

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СМЕЩЕНИЯ НА АТОМ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕЙТРОННЫХ ПОТОКОВ В ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ МАТРИЧНОМ МАТЕРИАЛЕ НА ОСНОВЕ NdAlO₃

М.В. Полтавец, О.Ю. Долматов, А.О. Семенов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: shujaaljasar93@gmail.com

При изучении явления радиационной устойчивости отвержденных радиоактивных отходов используются различные виды облучения: γ -облучение, облучение заряженными частицами на ускорителях или путем включения α -источников в матричный материал, нейтронное облучение потоком быстрых нейтронов. имитирующее радиационные повреждения от α -частиц и ядер-отдачи в кристаллических структурах.

В данной работе для моделирования процессов радиационного повреждения структуры синтезируемых образцов используется нейтронное излучение как наиболее интенсивный метод имитации поражения, характеризующийся меньшими временными затратами по сравнению с включением α -источников в образец. Применение потоков заряженных частиц является нецелесообразным так как зона повреждения структуры характеризуется лишь тонким приповерхностным слоем без существенного изменения внутренней структуры. Использование γ -излучения симулирует повреждения, вызванные β -распадами. Для выявления корреляции времени облучения и времени захоронения использовалась модель Кинчина-Пизе, основанная на расчете вероятности смещения в зависимости от энергии бомбардирующих частиц [1].

На первом этапе моделирования были получены профили концентрации вакансий созданными, потоками быстрых нейтронов со средней энергией 2 МэВ и атомов системы.

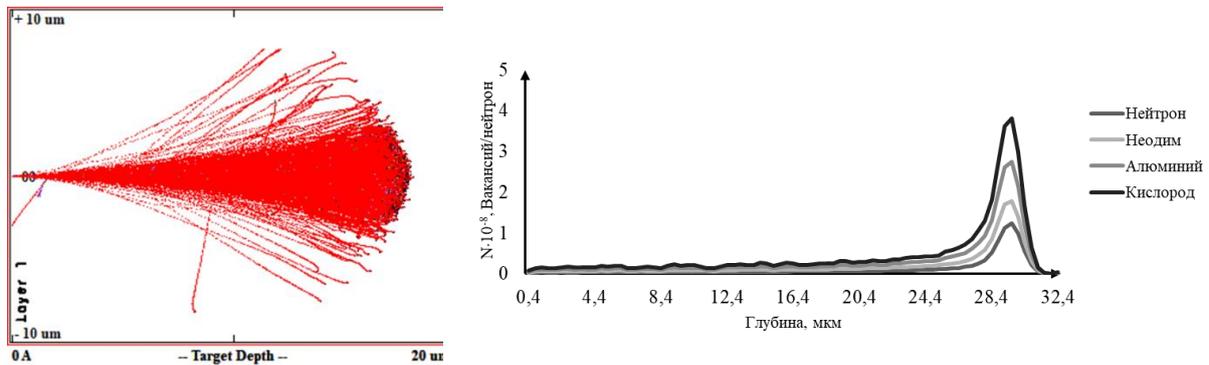


Рис. 1 Профили концентрации вакансий, созданными быстрым потоком нейтронов, в матричном материале на основе NdAlO₃

По полученным зависимостям была рассчитана интегральная характеристика профиля концентраций частиц в системе с целью получения значения количества вакансий, приходящихся на один нейтрон. Можно заметить, что наибольшее количество вакансий образуется в конце траектории, это объясняется механизмом торможения ионов в веществе. При больших энергиях торможение происходит в основном за счет кулоновского взаимодействия, а в конце за счет атомных столкновений. Расчеты показали что в среднем, при облучении быстрым нейтроном образуется 152 вакансий на нейтрон. Для достижения 0,1

СНА соответствующего времени захоронения активной фракции в матричном материале 1000 лет, необходимо облучение потоком быстрых нейтронов 10^{14} н/см²·с в течении 90 часов, то есть четырех дней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко, Г. Г. Радиационная физика, структура и прочность твердых тел : учебное пособие / Г. Г. Бондаренко. — Москва : Лаборатория знаний, 2016. — 465 с. — ISBN 978-5-00101-413-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90257> (дата обращения: 20.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ ДЕТЕКТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ МОНТЕ-КАРЛО И ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ

И.В. Прозорова, Ю.А. Попов, А.А. Прозоров
Институт атомной энергии НЯЦ РК,
Казахстан, г. Курчатов, ул. Красноармейская, 10, 711100
E-mail: Prozorova@nnc.kz

Моделирование системы источник-детектор с помощью метода Монте-Карло широко используется в качестве альтернативы эмпирической калибровке.

Предложен метод оптимизации параметров определения характеристик детектора с помощью определенной процедуры, которую можно воспроизвести в стандартной исследовательской лаборатории.

Сам метод заключается в определении геометрических параметров детектора с использованием моделирования Монте-Карло параллельно с процессом оптимизации, основанным на эволюционных (генетических) алгоритмах. Напомним, что генетический алгоритм - метод оптимизации, основанный на естественном отборе - процессе, который управляет биологическим развитием. В ходе работы генетического алгоритма много раз происходит изменение отдельных решений, называемых популяцией. На каждом шаге выбираются отдельные особи из текущей популяции (так называемые родители) и воспроизводятся дочерние элементы для следующего поколения. В итоге выбирается оптимальное решение с учетом определённых критериев.

Разработан вычислительный метод для получения характеристик спектрометра HPGe путем параллельной реализации эволюционного алгоритма (дифференциальной эволюции) вместе с моделированием Монте-Карло.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛИВНЕВЫХ ОСАДКОВ ПО ИЗМЕРЕННОЙ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Mac-Donald Prince¹, А.С. Зелинский¹, Г.А. Яковлев², И.В. Беляева³, А.А. Кобзев⁴, В.С. Яковлева¹

¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30,

²Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия, г. Томск

³Томский государственный архитектурно-строительный университет, Россия, г. Томск

⁴Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Россия, г. Томск

E-mail: macdonald@tpu.ru

Мониторинг радиационного γ -фона приземного слоя атмосферы производят не одно десятилетие. К настоящему времени было показано, что величина мощности дозы γ -излучения не постоянна во времени