

Przełom w dziedzinie fotonicznych kryształów czasu

8 września 2023

Niedawno opublikowane badanie w czasopiśmie „Nanophotonics” przynosi rewolucyjne informacje dotyczące fotonicznych kryształów czasu (PTC). Naukowcy odkryli innowacyjny sposób ich tworzenia, modulując współczynnik załamania światła z niespotykaną dotąd szybkością. To odkrycie ma potencjał, by zrewolucjonizować świat optyki i otworzyć drzwi do nowych, nieznanych dotąd zastosowań.

Fotoniczne kryształy czasu to specyficzne materiały, w których współczynnik załamania światła dynamicznie się zmienia. Choć są podobne do kryształów fotonicznych, które odpowiadają za efekty takie jak opalizujący blask, to PTC wyróżniają się oscylacjami czasowymi. Dotychczasowe badania skupiały się głównie na PTC w zakresie fal radiowych, ale najnowsze odkrycia wskazują na możliwość tworzenia stabilnych PTC w zakresie bliskim światłu widzialnemu.

Eksperyment prowadzony przez Mordechaia Segeva z Technion – Izraelskiego Instytutu Technologii oraz Vladimira Shalaeva i Alexandrę Boltasewę z Purdue University bazował na krótkich impulsach laserowych. Te impulsy, przechodząc przez przezroczyste materiały tlenkowe, powodowały szybkie zmiany we współczynniku załamania światła. Badacze, obserwując te zmiany, zauważyli niezwykle zachowanie światła, które przesunęło się najpierw w stronę czerwieni, a potem w stronę błękitu w jednym cyklu fal elektromagnetycznych.

Jednak to, co najbardziej zaskoczyło naukowców, to ultraszybka relaksacja współczynnika załamania światła. Zazwyczaj elektrony w kryształach potrzebują znacznie więcej czasu, aby wrócić do stanu podstawowego. Mechanizm tej szybkiej relaksacji pozostaje tajemnicą.

Shalaev, współautor badania, jest przekonany, że odkrycie to otworzy nowe horyzonty w nauce o świetle. Porównuje je do początków ery laserów, kiedy ich potencjał był jeszcze nie do końca zrozumiały. Choć dokładne zastosowania PTC są jeszcze nieznane, istnieje ogromne podekscytowanie wśród naukowców. Fotoniczne kryształy czasu mogą przynieść rewolucję w dziedzinach takich jak telekomunikacja czy wizualizacja. Jedno jest pewne: przed nami wiele fascynujących odkryć w tej dziedzinie.

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl