

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт геологии Карельского научного центра Российской академии наук  
(ИГ КарНЦ РАН)**

**Отчет по дополнительной референтной группе 7 Неорганическая химия, химия  
твердого тела, материаловедение**

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 науч- ных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструк- торские 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**

Научные лаборатории: лаборатория региональной геологии и геодинамики; лаборатория петрологии и тектоники; лаборатория магматизма, палеовулканологии и металлогении; лаборатория геохимии и моделирования природных и техногенных процессов; лаборатория геологии, технологии и экономики минерального сырья; лаборатория генезиса шунгитовых месторождений; группа "Региональный петрографический совет по Северо-Западу России"; лаборатория шунгитов; лаборатория физико-химических исследований нанокремниевых материалов

Вспомогательные подразделения: геоинформационный центр; аналитическая лаборатория; лаборатория технологической минералогии и обработки камня;

Музей геологии докембрия

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

Аналитическая лаборатория является структурным подразделением Института геологии с 18 мая 1961 года (приказ №112 по КФ АН СССР). Перспективы развития лаборатории связаны с совершенствованием применяемых и освоением новых методик анализа вещества



на базе приборов нового поколения и программных продуктов. До 2015 года в лаборатории был аккредитован «Испытательный центр анализа вещества» на техническую компетентность и независимость (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ЭМ31).

Руководитель лаборатории канд. хим. наук А.И. Михайлова

Направления работ:

1. Химический анализ: силикатный (титрометрический, калориметрический, весовой); атомно-абсорбционный; пробирно-атомно-абсорбционный

2. Рентгеновский анализ: количественный; рентгено-фазовый; рентгено-флуоресцентный; рентгено-структурный; рамановская спектроскопия; лазерная, и электронная микроскопия

Оснащение:

Атомно-абсорбционный спектрометр AAS nov400S;

Дифрактометр рентгеновский модернизированный - ДРОН-2М;

Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой и лазерной абляцией - ICP-MS Thermo Elemental

Сканирующий электронный микроскоп Tescan VEGA II XMU с приставкой INCA WAVE 700

Рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL ADVANT'X Thermo Fisher Scientific

Рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA Thermo Scientific

Дисперсионный Raman микроскоп и спектрометр Nicolet DXR

Лазерный анализатор частиц LS 13 320 BECKM (в комплекте) фирмы BECMAN COULTER, США.

Лаборатория физико-химических исследований нанокремниевых материалов оснащена оборудованием: ультразвуковой диспергатор - УЗДН-22; вибротельница - Micro-dismembrator U- до 2500 об/мин) для получения наноразмерных частиц и их дисперсий. Для характеристики распределения кластеров наночастиц в растворах методом динамического рассеяния света используется анализатор Malvern ZetaSizer ZS.

**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**



Музей геологии докембрия ИГ КарНЦ РАН (организован в 1961 году)

Включает 5005 единиц хранения, из них 4884 минерала + 188 стендов + 3 картины.

Минералогическая коллекция пополнялась образцами: 2013 год - 18 шт; 2014 год - 85 шт; 2015 год - 283 шт.

Руководитель музея: научный сотрудник ИГ КарНЦ РАН О.Б. Лавров.

В 2013 году были получены целевые средства на поддержание и развитие музея: 120000 руб.

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

Тема НИР «Геология и минералогия шунгитовых пород, технология их использования» (ГР № 01201357015). Научные руководители д.г.-м.н. М.М. Филиппов, д.г.-м.н. В.В. Ковалевский, д.х.н. Н.Н. Рожкова.

Раздел 1. Разработка поисковых критериев для выявления крупных залежей шунгитовых пород Онежской структуры.

Раздел 2. Разработаны методологические подходы мягкого модифицирования шунгитовых пород путем незначительного выщелачивания минеральных компонент и незначительного термического преобразования углерода в окислительной атмосфере.

Определена эффективность экранирования шунгитовых пород после термической обработки образцов в окислительной атмосфере при температуре 773К на различные временные интервалы: от 10 до 50 минут с шагом в 10 минут. Определено, что для образцов разрабатываемого месторождения Максово (Республика Карелия) происходит значительное снижение электропроводности и, как следствие, экранирующей способности при увеличении длительности воздействия температуры в выбранных режимах обработки.

Изготовлены образцы электропроводящего шунгитонаполненного композитного материала на основе гипса и порошка шунгитовой породы. Измерения электропроводности и эффективности экранирования композита показали, что для придания веществу электропроводящих свойств, при сохранении прочностных характеристик, необходимое содержание шунгита в композитном материале должно быть в диапазоне 30 - 50% (массовые доли). Использование термообработанных составляющих позволяет на порядок повысить электропроводность изготавливаемых материалов.

Раздел 3. Впервые технология изготовления фуллереновых мембран использована для получения однородной мембраны (толщина ~ 2 мкм) на основе природного углерода шунгитов. Мембраны являются перспективными элементами для энергосберегающих технологий фотоники.

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

Ведется совместная научно-исследовательская работа ИГ КарНЦ РАН с научными, научно-производственными и другими организациями:



Санкт-Петербургский институт ядерной физики

По договору № 83/ТС от 10.06.2013 «Исследование графитизированных (углеродсодержащих) пород методами нейтронного активационного (ИНАА) и рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РФА), малоуглового рентгеновского и нейтронного рассеяния с целью определения концентраций и форм вхождения в породу золота и платины»; разработка метода диагностики золота и платины в графитизированных (углеродсодержащих) породах; проведение совместных измерений и анализ содержания платиноидов в горных породах, в том числе в углеродсодержащих породах докембрия Карелии;

ИМЕТ РАН, Москва

В рамках выполнения гранта РФФИ 11-08-00258-а «Композиционные материалы нового поколения с углеродсодержащими наноразмерными наполнителями, в том числе из шунгитовых пород»;

Институт экспериментальной минералогии РАН, Черноголовка

Физико-химические исследования высокоуглеродистых пород;

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, СПб

Исследования методами оптической спектроскопии и фотолюминесценции нанокластеров в дисперсиях различной полярности;

НИЦ «Курчатовский институт», Москва

Исследование состава кварцевых концентратов методом ICP;

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Исследования наносистем и новых материалов с использованием рассеяния нейтронов;

АО «ГОИ им. С.И.Вавилова», СПб

Исследование устойчивых водных дисперсий фуллеренов и наночастиц шунгитового углерода (ШУ);

ООО «Шунгитон», Петрозаводск

Исследование процессов наноструктурирования шунгитовых пород, содержащего гиперфуллереновые структуры и керамические нановолокна;

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, Минск

Разработка высокотвердых керамических покрытий, формируемых при модифицировании шунгитовым наноуглеродом;

МГУ (Москва):

- химический факультет – исследования по договору о научном сотрудничестве в области определения наноразмерных составляющих шунгитового наполнителя и функциональных свойств полимерных композиционных материалов;

РУДН, Москва

- применение методов квантовой химии при анализе графенов шунгитового происхождения; выделение и описание основного структурного элемента шунгитового углерода;

ТУ ИТМО, СПб



- соглашение о научном сотрудничестве от 01.06. 2013 г. по проблеме селекции слабо-контрастных по цвету минералов и созданию инновационных технологий обогащения неметаллических полезных ископаемых; технологии разделения (селекции) слабоконтрастных по цвету минералов; развитие ресурсосберегающей и экологически чистой технологии разделения кусковых минералов (микроклин, плагиоклаз, кварц, слюды), отличающихся по химическому составу, цвету, геохимии, форме; разработка концепции комплексного использования сырья; совместная заявка на изобретение по результатам испытаний на лабораторном стенде укрупненных проб горных пород;

Институт физики нанотехнологий и телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного политехнического института (ТУ)

- структурные и оптические исследования углеродной наноструктурированной пленки из природного углерода;

«НИИ Наноматериалов» Ивановского государственного Университета

- исследование структурных и физико-химических свойств наночастиц углерода в жидкокристаллических системах и их практическое использование;

### **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**

-

**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**

Информация не предоставлена

### **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**

В рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук



на 2013 - 2020 годы, Раздел. VIII. Науки о Земле (утверждено Распоряжением Правительства РФ № 2237р от 3 декабря 2012 г.) проводились тематические исследования. Результаты исследований по направлениям:

74. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья

Установлено, что на контактах с долеритами углеродистое вещество шунгитовых пород может характеризоваться относительно высокой степенью упорядоченности и наличием полых (гиперфуллереновых) структур размерами порядка 100 нм. Это свидетельствует о комплексном воздействии повышенных температур и давлений, даже в условиях зеленосланцевой фации, в течение длительного времени (порядка миллиона лет), что является фактором, способствующим образованию в природных условиях фуллереноподобных наноразмерных структур.

Chazhengina S.Y., Kovalevski V.V. Structural characteristics of shungite carbon subjected to contact metamorphism overprinted by greenschist-facies regional metamorphism // *European Journal of Mineralogy*, December 2013, v. 25. – P. 835-843

Импакт-фактор – 1.506

doi:10.1127/0935-1221/2013/0025-2327

РИНЦ

Scopus

ISI (WoS)

Использование молекулярной теории графена, наряду с выделением основного структурного элемента шунгитового углерода (ШУ) позволили ответить на ключевые вопросы о происхождении графеновых элементов ШУ. Впервые выделены морфологические типы ШУ в растворителях различной полярности. Показано, что нанокластеры во всех дисперсиях ШУ сформированы из графеновых фрагментов, которые являются графеновыми квантовыми точками. Из водных дисперсий наночастиц образуются однородные сетки, в узлах которых находятся глобулярные частицы ~ 100 нм. В неполярных растворителях глобулы распадаются на пачечные, чешуйчатые и пленочные структуры, а также выделяется графеновый фрагмент ШУ ~ 1 нм. Формирования кластеров и конечного природного продукта ШУ, имеющего многоуровневую структуру, образовавшуюся в результате последовательной агрегации восстановленного оксида графена, описаны на квантово-молекулярном уровне.

Sheka E.F., Rozhkova N.N. Shungite as the natural pantry of nanoscale reduced graphene oxide // *International Journal of Smart and Nano Materials*, 1-16 (2014)

Импакт-фактор 2013 - 1.55

DOI: 10.1080/19475411.2014.885913

Scopus



Шека Е.Ф., Рожкова Н.Н. Шунгит – природная кладовая наноразмерного восстановленного оксида графена // Радиотехника. Наносистемы. Информационные технологии. – 2014. – Т. 6. - № 1. – С. 3-14.

Импакт-фактор РИНЦ 2013 - 0,111

<http://elibrary.ru/item.asp?id=21805163>

Razbirin B.S., Rozhkova N.N., Sheka E.F., Nelson D.K., Starukhin A.N. Fractals of graphene quantum dots in photoluminescence of shungite // Journal of Experimental and Theoretical Physics. 2014. T. 118. №5. С. 735-746

Импакт-фактор – 0,879

DOI: 10.1134/S1063776114050161

РИНЦ

Scopus

ISI (WoS)

Sheka E.F., Natkaniec I., Rozhkova N.N., Holderna-Natkaniec K. Neutron scattering study of reduced graphene oxide of natural origin // JETP Letters. 2014. Vol. 99, ISSUE 11. P. 754 – 759

Импакт-фактор – 1,359

DOI: 10.1134/S0021364014110113

РИНЦ

Scopus

ISI (WoS)

Впервые технология изготовления фуллереновых мембран использована для получения однородной мембраны (толщина ~ 2 мкм) на основе природного углерода шунгитов. Оптическими методами (комбинационное рассеяние (КР), сканирующая микроскопия) выявлена трехуровневая структурная организация углерода в мембране, средний размер частиц третьего структурного уровня составляет 50-100 нм. Согласно спектрам КР, углеродные наночастицы идентифицированы как близкие к графеновым структурам. Мембраны могут быть перспективными элементами фотоники.

Коньков О.И., Михайлина А.А., Приходько А.В., Рожкова Н.Н. Наноструктурированные мембраны на основе природного углеродного материала // Оптический журнал. Том 83, №5. 2016. с. 24-28

Импакт-фактора нет, РИНЦ

<http://elibrary.ru/item.asp?id=26712014>

**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 В ЗАРУБЕЖНЫХ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ И ТЕМАТИЧЕСКИХ  
СБОРНИКАХ**

Web of Science

1. Razbirin B.S., N.N. Rozhkova, E.F. Sheka, D.K. Nelson, A.N. Starukhin, A.S.Goryunov. Fractals of graphene quantum dots in photoluminescence of shungite // Journal of Experimental and Theoretical Physics. Имп.-факт – 0,931

<https://arxiv.org/abs/1308.2569>

2. Rozhkova N. N and E. F. Sheka Shungite as loosely packed fractal nets of graphene-based quantum dots // Journal of Experimental and Theoretical Physics. Имп.-факт – 0,931

<https://arxiv.org/abs/1308.0794>

3. Chazhengina S.Y., Kovalevski V.V. Structural characteristics of shungite carbon subjected to contact metamorphism overprinted by greenschist-facies regional metamorphism // European Journal of Mineralogy, December 2013, v. 25. – P. 835-843. Имп.-факт – 1.506

doi:10.1127/0935-1221/2013/0025-2327

4. Razbirin B.S., Nelson D.K., Starukhin A.N., Rozhkova N.N., Sheka E.F. Fractals of Graphene Quantum dots in Photoluminescence of Shungite // Journal of Experimental and Theoretical Physics. 2014. Т. 118. № 5. С. 735-746. - Импакт-фактор – 0,879

<http://elibrary.ru/item.asp?id=23958615>

DOI: 10.1134/S1063776114050161

5. Podgorny I.V., Osaulenko R.N., Belashev B.Z., Ternovoi A.N. Synthesis of carbides in the arc plasma // Technical Physics. The Russian Journal of Applied Physics. 2013. Т. 58. № 7. С. 1007-1010. Имп.-факт – 0,539

<https://elibrary.ru/item.asp?id=20443910>

6. Rozhkova N.N. Aggregation and stabilization of shungite carbon nanoparticles // Russian Journal of General Chemistry/Ecological Chemistry, V.83, № 13. 2013. pp 2676–2685. Имп.-факт – 0,418

doi:10.1134/S1070363213130136

7. Wazir Z, M. K. Suleymanov, Belashev B.Z., S. Vokal, J. Vrláková, A. Zahir, S. Mehmood, M. Ajaz, Sh. Khalilova & M. Tufail. Centrality dependence of pseudorapidity spectra of charged particles produced in the nucleus–nucleus collisions at high energies // Indian Journal of Physics. July. 2014. 88(7). P. 723-726 - Импакт-фактор – 1.785

8. Sheka E.F., Natkaniec I., Holderna-Natkaniec K., Rozhkova N.N. neutron scattering study of reduced graphene oxide of natural origin // Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters (JETP Letters). 2014. Т. 99. № 11. С. 650-655 Импакт-фактор - 1.359

DOI: 10.1134/S0021364014110113





9. Sheka E.F., Rozhkova N.N. Shungite as loosely packed fractal nets of graphene-based quantum dots // *Int. J. Smart Nano Mat.* P. 1-16. Импорт-фактор - 1.55

DOI: 10.1080/19475411.2014.885913

10. Belousova I.M., Videnichev D.A., Kislyakov I.M., Krisko T.K., Rozhkova N.N., Rozhkov S.S. Comparative studies of optical limiting in fullerene and shungite nanocarbon aqueous dispersions // *Optical Materials Express*, 2015. Vol. 5, Issue 1. – P. 169-175. Импорт-фактор 2.84

<http://dx.doi.org/10.1364/OME.5.000169>

11. Usol'tseva N.V., Smirnova M.V., Kazak A.V., Smirnova A.I., Bumbina N.V., Ilyin S.O., Rozhkova N.N. Rheological Characteristics of Different Carbon Nanoparticles in Cholesteric Mesogen Dispersions as Lubricant Coolant Additives // *Journal of Friction and Wear*. 2015. Vol.36, No. 5. – P. 380–385. Импорт-фактор 0,475

doi:10.3103/S1068366615050165 DOI: 10.1007/s12648-014-0462-1

ПУБЛИКАЦИИ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ЖУРНАЛАХ И ЖУРНАЛАХ ИЗ СПИСКА ВАК

12. Садовничий Р.В., Рожкова Н.Н. Минеральные ассоциации высокоуглеродистых шунгитовых пород максовской залежи (Онежская структура) // *Труды Карельского научного центра Российской академии наук. Серия: Геология докембрия*. 2014. №1. С. 148–157 Импорт-фактор РИНЦ 2013 – 0,136

[http://resources.krc.karelia.ru/transactions/doc/trudy2014/trudy\\_2014\\_1\\_148-157.pdf](http://resources.krc.karelia.ru/transactions/doc/trudy2014/trudy_2014_1_148-157.pdf)

13. Калашников И.Е., Ковалевский В.В., Чернышова Т.А., Болотова Л.К. Композиционные материалы, упрочнённые модифицированными шунгитовыми породами и керамическими микрочастицами // *Ученые записки ЗабГУ*. 2013. № 3 (50). – С. 43-52 – нет имп-ф

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21161350>

14. Поташева И.М., Светов С.А. Геохимические исследования в археологии: ICP-MS анализ образцов круговой керамики древнекарельских городищ // *Труды КарНЦ РАН. Серия Гуманитарные исследования. Вып. 4. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. - 166 с. – С.136-142. Импорт-фактор РИНЦ 2011 — 0,081*

[http://resources.krc.karelia.ru/transactions/doc/trudy2013/trudy\\_2013\\_4\\_136-142.pdf](http://resources.krc.karelia.ru/transactions/doc/trudy2013/trudy_2013_4_136-142.pdf)

15. Razbirin B.S., Rozhkova N.N., Sheka E.F., Nelson D.K., Starukhin A.N. Fractals of graphene quantum dots in photoluminescence of shungite // *Journal of Experimental and Theoretical Physics*. 2014. vol. 145 №5. P. 838-854 - Импорт-фактор - 0.931 <http://elibrary.ru/item.asp?id=23958615>

DOI: 10.1134/S1063776114050161

16. Sheka E.F., I. Natkaniec, N.N. Rozhkova, K. Holderna-Natkaniec. Neutron scattering study of reduced graphene oxide of natural origin // *Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters*. 2014. Volume 99. ISSUE 11. P. 754 – 759 - Импорт-фактор – 1.634 <http://elibrary.ru/item.asp?id=23981791>



DOI: 10.1134/S0021364014110113

17. Благовещенский Н.М., А.Г. Новиков, Н.Н. Рожкова. Квазиупругое рассеяние нейтронов водной дисперсией наноалмазов // Физика твердого тела. 2014, том 56, вып. 1, С.116-118. Импакт-фактор РИНЦ 2013 — 0,673

<http://journals.ioffe.ru/articles/viewPDF/26735>

18. Сычев М.М., Е.С. Васина, С.В. Мякин, Н.Н. Рожкова, Н.Т. Сударь. Композиты цианэтилового эфира поливинилового с ВаTiO<sub>3</sub>, модифицированным шунгитовым углеродом // Конденсированные среды и межфазные границы. 2014. Том 16, № 3, С. 354-360. Импакт-фактор РИНЦ 2013 — 0,279

[http://www.kcmf.vsu.ru/resources/t\\_16\\_3\\_2014\\_018.pdf](http://www.kcmf.vsu.ru/resources/t_16_3_2014_018.pdf)

19. Филиппов М.М. Рамановская спектроскопия как метод изучения глубоко углефицированного органического вещества. Часть 1. Основные направления использования // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. Серия: Геология докембрия. 2014. №1. С. 115-134. Импакт-фактор РИНЦ 2013 — 0,136

<http://igkrc.ru/assets/publication/trudy-2014-1-p115-134.pdf>

20. Красовский А.Н., Новиков Д.В., Васина Е.С., Матвейчикова П.В, Сычев М.М., Рожкова Н.Н. Ближний порядок и фрактальная кластерная структура агрегатов микрочастиц титаната бария в композите на основе цианэтилового эфира поливинилового спирта // Физика твердого тела, 2015, Т. 57, Вып. 12. С. 2479-84. Импакт-фактор РИНЦ 2013 – 0,763

<http://journals.ioffe.ru/articles/viewPDF/42509>

21. Подгорный В.И., Белашев Б.З., Колодей В.А., Осауленко Р.Н. Исследование продуктов плазменного синтеза дугового разряда с графитовым катодом и составным анодом // Журнал технической физики. 2015. Т. 85, вып.1. С. 56-60. Импакт-фактор РИНЦ 2013 – 0,624

<http://journals.ioffe.ru/articles/viewPDF/41251>

22. Светов С.А., Степанова А.В., Чаженгина С.Ю., Светова Е.Н., Михайлова А.И., Рыбникова З.П., Парамонов А.С., Утицина В.Л., Колодей В.С., Эхова М.В. Прецизионный (ICP-MS, LA-ICP-MS) анализ состава горных пород и минералов: методика и оценка точности результатов на примере раннедокембрийских мафитовых комплексов // Труды КарНЦ РАН. № 7. Сер. Геология докембрия. 2015. С.54-73. Импакт-фактор РИНЦ 2013 – 0,145

DOI: 10.17076/geo140

23. Чаженгина С.Ю., Рыбникова З.П., Светов С.А. Сканирующая электронная микроскопия и рамановская спектроскопия как комплекс методов для исследования зональности минералов (на примере шпинелидов из архейских коматиитов) // Записки Российского минералогического общества, №6. 2015. С. 94-106. Импакт-фактор 0,185

<https://elibrary.ru/item.asp?id=24834308>

МОНОГРАФИИ, КОЛЛЕКТИВНЫЕ МОНОГРАФИИ И ГЛАВЫ В МОНОГРАФИЯХ:



Филиппов М.М. Антраксолиты. СПб: ФГУП «ВНИГРИ», 2013. – 296 с. – Уч. изд. л. 18. ISBN 978-5-88953-152-4. Тираж 200 экз.

<http://igkrc.ru/assets/publication/filippovAntraksolity.pdf>

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

Грант РФФИ № 11-08-00258-а «Композиционные материалы нового поколения с углеродсодержащими наноразмерными наполнителями, в том числе из шунгитовых пород», 2011-2013 гг. Определена эффективность экранирования шунгитовых пород, подвергнутых различному тепловому воздействию в природных условиях на контактах с интрузиями и силлами долеритов, рассчитаны электрофизические параметры, в частности, проводимость и диэлектрическая проницаемость. Показано, что в сравнении с ранее исследованными калиевыми породами, натровые породы, в большинстве случаев, имеют более высокие значения эффективности экранирования и связанной с ней проводимости при одинаковом содержании углерода.

Грант РФФИ N 13-05-98811 р-север-а «Шунгитовые породы и вода: минералого-геохимические и экологические аспекты», 2013-2015 гг., 37,5 тыс. руб. Разработана методика определения адсорбционной способности шунгитовых пород по метиленовому синему (аналогу нефтепродуктов). За меру активности принято количество красителя поглощенного из раствора навеской исследуемого материала в статических условиях. Концентрация красителя в растворе определяется с применением рамановской спектроскопии с использованием ацетонитрила в качестве внутреннего стандарта. Показано, что выщелачивание компонентов минеральной части шунгитовых пород не зависит напрямую от их содержания в породе, а определяется физико-химическими условиями среды (рН) и текстурно-структурными особенностями углеродной и минеральной компонент шунгитовых пород.

Грант РФФИ №13-03-00422 «Эффекты и механизмы кластеризации наночастиц глобулярного углерода в водных дисперсиях и их возможная роль в бионанотехнологиях», 2013-2015 гг. Обнаружены зависимости интенсивности селективных спектров дисперсий наночастиц ШУ от длины волны возбуждающего света. Независимо от растворителя и состава дисперсий в спектре возбуждения их люминесценции выделяются характеристические области вблизи длин волн 405 и 457 нм. Нанокластеры ШУ позволяют модифицировать модификация порошки цинксulfидных люминофоров, повышая яркость электролюминесценции. Модификация поверхности частиц порошка титаната бария кластерами ШУ улучшает их совместимость с полимерным связующим, а также показатели диэлектрической проницаемости получаемых полимерных композитов. Совместно с ИБ КарНЦ РАН.



**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**

Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, научно-инновационные проекты «У.М.Н.И.К.»:

1) Проект «Минералого-технологическая оценка высокоуглеродистых шунгитовых пород для их селективной отработки (на примере Максовской залежи Зажогинского месторождения)», 2013-2014 гг., 400 тыс. руб.

2) Проект «Разработка технологии неразрушающего контроля зон деструкции асфальтобетонного покрытия на основе электромагнитных методов диагностики», 2015-2016 гг., 400 тыс. руб.

### **Внедренческий потенциал научной организации**

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

МИП ООО "Шунгитон". Проводятся исследования процессов наноструктурирования шунгитовых пород, в частности, углеродной и минеральной компонент шунгитовых пород, выбранных для отработки процессов наноструктурирования.

МИП ООО "Карбон-Релиз". Разработан процесс получения многофункционального наноразмерного наполнителя полимерных композиционных материалов из высокоуглеродистых шунгитовых пород.

Аналитический центр ИГ КарНЦ РАН

Все научные фундаментальные и прикладные исследования в ИГ КарНЦ РАН проводятся на новейших образцах аппаратуры: для XRF анализа (ARL ADVAT'X Thermo Fisher Scientific); рентгеновском дифрактометре ARL X'TRA (Thermo Scientific); дисперсионном Раман спектрометре Nicolet Almega XR (Thermo Scientific) – исследование взаимодействия наночастицы – мезогены; сканирующем микроскопе Color 3D Laser Microscope VK-9700; растровых микроскопах РЭМ200 и CamScan (с приставками LINK AN-10000 и Microspec);



сканирующим электронном микроскопе VEGA II LSH Teskan с приставкой Oxford INCA Energy 350 для микроанализа; приборе синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter (Netzsch); квадрупольном масс-спектрометре X-SERIES-2 фирмы Terhmo scientific с приставкой лазерной абляции UP-266 Macro фирмы New Wave research (LA-ICP-MS анализ); просвечивающем электронном микроскопе ЭМ125.

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

Создано малое инновационное предприятие ООО «Карбон-Релиз»

Предприятие действует по лицензии на использование изобретения, защищенного патентом РФ № 2448899 «Способ переработки шунгита». Разработан процесс получения многофункционального наноразмерного наполнителя полимерных композиционных материалов из высокоуглеродистых шунгитовых пород. Спрос формируется по мере распространения пробных партий при совместной работе с заинтересованными предприятиями (химическая, нефтегазодобывающая промышленности, машиностроение).

## **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**

За период 2013-2015 гг выполнено около 100 экспертиз с выдачей соответствующих экспертных (аналитических) заключений, отзывов на диссертации, рецензий на публикации.

1. Экспертное заключение по отчетным материалам и результатам работ по теме «Разработка технологии формирования электроизоляционных покрытий на алюминии различной формы, обеспечивающих эксплуатацию в экстремальных условиях», выполненной в соответствии с Государственным контрактом № ОК-4/2014.

Заказчик – Минэкономразвития Республики Карелия

Исполнитель – заведующий лабораторией шунгитов, д.г.м.н. В.В. Ковалевский

2. Экспертиза 5 проектов государственного задания высших учебных заведений Минобрнауки России (2014 год):

2-1. Разработка и исследование конструктивно-технологических решений формирования элементов автоэмиссионной наноэлектроники на основе пленок графена на карбиде кремния методом фокусированных ионных пучков.



2-2. Разработка процесса и универсальной ресурсозамещающей концепции получения органо-минеральных композиций для сельскохозяйственного производства на базе модифицированных ионитных систем.

2-3. Прогнозирование реакционной способности эвдиалита после механоактивации.

2-4. Количественная оценка взаимодействия упрочняющих добавок с растительными волокнами на основе статистических методов.

2-5. Разработка физических принципов получения наночастиц. Физико-химические свойства наночастиц, материалов с их использованием.

Заказчик – Министерство образования и науки РФ

Исполнитель – заведующий лабораторией шунгитов, д.г.-м.н. В.В. Ковалевский.

### **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**

Договор №592 (2013-2015 гг) с ООО «Шунгитон». Исследование процессов наноструктурирования шунгитовых пород. 300 тыс. руб.

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

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

ИГ КарНЦ РАН регулярно выступает организатором крупных международных и всероссийских совещаний и геологических экскурсий. 15-20 сентября 2015 года в институте состоялось XII Всероссийское петрографическое совещание с участием зарубежных ученых “Петрография магматических и метаморфических горных пород” – научное мероприятие организовано с целью рассмотрения актуальных вопросов петрографии магматических и метаморфических пород в связи с проблемами глубинной дифференциации и эволюции магматизма и метаморфизма в геологической истории планеты Земля. Это решение было принято в 2010 году в Екатеринбурге на предыдущем форуме, который проводится один раз в пять лет.

С 7 по 12 июля в Москве прошла 17-ая Международная цеолитная конференция, организованная Национальным цеолитным объединением, Российской академией наук и Московским государственным университетом под эгидой Международной цеолитной



ассоциации. В программу конференции были включены полевые экскурсии на территории Республики Карелия с 13 по 15 июля. ИГ КарНЦ РАН организовал полевую экскурсию. Участниками экскурсии были специалисты из Москвы, Новосибирска и Уфы, Великобритании, Германии, США, Тайваня и Швеции. Участники ознакомились с шунгитовыми образованиями Заонежья, включая действующие Зажогинский и Максовский карьеры, принадлежащие НПК «Карбон-Шунгит». Также посетили горные предприятия в Рыбреке и Кварцитном. За проведенное мероприятие ученый секретарь Оргкомитета конференции Е.Е.Князева ИГ КарНЦ РАН благодарственное письмо от имени сопредседателей Оргкомитета 17-ой Международной конференции академика РАН, Президента Национального цеолитного комитета С.Н.Хаджиева и проф., директора Национального цеолитного объединения И.И.Ивановой.

Согласно договору о сотрудничестве и совместной деятельности между ПетрГУ и ИГ КарНЦ РАН и положения о научно-образовательном геолого-геофизическом центре от 18.03.2003 продолжалась совместная работа по подготовке кадров геолого-геофизического направления и развития совместной научной деятельности.

По целевой программе Президиума РАН «Поддержка молодых ученых» в 2013 году по разделу «Поддержка деятельности институтов РАН по привлечению талантливой молодежи к научной работе» получен грант на 50 тыс. руб. Ежегодно в МГУ докт. геол.-мин. наук В.В. Щипцов, член Президиума совета деканов классических университетов России и докт. геол.-мин. наук Н.В. Шаров, член геофизической секции совета классических университетов, принимают участие в работе пленумов Учебно-методического совета, проходившего на геологическом факультете МГУ.

В учебном процессе (лекции, практические занятия, руководство учебными практиками, дипломными и курсовыми работами) участвуют около 50 сотрудников института.

На кафедре геологии и геофизики в период 2013-2015 гг. состоялись выпуски: 9 специалистов-геофизиков, 21 специалист-геолог, 6 бакалавров по специальности «геология», 3 бакалавра по специальности «геофизика». Всего в этот период обучалось студентов геофизиков и геологов 129 человек. 4 выпускника кафедры поступили в аспирантуру ИГ КарНЦ РАН. Ежегодно студенты работают в лабораториях ИГ и в полевых отрядах.

Ежегодно в ИГ КарНЦ РАН проводится научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых ПетрГУ, секция «Науки о Земле: задачи молодых», где студенты кафедры геологии и геофизики горно-геологического факультета ПетрГУ представляют доклады.

В рамках Программы развития деятельности студенческих объединений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет» на 2012-2013 годы «Стратегия самоорганизации, саморазвития и самореализации студенчества ПетрГУ на основе концепции «инновационного генератора» всестороннего развития личности обучающихся и комплексной интеграции их в студенческое сообщество вуза (Т.О.К.А.М.А.К.



У.С.П.Е.Х.А.)» на кафедре геологии и геофизики ГГФ ПетрГУ организована студенческая научная лаборатория «Геолаб».

Сотрудники ИГ КарНЦ РАН принимают активное участие в профориентационных мероприятиях. Ведется работа в Клубе юных геологов «Архей», созданного при попечительстве администрации ИГ КарНЦ РАН. Работа клуба организована при поддержке научно-педагогического центра «Открытие» в рамках Программы стратегического развития ПетрГУ. Довузовская работа со школьниками ведется также Музеем геологии докембрия ИГ КарНЦ, ежегодно музей посещает более 1000 школьников и студентов ВУЗов различных городов Карелии, России и зарубежных стран.

В 2014 году кафедра геологии и геофизики горно-геологического факультета ПетрГУ и ИГ КарНЦ РАН выступила в качестве партнера и одного из организаторов на фестивале популярной науки «Дни науки» Фонда Дмитрия Зимина «Династия» в Петрозаводске.

В период 2013-2015 в аспирантуре ИГ КарНЦ РАН обучалось 13 человек.

Защищена диссертация в 2014 году: Н.Н. Рожкова, «Наноглерод шунгитов: структурные и физико-химические свойства, механизмы активации» на соискание ученой степени доктора химических наук.

ФИО руководителя \_\_\_\_\_

*Светлов С.А.*

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

*28.05.17*

