

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ ЯДЕР

Ушаков В.А.¹, Сапунов В.А.¹, Денисов А.Ю.¹, Сергеев А. В.¹, Нархов Е.Д.¹, Федоров А.Л.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: ushakov.fti@gmail.com

SETUP FOR INVESTIGATING OF FREE RADICAL SOLUTIONS BY DYNAMIC NUCLEAR POLARIZATION METHOD

Ushakov V.A.¹, Sapunov V.A.¹, Denisov A.Yu.¹, Sergeev A.V.¹, Narkhov E.D.¹, Fedorov A.L.¹

¹) Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

In this work we will discuss development of a setup for investigating of free radical solutions by dynamic nuclear polarization method. The hardware and software setup parts will be considered. At the end, prospects for the use and development of the developed device are considered.

Протонные оверхаузеровские магнитометры, основанные на связи частоты прецессии спинов ядер с абсолютной величиной внешнего магнитного поля, позволяют с высокой точностью измерять модуль индукции магнитного поля [1]. Существенной информацией для разработчика данной аппаратуры являются характеристики сигнала ядерной прецессии используемого рабочего вещества – амплитуда, времена продольной и поперечной релаксации и т. п., фактически скрытые для рядового потребителя. Знание этих характеристик важно на этапах разработки, производства и контроля работоспособности в процессе эксплуатации.

Представлена установка, разработанная для исследования и тестирования рабочих веществ магнитометров, которая является доработкой существующего стенда для анализа амплитудно-временных характеристик сигнала ядерной прецессии, созданного на основе лабораторной меры магнитного поля [2]. Модификация стенда позволила измерять амплитуду сигнала прецессии, время поперечной релаксации, зависимость амплитуды от времени поляризации рабочего вещества, которая дает возможность вычислить время продольной релаксации, зависимость амплитуды сигнала прецессии от напряжения поляризации рабочего вещества.

Управление стендом, проведение измерений и обработка получаемых данных осуществляется посредством комплекса программ, разработанных в среде Labview. На рисунке 1 а представлен интерфейс программы по измерению амплитуды и времени поперечной релаксации сигнала ядерной прецессии. Также

на рисунке продемонстрированы интерфейсы программ с результатами обработки при измерении времени продольной релаксации (1 б) и зависимости амплитуды сигнала прецессии от напряжения поляризации рабочего вещества (1 в).

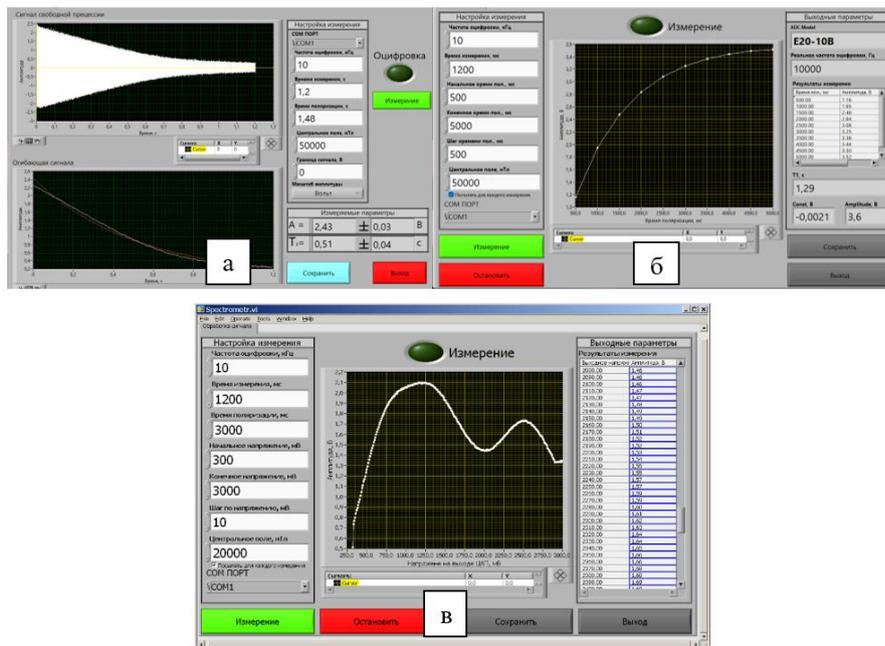


Рис. 1. Интерфейсы программ для исследования свойств рабочего вещества магнитометров на разработанной установке: амплитуд и время поперечной релаксации (а); Время продольной релаксации (б); Зависимость амплитуды сигнала прецессии от напряжения поляризации рабочего вещества (в)

Описанная установка применяется при настройке датчика на этапе производства и его контроля в процессе эксплуатации, а также для исследования характеристик рабочего вещества первичных преобразователей магнитометров серии POS. В дальнейшем предполагается использование представленной установки для поиска и исследования новых рабочих веществ оверхаузеровских магнитометров.

1. A. Carrington and E. MacLechlan, *Magnetic Resonance and its Use in Chemistry* (Mir, Moscow, 1970), pp. 247–252
2. Ushakov V.A., Denisov, A.Y., Sergeev, A.V., Narkhov, E.D. and Sapunov, V.A. Geomagnetic field NMR relaxometer to monitor the working substance, sensor and electronics of the POS-1 Over-hauser magnetometer. / *AIP Conference Proceedings*, 2174, No.020261. – 2019