определяющие специфику металлогении таких структур.</li> <li>3. Провести геохимические и изотопно-геохимические (Pb, Sr, He, S, N, C, O и др.) исследования и определить участие мантийных и коровых источников рудного вещества и флюидов в продуктивности рудно-магматических систем. Методами термобарогеохимии изучить флюидный режим зарождения и развития рудно-магматических систем типовых геодинамических обстановок.</li> <li>4. Изучить физико-химические факторы формирования оруденения Au, Ag, Pt, Pd и других рудных элементов в эндогенных процессах (по результатам экспериментальных исследований и термодинамического моделирования).</li> <li>5. На основе геологических, геохимических данных и физико-химического моделирования изучить механизмы локализации рудных компонентов на геохимических барьерах эндо- и экзогенных систем; проследить эволюцию перераспределения и трансформации вещества в поверхностных условиях при взаимодействии вода / порода.</li> </ol>
--	---	-----------	-----------	-----------	---

	<p>3. Для выяснения характера генетических связей процессов магматизма и рудообразования, методами термобарогеохимии изучить физико-химические параметры и металлоносность магматических флюидов, сопровождавших кристаллизацию магматических пород, близких по возрасту к образованию рассматриваемых рудных месторождений. Эти данные, в сопоставлении с результатами исследования рудообразующих флюидов, позволят построить более корректные модельные схемы развития продуктивных рудномагматических систем.</p> <p>4. Изучить особенности составов халькогенидов Ag и Cu на эпитермальном месторождении Лунное и разработать физико-химическую модель образования Ag,Cu,S,Te-минерализации. Провести экспериментальное моделирование образования медно-никелевых ЭПГ-содержащих пирротин-халькопирит-пентландитовых руд методами направленной кристаллизации, ДТА и РФА.</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>5. Дать оценку масштабов, механизмов и форм гипергенного новообразования самородного золота в корах выветривания, россыпях и техногенных отвалах. Разработать модели эволюции системы вода-порода-органическое вещество на основе термодинамического моделирования ситуационных обстановок (донные осадки/торф озерно-болотных систем, трансформация рудного вещества в процессе химического окисления при низких температурах)</p>				<p>Лаборатория рудно-магматических систем и металлогении (214), Лаборатория прогнозно-металлогенических исследований (217); руководитель главный научный сотрудник д.г.-м.н. А.С. Борисенко, главный научный сотрудник д.г.-м.н. Ю.С. Калинин</p>
--	--	--	--	--	---

Директор

Института геологии и  
минералогии им. В.С.Соболева  
Сибирского отделения  
Российской академии наук

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

МП