

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт экспериментальной минералогии Российской академии наук  
(ИЭМ РАН)**

**Отчет по основной референтной группе 12 Геология, геохимия, минералогия**

Дата формирования отчета: **22.05.2017**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Инфраструктура научной организации**

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

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

#### **2. Информация о структурных подразделениях научной организации**

Лаб. флюидно-магматических процессов. Эксперимент в решении проблем мантии. Физико-химические условия мантийного магматизма и генезиса алмаза.

Лаб. термодинамики минералов. Физико-химическое моделирование условий зарождения и эволюции магм. Диффузия петрогенных и летучих компонентов в магматических расплавах. Структура и реология флюидно-магматических систем.

Комплексные исследования дегазации магм и других проявлений жидкостной магматической несмесимости.

Лаб. литосферы. Метаморфизм: эволюция, флюидный режим, геодинамическая обстановка. Экспериментальное и теоретическое изучение реакций - петрологических индикаторов активности петрогенных элементов К и Na во флюидах в нижней коре и верхней мантии. Петрологическое изучение и экспериментальное моделирование роли гранитоидного магматизма в эволюции гранулитовых комплексов докембрия.

Лаб. гидротермальных процессов. Экспериментальные и теоретические исследования систем, моделирующих гидротермальный флюид и поверхность раздела минерал - флюид. Растворимость золота и других малорастворимых компонентов в метастабильной воде.



Лаб. синтеза и модифицирования минералов. Синтез, выращивание и модифицирование макро- и наноразмерных кристаллов, их исследование и перспективы использования в науке и технике. Выращивание монокристаллов высокогерманиевого кварца. Экспериментальное изучение условий кристаллизации галлиевых, германиевых и галлий-германиевых структурных аналогов минералов. Синтез малахита, азурита и др. минералов. Изучение фазового состава и состояний углеводородов при повышенных и высоких

температурах и давлениях для определения эволюционных преобразований нефти и оценки максимальных глубин ее распространения в земных недрах.

Лаб. моделей рудных месторождений. Экспериментальное изучение процессов концентрирования, форм переноса и отложения рудных компонентов. Флюидно-магматическое взаимодействие в системах кислого, среднего и щелочного состава. Определение физико-химических условий миграции редких металлов (Ta, Nb, U, W и др.) в связи с генезисом этих месторождений.

Лаб. высокотемпературной электрохимии. Изучение процессов рудообразования методами высокотемпературной электрохимии. Разработка теоретических и прикладных основ синтеза халькогенидов.

Лаб. физических исследований. Развитие и модернизация методов, технологий, технических и аналитических средств физико-химической петрологии и минералогии.

### **3. Научно-исследовательская инфраструктура**

Институт имеет в своем составе 9 научно-исследовательских лабораторий. В структуру Института входит также научно-информационная группа и экспериментально-технологический отдел, а также четыре участка коллективного пользования: автоклавный участок, участок газового оборудования высокого давления, участок твердофазовой техники ("цилиндр-поршень") и участок гидротермальных установок высокого давления.

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

Информация не предоставлена

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

Информация не предоставлена

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

Информация не предоставлена



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

В рамках совместного Проекта РФФИ и Правительства Московской обл. № 14-42-03654р\_центр-а в период 2014 - 2016 гг выполнялись работы по созданию нового эффективного пьезоэлектрика - высокогерманиевого кварца. Результаты исследований были высоко оценены и нашли продолжение в новом Проекте РФФИ № 17-05-0076а.

## **8. Стратегическое развитие научной организации**

Институт ведет постоянную работу по укреплению связи Вузовской и Академической науки. Ведущие ученые Института читают курсы лекций на геологическом факультете МГУ им. М.В.Ломоносова. Функционирует созданный совместно с МГУ неформальный экспериментально-аналитический комплекс, в задачу которого входит аппаратно-методическое (ИЭМ) и аналитическое (МГУ) обеспечение экспериментальных исследований при высоких давлениях. В лабораториях Института проходят производственную и преддипломную практику студенты Геологического факультета МГУ и др. ВУЗов.

В Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) продолжает функционировать совместная лаборатория ИЭМ РАН и БГТУ им. В.Г. Шухова «Экспериментальных исследований и синтеза материалов».

Продолжает работу Черноголовский филиал Геошколы МГУ для учащихся средней общеобразовательной школы г. Черноголовка с целью привлечения абитуриентов на геологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова и получения геологического образования.

## **Интеграция в мировое научное сообщество**

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

Информация не предоставлена

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

Информация не предоставлена

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

Ведущие ученые ИЭМ ведут совместные исследования и сотрудничество с Российскими и зарубежными организациями. В рамках долгосрочного двустороннего сотрудничества с Баварским исследовательским институтом экспериментальной геохимии и геофизики



(Байройт, Германия) ведутся разнообразные эксперименты по проблеме генезиса «сверхглубинных» нижне-мантийных алмазов. Многолетние совместные исследования ведутся с сотрудниками Калифорнийского Технологического Института, США, с Университетом Калифорнии (UCLA), Лос-Анджелес, США, сотрудниками Стэнфордского университета и Университета Сан-Франциско, а также в рамках трехстороннего договора о сотрудничестве между ИЭМ РАН, МГУ им. М.В.Ломоносова и Университетом Йоханнесбурга (ЮАР).

В 2012-2014 гг. осуществлен международный проект, проводимый РФФИ и Национальным центром научных исследований Франции № 12-05-91052-НЦНИ\_а "Поведение и фазовые состояния водно-углеводородных флюидов, сформированных при взаимодействии гидротермальных растворов с каустогенными породами". Сумма финансирования за 3 года 1700000 руб. (Рук. д.г.-м.н. проф. В.С.Балицкий).

## **НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований**

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

Институт экспериментальной минералогии РАН ведет исследования в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы в области наук о Земле, по направлениям:

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

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

79. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества.

80. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика: инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии

В рамках перечисленных направлений Институт ведет работу по 9 инициативным темам фундаментальных исследований и по трем программам РАН, по которым в 2013-2015 гг. получены следующие важные результаты и публикации:

2013 г.



1. Экспериментально обоснована модель образования комплексов гранитов типа А и ассоциирующихся с ними сиенитов при частичном плавлении тоналит-трондьемитовых гнейсов в средней коре при участии водно-углекисло-солевых флюидов. При взаимодействии тоналитового гнейса с флюидами  $H_2O-CO_2-KCl$  ( ) и  $H_2O-CO_2-(K, Na)Cl$  ( ) при 5.5 кбар и 800°C формируются расплавы с  $Al_2O_3 < 13.5$  мас. %,  $CaO < 2$  мас. %,  $K_2O+Na_2O > 7$  мас. %,  $FeO/(FeO+MgO) > 0.8$ ,  $K_2O/Na_2O > 1$  и 0.2-0.6 wt. % Cl, с характеристиками близкими к особенностям состава гранитоидов типа А. Расплавы, возникающие при более низкой температуре (750°C), более высоком соотношении Na/K и содержания  $CO_2$  во флюидах, моделируют монцониты, сиениты и нефелиновые сиениты, сопровождающие комплексы гранитоидов типа А (д.г.-м.н. О.Г. Сафонов, С.А. Косова).

2. Впервые на основе исследований флюидов в синтетических водно-нефтяных включениях в кварце установлены два резко отличающихся случая поведения сырой нефти в зависимости от объемного соотношения нефтяной и водной фаз и термобарических параметров. В случае, когда водно-нефтяной флюид представлен в основном сырой нефтью, последняя при  $T=380-400$ °C и давлениях, превышающих давление насыщенного пара, практически полностью превращается в горючие газы и остаточные твердые битумы. В случае преимущественного присутствия во флюиде водной фазы (60–90 об. %) жидкие углеводороды при тех же и сверхкритических ТР-параметрах, сохраняются, обогащаясь легкими нефтяными фракциями (метана и остаточных твердых битумов), но в значительно меньших количествах, чем в первом случае. Полученные данные могут быть использованы для оценки возможностей миграции и накопления различных типов УВ в земных недрах, а также при решении проблем их генезиса (д.г.-м.н. В.С. Балицкий, Л.В. Балицкая, С.В. Пентелей, Г.В. к.ф.-м.н. Бондаренко, М.А. Голунова, к.г.-м.н. Т.М. Бубликова).

3. Впервые получен фундаментальный результат: растворение воды (0.5 - 8 мас. %) в кимберлитовых и базальтовых магмах не оказывает принципиального влияния на динамику изменения вязкости этих магм в процессах их зарождения, эволюции и подъема из мантии в земную кору. И это - несмотря на известный эффект: в изотермических условиях растворение такого количества воды снижает вязкость гомогенных базальтовых расплавов на более чем 3 порядка величины и, напротив, повышает вязкость ультраосновных расплавов на более чем 1.5 порядка величины. Механизм нового явления обусловлен существенно более значительным влиянием давления и объемного содержания кристаллов и пузырей на вязкость гетерогенных кимберлитовых и базальтовых магм по сравнению с влиянием растворенной в них воды, в условиях сложного и комплексного влияния многих параметров: состав, давление; температура; объемное содержание кристаллов и пузырей флюидной фазы в расплавах; содержание растворенной воды (Рис.). (ИЭМ РАН, д.г.-м.н. Персиков Э.С., к.г.-м.н. Бухтияров П.Г.)

Публикации и патенты.

1. Чареев Д.А., Осадчий Е.Г. Фазовые диаграммы. Ч. 1. Учебное пособие. Дубна: международный университет природы, общества и человека. «Дубна», 2013 59 с.



2. Чареев Д.А., Волкова О.С. Способ синтеза монокристаллических селенидов железа. Заявка на изобретение от 13.07.2012, входящий номер 046590, регистрационный номер 2012120650.

3. Сафонов О.Г., Бутвина В.Г. (2013) Взаимодействие модельного перидотита с флюидом  $H_2O-KCl$ : эксперимент при давлении 1.9 ГПа и его приложение к процессам верхнемантийного метасоматоза. *Петрология*, Т. 21, № 6, стр. 654-672.

4. Балицкий В.С., Бондаренко Г.В., Пиронон Ж., Пентелей С.В., Балицкая Л.В., Голунова М.А., Бубликова Т.М. О причинах вертикальной зональности распределения углеводородов в недрах земли: экспериментальные доказательства крекинга сырой нефти в высокотемпературных водно-углеродных флюидах. *Сверхкритические флюиды: Теория и Практика*. 2013, т. 8, № 2, с. 39-60.

5. Персиков Э.С., Бухтияров П.Г. Обобщенные закономерности динамических свойств магм (вязкость, диффузия воды). *Вестн. С.-Петербур. у-та*, 2013. Сер. 7. Вып. 3. С. 50-64.

6. Mercury L., Shmulovich K. (2013) Experimental superheating and cavitation of water and solutions at spinodal-like negative pressure. In "Transport and Reactivity of Solutions in Confined Hydrosystems" (Eds: L. Mercury, N. Tas, and M. Zilberbrand) NATO Science for Peace and Security Series C, Environmental security. Springer Science + Business Media BV, Dordrecht. p.155-172.

2014 г.

1. Методом численного моделирования (авторская программа для механических расчетов методом конечных элементов в вязкоупругой среде с включениями жидкости и разрезами) воспроизведены известные ранее явления: экспоненциальная релаксация поверхности при ледниковой нагрузке и разгрузке земной коры, увеличение и уменьшение давления в магматической камере и др. Установлено неизвестное ранее явление перестройки поля механических напряжений в последниковый период, приводящее к изменению путей миграции магмы с затуханием деятельности отдельных вулканов и усилением других. Также установлен эффект локализации и усиления сдвиговых напряжений на верхней границе маловязкой линзы магмы на границе Мохо в начале и при завершении оледенения. В этой зоне ожидается формирование глубинных флюидных коллекторов по механизму гидроразрыва. Подобные расчеты проведены впервые в мире (ИЭМ РАН, д.ф.-м.н. А.Г.Симакин)

2. Завершено создание установки сверхвысоких давлений и температур с алмазными наковальнями и лазерным нагревом (АНЛН-аппарат) для исследований глубинных процессов, включая генезис сверхглубинных алмазов в условиях нижней мантии Земли. Аппаратура успешно испытана до давления 40 ГПа и температуры 3000 К. С ее использованием выполнены эксперименты по кристаллизации сверхглубинного алмаза при 30 ГПа и 2500 К в расплавах системы  $CaCO_3$  – углерод. Образование алмаза определено *in situ* методом Рамановской спектроскопии. Установка является базовым оборудованием



Международного научно-учебного центра сверхвысоких давлений (ИЭМ РАН, к.г.-м.н. А.В. Спивак, Е.С. Захарченко, д.х.н. Ю.А. Литвин).

3. Согласно существующим моделям формирования Земли в процессах ранней дифференциации происходило разделение ее первичного вещества с образованием Fe-Ni ядра (с примесью легких элементов H, C, S, O, Si и др.) и силикатной мантии. Важную роль в этих процессах принадлежала равновесиям, протекающим в системе Fe-Ni-S-C-O и ее особенности - несмесимости между Fe-металлическим и Fe-сульфидным расплавами. Впервые изучено влияние физико-химических условий - T, P и состава системы на расслоение расплава Fe-Ni-S-C-O состава. Определены их составы, коэффициенты распределения D металлов между сосуществующими расплавами: D Fe ~ 2, Ni ~ 3, Cu ~ 0.2, S ~ 0.02, Re ~ 55, Os ~ 7, Pt ~ 3. Различия D Re, Os, Pt могут приводить к фракционированию этих металлов в процессах ранней дифференциации Земли, смещая тем самым первичные изотопные соотношения Re187, Os187, Pt190. Результаты экспериментов могут быть также использованы для разработки технологии переработки сульфидных руд (ИЭМ РАН д.г.-м.н. Н.С. Горбачев, к.г.-м.н. А.В. Костюк).

Публикации и патенты.

Учебные пособия

1. Перчук А.Л., Сафонов О.Г., Плечов П.Ю. (2014) Введение в петрологию. Москва: Инфра-М, 130 стр. ISBN 978-5-16-010122-4 Тираж 100 экз.

2. Шур М.Ю., Носова А.А., Ширяев А.А., Сафонов О.Г., Япаскурт В.О., Перчук А.Л. (2014) Методы петрологических исследований. Москва: Инфра-М, 104 стр.

Патент

1. Чареев Д.А., Волкова О.С. «Способ синтеза монокристаллических селенидов железа». Патент на изобретение RU 2522591 С2, 2012. // Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Москва: ФИПС. 20.07.2014. Бюллетень № 20.

Статьи.

1. Bindeman I.N. and Simakin A.G. Rhyolites—Hard to produce, but easy to recycle and sequester: Integrating microgeochemical observations and numerical models *Geosphere*; October 2014; v. 10; no. 5; p. 1–27; doi:10.1130/GES00969.1

2. Chareev D.A., Voronin M.V. Osadchii E.G. Thermodynamic study of monoclinic pyrrhotite in equilibrium with pyrite in Ag-Fe-S system by solid-state galvanic cell technique // *American Mineralogist*, 2014, Vol. 99, pp. 2031–2034.

3. Litvin Yu.A., Spivak A.V., Solopova N.A., Dubrovinsky L.S. (2014). On origin of lower-mantle diamonds and their primary inclusions. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 228 (the Liebermann Volume), 176-185.

4. Литвин Ю.А. (2014). Стишовитовый парадокс в генезисе сверхглубинных алмазов. Доклады Академии наук, 455, № 1, 76-81.



5. Котельникова З.А., Котельников А.Р. Экспериментальные свидетельства сосуществования двух жидкостей в системе  $H_2O-SiO_2-NaF-Na_2SO_4$  при  $T=700\text{ C}$  и  $P=2\text{ кбар}$ . *Геохимия*, 2014, №9, с.827-836.

6. Perchuk A. L., Morgunova A. A. (2014). Variable P–T paths and HP-UHP metamorphism in a Precambrian terrane, Gridino, Russia: Petrological evidence and geodynamic implications. *Gondwana Research*, V. 25, pp. 614-629.

2015 г.

1. Впервые получено явление жидкостной несмесимости в трахириолитовых расплавах. Показано, что с понижением параметров от 1250 до 1000 $^{\circ}\text{C}$  и давления от 6 до 1 кбар происходила гетерогенизация расплава с образованием жидкостной несмесимости. Показано, что в системе трахириолит – вода жидкостная несмесимость выражена в образовании капель в основной массе расплава. Состав капель сходен с составом основной массы, отличаясь только содержанием воды, оксида титана и соотношениями щелочных и щелочноземельных элементов. Таким образом реализуется жидкостная несмесимость, характерная для растворов солей P-Q типа:  $L \leftrightarrow L_1 + L_2$ . В качестве соли второго (P-Q) типа в этой системе выступает расплав трахириолита (Котельников А.Р., Сук Н.И., Котельникова З.А.).

2. Разработан метод расчета величин и (парциальный мольный объем и коэффициент фугитивности соединения при бесконечном разбавлении) для неэлектролитов в воде, согласующийся с имеющимися теоретическими подходами (вириальное уравнение состояния, теория разбавленных околокритических растворов, теория смесей твердых сфер, метод соответственных состояний), и покрывающий большой интервал температур (до 1500-2000 К) и плотностей воды (до 1200-1500 кг·м<sup>-3</sup>). На этой основе могут быть предсказаны, например, коэффициенты фугитивности многих газов при бесконечном разбавлении в воде, и растворимость корунда в воде при 700 $^{\circ}\text{C}$  в очень широком интервале давлений (к.х.н. А.В. Плясунов).

3. Данные по мониторингу поведения, изменению фазового состава и фазовых состояний водно-нефтяных флюидов в зависимости от температуры, давления и объемных соотношений водной, нефтяной и газовой фаз позволили определить формы существования нефти и возможные максимальные глубины распространения ее залежей в земных недрах. Установлено, что в случае преобладания нефтяной фазы над водной нефтяные залежи могут простираются с учетом реальных термоградиентов вмещающих толщ 25–30 $^{\circ}\text{C}/\text{км}$  до глубин не более 12–14 км с температурой до 330–380 $^{\circ}\text{C}$ . Нефть в подобных условиях становится неустойчивой и превращается в твердые битумы, графит и метан. Но если объемная доля водной фазы превышает долю нефти в залежах, то они могут достигать больших глубин – 18–20 км при температурах до 500–550 $^{\circ}\text{C}$ . Причем сохранность нефти в этом случае обеспечивается нахождением ее в растворенном виде в водных сверхкритических флюидах (В.С. Балицкий, Л.В. Балицкая, С.В. Пентелей).

Публикации и патенты.



Коллективная монография

Mints M.V., Dokukina K.A., Konilov A.N., Philippova I.B., Zlobin V.L., Babayants P.S., Belousova E.A., Blokh Y.I., Bogina M.M., Bush W.A., Dokukin P.A., Kaulina T.V., Natapov L.M., Piip V.B., Stupak V.M., Suleimanov A.K., Trusov A.A., Van K.V., Zamozhniaya N.G. East European Craton: Early Precambrian History and 3D Models of Deep Crustal Structure. Geological Society of America Special Paper 510, pp. 173–256, doi:10.1130/2015.2510.

Учебные пособия

Перчук А.Л., Сафонов О.Г., Сазонова Л.В., Тихомиров П.Л., Плечов П.Ю., Шур М.Ю., Носова А.А. (2015) Основы петрологии магматических и метаморфических процессов. Москва: КДУ; Университетская книга, 472 стр.

Статьи.

1. Akinfiyev N.N., Plyasunov A.V., Pokrovski G.S. An equation of state for predicting the thermodynamic properties and vapour–liquid partitioning of aqueous  $\text{Ge}(\text{OH})_4$  in a wide range of water densities. // Fluid Phase Equil. 2015. V. 392. P. 74-83.

2. Balitskiy V.S., Balitskaya L.V., Penteley S.V., Pironon J., Barres O. SYNTHETIC AQUEOUS-HYDROCARBON INCLUSIONS IN QUARTZ AS A SOURCE OF INFORMATION ON THE OIL AND GAS CONTENT IN BITUMINOUS SHALE AND THE PHASE STATE OF HYDROCARBONS IN A WIDE RANGE OF TEMPERATURES AND PRESSURES // Doklady Earth Sciences. 2015. T. 460. № 2. С. 109-112.

3. Shapovalov Yu. B., Gorbachev N. S., Kostyuk A. V., and Sultanov D. M.. Geochemical Features of Carbonatites of the Fennoscandian Shield // Doklady Earth Sciences, 2015, Vol. 463, Part 2, pp. 833–838.

4. Кузюра А.В., Литвин Ю.А., Джеффрис Т. (2015). Коэффициенты межфазового распределения редких элементов в карбонатно-силикатных материнских средах алмазов и парагенных включений (эксперимент при 7.0 – 8.5 ГПа). Геология и геофизика, 56, 1, 286-299.

5. Горбачев Н.С., Костюк А.В., Шаповалов Ю.Б.. Экспериментальное изучение системы базальт-карбонат±H<sub>2</sub>O при P=4 ГПа, T=1100-1300°C: образование карбонатитовых и высоко-калиевых силикатных магм // ДАН, 2015, том 464, № 4, с. 452-456 DOI: 10.7868/S0869565215280166

6. Горбачев Н.С., Костюк А.В., Шаповалов Ю.Б.. Экспериментальное изучение системы перидотит-H<sub>2</sub>O при P=3.8-4 ГПа, T=1000-1400°C: Критические соотношения и вертикальная зональность верхней мантии // ДАН, 2015, том 461, № 4, с. 442-446 DOI: 10.7868/S0869565215100175

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

Информация не предоставлена



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

Публикации 2013-2015 гг.

1. Horita J., Polyakov V.B. Carbon-bearing iron phases and the carbon isotope composition of the deep Earth // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 2015. V.112. P. 31 - 36. (IF 9.674)
2. Dubinina E.O., Aranovich L.Y., van Reenen D.D., Avdeenko A.S., Varlamov D.A., Shaposhnikov V.V., Kurdyukov E.B (2015) Involvement of fluids in the metamorphic processes within different zones of the Southern Marginal Zone of the Limpopo complex, South Africa: An oxygen isotope perspective. *Precambrian Research*, V. 256, pp. 48-61;doi: 10.1016/j.precamres.2014.10.019. (IF 6.023)
3. Jung, S. G., Kang, J. H., Park, E., Lee, S., Lin, J. Y., Chareev, D.A., Vasiliev. A.N., Park, T. (2015). Enhanced critical current density in the pressure-induced magnetic state of the high-temperature superconductor FeSe. *Scientific Reports* , 5 , 16385. (IF 5.578)
4. Bindi L., Safonov O.G., Zedgenizov D.A. (2015) Merwinite-structured phases as a potential host of alkalis in the upper mantle. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, V. 170, pp. 14-25, doi: 10.1007/s00410-015-1173-0 (IF 4.558)
5. Lakshtanov L.Z., Belova D.A., Okhrimenko D.V., Stipp S. (2015) Role of alginate in calcite recrystallization. *Crystal Growth & Design*, 15, 419-427. (IF 4.558)
6. Plyasunov A.V. Correlation and prediction of thermodynamic properties of nonelectrolytes at infinite dilution in water over very wide temperature and pressure ranges (2000 K and 10 GPa). // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 2015. V. 168. P. 236-260. (IF 4.250)
7. Pertsev A.N., Aranovich L.Y., Prokofiev V.I. (2015) Signatures of Residual Melts, Magmatic and Seawater-Derived Fluids in Oceanic Lower-Crust Gabbro from the Vema Lithospheric Section, Central Atlantic. *Journal of Petrology*, V. 56, pp. 1069–1088, doi: 10.1093/petrology/egv028. (IF 3.842)
8. Chertkova N., Yamashita S. (2015) In situ spectroscopic study of water speciation in the depolymerized Na<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub> melt. *Chemical Geology*. V. 409, p. 149–156. (IF 3.772)
9. Abdel-Hafiez Mahmoud, Zhang Yuan-Yuan, Cao Zi-Yu, Duan Chun-Gang, Karapetrov G., Pudalov V. M., Vlasenko V. A., Sadakov A. V., Knyazev D. A., Romanova T. A., Chareev D. A., Volkova O. S., Vasiliev A. N., and Chen Xiao-Jia (2015). kSuperconducting properties of sulfur-doped iron selenide // *Physical Review B*, 91(16), 165109. (IF 3.664)
10. Vasiliev A. N., Volkova O. S., Zvereva E. A., Koshelev A. V., Urusov V. S., Chareev D. A., Petkov V. I., Sukhanov M. V., Rahaman B., and Saha-Dasgupta T. (2015). Valence-bond solid as the quantum ground state in honeycomb layered urusovite CuAl(AsO<sub>4</sub>)O // *Physical Review B*, 91, 144406. (IF 3.664)

Учебные пособия, монографии, сборники статей.



1. Чареев Д.А., Осадчий Е.Г. Фазовые диаграммы. Ч. 1. Учебное пособие. Дубна: международный университет природы, общества и человека. «Дубна», 2013 59 с.

2. Перчук А.Л., Сафонов О.Г., Плечов П.Ю. (2014) Введение в петрологию. Москва: Инфра-М, 130 стр. ISBN 978-5-16-010122-4 Тираж 100 экз.

3. Шур М.Ю., Носова А.А., Ширяев А.А., Сафонов О.Г., Япаскурт В.О., Перчук А.Л. (2014) Методы петрологических исследований. Москва: Инфра-М, 104 стр. Тираж 100 экз.

4. Перчук А.Л., Сафонов О.Г., Сазонова Л.В., Тихомиров П.Л., Плечов П.Ю., Шур М.Ю., Носова А.А. (2015) Основы петрологии магматических и метаморфических процессов. Москва: КДУ; Университетская книга, 472 стр. Тираж 100 экз.

Коллективная монография

Mints M.V., Dokukina K.A., Konilov A.N., Philippova I.B., Zlobin V.L., Babayants P.S., Belousova E.A., Blokh Y.I., Bogina M.M., Bush W.A., Dokukin P.A., Kaulina T.V., Natapov L.M., Piip V.B., Stupak V.M., Suleimanov A.K., Trusov A.A., Van K.V., Zamozhniaya N.G. East European Craton: Early Precambrian History and 3D Models of Deep Crustal Structure. Geological Society of America Special Paper 510, pp. 173–256, doi:10.1130/2015.2510.

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

В период 2013-2015 гг. исследования института поддерживались грантами РФФИ (52 гранта на общую сумму 70914 т.р.), Российского научного фонда (1 грант), грантов Президента РФ для молодых ученых (3 гранта), Гранта МинОбрНауки "Ведущие научные школы" (1 грант). Наиболее значимые из них:

1. В 2013 г. молодые сотрудники Института к.г.-м.н. Спивак А.В., к.г.-м.н. Кузюра А.В., к.г.-м.н. Сеткова Т.В., к.х.н. Чареев Д.А. получили премию Правительства РФ 2012 года в области науки и техники для молодых ученых «Экспериментальные и теоретические разработки методов получения новых нано - и макрофункциональных материалов для электронно-компонентной базы».

2. Грант РФФИ "Роль гранитоидного магматизма в эволюции гранулитовых комплексов докембрия", 2014-2016 гг., 15000000 руб. (Рук. д.г.-м.н. О.Г.Сафонов).

3. Грант РФФИ 12-05-33044-мол-а-вед «Мантийные алмазообразующие системы при 7-40 ГПа: эксперимент в приложении к природным данным», Рук. к.г.-м.н. Спивак А.В.; 3000000руб.

4. Совместный международный проект, проводимый РФФИ и Национальным центром научных исследований Франции № 12-05-91052-НЦНИ\_а "Поведение и фазовые состояния водно-углеводородных флюидов, сформированных при взаимодействии гидротермальных растворов с каустогенными породами". 2012-2014, 1700000 руб.(Рук. д.г.-м.н. проф. В.С.Балицкий).



5. Грант РФФИ 13-05-01117а "Экспериментальное изучение равновесного фракционирования изотопов железа методом неупругого ядерного гамма-резонансного рассеяния с использованием синхротронного излучения".  
Общая сумма 1260 тыс. руб. (Рук. д.х.н. В.Б.Поляков).
6. Грант РФФИ № 15-05-03393\_а (2015-2017) «Физико-химические условия формирования месторождений Та и Nb, связанных с гранитным магматизмом». 1560 тыс. руб. (Рук. член-корр РАН Ю.Б.Шаповалов).
7. Грант РФФИ 11-05-01185-а (2011-2013). "Исследование влияния ГРХ параметров на состав и свойства минералов пироклоровой группы, полученных гидротермальным синтезом" 1040 тыс.руб. (Рук. к.х.н. А.Ф.Редькин).
8. Грант РФФИ, No: 15-05-01318а (2015-2017) "Продолжение экспериментально- теоретических исследований вязкости безводных и водосодержащих базальтовых, ультраосновных и кимберлитовых расплавов при высоких давлениях" 1500 тыс.руб. (Рук. Персиков Э.С.).
9. Грант РФФИ 14-05-00145-а (2014-2016) "Фазовая жидкостная несмесимость в водно-солевых системах и ее влияние на растворимость рудных минералов". 1370 тыс.руб. (Рук. к.х.н. А.Ф.Редькин).
10. Грант РФФИ 14-79-05-00752а (2014-2016) «Физико-химические условия и геохимические особенности карбонатно-сульфидно-силикатного расслоения флюидсодержащих мантийных магм (по данным экспериментальных и геологических исследований)» 1280 тыс. руб. (рук. к.г.-м.н. А.В.Костюк).
11. Грант РФФИ 15-05-02255-а "«Термодинамические свойства ряда водных соединений молибдена (VI) в гидротермальных флюидах: эксперимент и термодинамическое моделирование». 1440 тыс. руб. (Рук. к.х.н. А.В.Плясунов).

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

Информация не предоставлена

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований**

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



Информация не предоставлена

### **Внедренческий потенциал научной организации**

#### **18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований**

Информация не предоставлена

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

Информация не предоставлена

## **ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **Экспертная деятельность научных организаций**

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

Информация не предоставлена

### **Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций**

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

Информация не предоставлена

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

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



Информация не предоставлена

ФИО руководителя \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

