

dr hab. Zbigniew Galewski prof. U.Wr.
Wydział Chemii
Uniwersytet Wrocławski
50-383 Wrocław, ul. Joliot-Curie 14
tel. 071-3757346

Wrocław, 20 lipca 2015 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Agaty Anczykowskiej zatytułowanej:
*„Optymalizacja struktur ciekłokrystalicznych stosowanych jako aktywne elementy optyczne w
holograficznym przetwarzaniu informacji”*
wykonanej pod opieką naukową prof. dr hab. Stanisława Bratkiewicza na Wydziale Chemii
Politechniki Wrocławskiej.

Obecnie żyjemy w czasach niezwykle burzliwego rozwoju techniki oraz nowoczesnych technologii. Najwyraźniej to widać na przykładzie rozwoju elektroniki oraz telekomunikacji. Najnowsze urządzenia powszechnego użytku po kilku latach są już przeżytkiem, a po 10 latach to już zabytek. Ten trend nie może niestety trwać w nieskończoność. Wyraźnie widać ograniczenia, wynikające z podstawowych praw fizyki, w dalszym rozwoju tych dziedzin. Od strony miniaturyzacji urządzeń ograniczeniem są efekty kwantowe, a od strony szybkości procesów to prędkość elektronów w pasmach przewodnictwa. Wydaje się, że istotna możliwa zmiana jakościowa może polegać na zamianie prądu na światło jako sposobu przesyłania informacji. Tak rozumiana fotonika jest wyzwaniem współczesności i jej niezwykle rozwój obserwujemy we wszystkich największych laboratoriach na świecie. Również niniejsza rozprawa doktorska mieści się duchu tych przemian. Rozprawa dotyczy badań z zakresu nowoczesnej optyki nieliniowej i została wykonana w ośrodku o światowej randze stworzonym przez profesora Miniewicza na Wydziale Chemii Politechniki Wrocławskiej i w dalszym ciągu rozwijanym również przez jego uczniów i już profesorów Bartkiewicza oraz Myśliwca.

Rozprawa ma charakter typowo eksperymentalny i zawarta jest na 117 stronach. Składa się z 12 rozdziałów podzielonych na 4 części. Część I to krótki wstęp oraz wytyczenie bardzo rozbudowanego, 6-cio punktowego celu pracy. Dalsze 4 rozdziały to wstęp literaturowy nazwany przez doktorantkę Teorią. Najważniejsza część rozprawy zawarta jest w części III podzielonej na 7 rozdziałów. Rozprawę kończy część IV-ta, Bibliografia.

Niniejsza rozprawa poświęcona została badaniom wpływu fotoaktywnych nanocząstek, jako dodatkowych składników paneli ciekłokrystalicznych, na wydajność dyfrakcji w

holografii dynamicznej. Praca została bardzo starannie przemyślana i zaprojektowana, jak również w sposób wyczerpujący zrealizowana. Ze względu na strukturalną złożoność paneli ciekłokrystalicznych oraz bardzo dużą ilość parametrów materiałowych wpływających na efekt końcowy, doktorantka podzieliła pracę na trzy etapy. Jako pierwszy etap zbadała wpływ wszystkich istotnych składników budujących panel oraz parametrów go sterujących. Na tej podstawie już na tym etapie była w stanie wykluczyć niektóre elementy strukturalne (np. stężenie nanocząstek w warstwie półprzewodnikowej) jak również pewne parametry, jako nieistotne dla dalszej optymalizacji. Uwzględniając otrzymane wyniki oraz dotychczasowe modele paneli ciekłokrystalicznych, rozwijanych w Zakładzie Materiałów Molekularnych W.Ch. P.Wr., doktorantka rozwinęła te modele o element nanocząstek. To dało możliwość potwierdzenia zgodności dotychczasowych wyników z wynikami symulacji oraz przewidzieć kierunek dalszych badań i zaprojektować je w taki sposób, aby uzyskać najlepsze możliwe parametry paneli LC. Cel ten udało się zrealizować jako drugi etap badań, otrzymując gotowe dla zastosowań produkty. Niestety etap trzeci, zbadanie wpływu długości fali światła na wydajność dyfrakcji, nie został zrealizowany zgodnie z zamierzeniami z przyczyn obiektywnych. Wszystkie dostępne lasery nie posiadały jednakowej długości koherencji światła w pełnym zakresie widma, co niejako było powodem zbudowania i opatentowania miernika koherencji światła laserowego. Jest to niezwykle istotne osiągnięcie. Bardzo interesująco wygląda ciąg postępowania doktorantki: niefizyczny wynik pomiarów, wyjaśnienie przyczyny, poszukiwanie laserów o stałej drodze koherencji, brak takich urządzeń, własny projekt przyrządu mierzącego drogę koherencji. Taki sposób postępowania wydaje się bardzo charakterystyczny i ważny dla Uczelni Technicznej jaką bez wątpienia jest Politechnika Wrocławska

Uwagi krytyczne

Obowiązkiem recenzenta jest krytyczna analiza wszystkich przedstawionych w dysertacji doktorskiej treści. Dlatego zrobiłem szczegółową listę wszystkich zauważonych błędów, której tu nie będę przedstawiał, którą natomiast przekazałem doktorantce celem zwrócenia uwagi na często nieświadomie robione błędy.

Najsłabszą częścią pracy jest część II, literaturowa, nazwana Wstępem teoretycznym. Oczywiście z problemem wyboru merytorycznego poruszanych zagadnień nie chcę dyskutować, gdyż każdy wybór jest indywidualną cechą osoby piszącą. Niemniej, wybór niezbędnych zagadnień do tego rozdziału uważam za bardzo dobrze wyważony. Natomiast w części tej można zauważyć wiele błędów. Częściowo można zrozumieć ich źródło. Część ta jest odtwórcza i doktoranci najmniej czasu jej poświęcają. Jest ona pewna kompilacją bardzo

bogatej literatury obejmującą często znaczny okres czasu. Dlatego często możemy spotkać się ze stosowaniem różnych jednostek, skrótów w notacji wzorów, szczególnie często stosowane przez teoretyków. Również często te same wielkości są definiowane różnymi wzorami przez różne zespoły naukowe. Dlatego doktorantka powinna wiele czasu poświęcić na bardzo krytyczne przejrzanie tych wzorów i opisy zjawisk, które następnie wykorzystuje w części eksperymentalnej.

Do najważniejszych błędów pracy zaliczyłbym:

1. We wstępie literaturowym doktorantka wielokrotnie opisuje właściwości fizyczne fazy ciekłokrystalicznej. W prawie wszystkich przypadkach są one prawdziwe jedynie dla fazy nematycznej. Istotnie około 80% wykorzystywanych w przemyśle substancji ciekłokrystalicznych to substancje nematyczne. Nie mniej obecnie najwięcej czasu w laboratoriach badawczych poświęca się fazom smektycznym oraz bananowym. Również w dziedzinie nematyków zanotowano ostatnio odkrycie drugiej fazy nematycznej N_{TB} .
2. Mało elegancką rzeczą jest wstawianie do tekstu pisanego w języku polskim rysunków z nazwami w języku angielskim (np. rys.9.38).
3. Błędy we wzorach: 10.1, 10.2, 4.1, 4.9, str 15 wzór na α .
4. Na rys.7.1 i 7.3 opisy na rysunku, w opisie rysunku oraz w tekście nie są tożsame.
5. W bibliografii znajduje się dwukrotnie odnośnik [37] z opisem różnych czasopism.
6. Wzory 6.3 przedstawiają tolany a nie bifenole.
7. W tekście polskim powinniśmy unikać terminów angielskich np.: beamsplitter, walidacja czy rezultat.

Przedstawione błędny w żaden sposób nie umniejszają wartości rozprawy doktorskiej. Została ona bardzo zgrabnie zredagowana z dużą ilością kolorowych ilustracji. Doktorantce udało się wszystkie wyniki pomiarów w sposób niezwykle zręczny przedstawić za pomocą wykresów i zmieścić całość rozprawy na 117 stronach.

Wniosek

Uważam, że przedstawiona do recenzji dysertacja jest bardzo interesująca i niezwykle wartościowa, zawiera znaczną ilość nowych wyników naukowych oraz konkretnych ich zastosowań w postaci 2 patentów. Wyniki te zostały potwierdzone za pomocą 8 publikacji w czasopismach, w większości o wysokim IF oraz zaprezentowane społeczności naukowej na 9 konferencjach naukowych. Przedstawiona do recenzji

rozprawa doktorska w pełni spełnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym.

Na podstawie przeprowadzonej analizy rozprawy doktorskiej Pani mgr. inż. Agaty Anczykowskiej zwracam się do Rady Wydziału Chemii Politechniki Wrocławskiej o dopuszczenie jej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę niezwykle staranność przeprowadzonego eksperymentu, ilość i różnorodność uzyskanych wyników, a także fakt uzyskania 2 patentów na konstrukcje nowoczesnych urządzeń pomiarowych oraz uzyskanie 4 grantów badawczych, zwracam się z wnioskiem o wyróżnienie niniejszej rozprawy doktorskiej.

Zb Galewki