

LASERY, KTÓRE WYKRYJĄ GAZY CIEPLARNIANE

Dr hab. inż. Grzegorz Soboń z Katedry Teorii Pola, Układów Elektronicznych i Optoelektroniki Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej, laureat programu FIRST TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (konkurs 4/2017), pracuje nad nowym typem laserów, tzw. optycznych grzebieni częstotliwości, emitujących promieniowanie z zakresu średniej podczerwieni. Znajdą one zastosowanie w wyrafinowanych, bardzo precyzyjnych systemach detekcji śladowych ilości związków chemicznych. Systemy te będą mogły być używane np. dla do monitorowania środowiska, diagnostyki medycznej lub optymalizacji procesów przemysłowych.



„Potencjał metrologiczny laserowych grzebieni częstotliwości wykorzystywany jest od niemal dwóch dekad. Niemniej jednak, aby w pełni wykorzystać możliwości tych źródeł światła, konieczne jest rozszerzenie pokrycia spektralnego na zakres średniej podczerwieni, w którym to znajdują się najsilniejsze pasma absorpcyjne (tzw. „odciski palców”) większości związków chemicznych, gazów i molekuł. Ponadto, obecnie stosowane systemy detekcyjne, oparte na laserach, są tak skomplikowane i tak wrażliwe na różne czynniki, że pozwalają na prowadzenie pomiarów wyłącznie w sterylnych warunkach laboratoryjnych. Niemożliwe jest ich użycie poza laboratorium, w rzeczywistych warunkach środowiskowych lub panujących w zakładach produkcyjnych” – mówi dr hab. inż. Grzegorz Soboń.

Opracowywane przez niego lasery, w odróżnieniu od źródeł aktualnie dostępnych komercyjnie, będą zrealizowane niemal całkowicie w technologii światłowodowej, co oznacza, że światło będzie w nich „uwięzione” wewnątrz włókna światłowodowego. „Wykorzystując najnowsze osiągnięcia w dziedzinie fotoniki, jak m.in. światłowodowe lasery femtosekundowe oparte na nowoczesnych nanomateriałach (takich jak grafen), możliwe jest opracowanie źródeł światła laserowego, które będą przenośne, niezawodne i odporne na zakłócenia zewnętrzne. Otwiera to możliwość zastosowania tego typu laserów w systemach działających poza laboratorium, w niesprzyjającym środowisku, np. w fabrykach, rafineriach, kopalniach węgla, czy wielkoskalowych hodowlach zwierząt” – podkreśla naukowiec.

W ramach grantu FIRST TEAM, zostaną sprawdzone możliwości aplikacyjne nowych laserów w dwóch zastosowaniach: pomiarach stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze i pomiarach stężenia węglowodorów w procesie spalania. „Zakładam, że opracowane nowatorskie źródła laserowe pozwolą na detekcję trzech gazów cieplarnianych: dwutlenku węgla (CO₂), podtlenku azotu (N₂O) oraz metanu (CH₄), a także etanu (C₂H₆), który ma również istotny wpływ na globalne ocieplenie. Przybliży nas to do zrozumienia zachodzących obecnie zmian klimatu, a także da możliwość przewidywania kierunku tych zmian. Równie ważne są badania nad możliwością pomiaru stężenia węglowodorów w procesie spalania biomasy. Paliwa oparte na biomase stanowią istotną alternatywę dla paliw kopalnych, stopniowo je wypierając w systemach energetycznych na całym świecie, również w Polsce. Konieczne jest jednak stałe monitorowanie procesów spalania biomasy, aby nie dopuścić do nadmiernego zanieczyszczenia środowiska” – wyjaśnia dr hab. inż. Grzegorz Soboń.

Badania będą realizowane wspólnie ze specjalistami w dziedzinie spektroskopii laserowej z Uniwersytetu w Umeå w Szwecji, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz Uniwersytetu Princeton w USA.

Dr hab. inż. Grzegorz Soboń ukończył studia magisterskie, uzyskał stopień doktora nauk technicznych oraz doktora habilitowanego na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Pracował naukowo także na Uniwersytecie w Umeå w Szwecji. Jest autorem/współautorem ponad 70 artykułów w indeksowanych czasopismach naukowych (m.in. „Optics Express”, „Scientific Reports”, „Optics Letters”) oraz ponad 100 materiałów konferencyjnych. Otrzymał wiele stypendiów i nagród dla młodych naukowców, m.in.: nagrodę Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nagrodę Prezesa Rady Ministrów za pracę doktorską, stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nagrodę ABB, dwukrotnie stypendium w ramach programu START finansowanego przez FNP (w tym raz z wyróżnieniem).

Na zdjęciu: dr hab. inż. Grzegorz Soboń, fot. Magdalena Wiśniewska Krasieńska