

характерна для высокочастотных характеристик МОП-структур на р - типе кремния, что говорит о возможном избытке кислорода в пленке.

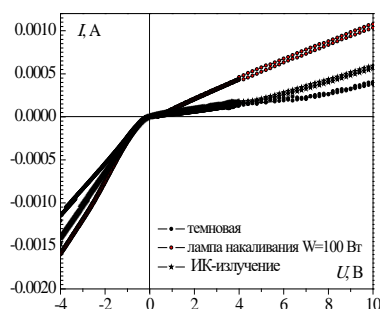


Рис. 1. Вольт-амперная характеристика структуры ZnO+4% ErF<sub>3</sub>/Si.

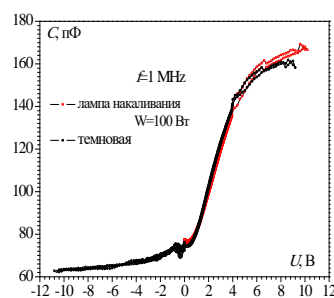


Рис. 2. Вольт-фарадная характеристика структуры ZnO+ 4% ErF<sub>3</sub>/Si.

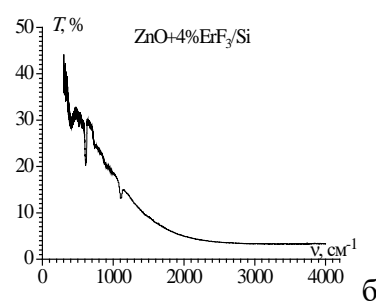
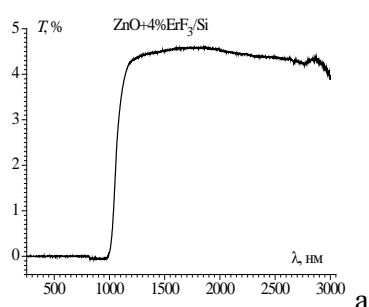


Рис. 3. Спектр пропускания тонкой пленки: а – в ближней ИК-области; б – в средней ИК-области спектра.

Пропускание лазерно-осажденной пленки ZnO с добавкой ErF<sub>3</sub> в ближней ИК-области спектра от 1,2 до 3 мкм составляет величину ~ 4,5 % (рис. 3,а), примерно такая же величина пропускания сохранялась и в средней ИК-области спектра до 5 мкм (рис. 3,б).

### Заключение

Методом импульсного высокочастотного лазерного осаждения керамических мишеней в вакууме получены тонкие пленки ZnO с легирующими добавками ErF<sub>3</sub> для сенсорных структур. Представлены результаты исследований их вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик, а также спектров пропускания и комбинационного рассеяния света. На основании выполненных исследований дан анализ свойств полученных тонких пленок и механизмов транспорта носителей заряда.

УДК 621.382

### ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СРЕДЫ И ОБЪЕКТОВ

Инженер-конструктор 1 категории Сушко В. А.  
 Научный руководитель - к.т.н. Здоровцев С.В.  
 Открытое акционерное общество «МНИПИ»  
 Минск, Беларусь

Модульные сенсорные информационно-измерительные системы широко используются при решении задач мониторинга окружающей среды, тестирования и диагностики различных объектов. Модульный принцип построения таких систем

обеспечивает техническую и информационно-функциональную совместимость и взаимозаменяемость модулей, упрощает техническое обслуживание и повышает точность и надежность их функционирования [1]. Как правило, в одной системе объединяют технические средства для измерения, контроля различных характеристик - физических величин, технических параметров и т.п.

Модульное построение системы дает возможность формировать различные структуры, соответствующие решению разных задач. При этом необходимо учитывать ряд особенностей при решении измерительных задач, основным из которых является необходимость учета динамики реализации модулей и вызова в оперативную память соответствующих массивов в целом или их частей.

Основными преимуществами таких систем являются:

- возможность избирательного подключения модулей системы в зависимости от решаемых задач;
- возможность реализации многоканального режима работы системы в реальном времени;
- возможность наращивания функциональных модулей и программно-аппаратных средств системы;
- возможность изменения конфигурации системы в зависимости от требований потребителя.

В работе представлены результаты разработки цифровых измерительных модулей для сенсорных контрольно-измерительных систем, построенных на базе STM-микроконтроллеров, с использованием функциональных микроэлектронных сенсоров и МЭМС. Функционирование модулей осуществляется за счет подключения к персональному компьютеру (ПК) по шине USB.

На рисунке 1 показано информационное окно выбора режимов работы модулей на ПК.

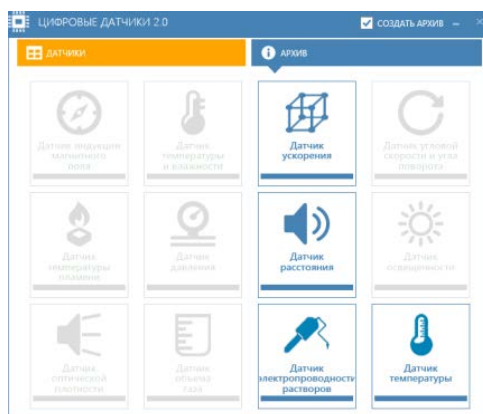


Рис. 1. Информационное окно выбора режимов работы модулей на ПК

Разработанные цифровые измерительные модули позволяют решать комплексные измерительные задачи при выполнении физических и химических экспериментов в научных и учебных лабораториях. Предложенное техническое решение повышает точность и наглядность выполнения естественнонаучных экспериментов, предоставляет дополнительные возможности по автоматической обработке данных и анализу полученных результатов.

На рисунке 2 представлены примеры информационных окон КИ при различных режимах работы модулей.

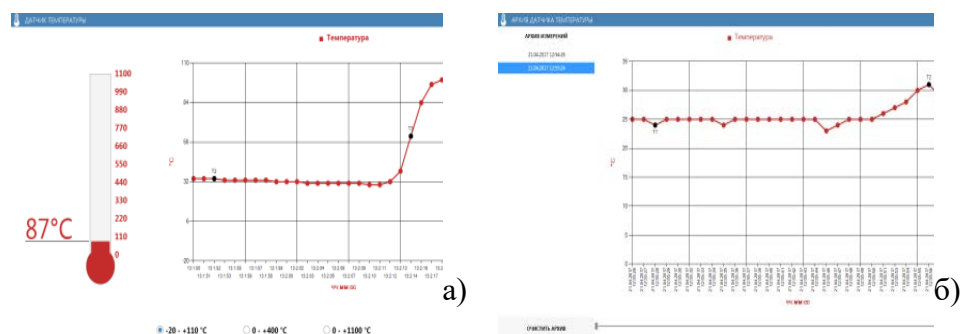


Рис. 2. Информационные окна ПК при различных режимах работы модулей а) режим измерения температуры б) режим просмотра архива модуля измерения температуры

### Литература

1. Кычкин, А.В. Модель синтеза структуры автоматизированной системы сбора и обработки данных на базе беспроводных датчиков // Автоматизация и современные технологии. – 2009. - № 7. – С.15 – 20.

УДК 621.382

## СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА FeCo НАНОТРУБОК

студент гр. 10307112 Марцынкевич С. В.

*Научный руководитель - ведущий научный сотрудник НПП НАН Беларуси по материаловедению Канюков Е.Ю.*

Минск, Беларусь

### Введение

Простым методом получения наноматериалов с заданной формой и размерами является шаблонный синтез [1], состоящий из двух основных этапов: получение пористых матриц и заполнение пор необходимым материалом. Заполнение пор обычно осуществляется посредством электрохимического осаждения [2], электронно-лучевой литографии [3], химического осаждения из газовой фазы [4], импульсного лазерного осаждения [5] и некоторых других методов [6-8] и др.

Особый интерес проявляется к наноструктурам, состоящим из сплава кобальта с железом [7], что обуславливается большей намагниченностью насыщения сплава FeCo по сравнению с ней в чистых ферромагнитных металлах Co, Ni и Fe [9].

Дополнительным фактором для создания и изучения свойств кобальт-железных наноструктур является возможность простой функционализации поверхности FeCo [10], позволяющей присоединять к ней лекарственные средства или белки. Это делает FeCo наноструктуры идеальным средством для адресной доставки полезных грузов с использованием магнитного поля.

Активное изучение возможностей практического применения ограничивается лишь отсутствием метода, обеспечивающего возможность контролируемого получения FeCo НТ с кристаллической структурой стенок. Учитывая это, в представляемой работе предлагается простая методика создания FeCo НТ посредством шаблонного синтеза и проводится характеристика их морфологических и магнитных свойств.

### Методика получения FeCo наноструктур

Шаблонами для синтеза FeCo НТ служили трековые мембраны на основе пленки полиэтилентерефталата (ПЭТФ) марки Hostaphan® фирмы «Mitsubishi Polyester Film» (Германия) толщиной 12 мкм. Формирование пор в ПЭТФ шаблонах проводилось при