

prof. dr hab. Ryszard Naskręcki
Zakład Elektroniki Kwantowej
& Pracownia Fizyki Widzenia i Optometrii
Wydział Fizyki
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Malwiny Geniusz p.t. "Wpływ procesów starzeniowych na właściwości odwzorowujące sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych"

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Malwiny Geniusz została zrealizowana w Katedrze Optyki i Fotoniki Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej. Promotorami ocenianej rozprawy są: dr hab. Marek Zając, prof. ndzw. PWr z Wydziału Podstawowych Problemów Techniki PWr oraz dr hab. Celina Pezowicz, prof. ndzw. PWr z Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej. Autorka rozprawy dobrze wykorzystwała potencjał intelektualny i aparaturowy dwóch wydziałów oraz reprezentujących je promotorów rozprawy, co przełożyło się na naukową i aplikacyjną jakość tej rozprawy, także w kontekście jej interdyscyplinarności (optyka, inżynieria biomedyczna oraz mechanika).

Rozprawa zawiera 176 ponumerowanych stron i podzielona została na 6 rozdziałów, uzupełnionych streszczeniami w języku polskim i angielskim, spisem bibliografii oraz wykazem dorobku naukowego Doktorantki oraz aneksem. Tytuł pracy jest w pełni adekwatny do jej zawartości, a struktura jest przejrzysta, w pełni uzasadniona jej zawartością, spis treści ułatwia poruszanie się po zawartości pracy. Bibliografia obejmuje 187 pozycji literaturowych, w zdecydowanej większości są to aktualne artykuły naukowe, oraz rozdziały w monografiach. Spis ten został zrobiony niezwykle rzetelnie i co warto podkreślić, zawiera także pełne tytuły cytowanych artykułów. Cytowanie wyników innych autorów jest w pełni poprawne i uzasadnione treścią pracy oraz własnymi wynikami. Autorka potrafiła odnieść (często krytycznie)

wyniki własne do wyników innych autorów. Warto także zwrócić uwagę, że zdecydowana większość cytowanych pozycji literaturowych jest bardzo aktualna i że są to artykuły naukowe opublikowane w uznanych, często renomowanych czasopismach naukowych o międzynarodowym obiegu. Dowodzi to aktualności podjętych badań oraz ich silnego osadzenia w najnowszym nurcie badawczym szeroko rozumianej nauki o widzeniu (*vision science*). Należy dodać, że mgr inż. Malwina Geniusz jest także współautorką pięciu artykułów naukowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych, sześciu opublikowanych artykułów pokonferencyjnych oraz bardzo licznych wystąpień konferencyjnych.

Jako cel swojej rozprawy doktorskiej (Wstęp) Autorka wskazała „analizę zmian zachodzących w sztucznych soczewkach po wszczepieniu ich do gałki ocznej oraz określenie, które z tych zmian mają wpływ na pogorszenie właściwości odwzorowujących implantów”. Cel ten Autorka doprecyzowała poprzez sformułowanie trzech tez (hipotez), do których odniosła się we wnioskach końcowych.

Należy stwierdzić, że postawiony cel badawczy jest ważnym i aktualnym zagadnieniem aplikacyjnym i, co należy podkreślić, ze względu na metodyczną interdyscyplinarność poważnym wyzwaniem badawczym. Poznanie i zrozumienie procesów starzeniowych implantów jest znaczącym wyzwaniem nie tylko użytkowym, ale przede wszystkim technologicznym.

W liczącym 17 stron rozdziale 1, zatytułowanym „Zaćma jako główna przyczyna dysfunkcji wzroku” Autorka nakreśliła problemy związane z zaćmą (także jako problemem społecznym) oraz sposobem implantowania jako „jedyną skuteczną terapią”. Opisano konstrukcje optycznych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych oraz wykorzystywane materiały.

Dużą wartość ma Rozdział 2 zatytułowany „Czynniki wpływające na jakość sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych”. Autorka precyzyjnie opisała te czynniki powołując się na bardzo trafnie dobrane źródła. Bazując na tej wiedzy szczegółowo wskazano cel i zakres pracy, w szczególności zakres badań eksperymentalnych oraz symulacji numerycznych. Autorka konkluduje tę część pracy następująco „Badania

doświadczalne oraz symulacje numeryczne umożliwiają pełne wyjaśnienie analizowanego problemu”. To ważna deklaracja badawcza.

Wyniki własnych badań przedstawiono w rozdziale 4 p.t. Uzyskane zmiany właściwości sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych” oraz w rozdziale 5 zatytułowanym „Właściwości odwzorowujące sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych”. To najważniejsze części tej pracy. Opis przeprowadzonych badań jest bardzo rzetelny, wystarczająco szczegółowy, bogato ilustrowany oraz, co ważne, przekonywujący. Dużą wartość poznawczą mają przeprowadzone badania soczewek po reimplantacji.

Autorka duże znaczenie przywiązuje do metodycznych aspektów badań. W tym zakresie niektóre z podrozdziałów mają dużą wartość dla innych badaczy, np. opis technik analizy obrazów w obserwacjach mikroskopowych czy opis technik pomiaru kształtu. Tylko z pozoru są to metody rutynowe, stąd doświadczenia Autorki w tym zakresie są cenne.

Ciekawym wątkiem rozprawy są badania wpływu procesów starzeniowych na chropowatość powierzchni. Pokazano warunki zmiany zarówno ogólnej jak i lokalnej chropowatości, zarówno dla soczewek nowych jak i ekstrahowanych. Autorka konkluduje, że przeprowadzone przez nią badania potwierdziły silny wpływ procesów starzeniowych na zmiany licznych parametrów charakteryzujących sztuczne soczewki wewnątrzgałkowe. Wykorzystując metodę sztucznego postarzania implantów możliwe było śledzenie rozwoju różnorodnych defektów materiałowych.

Przeprowadzona analiza parametrów opisujących jakość odwzorowania układów optycznych oraz symulacja numeryczna wpływu defektów występujących w soczewkach na jakość odwzorowania pokazały wpływ defektów soczewkowych (poza chropowatością) na obniżenie jakości odwzorowania.

Kilka ważnych zadań badawczych zostało zrealizowanych i opisanych w ramach tej pracy. Przede wszystkim Autorka sklasyfikowała i opisała różne defekty materiałowe oraz wskazała metody do ich dokładnej oceny. Wyniki badań jednoznacznie

potwierdziły związek zmian wywołanych procesami starzeniowymi z degradacją jakości obrazu siatkówkowego. W sposób przekonujący pokazano wpływ zmiany kształtu powierzchni soczewki oraz defektów materiałowych (glisteningu oraz złogów wapnia) na pogorszenie obrazu siatkówkowego.

Jedynego czego zabrakło mi w recenzowanej rozprawie to podjęcia próby wyartykułowania ewentualnych rekomendacji lub zaleceń dla producentów soczewek wewnątrzgałkowych w kontekście otrzymanych wyników.

Reasumując pragnę stwierdzić, że rozprawa doktorska mgr. inż. Malwiny Geniusz "Wpływ procesów starzeniowych na właściwości odwzorowujące sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych" została napisana poprawnym językiem z wykorzystaniem terminologii naukowej właściwej do obszaru przeprowadzonych badań. Rozprawę, pomimo dużej złożoności terminologicznej i zróżnicowanych metod badawczych (eksperymentalnych i symulacyjnych) czyta się dobrze, kolejność prezentowanych treści jest adekwatna do zawartości, a struktura pracy i spis treści ułatwiają nawigację po obszernym materiale. Rozprawa jest w pełni poprawna redakcyjnie i zawiera bardzo nieliczne usterki natury redakcyjnej oraz bardzo nieliczne wyrażenia żargonu naukowego, nie mające jednak wpływu na duży komfort jej czytania.

Stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Malwiny Geniusz "Wpływ procesów starzeniowych na właściwości odwzorowujące sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych" zawiera rozwiązanie istotnego i oryginalnego problemu naukowego oraz aplikacyjnego i tym samym spełnia warunki określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2014 r. poz. 1852 , z 2015 r. poz. 249.) i wnoszę o dopuszczenie tej rozprawy doktorskiej do publicznej obrony.



Poznań, 12 stycznia 2017 r,