

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зырянова С.С.

«Анализ и модификация поверхности твердых тел с использованием пучков ускоренных заряженных частиц» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» и 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Необходимость разработки новых ядерно-физических методик обусловлена тем, что многие неразрушающие образец методы анализа (например, спектрометрия РОР) неприменимы, особенно когда определяется распределение легких атомов в матрице тяжелых элементов. Еще большие трудности возникают, если решается задача диагностики защитных покрытий типа карбидов, нитридов и оксидов металлов.

Автором диссертации поставлена и решена актуальная задача исследования возможностей применения метода упругого обратного рассеяния протонов ЯОР с около барьерными энергиями 6-7,5 МэВ для исследования поверхностных слоев различных защитных покрытий на поверхности конструкционных материалов и реакторных сталей, а также для прогнозирования динамики состояний покрытий в процессе эксплуатации.

Диссертационная работа содержит результаты расчетных и экспериментальных исследований применимости метода обратного рассеяния протонов для определения элементного состава и профилей распределения элементов в исследуемых покрытиях, массивных металлических образцах и полимерах. В работе предложена оригинальная методика определения энергетической граница РОР/ЯОР с использованием метода «толстых» мишеней для элементов Zr, Ag, La, Nd. Кроме того предложен метод, позволяющий определить энергетическую границу РОР/ЯОР на «толстых» мишенях для элементов Zr, Ag, La, Nd.

В работе получены результаты экспериментальных измерений дифференциальных сечений ядерного обратного рассеяния протонов для ряда химических элементов (B, Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni, Zr, Mo, Ag, Cd, Sn) естественного изотопного состава в энергетическом диапазоне 4,5-6,6 МэВ для угла 160° . Для подтверждения полученных результатов расчетов и верификации разработанных методических подходов для определения элементного состава и профилей распределения элементов в «тяжелых матрицах» в работе представлено большое количество экспериментальных данных. Большая их часть подтверждает возможность успешного применения метода обратного рассеяния протонов при разработке технологий нанесения различных упрочняющих покрытий.

В целом, работа производит хорошее впечатление. Автор грамотно подошел к разработке метода элементного анализа ЯОР. Для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций достаточно корректно использованы известные научные методы. Выбранная диссертантом тема

представляет интерес не только для специалистов в области исследования поверхности тел в конденсированном состоянии, но также для специалистов и в других областях, например, в медицине для определения тяжелых примесей в крови и срезах тканей онкологических больных.

По автореферату можно сделать следующие замечания.

1. Не совсем понятно, зачем так много представлено результатов исследований и полимеров, и покрытий, и др.?

2. Не приведены аналитические характеристики методов РОР и ЯОР.

Вопрос – как сравнивать по какому критерию? Какой критерий достоверности использовался.

3. На рис. 5 ничего нельзя сказать о кислороде?

4. Сечение ОР в носит резонансный характер, оценивать его нужно очень осторожно.

Вместе с тем, указанные замечания не снижает общей высокой оценки диссертационной работы.

Считаю, что диссертация Зырянова С.С. является законченным научным исследованием, посвященным актуальной проблеме - анализу и модификация поверхности твердых тел с использованием пучков ускоренных заряженных частиц, удовлетворяет требованиям ВАК РФ (Положение п. 9), предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присвоения искомой ученой степени на стыке специальностей 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» и 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Доктор технических наук, профессор
заведующий лабораторией
Физико-технического института
Национального исследовательского
Томского политехнического университета

 Скуридин
Виктор Сергеевич

«26» ноября 2014г

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
e-mail: skuridin@tpu.ru
тел.: 8 (3822) 72-37-71

Подпись Скуридина В.С. заверяю
Ученый секретарь ТПУ

« 26 » 11 2014 г.



 О.А. Ананьева