

Тематика досліджень:

Двочастотна магніторезонансна спектроскопія у міліметровому діапазоні:

- низькотемпературна магніторезонансна спектроскопія;
- спінова динаміка в речовинах з сильними електронно-ядерними взаємодіями.

Відповідальні: Іванченко І.В. (д.ф.-м.н.), Попенко Н.О. (д.ф.-м.н.).

Експериментальне обладнання:

Двочастотний спектрометр-релаксометр



Спектрометр-релаксометр

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| Магнітні поля: | 0 - 6 Тл |
| Нерівномірність магнітного поля: | 10^{-4} |
| Частота ЕПР: | 120 – 150 ГГц |
| Потужність НВЧ генератору: | 1 Вт |
| Стабільність частоти ЕПР: | $5 \cdot 10^{-6}$ |
| Проміжна частота: | 500 МГц |
| Частота модуляції: | 1- 100 кГц |
| Частота ЯМР: | 180-220 МГц |
| Діапазон температур: | 1.7–300 К |

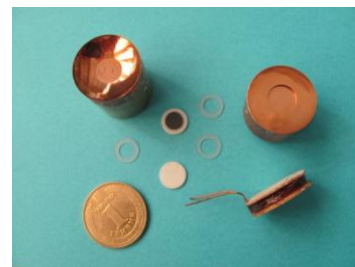
Дослідження магніторезонансних характеристик речовин у широкому інтервалі температур та магнітних полів проводяться на двочастотному спектрометрі –релаксометрі методами ЕПР ($f=125-150$ ГГц), ЯМР ($f=180-220$ МГц), ДПЯ. У якості резонансної комірки використовується короткофокусний напівсиметричний відкритий резонатор з набором спеціальних кювет для зразків. При цьому котушка індуктивності контуру ЯМР, що виконана у вигляді подвійної дифракційної ґратки з срібляної проволочки, розташовується безпосередньо у діелектричній кюветі.



а



б

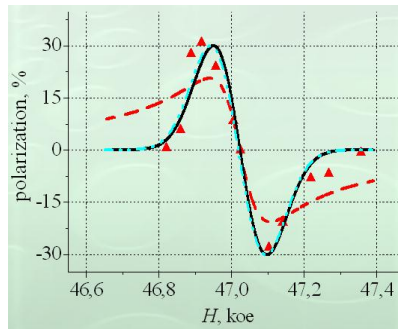


в

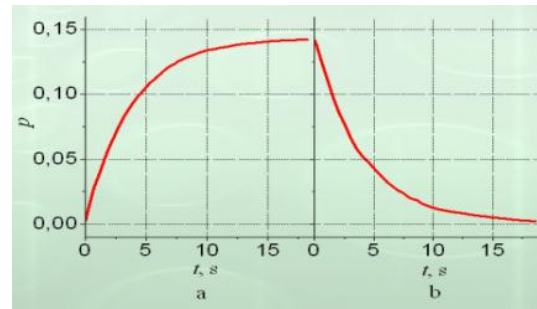
Електродинамічний модуль двочастотного спектрометру (а), елементи кювет для зразків (б), елементи резонансної комірки (в).

Результати досліджень

Спектроскопічні дослідження розчину комплексу $\text{ЕНВА}\text{Cr}^{\text{V}}$ у пропандіолі та дейтерованому пропандіолі в умовах реальної експлуатації мішеней дозволили встановити домінуючий механізм ДПЯ, а саме: динамічне охолодження з «випаленою діркою», та визначити оптимальні умови для досягнення максимальної ядерної поляризації. Визначені параметри, при яких з'являється спінова бістабільність, що призводить до зменшення рівня максимальної ядерної поляризації.



а



б

Ядерна поляризація для розчину комплексу $\text{ЕНВА}\text{Cr}^{\text{V}}$ у пропандіолі: точки – експеримент, гладка крива – динамічне охолодження з «випаленою діркою» (а), встановлення та розпад ядерної поляризації при $T=4.2\text{K}$ (б).

Детальний виклад результатів представлено в публікаціях:

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.