

Образование критического состояния Al_2O_3 при облучении ВЭИ

Ларичев М.Н.^{1,®}, Беляев Г.Е.¹ и Белов О.В.²

¹ Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, ул. Косыгина 4 корп. 1, Москва, 119991, Россия

² Объединенный институт ядерных исследований, Жолио-Кюри 6, Дубна, Московская область, 141980, Россия

® mlarichev@chph.ras.ru

Облучение широкозонных полупроводников тяжёлыми высокоэнергетическими ионами (ВЭИ) предоставляет уникальную возможность формирования критического (КС), сверхкритического (СКС) и даже экстремального состояний вещества мишени посредством контролируемого поглощения энергии торможения иона в ограниченном объёме формирующегося латентного трека (ЛТ). При этом ЛТ выступает как наноразмерный реактор, в котором при мгновенном 10^{-17} с/нм адиабатическом нагреве при постоянном объёме происходят фазовые переходы, изменяющие состояние вещества. Тепловое воздействие можно регулировать, меняя тип и параметры ВЭИ. Для оценок можно использовать: ПК SRIM - для выбора ВЭИ и его энергии и код TREKIS-3, позволяющий оценивать радиальные зависимости параметров формирующегося ЛТ. Движение ВЭИ через мишень - наиболее быстрый процесс среди превращений, приводящих к нагреву и образованию газофазных продуктов. Для КС и СКС вещества контакт с окружающей средой через входное «отверстие» ВЭИ будет приводить к интенсивному разрушению структуры ядра ЛТ от входного «отверстия» вглубь капилляра, аналогичному процессам детонации сильнодействующих ВВ. Истечение образующихся газов в соответствии с законами внутренней баллистики, происходит параллельно с охлаждением ЛТ вследствие теплопереноса. Параметры формирующегося капилляра определяются соотношением скоростей истечения газов и охлаждения ЛТ до температуры переохлаждённого расплава мишени (для Al_2O_3 1800 K).