

ДИНАМІКА ТЕРМОІНДУКОВАНИХ НАНОСТРУКТУРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У ХАЛЬКОГЕНІДНОМУ СКЛІ

Р.Я. Головчак

*Науково-виробниче підприємство „Карат”,
вул. Стрийська, 202, Львів, Україна*

Останнім часом для теоретичного опису динаміки неупорядкованих склоутворюючих систем широко використовується поняття енергетичного ландшафту. В рамках такого представлення стан системи описується точкою на гіперповерхні енергетичного ландшафту, рух якої вздовж поверхні ландшафту повинен повністю описати усі спостережувані фізичні явища. Складний характер гіперповерхні, що включає в себе велику кількість базінів та метабазінів, добре проявляється на наноструктурному рівні, тоді як збільшення спостережуваного об'єму призводить до усереднення структурних параметрів як по часу, так і по об'єму, що має своїм наслідком зникнення особливостей енергетичного ландшафту в експериментальних спостереженнях. Тому, щоб отримати експериментальне підтвердження концепції енергетичного ландшафту, необхідно мати можливість досліджувати структурні зміни в склі на рівні ближнього і середнього порядку в реальному часі (як мінімум з секундним часовим розділенням) та в нанорозмірному об'ємі.

В роботі проведено дослідження динаміки структурних перетворень у зістарених халькогенідних стеклах систем As-Se та Ge-Se протягом їх нагрівання зі швидкістю 5 К/хв від склоподібного стану до стану переохолодженої рідини. Для цього використовувався швидкий метод дослідження тонкої структури розширеного рентгенівського поглинання (ТСРРП), нещодавно розвинений в національній лабораторії Брукхевен (США). ТСРРП спектри записувались щосекунди на K -рівнях Se, As і Ge. Отримані з цих спектрів температурні залежності міжатомних віддалей (R) та фактора Дебая-Уоллера (s_0^2), який пов'язаний з неупорядкованістю, показують значні відхилення від очікуваної лінійної поведінки для атомів Se усіх халькоген-збагачених зразків обох досліджуваних систем (окрім чистого склоподібного селену). В цей же час для атомів As і Ge залежності $R(T)$ та $s_0^2(T)$ носять лінійний характер за винятком As-збагачених стеклол, де відхилення від лінійності спостерігаються і для параметрів ближнього порядку атомів As. Така різниця в поведінці $R(T)$ та $s_0^2(T)$ для атомів Se і атомів As та Ge свідчить про те, що основну роль в термоіндукованих наноструктурних перетвореннях відіграють шарнірні двокоординовані атоми селену.