

РАСТВОРЫ С НКТР В НЕ ВПОЛНЕ УСТОЙЧИВЫХ И НЕУСТОЙЧИВЫХ СОСТОЯНИЯХ

Скрипов П.В.

Институт теплофизики УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 107, а

В обычной практике измерения теплофизических свойств жидкостей и жидких растворов производятся в абсолютно устойчивых состояниях, сохраняющихся сколь угодно долго при неизменных внешних параметрах. Действительно, такой подход приемлем для полностью совместимых систем. Рост различий в свойствах компонентов (что выражается в существенном отклонении значений $H^E \neq 0$, $V^E \neq 0$ от нуля) сопровождается усложнением диаграммы состояний раствора, в частности, сужением области устойчивости однофазного жидкого состояния. Как следствие, протяженные участки фазовой диаграммы за линиями равновесия жидкость – жидкость, жидкость – пар и, в первую очередь, выше диффузионной спинодали раствора оказываются практически неизученными.

Нами предполагается принципиальная измеримость свойств раствора в термодинамически неустойчивых состояниях, обусловленная кинетической затрудненностью начальной стадии распада однородной системы. Поиск подхода к изучению свойств не вполне устойчивых и неустойчивых растворов представляет собой масштабную задачу, сопряженную с экспериментальными трудностями методологического плана. Отметим в этой связи два обстоятельства. Во-первых, увеличение глубины захода в область неустойчивых состояний сопровождается уменьшением времени жизни системы; это обстоятельство накладывает жесткие ограничения на быстродействие метода исследования, включающего в себя методики создания неустойчивого состояния и последующего проведения измерений. Во-вторых, быстрый перевод системы за границу устойчивости сопровождается, в общем случае, метастабильностью и неравновесностью системы по нескольким признакам; каждому признаку отвечает свой релаксационный механизм со своими характерными временами. Выяснение соотношения характерных времен релаксационных процессов в зависимости от приведенного давления и траектории нагрева (в координатах время – температура) представляет собой актуальную научную задачу. Ее решение дает понимание поведения системы в широкой области изменения температуры в масштабе малых характерных времен, свойственной процессам мощного тепловыделения.

В докладе будут обсуждены пионерские исследования теплоемкости и теплопроводности в окрестности критической точки НКТР, положения диффузионной спинодали раствора и их взаимосвязь с современными исследованиями теплопереноса при распаде существенно неустойчивой системы, послужившими дополнением к знаниям о физико-химической природе растворов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 19-00115-П.