

OPINIA

o rozprawie doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Piskorskiego
pt.: „Opracowanie fotoelektrycznych metod określania rozkładów
lokalnych wartości parametrów elektrycznych struktur MOS w
płaszczyźnie powierzchni bramki”

Z inicjatywy i pod kierunkiem prof. Przewłockiego prowadzone są od wielu lat prace związane z rozwojem i zastosowaniami fotoelektrycznych metod badania struktur MOS. Są to zarówno prace o charakterze teoretycznym, jak i eksperymentalnym. Stworzone zostały także nowe narzędzia badawcze, unikatowe w skali światowej. Wszystko to sprawia, że zarówno prof. Przewłocki, jak i jego zespół, są znaną marką na międzynarodowym „rynku naukowym” w dziedzinie charakteryzacji struktur MOS. Nie ukrywam, że z sentymentem śledzę rozwój tych prac, bowiem w początkowej ich fazie – pod koniec lat 70-tych ubiegłego wieku – po trosze w nich uczestniczyłem.

Ale do rzeczy. Praca doktorska p. Krzysztofa Piskorskiego to istotny fragment prac zespołu z wyraźnym zaznaczeniem osobistego, oryginalnego wkładu doktoranta w rozwój fotoelektrycznych metod badania struktur MOS. Praca ma charakter głównie eksperymentalny, chociaż zawiera również istotne przyczynki teoretyczne.

Przyjemnie się tę pracę czyta. Jest dobrze napisana i starannie zredagowana, a liczba usterek tak nieliczna, że nietaktem byłoby je wymieniać.

Praca jest dość obszerna i z załącznikami (jest ich pięć) liczy 177 stron. Liczne rysunki (jest ich 105) są czytelnie skonstruowane i pomagają w śledzeniu otrzymanych przez Autora rezultatów. Temu też służą podsumowania poszczególnych rozdziałów pracy. Bibliografia pracy to 123 pozycje, z tego 12 pozycji to prace, których Autor jest współautorem. Część z tych prac to publikacje w

czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej (m. in. Journal of Applied Physics, Thin Solid Films). Odrębne cytowania literatury zawiera wstęp do pracy – 26 pozycji.

Cel rozprawy został sformułowany we wstępie do pracy, na jej 15-tej i 16-tej stronie. Jest nim „opracowanie fotoelektrycznych metod pozwalających na zbadanie i określenie kształtów rozkładów przestrzennych parametrów elektrycznych struktury MOS w płaszczyźnie bramki”.

Zasadnicza część pracy składa się z trzech rozdziałów (oprócz wstępu i zakończenia). Dwa pierwsze, to skrótowy przegląd problemów związanych z tematyką rozprawy. Zjawiska fizyczne zachodzące w strukturach MOS pod wpływem oświetlenia omówiono w rozdziale 1, a niektóre parametry struktur MOS i sposoby ich wyznaczania – w rozdziale 2. Tytuł tego ostatniego rozdziału jest chyba niefortunnie wybrany i nie odpowiada jego treści – jest zbyt szeroki. Zasadnicza część rozprawy jest zawarta w jej trzecim rozdziale. Autor niewątpliwie realizuje cele rozprawy, a przyjęta metodyka badań nie budzi moich zastrzeżeń.

Autor przeprowadza wszechstronne badania rozkładów powierzchniowych wysokości barier, kontaktowej różnicy potencjałów, a także napięcia płaskich pasm. Bada różne struktury (podłoża krzemowe i z węgliku krzemu, różne materiały bramki) i stosuje liczne metody badawcze (skanowanie plamką znacznie mniejszą od rozmiarów struktury, pomiary struktur próbnych o różnych rozmiarach i kształtach). Ta wszechstronność badań uwiarygodnia uzyskane wyniki i potwierdza kopułowaty kształt rozkładów nie tylko kontaktowej różnicy potencjałów, ale także napięcia płaskich pasm. Autor sformułował oryginalne modele analityczne dla obu tych parametrów. Stwierdza również, że rezultaty te potwierdzają hipotezę o wpływie naprężeń w strukturach na te uzyskane doświadczalnie rozkłady parametrów (tutaj, może marudzę, zabrakło mi troszkę interpretacji fizycznej. Krótki komentarz i rys. 3.01 nie w pełni mnie usatysfakcjonowały). Słabo się natomiast Autor chwali w zakresie systemu pomiarowego. A jest się czym pochwalić – to unikatowy system zaprojektowany przez Autora, umożliwiający pomiar małych sygnałów na tle szumów, system o bardzo wysokiej czułości, który w połączeniu z wykorzystaniem laserowego źródła światła tworzy, jak sądzę, unikatową aparaturę (system) pomiarową. To znakomita przepustka (propozycja) do dalszych badań nowych generacji struktur MOS. Może mniej istotny, ale też pomocny w dalszych pracach jest opracowany

przez Autora program FotoMOS. Oczywiście, jak każda metoda, również techniki fotoelektryczne mają swoje ograniczenia, chociaż są bardzo dokładne. Te ograniczeni, to przede wszystkim konieczność zastosowania przezroczystej bramki i duże rozmiary plamki świetlnej. Autor niepotrzebnie się z tego drugiego ograniczenia tłumaczy – to nie są metody badania miniaturowych struktur przyrządowych, lecz techniki laboratoryjne do oceny niektórych podstawowych właściwości nowych technologii.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Krzysztofa Piskorskiego spełnia wszelkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim i wnioskuję o dopuszczenie jej do publicznej obrony. To bardzo dobra, wartościowa praca.

