

УДК 55.001

## Сектор наноминералогии Пермского госуниверситета в 2013 году

**Б.М. Осовецкий**

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15. E-mail: opal@psu.ru  
(Статья поступила в редакцию 25 декабря 2013 г.)

Представлены результаты второго года деятельности Сектора наноминералогии ПГНИУ. Приведены данные о фундаментальных, прикладных и инновационных направлениях работ, организационной и других видах деятельности.

Ключевые слова: *Сектор наноминералогии, кафедра минералогии и петрографии, научное оборудование, тематика, публикации.*

В 2013 г. сотрудники Сектора наноминералогии продолжили реализацию программы развития ПГНИУ. Организационно различные виды их деятельности были кооперированы с работами преподавателей кафедры минералогии и петрографии (зав. кафедрой Р.Г. Ибламинов) и научных работников лаборатории минералого-петрографических исследований Естественнонаучного института ПГНИУ (директор института В.А. Наумов). Основной задачей Сектора являлось развитие одной из университетских лабораторий мирового уровня.

Как и в предыдущий год, основными видами деятельности Сектора являлись выполнение госбюджетных (фундаментальных), прикладных и инновационных исследований, поддержание статуса аккредитованной лаборатории, приобретение и освоение нового научного оборудования, просветительская работа, развитие научных связей с отечественными и зарубежными учеными и организациями, оказание услуг, издание научных работ, участие в конференциях, совершенствование учебной деятельности на основе современного оборудования мирового уровня.

В организации и выполнении этих исследований основную роль играли руководители отделов Сектора К.П. Казымов, И.Я. Илалтдинов, Е.А. Меньшикова и

Н.Е. Молоштанова. Руководителем нескольких тем являлась Г.А. Исаева. В освоении нового оборудования и выполнении важнейших работ активно участвовали М.А. Волкова, Т.В. Манькова, И.В. Бадьянова, В.М. Жданов, а также Л.В. Плахова, И.В. Синкина, Н.А. Бусыгина, А.П. Седунова. В оформлении результатов исследований и подготовке публикаций принимал участие Б.В. Перевозчиков. Операции пробоподготовки выполнялись С.И. Торховым, К.П. Михалевым.

Сектор наноминералогии выполнил необходимые мероприятия (оборудование помещений, поверку приборов, подготовку документации и т.д.) и в марте 2013 г. прошел контрольную проверку комиссией, утвержденной приказом Федеральной службы по аккредитации РФ, подтвердив статус аккредитованной испытательной лаборатории в системе Росаккредитации.

В апреле и ноябре 2013 г. Сектором были организованы семинары по современным методам минералогических исследований, в которых приняли участие сотрудники фирм "BRUKER" (ФРГ), "JEOL" (Япония), Мелитэк (РФ) и многих производственных предприятий и научных центров Пермского края.

В июле 2013 г. руководитель Сектора Б.М. Осовецкий и руководители отделов К.П. Казымов, И.Я. Илалтдинов и Е.А.

Меньшикова организовали несколько полевых экспедиций на территориях Пермского края и соседних регионов по тематике фундаментальных и прикладных исследований.

В течение года сотрудники Сектора провели значительное количество экскурсий с демонстрацией работы уникального научного оборудования. Среди посетителей были члены комиссий Минобрнауки РФ, институтов РАН, вузов страны, производственных организаций, в т.ч. Сколково, ЛУКОЙЛ-Пермь, ЛУКОЙЛ-Оверсиз, Уральского НИИ композиционных материалов, ПМЗ и др. Из зарубежных стран с научным оборудованием Сектора ознакомились гости из Великобритании (Оксфордский госуниверситет), США (университет г. Кливленда), ФРГ (Немецкий аналитический центр, г. Потсдам), Голландии (нефтяная компания Шелл), Италии (университет г. Палермо).

В мае 2013 г. Н.Е. Молоштанова приняла участие в заседании экспертного совета при президенте Узбекистана Каримове в г. Ташкенте по вопросу о способе разработки месторождения солей.

В 2013 г. сотрудники Сектора принимали участие в выполнении *фундаментальных* научных исследований по шести темам: двум госзаказам Минобрнауки РФ, трем ФЦП и РФФИ. В частности, по госзаказу Минобрнауки РФ продолжена разработка темы «Техногенез благородных металлов» (руководитель директор ЕНИ ПГНИУ В.А.Наумов), начатая в предыдущем году. Из сотрудников Сектора в ней участвуют проф. Б.М.Осовецкий, доц. И.Я. Илалтдинов, доц. К.П. Казымов, И.В. Бадьянова и И.В. Синкина. Ответственным исполнителем другой темы «Технологии прогнозирования и управления геосистемами при освоении минерально-сырьевых ресурсов Урала» (руководитель С.М. Блинов) является доц. Е.А. Меньшикова.

В отчетном году закончена работа над темой «Составление единой программы экологической безопасности территории Березниковского экономического узла»

(руководитель доц. Е.А. Меньшикова), которая финансировалась в рамках ФЦП «Кадры высшей школы». Тематика двух других проектов, выполняемых на основе финансирования по федеральным целевым программам, связана с совершенствованием технологии разработки россыпных месторождений золота и поисками новых источников благородного металла. Данные темы разрабатывались несколькими научными и производственными организациями, задачей сотрудников Сектора являлось обеспечение аналитических работ на высоком научном уровне.

Завершено также выполнение проекта «Тантал-ниобиевая и редкоземельная минерализация в мезозой-кайнозойских отложениях бассейна Верхней Камы и перспективы расширения и освоения минерально-сырьевой базы региона» (руководитель проф. Б.М. Осовецкий), которая финансировалась из средств гранта РФФИ.

Общий объем выполненных сотрудниками Сектора в 2013 г. фундаментальных исследований составил около 9 млн руб.

Кроме того, сотрудниками Сектора проводились инициативные фундаментальные исследования проблем наноминералогии благородных металлов и драгоценных камней. Разработаны основополагающие разделы одного из перспективных направлений наноминералогии, посвященного природному нанозолоту. С этой целью создана специальная методика исследований, основанная на использовании методов электронной микроскопии высокого разрешения (полевой сканирующий электронный микроскоп с холодной эмиссией JSM 7500F, сканирующий электронный микроскоп JSM 6390LV с приставками для микрозондового анализа).

*Прикладная* тематика по заявкам многих производственных предприятий, фирм, вузов и т.д. (всего 22 договора) выполнена на общую сумму около 4,5 млн руб. Руководителями тем были Е.А. Меньшикова, К.П. Казымов, И.Я. Илалтдинов, Н.Е. Молоштанова, Б.М. Осовец-

кий, Г.А. Исаева. Основными направлениями работ являлись 1) изучение вещественного состава нефтегазовых коллекторов, месторождений солей, хромитов, золота, песчано-гравийных материалов; 2) изучение состава и структуры композитных материалов с участием углеродных нанотрубок; 3) контроль технологических процессов производства продукции; 4) изучение вещественного состава отвалов и хвостов горнодобычи с целью их утилизации; 5) изучение свойств и состава сырья, используемого для производства базальтового волокна и др.

В течение года выполнено значительное количество разовых услуг для предприятий и фирм по определению вещественного состава отходов производства, препаратов, материалов и т.д. Выполнялись также тематические исследования, финансируемые малыми инновационными группами при ПГНИУ.

Исследования *инновационного* характера были связаны с разработкой технологии утилизации ценных продуктов, присутствующих в отходах производства. В частности, в 2013 г. успешно завершена разработка технологической схемы извлечения серебра из отходов, образующихся при очистке поверхности серебросодержащих изделий. Началось создание технологии переработки отходов хромитовых руд с получением кондиционного продукта. Предложены технологии комплексного использования вещества угольных отвалов Кизеловского угольного бассейна. Совместно с сотрудниками ПермНИПИ-нефть ведется разработка методики отбора ингибиторов и кольятантов для бурения нефтяных скважин.

В течение 2013 г. Сектором в рамках выполнения программы развития ПГНИУ

получено *новое научное оборудование* на сумму около 5 млн руб. В числе полученных приборов искровой лазерно-эмиссионный спектрометр (РФ, г. Санкт-Петербург), специализированный микроскоп фирмы Meji-Techno (Япония), ротaпы для проведения гранулометрического рассева проб, щековая дробилка.

Для выполнения программы повышения квалификации кадров и развития творческих связей с зарубежными научными центрами в апреле К.П. Казымов и Г.А. Исаева прошли стажировку в Немецком геологическом центре (GFZ, г. Потсдам). В октябре И.В. Бадьянова прошла курсы повышения квалификации в ООО «АналитЭкспертСервис» (г. Пермь). В ноябре К.П. Казымов, А.П. Седунова и В.М. Жданов прошли стажировку в университете Людвига-Максимилиана (г. Мюнхен, ФРГ) и ознакомились с современной научной аппаратурой. Были обсуждены тематика и другие проблемы сотрудничества. Г.А. Исаева в декабре прошла недельные курсы повышения квалификации в ВИМСе.

*Публикации* сотрудников Сектора в 2013 г.: одна монография, учебное пособие, 3 статьи в журналах, включенных в список Scopus, 12 статей в журналах из перечня, рекомендованного ВАК, и несколько десятков прочих статей и тезисов докладов на конференциях, в т.ч. за рубежом [1-17].

В 2013 г. сотрудники Сектора участвовали в работе четырех научных *конференций*, в т.ч. на VII Всероссийском литологическом совещании в г. Новосибирске, а также заочно в работе двух международных конференций (Канада, Монголия).

### Библиографический список

1. Антуков В.Н., Митин В.Ю., Молоштанова Н.Е., Морозов И.А. Механические характеристики карналлита, шпатовой соли и сильвинита в нанодиапазоне // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. № 3. С. 49–56.

2. Бадьянова И.В., Казымов К.П., Синкина И.В. Золотоносность отложений Тыкотловской площади // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru)

3. Баранников А.Г., Осовецкий Б.М. Морфологические разновидности и нанорельеф поверхности самородного золота разновоз-

- растных россыпей Урала // Литосфера. 2013. № 3. С. 89–105.
4. Блинов С.М., Ворончихина Е.А., Меньшикова Е.А. Технофильные элементы в естественных и урбанизированных экосистемах Пермского края // Экология урбанизированных территорий. 2013. № 1. С. 18–25.
  5. Илалтдинов И.Я., Кольцов В.А., Наумов В.А., Наумова О.Б. Оценка содержания золота в техногенных намывных отложениях // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru).
  6. Исаева Г.А., Казымов К.П., Манькова Т.В., Суслов С.Б. Габбро-долериты Усьвинского комплекса (Средний Урал, Пермский край) и оценка их пригодности для производства базальтового волокна // Там же. № 5. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru).
  7. Карбань С.В., Перевозчиков Б.В., Самарцев В.С. Механоактивация как метод получения наномодифицированных биологических материалов // Фундаментальные исследования. 2013. Т. 7, № 3. С. 429–434.
  8. Копылов И.С., Осовецкий Б.М. О влиянии структуры аллювиальных крупнообломочных грунтов на их инженерно-геологические свойства // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. URL: [www.science-education.ru/97-4705](http://www.science-education.ru/97-4705).
  9. Мещеряков К.А. Бурение скважин малого диаметра как способ снижения затрат при строительстве эксплуатационных и разведочных скважин // Территория «НЕФТЕ-ГАЗ». Тюмень, 2013. № 9. С. 10–11.
  10. Наумов В.А., Осовецкий Б.М. Ртутистое золото и амальгамы в мезозой-кайнозойских отложениях Вятско-Камской впадины // Литология и полезные ископаемые. 2013. № 3. С. 257–273.
  11. Осовецкий Б.М. Природное нанозолото / Пермский государственный университет. Пермь, 2012. 176 с.
  12. Осовецкий Б.М., Молоштанова Н.Е. Литология (классификация, методы исследования, описание осадочных пород) / Пермский государственный университет. Пермь, 2013. 158 с.
  13. Перевозчиков Б.В., Осовецкий Б.М., Меньшикова Е.А., Казымов К.П. Оценка пригодности меланократового базальта для производства минерального волокна // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru).
  14. Aptukov V.N., Mitin V.Y., Moloshtanova N.E., Morozov I.A. Nano-Range Mechanical Characteristics of Carnallite, Spathic Salt and Sylvite // Journal of Mining Science. 2013. N 3. P. 382–387.
  15. Ilaltdinov I.Y., Naumov V.A. Method of determination the gold balance in the tailing cone deposits // Abstr. 45<sup>th</sup> Intern. Conf. on mining and metallurgy. Serbia, 2013. P. 25–26.
  16. Naumov V.A., Osovetskiy B.M. Mercuriferous gold and amalgams in Mesozoic-Cenozoic rocks of the Vjatka-Kama Depression // Lithology and Mineral Resources. 2013. Vol. 48, N 3. P. 237–253.
  17. Naumova O.B., Naumov V.A., Osovetskiy B.M., Lunyov B.S., Kovin N.O. Nanoforms of Secondary Gold in the Tailing Wastes: Placer of Is River, Russia // Middle-East Journal of Scientific Research. 2013. Vol. 18, N 3. P. 316–320.

## Nanomineralogy Sector of Perm University in 2013

**B.M. Osovetskiy**

Perm State National Research University,

614990, Perm, Bukireva st., 15. E-mail: [opal@psu.ru](mailto:opal@psu.ru)

The results of research activity of the Sector of Nanomineralogy in 2013 demonstrate the sustainable development. The information on achievements in the fundamental, applied, innovation investigations, and other forms of activities are presented.

Key words: *Sector of Nanomineralogy, Mineralogy and Petrography Department, scientific equipment, subjects, publications.*

### References

1. Aptukov V.N., Mitin V.Yu., Moloshtanova N.E., Morozov I.A. Mekhanicheskie kharak-

teristiki karnallita, shpatovoy soli i silvinita v nanodiapazone [Mechanical characteristics of carnallite, sparry halite, and sylvinite in nanometer scale]. Fiziko-tekhicheskie proble-

- my razrabotki poleznykh iskopayemykh, № 3, 2013. P. 49–56.
2. *Badyanova I.V., Kazymov K.P., Sinkina I.V.* Zolotonosnost otlozheniy Tykotlovskoy ploshchadi [Gold mineralization of deposits of Tykotlovskaya area]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*, № 1, 2013. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru)
  3. *Barannikov A.G., Osovetskiy B.M.* Morfoloicheskie raznovidnosti i nanorelief poverkhnosti samorodnogo zolota raznovozrastnykh rossypay Urala [Morphological varieties and surface nanorelief of native gold of mixed-age placers of the Urals]. *Litosfera*, № 3, 2013. P. 89–105.
  4. *Blinov S.M., Voronchikhina E.A., Menshikova E.A.* Tekhnofilnye elementy v estestvennykh i urbanizirovannykh ekosistemakh Permskogo kraya [Technophile elements in natural and urban ecosystems of Perm kray]. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy*, № 1, 2013. P. 18–25.
  5. *Ilaltdinov I.Ya., Koltsov V.A., Naumov V.A., Naumova O.B.* Otsenka sodержaniya zolota v tekhnogennykh namyvnykh otlozheniyakh [Estimation of gold content in technogenic outwash deposits]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*, № 3, 2013. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru).
  6. *Isayeva G.A., Kazymov K.P., Menkvova T.V., Suslov S.B.* Gabbrodolerity Usvinskogo kompleksa (Sredniy Ural, Permskiy kray) i otsenka ikh prigodnosti dlya proizvodstva bazaltovogo volokna [Gabbro-dolerites of Usvinskiy complex (Middle Urals, Perm kray) and estimation of their feasibility for basalt fibre production]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*, № 5, 2013. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru).
  7. *Karban S.V., Perevozchikov B.V., Samartsev B.S.* Mekhanoaktivatsiya kak metod polucheniya nanomodifitsirovannykh biologicheskikh materialov [Mechanoactivation as a method of production of nanomodified biological materials]. *Fundamentalnye issledovaniya*, T. 7, № 3, 2013. P. 429–434.
  8. *Kopylov I.S., Osovetskiy B.M.* O vliyaniy struktury allyuvialnykh krupnooblomochnykh gruntov na ikh inzhenerno-geologicheskie svoystva [About the influence of structure of coarse alluvial soil on their geotechnical properties]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*, № 6, 2013. URL: [www.science-education.ru/97-4705](http://www.science-education.ru/97-4705).
  9. *Meshcheryakov K.A.* Burenie skvazhin malogo diametra kak sposob snizheniya zatrat pri stroitelstve ekspluatatsionnykh i razvedochnykh skvazhin [Smaller diameter drilling as a mean to reduce the cost of exploitation and exploration boreholes]. *Territoriya «NEFTEGAS», Тюмень*, № 9, 2013. P. 10–11.
  10. *Naumov V.A., Osovetskiy B.M.* Rtutistoye zoloto i amalgam v mezozoy-kaynozoy-skikh otlozheniyakh Vyatsko-Kamskoy vpadiny [Mercurous gold and amalgams in the Mesozoic deposits of Vyatsko-Kamskaya basin]. *Litologiya i poleznye iskopayemye*, № 3, 2013. P. 257–273.
  11. *Osovetskiy B.M.* Prirodnoye nanozoloto [Native nanogold]. *Permskiy Universitet, Perm*, 2012.
  12. *Osovetskiy B.M., Moloshtanova N.E.* Litologiya (klassifikatsiya, metody issledovaniya, opisanie osadochnykh porod) [Lithology: classification, investigation methods, description of sedimentary rocks]. *Permskiy Universitet, Perm*, 2013.
  13. *Perevozchikov B.V., Osovetskiy B.M., Menshikova E.A., Kazymov K.P.* Otsenka prigodnosti melanokratovogo bazalta dlya proizvodstva mineralnogo volokna [Estimation of feasibility of melanocratic basalt for mineral fiber production]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*, № 2, 2013. URL: [www.science-education.ru](http://www.science-education.ru).
  14. *Aptukov V.N., Mitin V.Y., Moloshtanova N.E., Morozov I.A.* Nano-Range Mechanical Characteristics of Carnallite, Spatic Salt and Sylvite. *Journal of Mining Science*, No 3, 2013. P. 382–387.
  15. *Ilaltdinov I.Y., Naumov V.A.* Method of determination the gold balance in the tailing cone deposits. *Abstr. 45<sup>th</sup> Intern. Conf. on mining and metallurgy. Serbia. 2013.* P. 25–26.
  16. *Naumov V.A., Osovetskiy B.M.* Mercuriferous gold and amalgams in Mesozoic-Cenozoic rocks of the Vjatka-Kama Depression. *Lithology and Mineral Resources*, Vol. 48, No 3, 2013. P. 237–253.
  17. *Naumova O.B., Naumov V.A., Osovetskiy B.M., Lunyov B.S., Kovin N.O.* Nanoforms of Secondary Gold in the Tailing Wastes: Placers of Is River, Russia. *Middle-East Journal of Scientific Research*, Vol. 18, No 3, 2013. P. 316–320.