

Jan Misiewicz
Katedra Fizyki Doświadczalnej
Politechnika Wrocławska

Wrocław, 16.08.2017
DZIEKANAT WYDZIAŁU FIZYKI
WPŁYNĘŁO

2017 -08- 18 *JBitek*

**OCENA DZIAŁALNOSCI NAUKOWEJ, DYDAKTYCZNEJ I ORGANIZACYJNEJ
DR HAB. JERZEGO ŁUSAKOWSKIEGO KANDYDATA DO TYTUŁU
PROFESORA NAUK FIZYCZNYCH**

Dr hab. Jerzy Łusakowski jest zatrudniony od 1985 r. na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, obecnie na stanowisku Profesora Nadzwyczajnego.

J. Łusakowski w 1985 r. wykonał pracę magisterską na temat dynamiki szkieł spinowych w Instytucie Fizyki Teoretycznej UW pod kierunkiem dr hab. M Cieplaka.

Po odbyciu rocznej służby wojskowej rozpoczął pod kierunkiem Prof. M Grynberga w Instytucie Fizyki Doświadczalnej UW badania zjawisk fizycznych w zakresie dalekiej podczerwieni.

W 1994 r. obronił pracę doktorską pt „Gorące elektrony i lokalizacja – eksperymenty w półizolacyjnym arsenku galu”

W latach 1997-1999 odbył staż naukowy w Laboratorium Silnych Pól Magnetycznych w Grenoble a w latach 2004-2006 na Uniwersytecie Montpellier2 (Francja)

W roku 2008 J. Łusakowski uzyskał na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego stopień dr habilitowanego na podstawie rozprawy „Wpływ pola elektrycznego na właściwości półprzewodników i struktur półprzewodnikowych”

Początkowo J. Łusakowski zajmował się magnetotransportem ponieważ w eksperymentach spektroskopowych dalekiej podczerwieni mierzony jest fotoprąd a interpretacja tych pomiarów wymaga znajomości parametrów przewodnictwa badanych materiałów. Od 2001 r. J Łusakowski łączy badania magnetotransportu z pomiarami spektroskopowymi wzbudzeń dwuwymiarowej plazmy elektronowej w heterostrukturach półprzewodnikowych. Badania te prowadzi we współpracy z prof. W Knapem z Uniwersytetu w Montpellier. W szczególności badania te związane są z wykorzystaniem tranzystorów polowych jako detektorów i emiterów promieniowania w zakresie dalekiej podczerwieni często nazywanym terahercowym.

Do 2008 roku czyli przed habilitacją J. Łusakowski opublikował ponad 30 artykułów w tym 3 w Phys Rev B; 9 w appl phys letters; 9 w J appl phys oraz przedstawił swoje wyniki w 47 prezentacjach konferencyjnych (publikowanych).

Po habilitacji opublikował 20 artykułów w takich czasopismach jak

Appl Phys Letters - 6

Phys Rev B – 4

J appl phys - 4

J Phys Condens Matter – 4

W czterech z nich J. Łusakowski jest pierwszym autorem.

Wyniki przedstawiał także w ponad 40 prezentacjach konferencyjnych.

Rezultaty badań J. Łusakowskiego stały się podstawą 10 zaproszeń (7 po habilitacji) do wygłoszenia referatów na międzynarodowych konferencjach naukowych.

Najważniejsze osiągnięcie naukowe dr hab. J. Łusakowskiego to **rozwinięcie na Wydziale Fizyki UW badań nad niskoenergetycznymi wzbudzeniami plazmy elektronowej występującymi w zakresie dalekiej podczerwieni.**

Wyniki badań magnetoprzewodnictwa tranzystorów polowych oraz ich wykorzystanie do detekcji promieniowania terahercowego są przedstawione w artykułach:

1. M. Sakowicz, R. Tauk, J. Łusakowski, A. Tiberj, W. Knap, Z. Bougrioua, M. Azize, P.

Lorenzini, K. Karpierz, and M. Grynberg, *Low temperature electron mobility and*

concentration under the gate of AlGaIn/GaN field effect transistors, J. Appl. Phys. **100**,

113726 (2006).

2. M. Sakowicz, J. Łusakowski, K. Karpierz, M. Grynberg, and B. Majkusiak, *Quantum and*

transport scattering time in field-effect transistors, Appl. Phys. Lett. **90**, 172104 (2007).

3. M. Sakowicz, J. Łusakowski, K. Karpierz, M. Grynberg, W. Knap, K. Kohler, G. Valusis,

K. Gołaszewska, E. Kamińska, and A. Piotrowska, *Terahertz detection by two dimensional*

plasma field-effect transistors in quantizing magnetic fields, Appl. Phys. Lett. **92**, 203509

(2008).

4. S. Boubanga-Tombet, M. Sakowicz, D. Coquillat, F. Teppe, W. Knap, M. I. Dyakonov, K.

Karpierz, J. Łusakowski, and M. Grynberg, *Terahertz radiation detection by field effect*

transistor in magnetic field, Appl. Phys. Lett. **95**, 072106 (2009).

5. M. Sakowicz, J. Łusakowski, K. Karpierz, M. Grynberg, W. Knap, and W. Gwarek,

Polarization sensitive detection of 100 GHz radiation by high mobility field-effect

transistors, J. Appl. Phys. **104**, 024519 (2008).

W szczególności praca 3 przedstawia wyniki pierwszych pomiarów oddziaływania promieniowania THz na tranzystory polowe w silnym (kwantującym) polu magnetycznym. Wykazanie obecności oscylacji Shubnikova - de Haasa w zależności mierzonego fotonapięcia źródła - dren od pola magnetycznego stało się przekonującym dowodem związku dwuwymiarowej plazmy występującej w tranzystorze z jego odpowiedzią na promieniowanie THz. Praca ta była impulsem do rozwinięcia przez M. Dyakonova i M. Lifshitz teorii opisującej występowanie fotonapięcia w polu magnetycznym. Teoria ta została potwierdzona dzięki pomiarom przeprowadzonym pod kierunkiem J. Łusakowskiego - praca 4.

Najważniejsze badania wzbudzeń plazmy prowadzone były dla heterostruktur GaN/AlGaIn, CdTe/CdMgTe, GaAs/AlGaAs. W szczególności udało się zaobserwować:

wzbudzenia modów Bernsteina

efekt polaronowy

wzbudzenie drugiej harmonicznej rezonansu cyklotronowego

dyspersję magnetoplazmonów bramkowanych i niebramkowanych

rezonans cyklotronowy i optycznie indukowane oscylacje Shubnikova - de Haasa

wpływ warunków brzegowych na widmo dyspersji magnetoplazmonów

efekty ekranowania związane z magnetoprzewodnictwem w strukturach o bramce grzebieniowej

Badania te były przedmiotem prac doktorskich wykonanych pod kierownictwem J. Łusakowskiego

Rezultaty przedstawiono w publikacjach:

K. Nogajewski, J. Łusakowski, W. Knap, V. V. Popov, F. Teppe, S. L. Rumyantsev, and M.

S. Shur, *Localized and collective magnetoplasmon excitations in AlGaIn/GaN-based grating-gate terahertz modulators*, Appl. Phys. Lett. **99**, 213501 (2011).

M. Białek, M. Czapkiewicz, J. Wróbel, V. Umansky, and J. Łusakowski, *Plasmon dispersions in high electron mobility terahertz detectors*, Appl. Phys. Lett. **104**, 263514 (2014).

M. Białek, J. Łusakowski, M. Czapkiewicz, J. Wróbel, and V. Umansky, *Photoresponse of a two-dimensional electron gas at the second harmonic of the cyclotron resonance*, Phys. Rev. **B 91**, 045437 (2015).

I. Grigelionis, K. Nogajewski, G. Karczewski, T. Wojtowicz, M. Czapkiewicz, J. Wróbel, H. Boukari, H. Mariette, and J. Łusakowski, *Magnetoplasmons in high electron mobility CdTe/CdMgTe quantum wells*, Phys. Rev. **B 91**, 075424 (2015).

Bardzo cennym dodatkowym rezultatem działalności naukowej J. Łusakowskiego jest powstanie w Instytucie Fizyki Doświadczalnej UW zaawansowanego laboratorium magnetospektroskopii w zakresie terahercowym, wyposażonego w szczególności w laser molekularny wraz z pompującym laserem CO₂, kriostat z magnesem nadprzewodzącym 12 T, kriostat z magnesem nadprzewodzącym 17 T, karcinotron (110 - 170 GHz) z powielaczami częstości, źródło VDI 105 - 110 GHz z powielaczami częstości, źródło VDI 336 GHz, elementy optyczne dla zakresu THz.

Interesująco wyglądają plany dalszych badań J. Łusakowskiego.

J. Łusakowski uczestniczył w realizacji 16 projektów badawczych (11 po habilitacji) w tym w 10 był kierownikiem projektu.

Dr hab. J. Łusakowski był promotorem trzech zakończonych przewodów doktorskich; obecnie sprawuje opiekę na dwoma kolejnymi doktorantami.

Opracował 6 recenzji prac doktorskich oraz jednej habilitacyjnej.

Był także opiekunem 7 prac magisterskich i 3 licencjackich.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam , że wyniki badawcze uzyskane przez dr hab. J. Łusakowskiego mogą być podstawą do wystąpienia o tytuł naukowy.

J. Łusakowski ma znaczące osiągnięcia dydaktyczne na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego:

- prowadził kursowe wykłady dla studentów I roku fizyki, dwa wykłady specjalistyczne dla studentów fizyki oraz inżynierii nanostruktur;
- ćwiczenia rachunkowe w ramach Wstępu do Fizyki dla studentów I oraz II roku fizyki, a także do przedmiotu Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego dla III roku fizyki;
- prowadził także zajęcia laboratoryjne dla studentów wszystkich lat kierunku fizyka.

Ponadto J. Łusakowski był tłumaczem książek „Feynmana wykłady o obliczeniach” (2007) oraz „Fizyka Ciała Stałego” H Ibach i H Luth (1999)

Współpracował także z redakcją polskiej edycji Scientific American.

Prowadził szereg wykładów z fizyki dla uczniów liceum i gimnazjum.

J. Łusakowski był członkiem Komitetu Zarządzającego Europejskiej Sieci Badawczej „Semiconductor sources and detectors of THz radiation”; Panelu Ekspertów NCN; członkiem zarządu Fundacji Pro Physica.

J. Łusakowski był członkiem komitetów programowych międzynarodowych konferencji naukowych.

Otrzymał cztery Nagrody Rektora Uniwersytetu Warszawskiego.

Podsumowując, popieram starania Rady Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego o nadanie tytułu profesora dr hab. Jerzemu Łusakowskiemu.

Jan Misiewicz