

Prof. zw. dr hab. Stanisław Urban

Profesor Emerytowany

Instytut Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

O p i n i a

o dorobku naukowym i dydaktycznym Pani **dr Marioli Buczkowskiej** w związku z wnioskiem w sprawie przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego na podstawie monotematycznego cyklu publikacji i autoreferatu nt.

Wpływ właściwości fleksoelektrycznych na odkształcenia pola direktora w warstwach ciekłych kryształów nematycznych

Pani dr Mariola Buczkowska (z domu Felczak) całą swoją karierę naukową związała z Instytutem Fizyki Politechniki Łódzkiej. Studia fizyki ukończyła w 1998 roku przedstawiając pracę dyplomową pt. „Badanie właściwości dielektrycznych złącza p-n w zakresie niskich częstotliwości” (promotor Grzegorz Bąk). Dalsza działalność naukowa habilitantki dotyczy praktycznie jednego tematu z dziedziny ciekłych kryształów, a mianowicie zjawisk fleksoelektrycznych w nematykach. Praca doktorska pt. „Numeryczne badania zjawisk fleksoelektrycznych w wybranych układach ciekłokrystalicznych” obroniona została w 2005 roku (promotor Grzegorz Derfel). Łącznie z tej tematyki dr M. Buczkowska opublikowała 21 prace w recenzowanych czasopismach z listy *Journal Citation Reports*. Są to prace mono autorskie (4) i w parze z G. Derfelem (15). Ponadto 2 prace ukazały się z udziałem trzeciego autora. Prace te były cytowane ok. 107 razy (34 bez auto-cytowań) z czynnikiem $h = 7$ [stan na 12.06.2015]. Ponadto szereg prac ukazało się w innych wydawnictwach, przeważnie jako materiały pokonferencyjne.

Ze swego dorobku dr M. Buczkowska wybrała 17 monotematycznych prac jako podstawę habilitacji, dołączając do tego obszerny autoreferat. Prace te były publikowane w latach 2005 – 2013. Współautor 13 z tych prac, Grzegorz Derfel, oświadczył iż jego udział w

poszczególnych pracach wahał się pomiędzy 20% a 50%, pomimo iż 8 razy jego nazwisko jest na pierwszym miejscu.

Zainteresowania naukowe i dorobek twórczy

Działalność naukowa dr Marioli Buczkowskiej dotyczy badania specyficznych zjawisk fleksoelektrycznych w uporządkowanych warstwach nematyków. Ogólnie efektem fleksoelektrycznym nazywamy zjawisko powstawania polaryzacji elektrycznej pod wpływem mechanicznej deformacji układu. Efekty fleksoelektryczne w uporządkowanych nematykach są wywołane polem elektrycznym, które wywołuje sprężyste odkształcenia płasko-równoległej warstwy nematyka o różnej geometrii uporządkowania direktora (tzw. odkształcenia *bend* i *splay*). Odkształcenia takie prowadzą do indukcji polaryzacji elektrycznej próbki poprzez elastyczną deformację pola direktora. Celem badań jest poznanie roli i wpływu parametrów fleksoelektrycznych nematyka na powstawanie i formy odkształceń direktora. Tym samym umożliwia przewidywanie i określanie parametrów komórek w displejach ciekłokrystalicznych oraz sterowanie właściwościami optycznymi komórek odpowiednio dobranym polem elektrycznym.

Zachowanie warstw opisywane jest układem dziesięciu równań różniczkowych, wyprowadzonych na podstawie teorii kontinuum, o stopniu komplikacji uniemożliwiającym ich rozwiązanie analityczne. Zastosowana metoda badawcza polega na rozwiązywaniu równań na drodze symulacji komputerowej. Równania te zawierają dużą liczbę parametrów fizycznych, z których główną rolę odgrywają: wartości i znaki stałych fleksoelektrycznych nematyka, stałe elastyczne k_{11} i k_{33} nematyka, lepkość rotacyjna, anizotropia dielektryczna i optyczna, energie kotwiczenia molekuł na powierzchniach elektrod, gęstość i ruchliwość swobodnych nośników ładunków, natężenie i częstość pola elektrycznego, grubość warstwy nematyka, przewodnictwo elektrod, i inne. Dodatkowo, rozważana może być różna wyjściowa geometria warstwy nematyka: planarna lub homeotropowa na obu elektrodach, jak również hybrydowa kombinacja obu typów orientacji. Wszystko to sprawia, iż liczba możliwych do symulowania parametrów jest wprost nieograniczona. Oczywiście Autorka kierowała się przy doborze i kombinacjach parametrów ich wartościami i zakresem zmienności, znanymi z wyników typowych eksperymentów. Niemniej, nie udało mi się znaleźć w pracach bezpośredniego porównania wyników symulacji z konkretnymi wynikami eksperymentalnymi.

