

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Samoorganizujące trójwymiarowe struktury fotoniczne - optyczne i elektrooptyczne właściwości ciekłokrystalicznej fazy błękitnej w mikrostrukturach

Niniejszy projekt podejmuje nowatorski temat dotyczący „błękitnej fazy” BP w ciekłych kryształach. Głównym celem projektu jest zbadanie optycznych i elektrooptycznych właściwości ciekłokrystalicznej fazy błękitnej występującej w nematykach chiralnych. Błękitna faza ma unikatowe właściwości optyczne, wynikające z jej złożonej struktury. Charakteryzuje się wielofalowym selektywnym odbiciem światła dla długości fal z zakresu widzialnego oraz nadfioletu, a także niewrażliwością na stan polaryzacji światła. Wykazuje szybsze czasy przełączania w odróżnieniu od innych ciekłych kryształów i nie wymaga warstw orientujących, co jest cechą ważną w konstrukcji i w procesie produkcji nowej generacji wyświetlaczy ciekłokrystalicznych. Niezwykłą właściwością fazy błękitnej jest optyczna izotropowość materiału. Przy braku obecności zewnętrznych pól faza błękitna nie wykazuje dwójłomności. Błękitna faza znana była odkąd odkryto ciekłe kryształy, ale dopiero teraz dzięki nowym metodom badawczym istnieje możliwość poznania jej charakterystycznych właściwości i wykorzystania ich w układach badawczych czy też w urządzeniach optycznych. W projekcie będą realizowane badania umożliwiające opracowanie polimerowej stabilizacji fazy błękitnej w światłowodowych strukturach fotonicznych, a także uzyskanie kontroli napięciowej fazy BP w tych strukturach. Następnie poprzez modyfikację błękitnej fazy nanomateriałami zbadany zostanie wpływ domieszek na właściwości optyczne i elektrooptyczne tej fazy. Pomimo tego, że BP nie wymaga warstw orientujących zostanie zastosowana odpowiednia orientacja w strukturach fotonicznych co może wyraźnie zmienić właściwości optyczne układów np. poprawiając selektywne odbicie dla zakresu długości fal światła widzialnego. Optyczne właściwości złożonej struktury jaką niewątpliwie jest „błękitna faza” można modyfikować również poprzez dostosowanie geometrii ośrodka, w którym się znajduje. Zastosowanie mikro-kapilar o geometrii cylindrycznej może nie tylko wpłynąć na zmianę właściwości optycznych, ale także przyczynić się do uzyskania nowych efektów, które znajdą zastosowanie w układach optycznych dla nauki i przemysłu. Według naszej wiedzy na świecie powstało zaledwie kilka prac dotyczących badań właściwości optycznych i propagacyjnych światłowodów fotonicznych wypełnionych błękitną fazą. Jesteśmy przekonani, że nasze badania, pomysły i obserwacje poszerzą stan wiedzy w tej dziedzinie.