

Drukowane nanostruktury metaliczne dla wzmocnionej plazmonowo mobilnej mikroskopii fluorescencyjnej

Każdy z nas obecnie posiada co najmniej jeden smartfon, który stał się przedmiotem codziennego użytku. Większość z nas nie zastanawia się jakie możliwości ma aparat w takim smartfonie, obserwujemy różnicę jakości zdjęć z modelu na model, jednak nie patrzymy na smartfon jako potencjalne źródło informacji na przykład o naszym stanie zdrowia. Wyobraźmy sobie, że aparat w smartfonie może być doskonałym detektorem, którym wykonamy zdjęcie „testu” z kroplą naszej krwi. Aplikacja będzie posiadała informację o tym, jak wygląda wzór na podłożu i będzie w stanie udzielić nam szybko informacji czy jesteśmy chorzy, czy zdrowi.

W projekcie skupimy się z jednej strony na produkcji podłoży z drukowanymi laserowo metalicznymi nanocząstkami o kontrolowanej morfologii i rozmieszczeniu. Następnie powierzchnia nanocząstek zostanie chemicznie zmodyfikowana, aby mogła w selektywny sposób wykrywać pożądane przez nas substancje. Ustalenie ich obecności będzie możliwe właśnie dzięki wykonaniu zdjęcia takich struktur i obserwacji pojawiającej się fluorescencji.

Metoda drukowania laserowego metalicznych nanocząstek posiada wiele zalet. W tym projekcie chcemy rozwinąć technikę która nie wymaga skomplikowanej aparatury ani odczynników, pozwala na kontrolę morfologii oraz geometrii wytworzonych struktur, a dodatkowo jest szybka i tania. Polega ona na redukcji soli metali, której katalizatorem jest wiązka lasera o określonej długości fali. Wytworzone nanocząstki posiadają chemicznie aktywną powierzchnię, do której możemy przyłączyć odpowiednie grupy funkcyjne, dzięki którym osiągamy selektywność detekcji. Niezwykłym atutem metalicznych nanocząstek jest zjawisko związane z wzbudzeniem plazmonowym, dzięki któremu możemy obserwować wzmocnienie fluorescencji, gdy fluorofor jest w odpowiedniej odległości.

Trwający obecnie wyścig producentów smartfonów skutkuje coraz lepszymi matrycami w dostępnych urządzeniach. Kiedyś telefony posiadały sensory o wielkości 5 Mpix, dziś najnowsze modele mają ich około 50 Mpix. Dodatkowo jesteśmy w stanie zarządzać coraz większą liczbą parametrów podczas robienia zdjęcia, przykładowo czasem akwizycji. Coraz więcej producentów zwraca również uwagę na rozwijanie zoomu w aparatach, co pozwala mieć nadzieję na uniknięcie stosowania dodatkowych obiektywów.

Powodem podjęcia tej tematyki badań jest duża uniwersalność projektu. Z jednej strony wykorzystujemy urządzenia, które zwykle mamy w odległości mniejszej niż metr i które mają coraz większe możliwości detekcyjne. Z drugiej, wykorzystując drukowane metaliczne nanocząstki sprawiamy, że detekcja wymaga coraz mniej zaawansowanych urządzeń dostępnych tylko w laboratorium.