



„Wpływ struktury molekularnej kalamitycznych ciekłych kryształów na ich parametr porządku oraz tworzenie monowarstw na granicy faz”

Anna Modlińska

Stypendystka projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Wyświetlacze ciekłokrystaliczne (LCDs – Liquid Crystal Displays) ciągle są dominującym typem wyświetlaczy, obecnym w zegarkach, kalkulatorach, urządzeniach kontrolno-pomiarowych, tablicach rozdzielczych w samochodach, jak również w monitorach, czy telewizorach. Jednakże bez projektowania, syntezy i badań nowych ciekłych kryształów oraz konstruowania coraz lepszych typów wyświetlaczy ciekłokrystalicznych ich konkurencyjność na rynku wyświetlaczy byłaby coraz mniejsza. Zatem postęp technologiczny w dziedzinie wyświetlaczy ciekłokrystalicznych nie byłby możliwy bez badań podstawowych właściwości fizycznych ciekłych kryształów.

Wykonywana praca doktorska obejmuje badania ciekłych kryształów o podłużnym, prętopodobnym kształcie, spośród których część jest nowo zsyntezowana i posiada podstawnik lub podstawniki fluorowe. Badania te dotyczą z jednej strony uporządkowania molekuł w cienkich warstwach do 10 μm czyli takich, jakie są stosowane w wyświetlaczach ciekłokrystalicznych. Z drugiej strony, dotyczą również organizacji molekuł w warstwach monomolekularnych o grubości kilku nm utworzonych na granicy faz gaz–ciecz (warstwy Langmuira) i gaz–ciało stałe (warstwy Langmuira-Blodgett - LB). Właściwości fizyczne warstw Langmuira i LB są zazwyczaj różne od właściwości materiałów badanych w objętości ze względu na konkurencję pomiędzy oddziaływaniami między molekularnymi i powierzchniowymi. Ponieważ oddziaływania powierzchniowe odgrywają istotną rolę przy konstrukcji wyświetlaczy ciekłokrystalicznych, poznanie organizacji i oddziaływań molekuł ciekłych kryształów w pierwszych warstwach przy powierzchni jest niezwykle ważne.

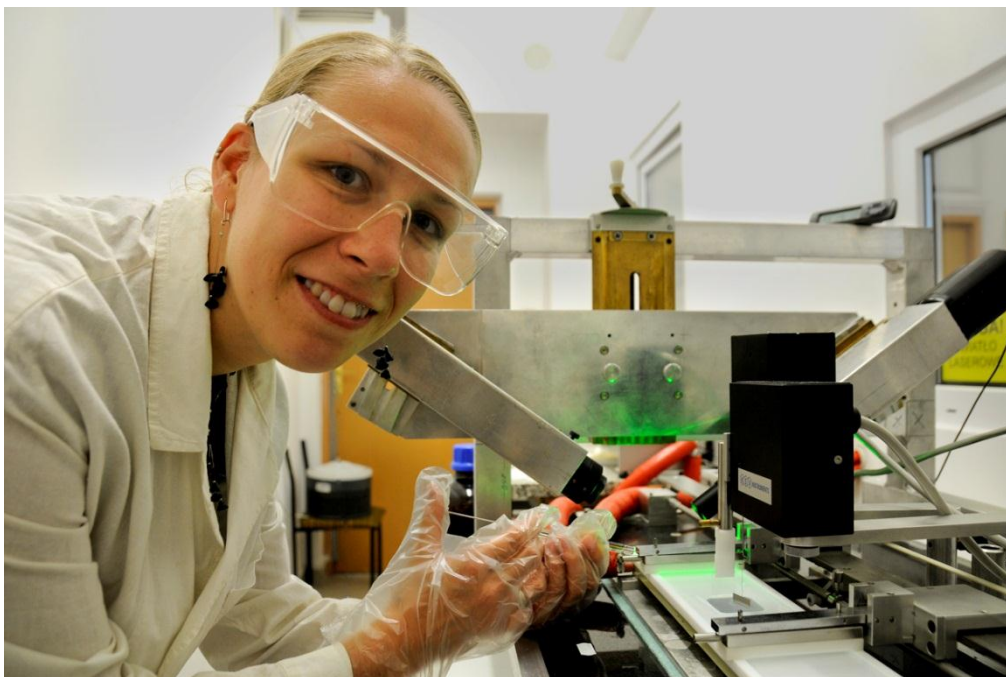
W pracy tej uzupełniono wcześniej prowadzone badania dotyczące ciekłych kryształów, z różnych serii homologicznych, różniących się między sobą poszczególnymi elementami struktury molekularnej. Ponadto, został określony parametr porządku nowo

zsyntezowanych ciekłych kryształów z podstawnikami fluorowymi. Wyniki potwierdziły ich przydatność do zastosowań w mieszaninach technologicznych używanych w wyświetlaczach ciekłokrystalicznych, a w szczególności działających w trybie VA (Vertical Alignment), w którym molekuly ciekłego kryształu są zorientowane prostopadle do ograniczających je powierzchni.

Dodatkowo badania organizacji molekuł ciekłych kryształów na granicy faz pozwoliły na określenie sposobu zakotwiczenia molekuł ciekłego kryształu do powierzchni międzyfazowej i wpływu oddziaływań powierzchniowych na makroskopowe uporządkowanie molekuł w objętości. Informacje te są przydatne przy konstrukcji wyświetlaczy ciekłokrystalicznych, w których uporządkowanie molekuł ciekłych kryształów w pierwszych warstwach przy powierzchni jest niezwykle istotne.

W końcowym etapie pracy zostanie podjęta próba wykonania modelu wyświetlacza ciekłokrystalicznego typu VA, w którym warstwami orientującymi będą warstwy wykonane z wykorzystaniem techniki LB. Model ten pozwoli na pomiar podstawowych parametrów pracy wyświetlacza, takich jak napięcie progowe, napięcie nasycenia, kontrast czy czasy reakcji oraz ocenić możliwość wykorzystania techniki LB do otrzymania warstw orientujących, stosowanych w wyświetlaczach ciekłokrystalicznych typu VA.

Praca doktorska jest poświęcona ciekawej tematyce z możliwym aspektem aplikacyjnym, dlatego też wpisuje się w rozwój poznańskiego ośrodka akademickiego i badawczego. Prowadzone badania świadczą o obecności najnowszych nanotechnologii oraz próbach jej praktycznego zastosowania w województwie Wielkopolskim oraz wzmacniają pozycję miasta jako rozwojowego ośrodka z innowacyjną wizją powiązania nauki z gospodarką. Nawiązana współpraca z innymi ośrodkami naukowymi w Polsce potwierdza istnienie silnego „środowiska ciekłokrystalicznego” w Poznaniu, natomiast wydane publikacje, zarówno o zasięgu ogólnopolskim jak i zagranicznym, potwierdzają wysoką jakość prowadzonych badań oraz stanowią źródło informacji na ich temat oraz możliwości ich wykorzystania przez potencjalnych partnerów gospodarczych.



Fot. M. Modliński