

Zjawiska inicjujące odkształcenie plastyczne w materiałach półprzewodnikowych stanowią interesujący przedmiot badań naukowych. Dzieje się tak za sprawą szczególnego „współzawodnictwa” pomiędzy procesami dyslokacyjnymi, a strukturalnymi przemianami fazowymi.

Fakt, iż początek odkształcenia plastycznego Si związany jest z jego metalizacją (głównie przemiana z fazy półprzewodnikowej A4 do metalicznej typu β -Sn) znany jest od lat kilkadziesiąt. Natomiast to, że podobny scenariusz początkowego etapu odkształcenia plastycznego jest prawdziwy dla GaAs zostało odkryte stosunkowo niedawno. Interesujące jest to, że przebieg początkowego etapu odkształcenia plastycznego krzemu podczas nanoindentacji jest uzależniony od tego czy badaniom podlega materiał lity czy w postaci nanoobiektu. Na przykład, podczas ściskania nanokul Si o średnicy mniejszej od 57 nm nie stwierdzono przemian fazowych występujących podczas nanoindentacji litego Si i odkształcenia nanokul o większej średnicy.

Przytoczone wyżej osobliwości przebiegu odkształcenia plastycznego w monokryształach Si oraz GaAs są źródłem istotnych z naukowego punktu widzenia pytań o zjawiska inicjujące odkształcenie plastyczne w innych, szeroko wykorzystywanych współcześnie materiałach półprzewodnikowych. Jednym z takich materiałów jest *fosforek indu* (InP), półprzewodnik wykorzystywany między innymi do budowy aktywnych optycznie układów elektromechanicznych, tranzystorów polowych, fotodetektorów, diod elektroluminescencyjnych, falowodów, a także ogniw słonecznych.

Celem niniejszego projektu jest zbadanie procesów inicjujących odkształcenie plastyczne fosforu indu. W ramach proponowanych badań naukowych zostanie zweryfikowana hipoteza, iż *odkształcenie plastyczne w kryształach fosforu indu inicjuje przemianę z fazy półprzewodnikowej o strukturze typu B3 do fazy metalicznej o strukturze typu B1*.

Idea proponowanych badań naukowych ma charakter podstawowy. Jest ona ściśle związana z aktywnością determinującą rozwój nanotechnologii, a w szczególności tej części nanonauki, dla której zjawiska zachodzące w zlokalizowanym polu naprężeń są istotne. Jako przykład niech posłużą publikacje w renomowanych czasopismach naukowych wskazujące na rzeczywiste zainteresowanie problemem wpływu strukturalnych przemian fazowych na przebieg odkształcenia plastycznego w metalach, multiferroikach i półprzewodnikach. Ponadto można się spodziewać, że wyniki badań naukowych zaplanowanych w ramach niniejszego projektu wywołają zainteresowanie nie tylko w kręgach naukowych, ale będą miały wpływ na rozwój, na przykład, technologii wytwarzania struktur półprzewodnikowych czy w dziedzinie nanolitografii.

Warto podkreślić, że zaplanowane badania naukowe stanowią próbę rozwiązania oryginalnego i zarazem kontrowersyjnego problemu dotyczącego zjawiska inicjującego odkształcenie plastyczne w fosforu indu.