

Mechanizmy depolaryzacji solitonów Ramana w dwójłomnych światłowodach fotonicznych

R. Cichowski¹, K. Stefańska^{1,2}, P. Mergo³, T. Martynkien¹, K. Tarnowski^{1, †}

¹ Katedra Optyki i Fotoniki, Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

² Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, UMR6303 CNRS-UBFC, 21000 Dijon, France

³ Pracownia Technologii Światłowodów, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

†email: karol.tarnowski@pwr.edu.pl

Solitony Ramana to intensywne i ultrakrótkie impulsy świetlne, które ulegają samoczynnemu przesunięciu częstotliwości w światłowodach w reżimie dyspersji anomalnej. Solitony Ramana są wykorzystywane do opracowywania spektralnie przestrajalnych źródeł światła opartych na laserach światłowodowych i światłowodach. Pozycja spektralna solitonu może być dostrajana mocą lasera pompującego. Ogólnie rzecz biorąc, generowane światło zachowuje wysoki poziom czystości polaryzacji, gdy w układzie stosowane są włókna dwójłomne [1]. Jednak mechanizmy depolaryzacji nadal są obecne i - w pewnych warunkach - mogą zmniejszyć czystość polaryzacyjną [2]. Mechanizmy te to liniowe sprzężenie polaryzacyjne, nieliniowe sprzężenie polaryzacyjne i ortogonalne rozpraszanie Ramana. W prezentowanej pracy opracowaliśmy model numeryczny oparty na układzie sprzężonych nieliniowych równań Schrodingera uwzględniającym wspomniane efekty. Dodatkowo przeprowadzono eksperymentalną charakteryzację wygenerowanego solitonu i jego czystości polaryzacyjnej dla dwóch dwójłomnych światłowodów fotonicznych. W ten sposób zweryfikowaliśmy opracowany model porównując wyniki symulacji numerycznych z danymi eksperymentalnymi. Symulacje numeryczne pozwoliły uzyskać dodatkowy wgląd w dynamikę procesów nieliniowych, w szczególności poprzez obliczenie spektrogramów.

Podziękowania i źródła finansowania

Zaprezentowane wyniki zostały osiągnięte w ramach projektu wspieranego przez Narodowe Centrum Nauki (2018/30/E/ST7/00862).

Literatura

- [1] O. Szewczyk, P. Pala, K. L. Tarnowski, J. Olszewski, C. Lu, A. Foltynowicz, F. Senna Vieira, P. Mergo, J. Sotor, G. Sobon, and T. Martynkien, Dual-wavelength pumped highly birefringent microstructured silica fiber for widely tunable soliton self-frequency shift, *IEEE Journal of Lightwave Technology* **39(10)**, 3260-3268 (2021), DOI: 10.1109/JLT.2021.3057657.
- [2] K. Stefańska, S. Majchrowska, K. Gemza, G. Soboń, J. Sotor, P. Mergo, K. Tarnowski, and T. Martynkien, Soliton trapping and orthogonal Raman scattering in a birefringent photonic crystal fiber *Optics Letters* **47(16)**, 4183-4186 (2022), DOI: 10.1364/OL.463643.