

Тематика исследований

Двухчастотная магниторезонансная спектроскопия в миллиметровом диапазоне:

- механизмы динамической поляризации ядер;
- спиновая динамика в веществах с сильными электронно-ядерными взаимодействиями.

Ответственные: Иванченко И.В. (д.ф.-м.н.), Попенко Н.А. (д.ф.-м.н.).

Экспериментальное оборудование:

Двухчастотный спектрометр-релаксометр



Спектрометр-релаксометр

Магнитное поле:	0 – 6.5 Тл
Однородность СПС:	10^{-4}
Частота ЭПР:	120 – 150 ГГц
СВЧ мощность:	1 Вт
Стабильность частоты:	$5 \cdot 10^{-6}$
Промежуточная частота:	500 МГц
Частота модуляции магнитного поля:	1- 100 кГц
Частота ЯМР:	180-220 МГц
Интервал температур:	1.7–300 К

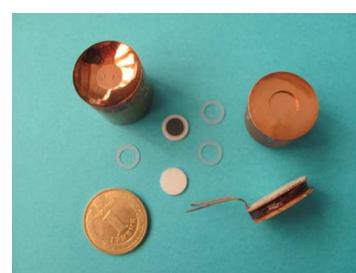
Исследования магниторезонансных свойств веществ в широком интервале температур (4.2-300К) и магнитных полей (0 – 65кЭ) проводятся на двухчастотном спектрометре-релаксометре методами ЭПР, ЯМР ($f=180-220$ МГц) и ДПЯ. В качестве резонансной ячейки двухчастотного спектрометра используется короткофокусный полусимметричный открытый резонатор с набором специальных кювет для образцов. При этом катушка индуктивности контура ЯМР, выполненная в виде двойной дифракционной решетки из серебряной проволоки, располагается непосредственно в диэлектрической кювете.



а



б

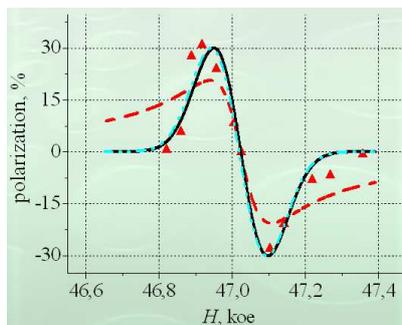


в

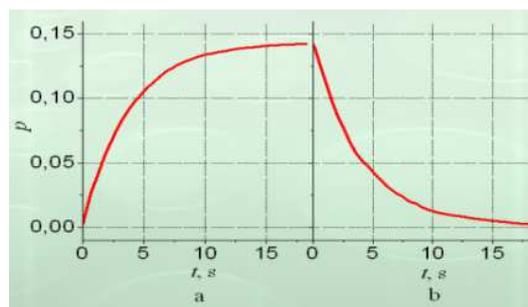
Электродинамический модуль двухчастотного спектрометра (а), элементы кювет для образцов (б), элементы резонансной ячейки (в).

Результаты исследований

Проведенные спектроскопические исследования раствора комплекса ЕНВАСг^V в пропандиоле и дейтерированном пропандиоле в условиях реальной эксплуатации мишеней позволили установить доминирующий механизм ДПЯ для поляризованной ядерной мишени с ЕНВАСг^V, а именно, динамическое охлаждение с «выжженной дырой», и определить оптимальные условия для достижения максимальной ядерной поляризации. Определена область значений параметров электронной спиновой подсистемы в условиях ее насыщения, при которых появляется спиновая бистабильность, приводящая к уменьшению уровня максимально достижимой ядерной поляризации.



а



б

Ядерная поляризация для раствора комплекса ЕНВАСг^V в пропандиоле: точки – эксперимент, сплошная кривая – динамическое охлаждение с «выжженной дырой» (а), установление и распад ядерной поляризации при $T=4.2\text{K}$ (б).

Детальное изложение результатов представлено в публикациях:

1. I.V. Ivanchenko, S.Yu. Karelin, N.A. Popenko. Nonlinear spin subsystems interactions in the chromium (V) complexes under microwave pumping conditions. *“Telecommunication and Radio Engineering”*, 1999, No.9-10, pp.69-78.
2. I.V. Ivanchenko, S.Yu. Karelin, N.A. Popenko. Dynamic processes into the substances of polarized nuclear targets. *“Radiophysics and Electronics”*, Kharkov(Ukraine): Institute of Radiophysics and Electronics, 2000, pp. 96-102.
3. A. Belyaev, N. Vorob'eva, A. Dzubak, I. Ivanchenko, S. Karelin, I. Karnauhov, A. Lukhanin, V. Orlov, N. Popenko. Magnetic resonance of Cr(V) complexes with 2-hydroxy – 2-ethyl-oil acid. *“J. of Applied Spectroscopy”*, vol.68, No.4, pp.477-481, 2001.