

МЕТОД РЕЗЕРФОРДОВСКОГО ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВЕЩЕСТВА: ОСНОВЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Момотова Ю.О., Оверченко А.С., Солодкий Д.М.

Ташлыкова-Бушкевич И.И., доцент

В статье рассматриваются основы метода резерфордского обратного рассеяния (POP) ионами гелия и водорода. Обоснован и представлен программный комплекс iRB.Space, разрабатываемый для автоматизации анализа элементного состава твердых тел методом POP.

Исследование поверхностного состава вещества может выполняться разрушающими и неразрушающими методами. Метод резерфордского обратного рассеяния (POP) позволяет производить неразрушающий качественный и количественный анализ элементного состава и структуры образца в приповерхностной области. Это делает метод незаменимым при решении ряда практических задач, связанных с изучением свойств твердых тел [1]. Он применяется при исследовании профилей распределения примесей в полупроводниковых материалах, состава и геометрии тонких пленок, а также для изучения модификации структуры кристаллических материалов, включая кинетику накопления радиационных дефектов при ионном облучении [2].

Ключевой особенностью метода POP является использование высокоэнергетических ионов гелия, проникающих глубоко внутрь твердого тела и рассеивающихся обратно. При столкновении часть энергии передается от движущейся частицы неподвижному атому мишени; уменьшение энергии рассеянной частицы зависит от ее массы и массы атома мишени. Кинематика упругого столкновения двух изолированных частиц описывается с помощью законов сохранения энергии и импульса, что позволяет идентифицировать атом мишени. Затем происходит регистрация энергии ионов, рассеянных на некоторый угол относительно своего первоначального направления распространения [3]. Пример энергетического спектра, построенного на основе полученных данных приведен на рис. 1.

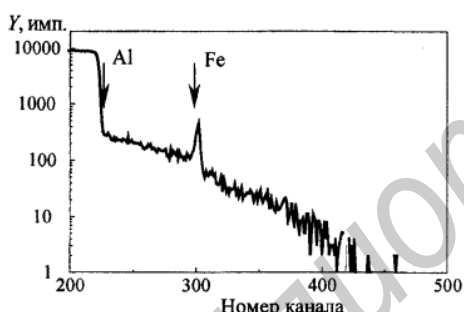


Рис. 1. Энергетический спектр ОР поверхности фольги сплава Al-Fe, полученный при $E_0=2$ МэВ

является единственной массовой коммерческой (платной) ОС, а RUMP вовсе является консольной утилитой с текстовым интерфейсом времен MS-DOS. В то же время мощность современных вычислительных устройств позволяет производить расчеты и на смартфонах, на общем рынке вычислительных устройств доминируют бесплатные модификации *NIX-подобных ОС (OS X, iOS, Android, Debian, RHEL, Arch, *BSD). Также лицензионная политика указанных программ не в пользу исследователей: если RUMP распространяется бесплатно, то лицензия Simnra составляет от 250 €.

Вышеизложенная ситуация на рынке побудила авторов статьи приступить к разработке собственного решения под названием iRB.Space. Программный комплекс iRB.Space разрабатывается не только для анализа и хранения результатов исследований методом POP, но и моделирования состава с возможностью совместной работы. Архитектурное решение по технологии SaaS (“программное обеспечение как услуга”) позволяет использовать решение независимо от операционной системы и типа вычислительного устройства, а также предоставляет конкурентные преимущества в виде работы нескольких исследователей одновременно. С помощью Web-интерфейса можно анализировать, моделировать и просматривать результаты без установки дополнительного ПО.

Список использованных источников:

1. Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Элементный послойный анализ распределения компонентов в объеме быстротвердевших низколегированных сплавов алюминия / И.И. Ташлыкова-Бушкевич, В.Г. Шепелевич // Физика и химия обработки материалов. – 2000. – № 4. – С. 99-106.
2. Афанасьев, М.С. Особенности POP-спектроскопии тонких пленок перовскитов / М.С. Афанасьев, А.В. Буров, В.К. Егоров, П.А. Лучников, Г.В. Чучева // Вестник науки Сибири. – 2012. – №1. – С. 127-128.

3. Швей, И.В. Исследование дефектообразования в слоях дисилицида кобальта, синтезированных ионно-лучевым методом в кремнии: дипломная работа / И.В. Швей. – Москва: МГУ, 2001. – 35 с.
4. Солодкий, Д.М. Композиционный анализ состава твердых тел методом резерфордовского обратного рассеяния: программные комплексы / Д.М. Солодкий, И.И. Ташлыкова-Бушкевич // Актуальные направления научных исследований XXI века – сб. докладов. – Воронеж: ВГЛТУ, 2015. – № 8, ч. 1. – С. 275-278.
5. Computer Graphic Service [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.genplot.com/>.
6. Simnra [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://home.rzg.mpg.de/~mam/>.

МЕТОДЫ СИНТЕЗА ЗНАНИЙ, ОПЫТА И РЕСУРСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В КОНТЕКСТЕ «ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ»

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Краснов А.Ю.

Воронов А. А. – к-т. техн. наук, доцент

Тема доклада раскрывается в рамках магистерской диссертации: «Алгоритмы объединения и визуализации ресурсов пользователей на примере музыкальной социальной сети». Цель магистерской работы - разработка метода объединения ресурсов пользователей и интеграция данного метода в веб-приложение «социальная музыкальная сеть».

Актуальность исследования обусловлена развитием проектных форм организации работ (проектного менеджмента), которые являются ответом на такие вызовы времени как ускорение темпов научно-технического прогресса, и высокая скорость социально-экономических изменений [1]. Таким образом, возникает необходимость оперативного группового обсуждения ситуации и проблем, в условиях отсутствия экспертов извне, а также недостатка времени. Это обуславливает использование знаний, опыта и ресурсов ограниченного числа людей в рамках решения совместных задач. Исходя из этого можно сделать вывод, что разработка технологии совместной работы и объединения ресурсов пользователей является актуальной.

Наиболее близким аналогом нашего программного продукта будет класс «программного обеспечения для совместной работы» (groupware) – тип программного обеспечения (далее – ПО), созданного с целью поддержки взаимодействия между людьми, коллективно работающими над решением общих задач [2]. К данному типу программного обеспечения применим закон Меткалфа, который гласит, что полезность сети пропорциональна квадрату численности пользователей этой сети. Таким образом, чем больше людей используют что-либо, тем более ценным оно становится.

Ниже приведена классификация «программного обеспечения для совместной работы» (далее – ПОСР):

- совместная работа над документами (Google Docs, Office Online);
- вики технологии [3] (Wikipedia);
- системы управления проектами (Jira, eGroupWare, Citadel, Microsoft Project);
- аудио, видео конференции (Skype, Skype For Business, Google Hangouts.);
- облачные хранилища данных с возможностями совместной работы над файлами (Dropbox, OneDrive, Яндекс-диск);

- корпоративные социальные сети (Битрикс24, DaOffice, Jive, Yammer);
- базы знаний[4] (в особенности экспертные системы) (CLIPS, WolframAlpha, MYCIN);
- интернет-опросы и голосования (Examinare, Surveymonkey, Testograf);
- менеджеры задач (LeaderTask, WonderList, Google Tasks).

Нами был разработан собственный метод синтеза знаний, опыта и ресурсов, использующий технологии, присутствующие вышеприведённым ПОСР:

- создания сообществ разными пользователями;
- разрушения иерархических границ между специалистами предприятия;
- организации контента: тэги, закладки;
- коллективного обсуждения (форумы, чаты);
- голосований, опросов, рейтингов;
- совместного редактирования контента в реальном режиме времени;
- контроля и мониторинга состояния системы (возможность подписки на обновления в системе, слежение за новостями в системе);
- публикации различного типа контента (ссылки, документы, изображения, аудио и видео);
- просмотра истории всех изменений в элементах системы.

Цель метода: синтезировать ресурсы, знания и опыт пользователей.

Задачи метода: