



Лаборатория методов медицинской физики

Темы исследований:

Разработка новых методов и средств медицинской физики, основанных на магнитной радиоспектроскопии (ЯМР-и ЭПР-томографии и спектроскопии) №01201000213

Изучение свойств нанокomпозитов и субмикронных слоев, сформированных ионнолучевым и импульсноэнергетическим методами, для приложений в наноэлектронике, оптоэлектронике и спинтронике №01201000218

Основные результаты:

1. Разработка поверхностного «височного» датчика для МР томографа на 0.06 Тл

Проведено физическое моделирование датчика. Создано несколько типов макетов. Проведена оценка РЧ параметров датчика. Исследование возможности применения различных видов экранов (активное экранирование, электростатический экран). Проведены измерения параметров поля контура.

2. Разработка гибкого «плечевого» датчика на 0.4 Тл

Датчик плечо является датчиком открытого типа (рис. 1). Были выбраны материалы для подложки макетов датчик. Проведена физическое моделирование с учетом заранее заложенных размеров контура. Подобраны проводники для создания макета. Проводилось исследование с целью определения радиочастотных характеристик датчика.

3. Разработка и изготовление блока управления стабилизатором тока магнита

Целью настоящей работы была разработка устройства управления стабилизатором тока магнита. Разрабатываемое устройство состоит из предварительного усилителя, блока цифрового управления, блока индикации и модуля связи с компьютером. В ходе выполнения работ по данной теме выполнено:

- разработка принципиальной схемы устройства;
- разработка печатных плат блока управления стабилизатором тока магнита;
- проведен монтаж плат;
- выполнена настройка устройства.

Проведенные испытания показали возможность управления током магнита с точностью 10 Гц как от компьютера так и в ручном режиме. Общий вид опытного образца блока управления стабилизатором тока магнита представлен на рисунке 2.

4. Исследование инструментария и создание модели «облака» хранения данных исследований на томографах КФТИ

На основе разработанной структурной модели были разработаны отдельные модули программного обеспечения. Разработан модуль загрузки медицинских данных через взб-интерфейс; протестировано сохранение графических данных в базе данных; протестировано получение графических данных из базы данных и вывод их по запросу в основном окне программы; разработан графический интерфейс клиентской части программы. Создана база данных для хранения медицинской информации. База данных заполнена тестовыми данными. Разработаны модули хранения и редактирования данных о пациентах. На основе функциональной модели создан предварительный шаблон основного взб-интерфейса пользователя. Разработан предварительный дизайн взб-интерфейса пользователя. Разработан раздел поиска по пациентам. Разработан раздел редактирования справочников оборудования и диагностических отделений. Разработан раздел загрузки данных обследования пациента в базу данных.

5. Предложены оптические методики измерения температуры основанных на регистрации сигналов дифракции и интерференции от периодических дифракционных элементов на поверхности полимера (полиметилметакрилата - ПММА).

С целью более точных измерения температуры, была модернизирована схема регистрации (рис. 3). В данном случае установка позволяла отслеживать как отклонение угла дифракции отдельных дифракционных максимумов, так и изменение периода интерференционной картины, создаваемой наложением двух пучков симметричных дифракционных максимумов n-го порядков (рис. 4).

6. В рамках работ по Договору с К(П)ФУ создан опытный образец блока сканирования диэлектрических свойств породы (СДСП) для комплексного скважинного прибора магнитно-резонансного каротажа (рис. 5).

7. В рамках программы фонда содействия бизнесу малых форм предприятий в научно-технической сфере «У.М.Н.И.К.»:

- Ведется разработка аппаратно-программного комплекса для коммутации датчиков измерения однородности магнитного поля магнитно-резонансного томографа.

8. Продолжались работы по разработке специализированного медицинского магнитно-резонансного томографа с индукцией магнитного поля 0.4 Тл. Поддерживается технически исправное состояние ранее изготовленных томографов «ТМР-0,06-КФТИ».

9. Организация конференций

- VII Конференция молодых ученых «Молодежь и инновации Татарстана», 9-10 апреля 2015 г. Я.В.Фаттахов – член Оргкомитета, эксперт программы «УМНИК».

- VIII Конференция молодых ученых «Молодежь и инновации Татарстана», 22-23 октября 2015 г. Я.В.Фаттахов – член Оргкомитета, эксперт программы «УМНИК».

- 12-я Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «ИДЕЛЬ-12» в области естественных наук 20-28 апреля 2015 г., г.Казань, Я.В.Фаттахов – член Оргкомитета, эксперт программы «УМНИК».

- 13-я Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «ИДЕЛЬ-13» в области естественных наук 16-18 ноября 2015 г., г.Казань, Я.В.Фаттахов – член Оргкомитета, эксперт программы «УМНИК».

- Республиканская научно-практическая конференция им. К.А.Валиева, г. Мамадыш, 27 февраля 2015 г. Я.В.Фаттахов – член Оргкомитета

Публикации:

1. Фаттахов Я.В., Фаррахов Б.Ф., Галаятдинов М.Ф. Динамическая термометрия твердых тел на основе комбинации методов оптической дифракции и интерференции.

Известия РАН, серия физическая (принято в печать).

2. Фаттахов Я.В., Фаррахов Б.Ф., Галаятдинов М.Ф., Степанов А.Л. Оптическая дифракционная методика регистрации температуры твердых тел на базе ПММА.

Деформация и разрушение материалов (принято в печать).

3. Крылатых Н.А., Фахрутдинов А.Р., Галеев Р.Т., Фаттахов Я.В. Оптимизация датчика для настройки однородности магнитного поля.

ЖТФ (отправлено в печать).

Участие в конференциях:

1. XXII Международная конференция «Взаимодействие ионов с поверхностью» (ВИП-2015), 20-24 августа 2015 г., Москва, МИФИ.

2. VI Международная конференция «Деформация и разрушение материалов и наноматериалов», 10-13 ноября 2015 г., Москва, ИМЕТ.

3. Russian Startup Tour Road Show (Сколково). Казань, 04.03.2015 г.

4. Конференция молодых ученых "Молодежь и Инновации Татарстана". 9 - 10 апреля 2015 г. и 22- 23 октября 2015 г.

Участие в выставках:

1. XV Российская и X Казанская Венчурная ярмарка, Казань. 23-24 апреля 2015 г.

2. Выставка на совместной коллегии Министерства экономики Республики Татарстан и Министерства промышленности и торговли Республики Татарстан, Казань, 18.02.2015 г.

3. Выставка «Сделано в Советском», Казань, 25-26 сентября 2015 г.

4. Выставка республиканских производителей медицинского оборудования и продукции. Казань. 19 октября 2015 г.

Гранты:

1. Договор на выполнение НИОКР с КФУ №5925201112 от «19» ноября 2012 г.

«Разработка блока сканирования диэлектрических свойств породы для комплексного скважинного прибора магнитно-резонансного каротажа»

Список сотрудников лаборатории:

Фаттахов Я.В., зав. лаб., к.ф.-м.н.

Фахрутдинов А.Р., с.н.с., к.ф.-м.н.

Шагалов В.А., н.с.

Симонов А.О., н.с.

Фаррахов Б.Р., м.н.с.

Хабипов Р.Ш., м.н.с.

Баязитов А.А., м.н.с.

Галаятдинов М.К., вед. инж.

Аникин А.Н., вед. инж.

Гатина Р.Ш., инженер

Крылатых Н.А., инженер

Аспиранты:

Ситдинов И.Р. – поступил в 2014 г.

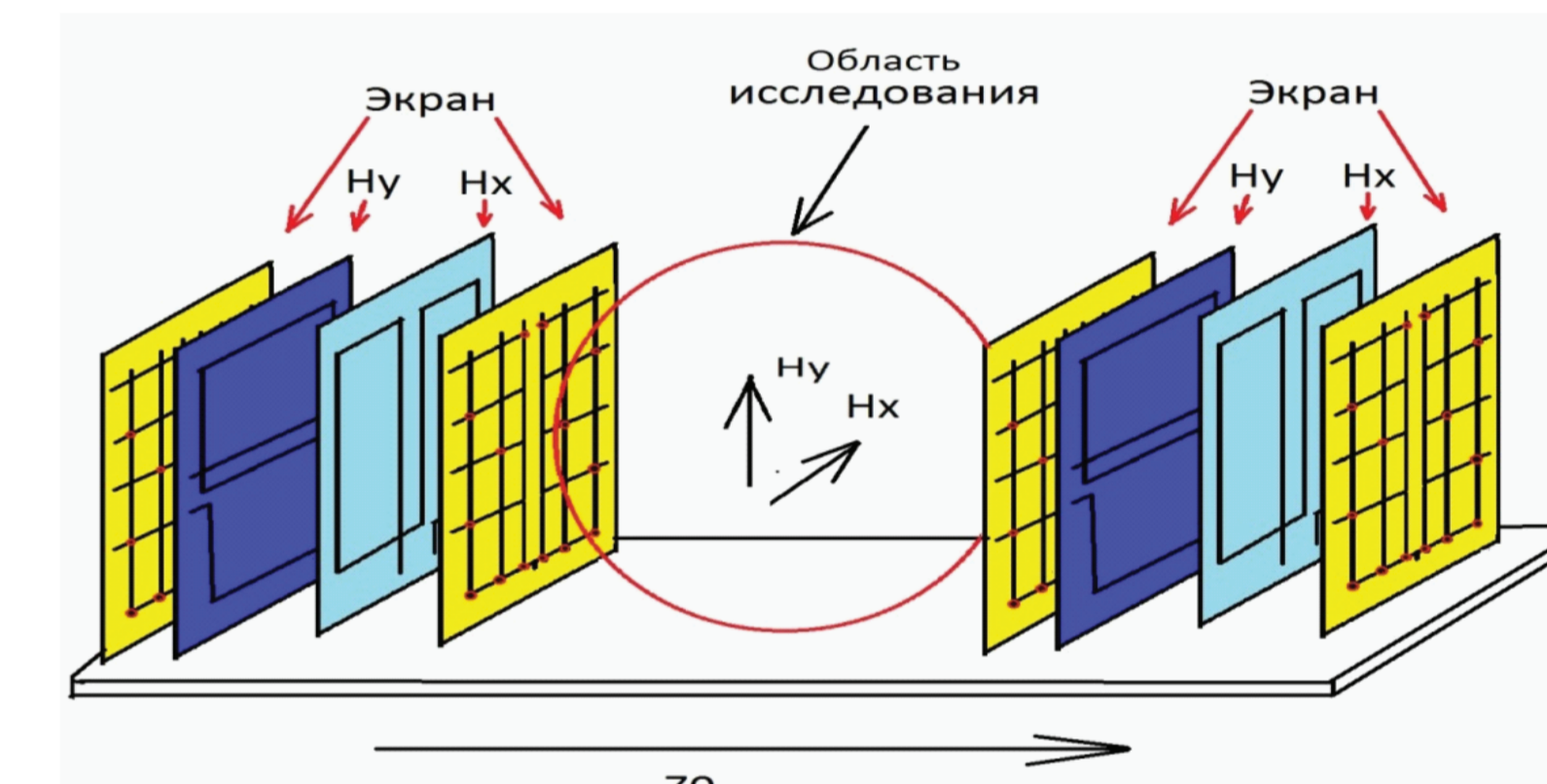


Рис.1. Блок-схема датчика.



Рис.2. Общий вид блока управления.

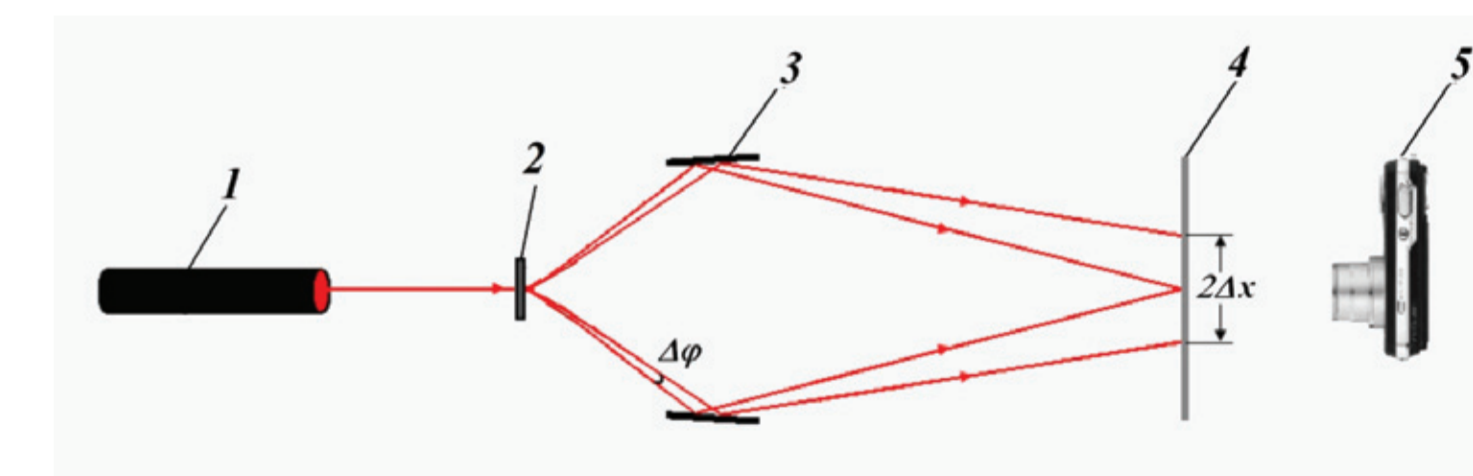


Рис.3. Схема экспериментальной установки для регистрации методом оптической дифракции нагрева ПММА.

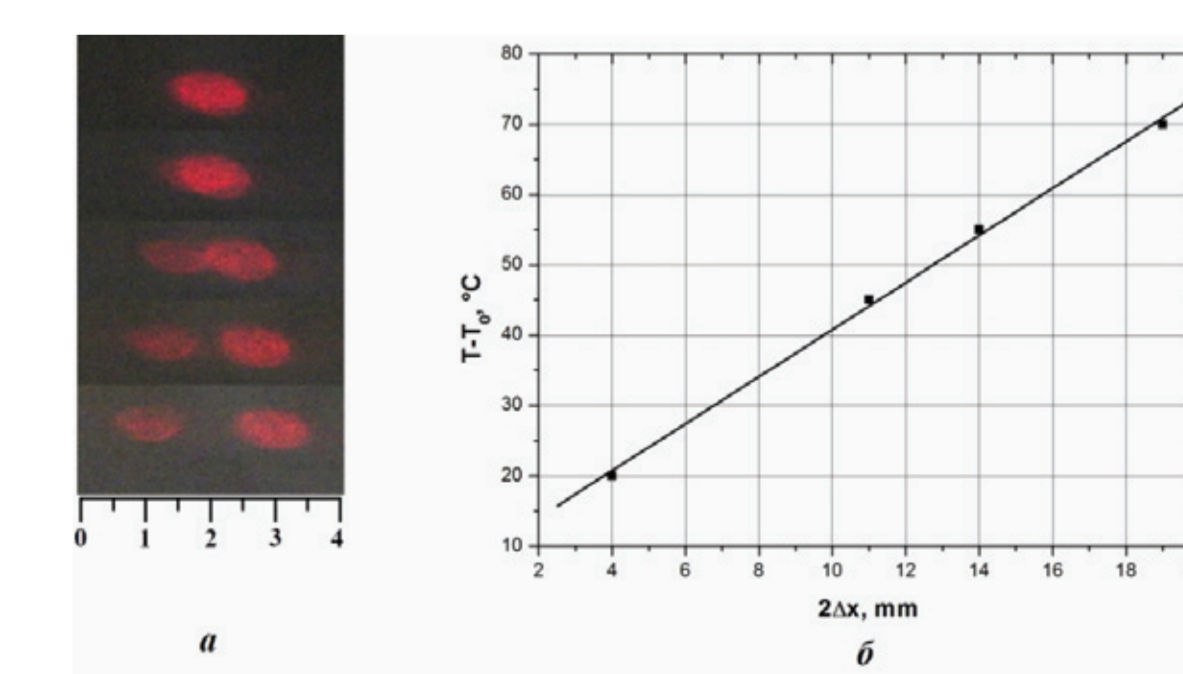


Рис.4. Фотографии смещения максимумов 5-го порядка от совмещенных дифракционных пучков во время нагрева образца – сверху вниз (а), график кинетики нагрева образца, определяемый по смещению дифракционных пучков (б). $T_0=20^{\circ}\text{C}$ – комнатная температура.

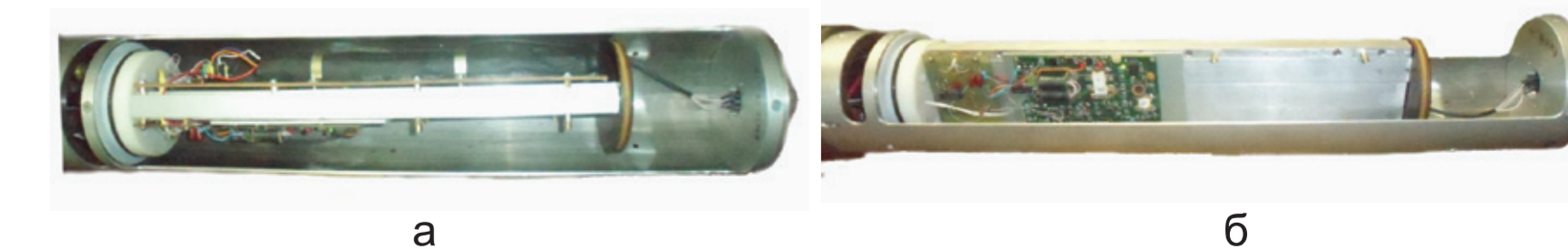


Рис.5. Общий вид приемного (а) и передающего (б) модуля опытного образца блока сканирования диэлектрических свойств породы.