



## SERS SUBSTRATE

with increased enhancement, stable properties and low production costs

### OVERVIEW

One of the most-sensitive methods of detecting various types of organic substances is surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS). The measured spectrum is a kind of fingerprint of the tested substance. Researchers are constantly looking for new SERS platforms that would be characterised by increasingly better properties, such as repeatability, enhancement factor, as well as chemical and time stability. To date, inexpensive substrates with satisfactory enhancement have appeared on the market, but there's still a lack of affordable substrates that would offer a high level of enhancement and full control of the optical parameters, thus providing much higher measurement sensitivity than what's currently available.

### INNOVATION

Indium phosphide (InP) nanostructures covered with a plasmonic layer, such as gold, provide the opportunity to create the highest-quality substrates for SERS that are distinguished by a high level of enhancement. Experiments have shown that the developed material is resistant to corrosion, which allows it to maintain very high enhancement factors for a long period of time. The process of creating InP nanostructures allows full control of the geometry of the obtained structures, including the shape, size, diameter and inclination. All these parameters can translate into a wide range of possibilities to adjust the optical properties of the platforms to the user's own applications. The innovative SERS board already offers a good price-to-performance ratio. In addition, the expected development of the market of solar panels based on InP makes us inclined to check the possibility of obtaining InP from recycling in the near future.

### INTELLECTUAL PROPERTY

TRL: 5

Collaboration model: licence for the innovation

### BENEFITS

Unbeatable enhancement factor ( $2.3 \times 10^4$ ) for SERS based on InP nanowires covered with an approximately 220 nm layer of gold.

Option of using other materials – silver has been shown to provide even better enhancement.

Control of optical parameters (strength of enhancement, location of spectral peaks) thanks to the possibility of changing the sputtering material, and advanced control of nanowire morphology.

High level of repeatability (90-95%).

Low production costs (approximately USD 12 per 4x5 mm substrate).

Properties maintained over time (loss of 2% over 30 days exposed to air).

#### Rafal Murawski

Technology Broker

+48 693 859 995

rafal.murawski@uott.uw.edu.pl



## INNOWACYJNE PODŁOŻE SERS

o zwiększonym wzmocnieniu, stabilnych właściwościach i niskim koszcie produkcji

### KONTEKST RYNKOWY

Jedną z najczulszych metod detekcji różnego rodzaju substancji organicznych jest powierzchniowo wzmocniona spektroskopia Ramana (SERS). Zmierzone widmo jest swoistym odciskiem palca badanej substancji. Badacze ciągle poszukują nowych platform SERS, które cechowałyby się coraz lepszymi właściwościami takimi jak: powtarzalność, współczynnik wzmocnienia, stabilność chemiczna i czasowa. Dotychczas na rynku pojawiły się już niedrogie podłoża o zadowalającym wzmocnieniu, natomiast nadal brakuje przystępnych cenowo podłoży, które oferowałyby wysoki poziom wzmocnienia i pełną kontrolę parametrów optycznych gwarantując w ten sposób uzyskanie znacznie wyższej od obecnie dostępnej czułość pomiarów.

### INNOWACJA

Nanostruktury z fosforu indu (InP) pokryte warstwą plazmoniczną, taką jak złoto, dają możliwość stworzenia najwyższej jakości podłoża do SERS, które wyróżniają się wysokim poziomem wzmocnienia. W eksperymentach wykazano, że opracowany materiał jest odporny na korozję, co pozwala mu zachować bardzo wysokie współczynniki wzmocnienia przez długi czas. Proces tworzenia nanostruktur InP pozwala w pełni kontrolować geometrię uzyskanych struktur, m.in. kształtu, wielkości, średnicy, a także pochyleń. Wszystkie te parametry mogą przekładać się na szerokie możliwości dostosowywania właściwości optycznych platform do własnych zastosowań. Innowacyjna płytka SERS już teraz wyróżnia się dobrym stosunkiem ceny do jakości. Dodatkowo spodziewany rozwój rynku paneli słonecznych opartych na InP skłania do sprawdzenia w niedalekiej przyszłości możliwości pozyskiwania InP z recyklingu.

### WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA I STATUS TECHNOLOGII

TRL: 5

Model współpracy: licencja na wynalazek

### KORZYŚCI

Bezkonkurencyjny współczynnik wzmocnienia ( $2,3 \times 10^6$ ) dla SERS opartego na nanodrutach InP pokrytych ok. 220 nm warstwą złota.

Możliwość korzystania z innych materiałów – wykazano, że stosując srebro, można osiągnąć jeszcze lepsze wzmocnienie.

Kontrola parametrów optycznych (siła wzmocnienia, umiejscowienie pików widma) dzięki możliwościom zmiany materiału napyłającego i zaawansowanej kontroli morfologii nanodrutów.

Wysoki poziom powtarzalności (90-95%).

Niski koszt produkcji (ok. 12 USD za podłoże o wymiarach 4x5mm).

Zachowywanie właściwości na przestrzeni czasu (utrata 2% przy 30 dniach na powietrzu).

### Rafał Murawski

Broker Technologii

+48 693 859 995

rafal.murawski@uott.uw.edu.pl

