

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУР КОНДЕНСАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ, ОСНОВАННЫЙ НА ТЕОРИИ ГРАФОВ

Жиленко Т.И., ассистент, Жиленко А.И., студент, СумГУ, г. Сумы

Будучи фазовым переходом первого рода, процесс конденсации может развиваться согласно двум механизмам. В случае спиnodального механизма осаждаемый пар термодинамически неустойчив, и конденсат образуется за счёт увеличения амплитуды гомогенных флуктуаций. Для бинодального механизма, когда возможно сосуществование пара и конденсата, эволюция системы сводится к росту размера гетерогенных флуктуаций, представляющих зародыши конденсируемой фазы. В реальных условиях эксперимента центры конденсации образуются в виде моноизгибов на ступеньках поверхности роста, неоднородностей атомно-шероховатой поверхности, мест сращивания кристаллитов и т.п. В результате спиnodальный механизм гомогенной конденсации оказывается, как правило, невозможным, и реализуется второй сценарий, известный как классический механизм зарождения и роста новой фазы.

Приведенные экспериментальные данные указывают на иерархическую природу процесса конденсации: сначала на центрах кристаллизации подложки образуются малые кластеры зародышей фазы, затем на их границе происходит вторичная конденсация, которая далее многократно повторяется. В результате образуется характерная сетчатая структура аналогичная той, что наблюдается в процессе образования фазы, ограниченном диффузией.

Полученные таким образом конденсаты имеют сложную сетчатую структуру, для характеристики которой был предложен ряд статистических параметров, используемых в теории графов. Поскольку в рамках предложенной методики представления структуры конденсата сложной сетью значения сетевых параметров будут зависеть от конкретной, сопоставимой структуре конденсата, сетевой модели, то можно говорить только о средних значениях указанных параметров. Однако, как показало численное моделирование процесса роста, полученные неточности незначительно сказываются на итоговых результатах, так как усреднение проводится по большому количеству кластеров напыляемого вещества, составляющих конденсат. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенная методика позволит качественно оценить структурные особенности конденсатов, обладающих сложным сетчатым строением.