

**Научно-исследовательская
лаборатория
«Физика минералов и их
аналогов»**

В рамках приоритетные направления РФ проводятся работы в направлении:

- *условия и механизмы образования минералов и горных пород на основе данных ЭПР (электронного парамагнитного резонанса),*
- *разработка радиоспектроскопических методов определения емкостно-фильтрационных характеристик неэкстрагированных коллекторов и оценки качества нефти.*

Результаты работ НИЛ ФМА используются в процессе лекционных и практических занятий по курсам «Кристаллография», «Кристаллохимия», «Минералогия», «Рентгенография», спецкурсу «Спектроскопия минералов» и др., в курсовых и дипломных работах, при выполнении аспирантских работ и научных исследований сотрудников.

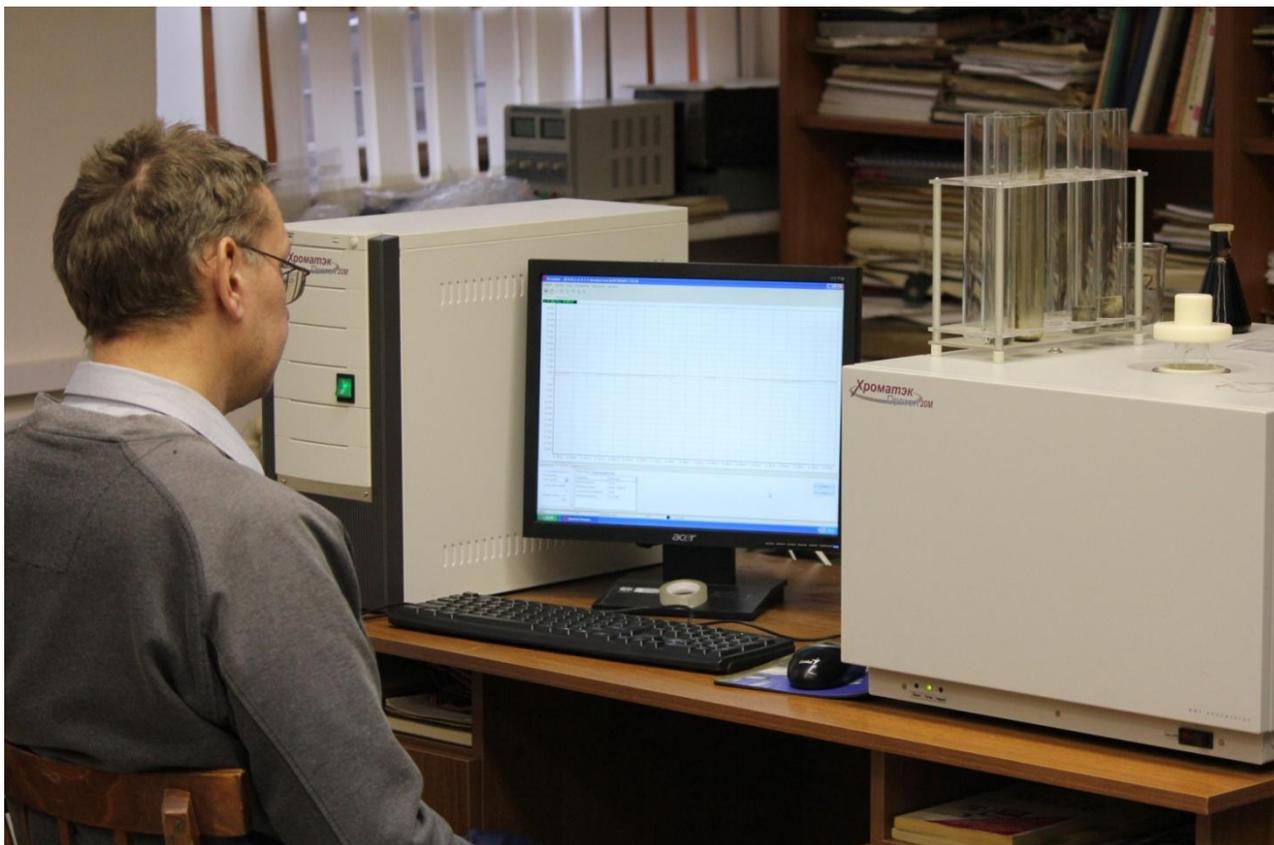
Оборудование лаборатории. ЭПР Спектрометр CMS 8400



Методом электронного парамагнитного резонанса изучают примесные ионы и собственные дефекты минералов, условия и механизмы образования минералов и горных пород.

Используется в учебных курсах «**Методы исследования минералов**», «**Геохимия**»; «**Кристаллохимия**», «**Кристаллография**», при выполнении курсовых, дипломных, аспирантских работ, научных грантов, хоздоговорных работ.

Оборудование лаборатории. ЯМР-анализатор Хроматэк-протон



Методом ЯМР определяются пористость, проницаемость, битумонасыщенность и водонасыщенность, подвижные и неподвижные части флюидов. Используется в нефтегазовой геологии для определения емкостно – фильтрационных характеристик коллекторов нефти и газа.

Используется в учебном процессе «Методы исследования минералов» при выполнении курсовых, дипломных и аспирантских работ, научных грантов и хозяйственных работ.

Историческая справка

НИЛ «Физика минералов и их аналогов» была организована при кафедре минералогии и петрографии известным минералогом, геологом, кристаллохимиком, Заслуженным деятелем науки РТ и РФ, доктором геолого-минералогических наук, профессором Винокуровым Владимиром Михайловичем 23 ноября 1989 году.

В лаборатории подготовлены и защищены 2 докторские и 14 кандидатских диссертаций.

НИР лаборатории были поддержаны грантами РФФИ (2), Минобразования РФ (1), НИОКР РТ (2), INTAS (1), GOA/STW (1), 7 договоров с нефтяными компаниями РТ и РФ.

В совместной работе принимали участие ученые из Франции (Жан Мари Гэт), Голландии (ден Хартог), Китая (С.Рудович), Сирии (А.Р.Соуфи). Были подписаны договоры о сотрудничестве с Орлеанским университетом, Протокол меморандума о сотрудничестве в области образования и научных исследований с Ал-Баат университетом (Сирия).

Научный коллектив основал новое направление в геологии «Физика минералов». Основные направления исследований лаборатории:

- **изучение свойств минералов и процессов их образования и**
- **исследование емкостно-фильтрационных параметров горных пород-коллекторов нефти и газа.**

В рамках первого направления:

- построена единая кристаллографическая классификация микроизоморфизма в примесных кристаллах,
- дано теоретическое обоснование явлению "диссимметризации" минералов,
- созданы математические основы обработки данных ЭПР исследований и апробированы при контроле качества нового класса нелинейных оптических материалов,
- исследованы процессы термо-, фотопереноса заряда, что позволило повысить эффективность световой накачки в лазерах спецприменения,
- предложены радиоспектроскопические методы оценки окислительно-восстановительных обстановок становления карбонатных комплексов и выявления процессов накопления и миграции радионуклидов как при формировании и перестроении месторождений нефти и битумов, так и при разработке нефтяных залежей.

В рамках второго направления:

- разработаны и внедрены в практику нефтяной геологии России методы ЯМР и ЭПР,
- методом ЯМР определяются пористость, проницаемость, битумонасыщенность и водонасыщенность, подвижные и неподвижные части,
- методом ЭПР определяются содержание ванадия и радикалов в нефтях, вариации примесных ионов и ион-радикалов в коллекторах нефти и газа и содержание органического вещества.

В рамках приоритетных направлений проводятся работы по:

- выявлению условий и механизмов образования минералов и горных пород на основе данных электронного парамагнитного резонанса,
- разработке радиоспектроскопических методов определения емкостно-фильтрационных характеристик неэкстрагированных коллекторов и оценке качества нефти.

Список наиболее значимых публикаций

- ЭПР карбонатных отложений Турнейского яруса. / Р.И.Салимов, Н.М.Низамутдинов, Р.А.Хасанов, В.П.Морозов, Н.М.Хасанова // Георесурсы. - 2012. - 1(43). - С. 21-24.
- Релаксационные характеристики нефти в свободном объеме и в поровом пространстве коллекторов. / С.Е.Войтович, В.А.Вафин, В.В.Винокурова, Н.М.Низамутдинов. // Георесурсы. - 2012. - 1(43). - С.37-40.
- Хасанов, Р.А. Вывод правил эквивалентного образования позиций в кристаллах. Диссимметризация барита по спектрам ЭПР. /Р.А.Хасанов, Н.М.Низамутдинов, Н.М.Хасанова, В.М. Винокуров, Г.С. Морозов, А.О.Кривцов. // Кристаллография. - 2012. – Т. 57. № 6. С.853-858.
- Нургалиева Н.Г., Хасанова Н.М., Габдрахманов Р.Р. Условия образования уржумских отложений по данным ЭПР // Ученые записки Казан. Ун-та. Сер. Естеств. науки. - 2010. - Т.152, кн. 1. - С.226-234.
- Низкотемпературная дегидратация монокристаллов гипса / Р.А.Хасанов, Н.М.Низамутдинов, Н.М.Хасанова, А.Т. Губайдуллин, В.М.Винокуров. // Кристаллография. - 2008. - Том 53, № 5. - С. 853-858.
- Khasanov R. A. Low-Temperature Dehydration of Gypsum Single Crystal. / A. Khasanov, N. M. Nizamutdinov, N. M. Khasanova, A. T. Gubaidullin, and V. M. Vinokurov. // Crystallography Reports. - 2008. - Vol. 53, No. 5. - P. 806-811.
- Муравьев Ф. А., Винокуров В. М., Галеев А. А., Булка Г. Р., Низамутдинов Н. М., Хасанова Н. М. Парамагнетизм и природа рассеянного органического вещества в пермских отложениях Татарстана. // Георесурсы. 2006. № 2(19). С. 40-45.
- Булка Г.Р., Винокуров В.М., Галеев А.А., Денисенко Г.А., Хасанова Н.М., Канунников Г.В., Низамутдинов Н.М., Стефановский С.В., Труль А.Ю., Жолкевский В.М. Особенности замещения Zr^{4+} на примесные ионы Fe^{3+} в монокристаллах $NaZr_2(PO_4)_3$. // Кристаллография. 2005. Т. 50. № 5. -С. 892-899
- Bulka, G. R. Specific Features of the Substitution of Fe^{3+} Impurity Ions for Zr^{4+} in $NaZr_2(PO_4)_3$ Single Crystals [Text] / G. R. Bulka, V. M. Vinokurov, A. A. Galeev, G. A. Denisenko, N. M. Khasanova, G. V. Kanunnikov, N. M. Nizamutdinov, S. V. Stefanovsky, and A. Yu. Trul // Crystallography Reports. - 2005. - V. 50, № 5.-P. 827-835.
- Electron Paramagnetic Resonance Study of Fe^{3+} Ions at Octahedral and Tetrahedral Mirror Symmetry Sites in the $LiScGeO_4$ Crystal/ A.A. Galeev, N.M. Khasanova, C. Rudowicz, G.S. Shakurov, G.R. Bulka, N.M. Nizamutdinov, V.M. Vinokurov. // Appl. Magn. Reson. -2004. -Vol. 26. –P. 533-542.
- Group-Theoretical Representation of Holohedral Forms of Crystals by Conjugated Simple Forms. Intergrowth of Crystals/ N.M. Nizamutdinov, V.M. Vinokurov, E.M. Khakimov, G.R. Bulka, A.A. Galeev, N.M. Khasanova/Crystallography Reports. -2000. -Vol. 45, №4. –P.529-536.
- Теоретико-групповое представление голоэдрических форм кристаллов простыми смежными формами. Кристаллические сростки. /Н.М.Низамутдинов, В.М. Винокуров, Е.М. Хакимов, Г.Р. Булка, А.А. Галеев, Н.М. Хасанова //Кристаллография. 2000. –Том. 45, №4. – С.583-590.
- The Analysis of Spin Hamiltonian and Crystal Field Tensors Fe^{3+} in Crystals of $LiCaAlF_6$ and $LiSrAlF_6$ / N.M.Nizamutdinov, N.M.Khasanova, I.I.Antonova, R.Yu.Abdulsabirov, S.L.Koableva, A.A.Galeev, V.G.Stepanov. Appl. Magn. Reson. -1998. -15. –P.145-154.
- EPR of Gd^{3+} in Single Crystal Colquirite and Analysis of the Spin Hamiltonian Tensors B_4 and B_6 / I.I. Antonova, I.N. Nizamutdinov, R.Yu. Abdulsabirov, S.L. Koableva, N.M. Khasanova, A.A. Galeev, V.G. Stepanov, N.M. Nizamutdinov. Appl. Magn. Reson. 1997. -13. -