



Рис. 1. Пример окна программы для анализа данных, которое имеет график исходных данных, угловой скорости и преобразования Фурье исходных данных

Литература

1. Федотов, А. А. Численные методы интегрирования, решения дифференциальных уравнений и задач оптимизации: метод. указания / А. А. Федотов, П. В. Храпов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 76 с.

УДК.537.226.4-546.65.641

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПРОВОДИМОСТИ ДВОЙНЫХ ВАНАТАТОВ РЗЭ МЕТОДОМ ЭПР

Магистрант гр. 50М-21 Иноятов С. С.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Ибрагимов Ш. Б., асс. Ташев Б.

Ташкентский государственный технический университет, Ташкент, Узбекистан

Известно, что переходные металлы, особенно d -элементы, вследствие специфического расположения достраиваемых электронных уровней, характеризуются переменной валентностью и образованием оксидов различного состава. В этом отношении характерными металлами являются $3d$ элементы (Ti, V) и $4f$ -элементы (РЗЭ). При этом в оксидах элементов начала $3d$ ряда (Ti, V), вследствие большой протяженности d -орбиты, значителен вклад ковалентной составляющей в химическую связь металл-кислород, что дает возможность получения соединений с характеристиками, как полупроводников, так и диэлектриков. Проводимость керамики на основе двойных ванадатов редкоземельных элементов на переменном сигнале хорошо описывается моделью прыжковой проводимости. Структура соединений состоит из октаэдров с Ln и окруженных шестью тетраэдрами VO_4 . Не исключено, что метод «жесткого» керамического синтеза является фактором, ответственным за формирование не эталонных кристаллических решеток. Эта не эталонность связана с появлением кислородной вакансии в VO_4 , что приводит к появлению ванадия в четырехвалентном состоянии (V^{4+}). Самопроизвольное восстановление части ионов ванадия V^{5+} до V^{4+} при образовании двойных ванадатов редкоземельных элементов типа $M_3Ln(VO_4)_2$ позволяет применить метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для подтверждения возможности участия элементов $3d$ -металлов в процессе прыжковой проводимости [1]. Исследования спектров ЭПР подтвердили результаты работ [2] о существовании в V_2O_5 ярко выраженной синглетной линии поглощения с g -фактором 1,965, которую в данных работах отнесли к иону $V^{(51)4+}$. Исследование спектра ЭПР уже непосредственно в структуре типа $M_3Ln(VO_4)_2$ показало, что наблюдается более слабый по интенсивности спектр с g -

фактором, но с уширенной линией, что подтверждает присутствие в соединении ванадия с низкой степенью окисления (V^{4+}). Для более наглядного представления существования ванадия с низкой степенью окисления (V^{4+}) был поставлен следующий эксперимент. Произвели синтез двух типов образцов: первый тип синтезировался на воздухе по обычной керамической технологии; второй тип синтезировался в атмосфере кислорода при $P_{O_2} = 10^5 \text{Pa}$ по той же керамической технологии. Спектры ЭПР обоих типов образцов показало, что интенсивность спектра $M_3Ln(VO_4)_2$ образцов второго типа меньше, чем у первого типа. Концентрация парамагнитных центров образцов, полученных в атмосфере кислорода, на два порядка меньше, чем у синтезированных на воздухе соединений (соответственно 10^{18} спин.см⁻³ и 10^{16} спин.см⁻³). Из этого следует, что в процессе синтеза соединений $M_3Ln(VO_4)_2$ возникает неконтролируемое восстановление ванадия до V^{4+} в связи с возникновением кислородной вакансии вокруг этого иона.

Литература

1. Электрофизические свойства двойных ванадатов калия – РЗЭ / Ш. Б. Ибрагимов [и др.]. – ДАН СССР, 1987. – Т. 295, № 4. – С. 911–914.
2. Гейфман, И.Н. ЭПР V^{4+} в монокристаллах $alpha\text{-RbTiOPO}_4$ / И. Н. Гейфман, И. С. Головина, П. Г. Нагорный. – ФТТ, 1998. – Т. 40, вып. 3. – С. 534.

УДК 004.353.4

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПРОТОКОЛОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАВИАТУР

Магистрант гр. ИУ4-21М Закерничный И. В.

Д-р техн. наук, профессор Семенцов С. Г.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия

Процессы унификации и стандартизации в области вычислительной техники привели к утверждению доминирующей позиции экосистемы IBM PC и вытеснению множества уникальных решений. Немало таких устаревших систем остаются в эксплуатации и нуждаются в обслуживании, а, следовательно, в комплектующих. Особенно уязвимы устройства ввода. Автором разработан преобразователь протоколов, позволяющий использовать широко распространенные клавиатуры стандартов PS/2 и AT с семейством компьютеров PC-98, которые до конца прошлого столетия занимали значительную долю рынка и продолжают эксплуатироваться там, где их поддержка целесообразнее создания нового программного обеспечения для современных платформ [1].

Аппаратная реализация. Основой преобразователя является микроконтроллер (МК) семейства AVR, при этом может применяться практически любая интегральная схема (ИС) семейства из числа оснащенных аппаратным последовательным интерфейсом. Благодаря встроенным в ИС подтягивающим резисторам принципиальная схема устройства состоит лишь из обязательной для работы МК обвязки [2]. Следовательно, для прототипирования и мелкосерийного производства применимы готовые миниатюрные отладочные платы. Автором использовались платы на основе ИС ATmega32U4 и ATmega328, к контактным площадкам которых были напрямую подсоединены разъемы Mini-DIN целевых интерфейсов.

Программная реализация. Двухсторонняя работа с интерфейсом подключенной клавиатуры стандарта AT или PS/2 [3] основана на прерываниях, вызываемых падающим фронтом тактирующего сигнала, формируемого клавиатурой при нажатии клавиши или после запроса преобразователем принять управляющие данные. Процесс преобразования кода клавиши и его последующей передачи по интерфейсу PC-98 [4] начинается при выполнении в бесконечном цикле условия готовности данных, которое задает очередное прерывание.

Для уменьшения задержки ввода, вносимой устройством из-за необходимости обработки последовательных данных, во всех режимах работы игнорируются бит четности и стоп-бит. Также предусмотрены специальные режимы, в которых преобразование начинается после приема неполного числа бит данных, достаточных для точного определения ограниченного набора клавиш. Это дает возможность значительно уменьшить задержку ввода: до 380 мкс в случае приема трех бит по сравнению с 640 мкс, требуемых для приема всех восьми бит. Осциллограмма обработки данных за три бита приведена на рис. 1. Быстрые режимы позволяют добиться повышенной отзывчивости при необходимости контроля клавиатурой процессов в реальном времени.