

Podstawowym celem projektu jest uzyskanie i zbadanie właściwości luminescencyjnych materiałów, które łączą w sobie właściwości konwersji energii w górę (tzw. up-konwersji), czyli procesu emisji światła w wyniku wzbudzenia wielofotonowego, oraz procesu długotrwałej luminescencji i zbadania możliwości jej kontrolowania poprzez proces up-konwersji.

Up-konwersja jest procesem obserwowanym w specyficznych materiałach najczęściej domieszkowanych jonami lantanowców (tj. Yb^{3+} , Er^{3+}), kiedy to dwa lub trzy fotony o niższej energii, zwykle z zakresu podczerwieni, zamieniane są na jeden foton o wyższej energii, zwykle z zakresu światła widzialnego lub ultrafioletowego.

Zjawisko trwałej luminescencji (często określane jest terminami „poświata”, „opóźniona luminescencja” lub potocznie (mylnie) „fosforescencja”) jest kontrolowane przez powolne, wywoływane termiczną deekscytacją uwalniania uwięzionych nośników ładunku prowadzące do zasiedlenia stanów wzbudzonych luminescencyjnych domieszek. Powstająca w jej wyniku emisja jest zwykle w zakresie światła widzialnego lub bliskiej podczerwieni. W zależności od rodzaju materiału gospodarza, domieszek, sposobu wzbudzenia, zastosowania (lub nie) fotostymulacji i zmian temperatury, może ona trwać od kilku minut do kilku godzin po usunięciu źródła wzbudzenia. W wyniku realizacji projektu i połączenia obu właściwości w jednym materiale możliwe będzie zaobserwowanie długotrwałej luminescencji po raz pierwszy wywołanej nie wzbudzeniem wysokoenergetycznym, takim jak promieniowanie rentgenowskie czy ultrafioletowe, ale przez wzbudzenie laserowe w zakresie podczerwieni.

Otrzymane w tym projekcie nanomateriały fluorkowe domieszkowane jonami ziem rzadkich o tak złożonych właściwościach luminescencyjnych, są bardzo pożądane do przyszłych zastosowań jako specyficzne markery w biotechnologii, ale także potencjalnie w innych dziedzinach, np. jako zabezpieczenia optyczne, do uwierzytelniania wartościowych obiektów.