

Wpłynęło dnia 25.10.2017r.

L. dz. 78/WFT:MS/SN/2017

Prof. zw. dr hab. Bogusław Zwięgliński
Narodowe Centrum Badań Jądrowych
Zakład Reakcji Jądrowych (BP-1)
ul. Hoża 69
00-681 Warszawa

Zal. Warszawa, dn. 03.08.2017r.

RECENZJA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ORAZ ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

dra Marcina Balcerzyka

W CELU PRZEPROWADZENIA POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO [wersja pełna]

Autoreferat Rozdz. I, II i III

1. Dane biograficzne habilitanta

- | | |
|----------------|---|
| 17.02.1964 | Toruń - data i miejsce urodzenia, |
| 1987 | - mgr nauk fizycznych, Wydział Fizyki Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika (UMK) w Toruniu, |
| 1987 - 1996 | - asystent w Zakładzie Optoelektroniki, kierowanym przez Prof. A.J. Wojtowicza w Instytucie Fizyki UMK, |
| 1992 - 1994 | - stypendysta Boston University w zespole kierowanym przez Prof. Alexandra Lempickiego, |
| 1997 - 2005 | - adiunkt w zespole Prof. Marka Moszyńskiego, Zakład Elektroniki Jądrowej Instytutu Problemów Jądrowych (IPJ) w Świerku, |
| 1998 | - Tytuł doktora nauk fizycznych nadany przez IPJ. Rozprawa doktorska p.t. "Nowe materiały scyntylacyjne do detekcji i spektrometrii promieniowania gamma". Promotor - Prof. dr Marek Moszyński, |
| 2000 - 2002 | - Staż podoktorski w zespole Prof. A. Breskina, Wydział Fizyki, Departament Fizyki Cząstek Elementarnych i Astrofizyki, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Izrael, |
| 2003 - 2009 | - Adiunkt w Laboratorium Neurobiologii, Departamencie Neurobiologii Molekularnej i Komórkowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego w Warszawie, |
| 2007 - 2010 | - Stypendium Marii Curie dla doświadczonego pracownika naukowego w Instituto Pluridisciplinar, Universidad Complutense de Madrid, Hiszpania, |
| 2010 - obecnie | - Profesor nadzwyczajny w Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla, Hiszpania. |

1.A. Komentarz recenzenta (B.Z.) do danych biograficznych habilitanta

Habilitant urodził się we właściwym momencie, co pozwoliło mu w pełni wykorzystać zmianę ustrojową, która nastąpiła w Polsce po 1989 roku. Dzięki osobistym kontaktom naukowym swoich przełożonych – Prof. A. Wojtowicza z UMK oraz Marka Moszyńskiego z IPJ miał okazję trafić, jako doktorant, na staż naukowy do znakomitych zespołów naukowych w USA oraz w Izraelu. Te staże niezupełnie były tematycznie ze sobą spójne, ale niewątpliwie rozszerzyły jego horyzonty, gdyż detektory, których pomysłodawcą był Prof. A. Breskin, znakomicie nadają się do obrazowania w medycynie.

Czy odpłacił wdzięcznością wyżej wymienionym? Spróbujemy na to pytanie dalej odpowiedzieć [patrz moje uwagi dot. Rozdz. VI. Podziękowania w Autoreferacie (Załącz. 3)].

Zainteresowanie fizyką medyczną ze strony habilitanta, które zaowocowało pracą w Instytucie im. M. Nenckiego to niewątpliwie dowód jego dużej samodzielności myślenia i własnej inicjatywy. Podkreślam to w podsumowaniu mojej ostatecznej opinii, dotyczącej osiągnięć naukowych habilitanta. Jednakże, i na to również proszę zwrócić uwagę, gdy zaczynał tam pracę, był równocześnie na etacie w IPJ, korzystał więc z tego, że Prof. M. Moszyński przymykał na tę okoliczność oko.

Autoreferat Rozdz. IV A

Tytuł osiągnięcia naukowego:

Seria powiązanych tematycznie pięciu publikacji, dotyczących zagadnienia:
"Energetyczna zdolność rozdzielcza scyntylatorów".

Autoreferat Rozdz. IV B

Rozdz. IVB jest tabelą, w której habilitant podaje autorów, tytuł publikacji, tytuł czasopisma, jego 'impact factor' oraz liczbę cytowań od chwili wydrukowania do dnia 08/04/2016, wymieniając każdą z nich. Publikacja #3 pierwotnie ukazała się w materiałach konferencji, jako 3a, a następnie drukiem w czasopiśmie recenzowanym, podobnie jak pozostałe publikacje. Ponadto każda publikacja jest opatrzona komentarzem, w którym habilitant ocenia swój udział przy jej przygotowaniu. Ten udział [65 - 80%] generalnie pokrywa się z faktem, że jest on ich pierwszym współautorem, oraz jest jakościowo zgodny z ocenami współautorów, umieszczonymi w Załączniku 7.

Należy podkreślić (nawiązując do tego w końcowej ocenie jego dorobku), że wszystkie publikacje powstały w latach 2000 - 2005, gdy habilitant pracował w IPJ w zespole Prof. Moszyńskiego przed uzyskaniem tytułu doktora, lub po jego uzyskaniu jako adiunkt i w każdej z nich Prof. M. Moszyński jest również współautorem.

Autoreferat Rozdz. IV C

Omówienie celu naukowego w/w prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Pragnienie zwiększenia energetycznej zdolności rozdzielczej, rejestrowanych kwantów gamma było, zgodnie z opinią habilitanta (Autoreferat str. 5), motywem przewodnim, przeprowadzonego cyklu prac.

Po zapoznaniu się z nimi, recenzent stwierdza, że habilitant przeprowadził studium porównawcze dostępnych mu scyntylatorów i na tej podstawie mógł jedynie usystematyzować je zgodnie z malejącą zdolnością rozdzielczą, gdyż nie miał wpływu na proces ich produkcji.

Cel naukowy oraz metodyka badań scyntylatorów (ilustrujące obecny stan wiedzy w tej dziedzinie) zgodnie z publikacją:

"Energy resolution of scintillation detectors"

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 805(2016)25-35

M.Moszyński, A.Syntfeld-Każuch, L.Świdorski, M.Grodzicka, J.Iwanowska, P.Sibczyński, T.Szcześniak

[Opracowanie Recenzenta B. Zwięglińskiego]

Detekcja promieniowania gamma w detektorze scyntylacyjnym składa się z szeregu kolejnych procesów, z których każdy wprowadza błąd do określenia energii tego promieniowania:

1. Absorpcja kwantu gamma i emisja światła w kryształach,
2. Zebranie wyemitowanych fotonów światła na fotokatodzie fotopowielacza,
3. Emisja fotoelektronu z fotokatydy pod wpływem fotonu,
4. Zebranie fotoelektronów na pierwszej dynodzie fotopowielacza,
5. Powielenie fotoelektronów systemem dynod PMT i wygenerowanie sygnału na jego anodzie.

Energetyczna zdolność rozdzielcza, $\Delta E/E$, piku całkowitej energii, mierzona za pomocą scyntylatora połączanego z fotopowielaczem [photomultiplier tube (PMT)] lub fotodiodą lawinową (APD), może być zapisana, jako suma następujących czynników:

$$(\Delta E/E)^2 = (\delta_{sc})^2 + (\delta_p)^2 + (\delta_{st})^2 + (\delta_n)^2, \quad (1)$$

gdzie:

δ_{sc} - jest wewnętrzną zdolnością rozdzielczą scyntylatora,

δ_p - jest zdolnością rozdzielczą w procesie transmisji, od punktu emisji do fotokatydy PMT,

δ_{st} - jest wkładem statystycznym PMT lub fotodiody lawinowej, odpowiadającym procesom 3 - 5,

δ_n - jest pochodną od szumów detektora i elektroniki (do pominięcia w przypadku detekcji za pomocą PMT).

Przyjmuje się, że:

$$\delta_{st} = 2.355 \cdot 1/N^{1/2} \cdot (1 + \epsilon)^{1/2}, \quad (2)$$

gdzie N jest liczbą fotoelektronów, a ϵ jest dyspersją wzmocnienia fotopowielacza, która jest zwykle równa 0.1 - 0.2 we współczesnych PMT. W przypadku detekcji scyntylacji fotodiodą lawinową przyjmuje się następujący związek pomiędzy δ_{st} , a liczbą par elektron-dziura, N_{e-h} , generowanych w obszarze czułym APD:

$$\delta_{st} = 2.355 \cdot (F/N_{e-h})^{1/2}, \quad (3)$$

gdzie F jest tzw. nadmiarowym czynnikiem szumów (excess noise factor). Fotodiody o dużej powierzchni f -my Advanced Photonix Inc. (USA), stosowane w niżej opisanych eksperymentach, miały $F=2.16$ przy wzmacnieniu równym 100, wg. danych producenta. Należy dodać, że w pomiarach z APD, wkład δ_n w (1) jest nie do pominięcia.

Metodyka pomiarów, stosowanych przez habilitanta, była opracowana w zespole Prof. M. Moszyńskiego i stosowana rutynowo w wielu opublikowanych pracach [na przykład, umieszczonych, jako referencje w wyżej wymienionej publikacji z 2016 r.]. W skład aparatury pomiarowej wchodzi fotopowielacz (lub fotodioda lawinowa), zasilany z wysokostabilnego zasilacza wysokiego napięcia, wzmacniacz spektrometryczny z regulowanym wzmacnieniem oraz zmienną stałą kształtowania impulsu, którą należy dobierać kierując się czasem zaniku scyntylacji w taki sposób, by zminimalizować błąd balistyczny pomiaru energii. W przypadku pracy z APD, wzmacniacz liniowy poprzedzał niskoszumowy przedwzmacniacz ładunkowy. Widma impulsów ze wzmacniacza rejestrowane były analizatorem wielokanałowym o 4096 kanałach.

Pomiary energetycznej zdolności rozdzielczej, $\Delta E/E$, oraz N (lub N_{e-h}) prowadzono biorąc pod uwagę piki całkowitej energii dla wielu kwantów gamma, ze źródeł monoenergetycznych, lub źródeł o dobrze rozdzielonych energiach. Kwanty o najniższej energii, 5.6 keV, pochodziły z przejścia KX w ^{55}Fe . Źródła te umożliwiały cechowanie skali energii. Cechowanie skali N prowadzono metodą Bertolaccini'ego i in., która polega na porównaniu położenia piku, odpowiadającego danej energii gamma z pikiem jednoelektronowym, emitowanym cieplnie z fotokatody PMT. W przypadku APD cechowanie N_{e-h} uzyskuje się na drodze absorpcji kwantu gamma o znanej, niskiej energii (16.6 keV; ^{93}Mo), bezpośrednio w jej obszarze czułym (po usunięciu scyntylatora), co daje liczbę par e-h, uwzględniając szerokość przerwy energetycznej w krzemie.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów uzyskuje się dla badanego scyntylatora w wyżej wymienionym zakresie zależność $N(E)$ oraz wewnętrznej zdolności rozdzielczej $\delta_{sc}(E)$.

Istnieje dość wąska grupa kilku scyntylatorów, które spełniają z dokładnością lepszą niż $\pm 5\%$ w przedziale energii 10 keV - 1 MeV warunek (4):

$$N = a \cdot E, \quad (4)$$

gdzie a jest stałą o wymiarze fotonów/MeV. Klasycznym przykładem "proporcjonalnego" scyntylatora jest $\text{YAlO}_3(\text{Ce})$ [YAP:Ce], dla którego zmierzono szerokość połówkową linii gamma 662 keV równą 4.38% i wewnętrzną zdolność rozdzielczą równą $1.3 \pm 0.5\%$. Ten znakomity wynik przypisywany jest właśnie emisji światła proporcjonalnej do energii kwantu gamma pochłoniętej w tym scyntylatorze. Jednakże, większość z dotychczas zbadanych scyntylatorów okazała się scyntylatorami o nieproporcjonalnej odpowiedzi i o różnym charakterze nieliniowej zależności $N(E)$. Przyjęto więc wyrażać a w jednostkach względnych, przyjmując za 100% liczbę fotonów/MeV, zmierzonych dla danego scyntylatora przy energii 662 keV (źródło ^{137}Cs).

Omówienie wyników poszczególnych publikacji

Publikacja 2: "Energy resolution and light yield non-proportionality of ZnSe:Te scintillator studied with LAAPDs and PMTs"

**"Energetyczna zdolność rozdzielcza oraz nieproporcjonalna produkcja światła
scyntylatorem ZnSe:Te badane za pomocą fotodiod lawinowych i fotopowielaczy"**

Habilitant miał do dyspozycji do pomiarów dwie próbki ZnSe:Te, pochodzące z wczesnego, laboratoryjnego etapu produkcji tego scyntylatora. Świadczyło o tym zabarwienie jednej z nich na żółto, a drugiej na brązowo.

W pomiarach zdolności rozdzielczej i liczby fotonów/MeV zaabsorbowanej energii stosowany był zarówno PMT ze standardową fotokatodą, jak i APD o dużej powierzchni. Pomiar z jej pomocą dał pewniejsze wyniki, gdyż długość fali głównego maksimum świecenia ZnSe:Te leży przy 610 nm, blisko granicy czułości fotokatody PMT. Ta składowa ma stałą zaniku $2.7 \pm 0.3 \mu\text{s}$, ale oprócz niej jest jedna lub więcej składowych o stałej zaniku powyżej 10 μs .

Pomiary proporcjonalności pokazały, że liczba generowanych fotonów/MeV ma charakter malejący z maleniem energii kwantów gamma, przy czym przy 5.6 keV spada do ok. 85% wartości, którą osiągnęła przy 662 keV. W pomiarach zdolności rozdzielczej za pomocą APD, ograniczył się do energii kwantów 662 keV. Pomiary wykonał ustalając stałą kształtowania wzmacniacza w 5-ciu wartościach między 1.0 i 12.0 μs . Było to w pełni uzasadnione pragnieniem jakościowego określenia wpływu składowych świecenia ZnSe:Te o dużych stałych zaniku. W tym zakresie RC obserwuje monotoniczny wzrost liczby par e-h od ok. 5200 do 17300, co potwierdza, że ich rola jest znacząca. Niestety, nie jest to wartość optymalna z punktu widzenia stosunku sygnału do szumu, gdyż minimum tego stosunku obserwuje przy 4 μs . Zdaniem recenzenta zastosowanie dłuższych stałych całkowania bez drastycznego wzrostu szumów byłoby możliwe, gdyby do pomiarów użyto chłodzonej APD, obniżając jej temperaturę do -25 °C, co tylko w nieznaczny sposób komplikuje aparaturę pomiarową. To udoskonalenie, jak i zastosowanie w pomiarach pełnowartościowych scyntylatorów byłoby możliwe, gdyby habilitant dłużej kontynuował pracę w zespole Prof. Moszyńskiego.

Publikacja 3: "Perspectives for High Resolution and High Light Output LuAP:Ce Crystals"

**"Zdolność rozdzielcza i ilość światła ze scyntylatorów LuAP:Ce wobec perspektyw
ich zastosowania w tomografii pozytonowej"**

Pomiary własności scyntylicyjnych LuAlO₃:Ce (LuAP:Ce) były motywowane perspektywami ich zastosowania w tomografii pozytonowej. W Tabeli I publikacji autor wymienia 10 próbek, które miał do zbadania. Próbki te pochodziły z firmy Photonic Materials (PM), producenta wyspecjalizowanego w produkcji materiałów scyntylicyjnych o wysokiej jakości, oraz jedną próbkę z f-my Litton Airton (LA), wyprodukowaną w 1995r. Próbki PM były prostopadłościennymi: trzy z nich miały kształt pikseli o podstawie 2x2mm i wysokości 10mm, pozostałe miały podstawę 10x10mm i różne grubości, pomiędzy 0.65mm i 10mm (sześćian 10x10x10mm). Kryształy miały wszystkie ściany polerowane, były idealnie przezroczyste, bez widocznych zabarwień.

Biorąc pod uwagę krótkofalowy charakter emisji LuAP:Ce, pomiary były prowadzone fotopowielaczem XP2020Q z kwarcowym oknem. W Tabeli I autor cytuje: ilość światła (fotolektronów/MeV), szerokość połówkową piku całkowitej energii (%), oraz wewnętrzną zdolność rozdzielczą (%), jaką zmierzył dla każdego ze scyntylatorów, używając kwantów gamma o energii

662 keV. Dla scyntylatorów pikselowych podaje wyniki zarówno, gdy z oknem PMT styka się ściana 2 x 2mm, jak i ściana 2 x 10mm (średni stosunek dla wszystkich pikseli ok. 50%). Maksymalną liczbę fotoelektronów/MeV = 2840 ± 140 obserwuje dla jednej z próbek pikselowych, położonych ścianą 2mm x 10mm; wtedy szerokość linii 663 keV na połowie wysokości była $7.6 \pm 0.3\%$, a wewnętrzna zdolność rozdzielcza $5.0 \pm 0.3\%$.

Pomiary liczby emitowanych fotonów/MeV w funkcji energii kwantów gamma (t.j. krzywą nieproporcjonalności) zmierzył w przedziale energii 5.6 keV - 1.33 MeV dla dwóch próbek PM i porównał je z krzywą dla próbki z LA. Zależność PM jest płaska na poziomie 100% w przedziale 1.33 MeV - 80 keV, a następnie ma miejsce łagodny spadek do ok. 85% przy energii 5.6 keV. Próbką LA wykazuje podobną tendencję, ze spadkiem do ok. 70%.

Jednakże, zbadane scyntylatory, szczególnie prostopadłościowe o podstawie 10 x 10 mm, nie były wolne od niedoskonałości. Na przykład, próbka o grubości 2 mm wymagała dopasowania dwóch gaussian do piku o energii 662 keV, położonych przy różnych amplitudach, co wskazuje na niejednorodność emisji światła z różnych punktów w objętości scyntylatora. Do pomiarów samoabsorpcji użyto kryształy o czterech różnych grubościach i źródła gamma o energiach 662 keV oraz 59.6 keV. Osłabienie światła ma charakter eksponencjalny, ze stałą $0.90 \pm 0.04 \text{ cm}^{-1}$ w wykładniku. Próbką o grubości 10 mm produkowała $45 \pm 2.5\%$ tej ilości światła, co próbka 1 mm. Nieco większe osłabienie miało miejsce ze źródłem 59.6 keV, które jest absorbowane w cienkiej warstwie przy wejściu do kryształu.

W podsumowaniu publikacji autorzy stwierdzają, że w technologii produkcji scyntylatorów LuAP:Ce został dokonany znaczący postęp w stosunku do stanu sprzed 10-ciu lat, kiedy to pojawiły się pierwsze kryształy tego typu. Samoabsorpcja zmniejszyła się o czynnik ok. 5 z 4.5 do 0.90 cm^{-1} . Jednakże, aby osiągnąć komercyjnie akceptowalny stosunek 70% wyjścia światła w położeniu pionowym względem położenia poziomego z próbek pikselowych 2 mm x 2mm x 10mm, absorpcja powinna zostać dodatkowo zmniejszona o czynnik ok. 2.5.

Publikacja 4: "Comparison of $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ and $\text{NaI}(\text{Tl})$ scintillators in gamma-ray spectrometry"

"Porównanie własności scyntylatorów $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ z $\text{NaI}(\text{Tl})$ w spektroskopii promieniowania gamma"

Motywnym przewodnim tego studium było znalezienie materiału o podobnych własnościach scyntylacyjnych do $\text{NaI}(\text{Tl})$, jednakże o znacznie szybszym zaniku świecenia, toteż lepiej nadającego się do badania zdarzeń o krótkich przebiegach czasowych.

Kryształ LaCl_3 o wymiarach $\phi 25\text{mm} \times 25\text{mm}$, domieszkowany $9 \pm 1\%$ ceru pochodził od producenta Saint Gobain. Kryształ $\text{NaI}(\text{Tl})$ o koncentracji Tl 0.048% wagowych miał rozmiary $\phi 25 \times 31 \text{ mm}$ i pochodził z Instytutu Monokryształów w Charkowie (Ukraina). Kryształy były opakowane standardowo i miały szklane okna. W pomiarach stosowano fotopowielacz XP3212 o średnicy fotokatody 50mm i maksimum czułości widmowej w obszarze niebieskim. Niezależnie pomiary ilości emitowanego światła przeprowadzono za pomocą wycechowanego PMT XP5200 o czułości 26% przy 350 nm. Ze źródłem o energii 662 keV w kryształach $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ zmierzono bardzo dobrą zdolność rozdzielczą 4.2%, co należy porównać z 6.5% dla kryształu $\text{NaI}(\text{Tl})$. Należy tu również wymienić

świetne wyniki ze źródłem ^{60}Co - mianowicie $2.88 \pm 0.09\%$ dla pików 1.33 MeV oraz stosunek liczby zliczeń w pikach 1.33 MeV do doliny między nimi równy 34, co należy porównać z tymże stosunkiem równym 8 w widmie z NaI(Tl). Ten ostatni nie należał jednak do kryształów o wyjątkowej jakości. W świetle tych uwag zaskakującym faktem okazała się gorsza zdolność rozdzielcza 13.64% pików 59.6 keV ^{241}Am w $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ w porównaniu z 10.4% z NaI(Tl). Wynik ten narzucał konieczność przeprowadzenia systematycznych pomiarów wydajności świecenia i wewnętrznej zdolności rozdzielczej w funkcji energii kwantów gamma.

Pomiar liczby fotoelektronów prowadzono, jak i w innych publikacjach, metodą Bertollaccini'ego, oceniając ją na podstawie położenia pików względem pików jednoelektronowego z fotokatody PMT. W pomiarach za pomocą XP3212 $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ produkował 9400 ± 100 fotoelektronów/MeV (phe/MeV), wzbudzany kwantami gamma o energii 662 keV; NaI(Tl) generował w tych samych warunkach 12750 phe/MeV. Ilość światła wyrażoną w fotonach/MeV (ph/MeV) określono w innej serii pomiarów z użyciem wycechowanego PMT XP5200. Krzywe nieproporcjonalności wyrażają zależność liczby fotoelektronów od energii kwantów gamma unormowaną do liczby phe/MeV przy energii 662 keV. $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ ma znacznie słabiej wyrażoną nieproporcjonalność niż NaI(Tl). Liczba phe/MeV fluktuuje wokół wartości średniej 98% w szerokim przedziale malejącej energii kwantów gamma pomiędzy 1.33 MeV a 20 keV, poniżej tej energii następuje gwałtowny spadek proporcjonalności. Z tą okolicznością łączone jest pogorszenie zdolności rozdzielczej przy niskich energiach, o którym mowa była na wstępie. NaI(Tl) wykazuje w tym zakresie energii gamma tendencję rosnącą z maksimum ok. 115% w sąsiedztwie 20 keV. Wewnętrzna zdolność rozdzielcza $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ jest przy wysokich energiach powyżej 120 keV niemal o czynnik dwa lepsza od NaI(Tl), co jak wydaje się, jest konsekwencją lepszej proporcjonalności emisji światła.

Omawiając własności $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$ nie sposób jest pominąć tę okoliczność, że zawiera on radioaktywny izotop ^{138}La , dający ok. 1.07 zliczeń na cm^3/s . O ile z tym należy się milcząco pogodzić, to oczekujemy w przyszłości od producenta jako niezbędne usunięcie alfa-aktywnych pochodnych uranu, których rozpady obserwowali autorzy publikacji w swoim egzemplarzu $\text{LaCl}_3:\text{Ce}$.

Publikacja 5: "YSO, LSO, GSO and LGSO. A Study of Energy Resolution and Nonproportionality"

"YSO, LSO, GSO oraz LGSO. Badania zdolności rozdzielczej oraz nieproporcjonalnej generacji światła w stosunku do zaabsorbowanej energii"

W okresie poprzedzającym tę pracę wyjątkowe miejsce zajmował scyntylator YAP, który miał zarówno proporcjonalną emisję światła w całym przedziale energii 10 keV - 1.33 MeV, jak i bardzo niewielki przyczynek, 1.3%, wewnętrznej zdolności rozdzielczej. Zastanawiające było, czy te zalety nie są z tym związane, że w jego skład wchodzi tylko lekkie elementy, jak i w przypadku innych kryształów o podobnych własnościach. A może zalety te związane są z innymi osobliwościami strukturalnymi? LSO ($\text{Lu}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$), GSO ($\text{Gd}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$) i YSO ($\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$) mają podobny skład chemiczny i strukturę krystaliczną, a LGSO ($\text{Lu}_{1-x}\text{Gd}_x\text{SiO}_5$) strukturę mieszaną, różniąc się między sobą tylko masą atomową kationu. Wydawało się, że ich zbadanie może dać odpowiedź na wyżej postawione pytanie. YSO, że względu na zasadniczą składową itru, mógł być przypadkiem o roli kluczowej.

Badane były zarówno małe, jak i duże (ϕ 60x10 mm) próbki LSO i YSO. Użyto fotopowielacze XP2020Q, XP3212 oraz XP3312 o średnicy fotokatody 76 mm do pomiarów z próbkami o średnicy 60 mm. Wykonano pomiary nieproporcjonalności emisji światła oraz wewnętrznej zdolności rozdzielczej dla wszystkich wymienionych wyżej rodzajów scyntylatorów i wymiarów próbek. Malejący charakter proporcjonalności w kierunku malejących energii jest równie silnie wyrażony w przypadku LSO, jak i YSO. GSO jest pod tym względem najbardziej zadawalające, malejąc od 100% przy energii 662 keV do 78% przy energii 16 keV. Natomiast najsilniejszy spadek demonstruje LGSO, malejąc poniżej 50% przy najniższej energii. Konsekwencją tego jest najgorsza zdolność rozdzielcza, $12.4 \pm 0.6\%$ pików 662 keV i wewnętrzna zdolność rozdzielcza $11.6 \pm 0.7\%$. W przypadku GSO te dwie wielkości były równe $9.2 \pm 0.5\%$ oraz $5.3 \pm 1.0\%$, odpowiednio. Należy podkreślić, że wymienione tu wyniki są częściowo skutkiem niedoskonałości w procesie technologii produkcji tych scyntylatorów, gdyż pochodziły one ze wczesnego etapu po wdrożeniu. Świadczyły o tym również zanieczyszczenia takimi metalami jak Ni, Cu i Zn, wykryte przez autorów metodami fluorescencji X.

Podsumowując tę publikację, należy stwierdzić, że żaden ze zbadanych tu scyntylatorów nie dorównał jakości YAP, mimo pokładanych nadziei. Być może w wyjściowych założeniach autorzy nie trafili w sedno zaangażowanej tu fizyki.

Publikacja 1: "Future hosts for fast and high light output cerium-doped scintillator"

"Poszukiwanie sieci krystalicznej dla scyntylatora domieszkowanego cerem o małym czasie zaniku i intensywnym świeceniu"

Przedmiotem publikacji jest analiza struktury krystalograficznej 28 znanych scyntylatorów, której celem jest sformułowanie kryterium ilościowego, umożliwiającego prognozowanie jaki aktywator, umieszczony w jakiej sieci, spełni oczekiwania na światłowydajny scyntylator o małym czasie zaniku scyntylacji. Krysztaly te były domieszkowane aktywatorami Ce, Eu i Tb.

Autor wprowadza sześć parametrów, charakteryzujących geometrię sieci krystalograficznej: r_1 , r_2 , r_3 , R_1 , R_2 oraz R_3 . Wewnątrz każdej z grup aktywatorów dokonuje dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów zależności liniowej do obserwowanej zależności ilości emitowanego światła od tego parametru $L(r_i)$ i $L(R_i)$. Wyniki dopasowań podane są w Tabeli 2. Natomiast w Tabeli 3 wyniki są uporządkowane zgodnie z typem anionu w sieci podstawowej - dla fluorków, boranów, fosforków i ortokrzemianów.

Autor zapowiada dokonać prognozowanie dla nowego typu scyntylatora, na podstawie przeprowadzonej analizy, jednakże ta prognoza nigdy się drukiem nie ukazała. W tej samej publikacji zapowiada umieścić referencje, skąd zaczerpnął swoje dane dotyczące emisji światła. Ta obietnica, jak i poprzednia, pozostała również dotychczas niespełniona.

Opinia recenzenta B. Zwięglińskiego dotycząca głównych pozycji dorobku habilitanta

Najsłabszą stroną, przedstawionych recenzentom przez habilitanta do oceny, pięciu publikacji jest ta okoliczność, że były one opublikowane w latach 2000 - 2005, a ich ocenę dokonujemy z punktu widzenia wiedzy o przedmiocie z roku 2017. Niżej spróbuję swój punkt widzenia nieco rozwinąć.

Od połowy pierwszej dekady lat dwutysięcznych nastąpił gwałtowny wzrost zainteresowania mechanizmem nieproporcjonalnej emisji światła w stosunku do energii fotonu zaabsorbowanego w scyntylatorze. Jest to traktowane jako główna przyczyna pogarszania ich wewnętrznej zdolności rozdzielczej.

Ważnym etapem było opracowanie metody pomiaru emisji światła pochodzącego od elektronów komptonowskich za pomocą rejestracji w koincydencji komptonowsko rozproszonego kwantu gamma. Metoda opracowana w zespole Prof. M. Moszyńskiego do rejestracji kwantu gamma używa detektor germanowy o wysokiej czystości (high purity germanium - HPGe), który umożliwiał precyzyjną definicję jego energii, a co za tym idzie i elektronu komptonowskiego w badanym scyntylatorze. Skanując za pomocą elektronów komptonowskich ten sam zakres energii, w którym scyntylator był niezależnie badany za pomocą kwantów gamma, uzyskuje się informacje o podstawowym znaczeniu dla zrozumienia mechanizmu nieproporcjonalnej emisji światła. [patrz publikacja M. Moszyński i in., cytowana na str. 3 mojej recenzji]

Z przykrością stwierdzam, że ten aspekt badań scyntylatorów, jest całkowicie nieobecny w publikacjach prezentowanych przez habilitanta.

Analizując wyżej każdą z pięciu publikacji habilitanta, zaznaczyłem, że próbki scyntylatorów użyte do pomiarów, w żadnej z nich nie były wolne od defektów. Aby spełnić kryteria, które nakłada ocena z dnia dzisiejszego, należałoby te pomiary powtórzyć, używając próbki, z których wspomniane defekty zostały usunięte. Jednakże, habilitant wcześniej porzucił miejsce swojego dotychczasowego zatrudnienia, co wykluczyło możliwość spełnienia tego wymagania. Nie próbował też kontynuować tej tematyki w innym miejscu zatrudnienia.

Podsumowując powyższe uwagi stwierdzam, że mam wątpliwości, czy seria pięciu tematycznie powiązanych publikacji, przedstawionych do oceny przez habilitanta, zasługuje na przyznanie mu tytułu doktora habilitowanego.

Autoreferat Rozdz. V. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Autoreferat V.A. Wprowadzenie i statystyki

W podrozdziale V.A. habilitant przedstawia listę miejsc pracy, w których był zaangażowany po opuszczeniu Instytutu Problemów Jądrowych, w którym obronił swoją pracę doktorską, oraz tematykę naukową, którą się w każdym z nich zajmował. Brakuje tutaj nazwiska kierownika naukowego w Instytucie Akceleratorowym Uniwersytetu w Sewilli, w którym habilitant jest zatrudniony obecnie.

1. Laboratorium Neurobiologii, Departament Neurobiologii Molekularnej i Komórkowej, Instytut Biologii Doświadczalnej PAN im. M. Nenckiego, Warszawa, Prof. Leszek Kaczmarek

Uczenie się i pamięć

2. Instituto Pluridisciplinar de la Universidad Complutense de Madrid, Hiszpania
Prof. Miguel A. Pozo

Badania i rozwój urządzeń, detektorów i metod akwizycji danych pozytonowej tomografii emisyjnej

Badania w tej dziedzinie prowadzone były również w Weizmann Institute of Science, Rehovoth, Izrael, pod kierunkiem Prof. A. Breskina.

3. Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla, Hiszpania

Zastosowania obrazowania molekularnego

Autoreferat V.B. Badania i rozwój urządzeń, detektorów i metod akwizycji danych pozytonowej tomografii emisyjnej

B.1. Wirtualny skaner PET. Od symulacji w GATE do produktu finalnego skanera PET, SPECT/CT Albira

B.2. Sprawdzanie poprawności działania nowego skanera PET

B.3. Uszczelnione fotopowielacze wypełnione gazem (GPMT) dla widocznego zakresu spektralnego światła

Referent B. Zwięgliński nie czuje się kompetentnym do oceny tej części działalności naukowej habilitanta. Ekspertem w tej dziedzinie jest przewodniczący Komisji SzP Prof. P. Moskal.

Autoreferat V.C. Zastosowania obrazowania molekularnego

C.1. Monitorowanie procesu witryfikacji w narządach do przeszczepu przez obserwacje koncentracji krioprotektora w tomografii komputerowej

C.2. Badanie szczurzego modelu krwotoku podpajęczynówki (SAH) w microPET/CT.

C.3. Molekularna charakterystyka produkcji hormonu wzrostu guzów w modelu szczurzym GC akromegalii

C.4. Poszukiwanie regionu półcienia (penumbry) w zwierzęcym modelu niedokrwienia u szczura

C.5. Nadekspresja neuronalna ICER, antagonisty CREB, zmniejsza podatność na drgawki u szczurów transgenicznych.

C.6. Obrazowanie multimodalne glejaka GL261 u myszy in vivo za pomocą MRI/PET/CT.

C.7. Oceny zmian gęstości kości zębodołu przy pomocy microCT i microPET.

C.8. Charakterystyka nowotworów tarczycy i pozatarczycowych za pomocą radioizotopu jonu [F18] tetrafluoroboranowego (TFB) w modelu szczurzym.

C.9. Stabilności in vitro [18F]tetrafluoroboranu sodu ([18F]Na TFB) po 10 godzinach.

C.10. Dożylna lub śródkostna wstrzyknięcie leku mózgu jest równoważne, co zostało wykazane przez badanie PET/CT u szczurów.

Wyniki przedstawione przez habilitanta w Rozdz. V.C. autoreferatu dotyczą fizyki medycznej, lub ściśle medycyny. Referent B. Zwięgliński uchylił się od zabierania głosu w tej dziedzinie.

Autoreferat V.D. Uczenie się i pamięć.

D.1. Rola metaloproteinazy macierzy zewnątrzkomórkowej - (MMP-9) w uczeniu się i pamięci.

D.2. Uczenie motywowane nagrodą wymaga aktywności metaloproteinaz macierzy-9 w centralnym jądrze ciała migdałowatego.

D.3. Myszy z chorobą Alzheimera uczą się w kontekście społecznym.

Autoreferat VI. Podziękowania.

Uwaga referenta B. Zwięglińskiego odnośnie Rozdz. VI.

Nie znam powodów dlaczego habilitant pominął nazwisko Prof. A. Wojtowicza w podziękowaniach. Prof. Wojtowicz odegrał istotną rolę w kształtowaniu M.B. jako pracownika naukowego i jego nazwisko powinno się tu znaleźć.

Autoreferat VII. Literatura.

Załącznik 5. Publikacje, osiągnięcia Marcin Balcerzyk

Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.

II. Wykaz innych (niewchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt I) opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych.

Uwaga Recenzenta B. Zwięglińskiego dotycząca publikacji umieszczonych przez habilitanta w dziale II.A. Publikacje te pochodzą z różnych źródeł. Ponieważ większość pochodzi z zespołu Prof. M. Moszyńskiego, kontaktując się z nim osobiście, zadałem sobie trud sprawdzenia, czy oceny habilitanta, dotyczące procentowego udziału w ich powstaniu, są zgodne z poglądem kierownika zespołu. Niżej zamieszczam wyniki tej konfrontacji. Za radą Prof. M. Moszyńskiego odwiedziłem również Prof. L. Kaczmarka w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN i odbyłem z nim rozmowę, dotyczącą dorobku naukowego habilitanta, uzyskanego w trakcie pracy w kierowanym przez niego zespole.

II.A) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

1. - 2. Dotyczą publikacji z Uniwersytetu w Sewilli
3. - 5. dotyczą Kaczmarek L.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną L.K.
6. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
7. dotyczy Pozo M.A.
8. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną M.M.
9. dotyczy Kaczmarek L.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną L.K.
10. dotyczy Moszynski M.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną M.M.
11. - 12. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
13. - 14. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną M.M.
15. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
16. - 17. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną M.M.
18. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
19. - 20. dotyczy Breskin A.
21. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
22. - 23. dotyczy Breskin A.
24. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. zgodny z oceną M.M.
25. - 26. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
27. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. nieco przesadzony
28. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
29. - 32. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. bliski ocenie M.M.
33. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony
34. - 36. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. nieco przesadzony
37. dotyczy Moszyński M.; udział Balcerzyk M. znacznie przesadzony

II.A1) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC)

- publikacje nierecenzowane

W dziale II.A1 habilitant umieszcza listę 23 komunikatów konferencyjnych, pochodzących z różnych źródeł, których jest współautorem.

II.B) Wynalazki oraz wzory przemysłowe i użytkowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

W dziale II.B habilitant umieszcza patent Królestwa Hiszpanii, dotyczący monitorowania procesów krioprezerwacji materiału biologicznego za pomocą tomografii komputerowej.

II.C. Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie, o których mowa w pktcie II.A

W dziale II.C habilitant umieszcza następujące pozycje:

1. "Medical physics". Książka, wydanie Nova Publishers (2013); (ISBN 978-16225790-9)
Książka jest zbiorem 9-ciu artykułów, których Balcerzyk M. jest redaktorem, ocenia

swój wkład w jej powstanie na 100%.

2. Preface to "Medical physics". M. Balcerzyk (2013), Artykuł wstępny do powyższej książki. Ocenia na 100% wkład w jego powstanie.
3. "Positron emission tomography of small animals inspected from biologist, radiochemist and engineer points of view: What each of them does not understand in the other's domain". M. Balcerzyk, Medical Physics (2013) 177 - 194.
Artykuł przeglądowy. Szacuje na 100% swój wkład w jego powstanie.
4. "Virtual PET Scanner - From Simulation in GATE to a Final Multiring Albira PET/SPECT/CT Camera; Positron Emission Tomography - Current Clinical and Research Aspects", M. Balcerzyk i inni (2012).
Artykuł w zbiorczym wydaniu książkowym pod red. Chia Hung Hsieh, wydanie InTech Publishers, ISBN 978-953-307-824-3.
Ocenia na 75% swój wkład w jego powstanie.

II.D. Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

W dziale II.D habilitant umieszcza dwa komunikaty, dostępne on-line, dotyczące działalności zespołu, w którym pracuje w Narodowym Centrum Akceleratorów (CNA) w Sewilli:

1. Z lat 2009 - 2010. Komunikat pochodzi z roku 2011.
Swoj udział w opracowaniu komunikatu szacuje na 15%.
2. Z lat 2011 - 2012. Komunikat pochodzi z roku 2013.
Swoj udział w opracowanie komunikatu szacuje na 11%.

II.E. Sumaryczny impact factor wg. listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

Sunaryczny impact factor w okresie po uzyskaniu doktoratu określa jako 74,577.

II.F. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science

Według stanu na dzień 15/12/2016 liczba cytowań wynosi 1995.

II.G. Indeks Hirscha według bazy Web of Science

Według stanu na dzień 15/12/2016 indeks Hirscha wynosi 26.

II.H. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

Habilitant umieszcza na liście 15 projektów o następującej specyfice:

1. - 4. Projekty, w których był wykonawcą, pracując w zespole na Uniwersytecie w Sewilli.

5. Numer Referencyjny projektu MEIF-CT-2006-41482
Tytuł projektu: Zinc molecular imaging (Obrazowanie molekularne cynku).
Rok rozpoczęcia i zakończenia realizacji projektu: 2007 - 2009.
Nazwa organu przyznającego fundusze na realizację projektu: Komisja Europejska, Marie Curie Intra European Fellowship, 6th Framework Programme.
Charakter udziału habilitanta w projekcie: Kierownik projektu.
Kwota dotacji: 195 173 EUR.
6. Wykonawca, Uniwersytet w Madrycie.
7. Numer referencyjny projektu 8 T11E 025 15
Tytuł projektu: Nowe wysokowydajne scyntylatory do detekcji promieniowania gamma, tomografii pozytonowej i radiografii
Rok rozpoczęcia i zakończenia realizacji: 1998 - 2000.
Nazwa organu przyznającego fundusze na realizację projektu: Komitet Badań Naukowych
Charakter udziału habilitanta w projekcie: Kierownik projektu
Kwota dotacji: 200 000 PLN
8. - 10. Wykonawca, projekty w Instytucie im. Nenckiego, kierownik Prof. L. Kaczmarek
11. Wykonawca, projekt w Instytucie Problemów Jądrowych, kierownik Prof. M. Moszyński
12. Wykonawca, projekt w Karolinska Institutet, Sztokholm (Szwecja),
kierownik Prof. Anders Brahme
13. - 15. Wykonawca, projekty w Instytucie Problemów Jądrowych, kierownik Prof. M. Moszyński.

II.I. Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową i artystyczną

BRAK

II.J. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

Jest współautorem 14-tu referatów, wygłoszonych na międzynarodowych konferencjach, m.in. z serii 'Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference', które to konferencje organizowane są regularnie w różnych miejscach na świecie oraz na konferencjach biomedycznych. Nazwisko habilitanta jest podane drukiem wytłuszczonym wśród innych nazwisk współautorów. Nie jest oczywiste, czy to ma oznaczać, że był on referentem, czy też jedynie współuczestnikiem pracy wymienionym później w materiałach konferencji.

III. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej habilitanta

III.A. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych

W tym dziale habilitant umieszcza pozycję nr. 5 z powyższego działu II.H.

III.B. Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych

W tym dziale habilitant umieszcza 30 komunikatów o udziale w konferencjach. Podobnie jak w II.J jego nazwisko jest podane drukiem wytłuszczonym wśród współautorów, nie precyzuje jednak, jaka była jego rola: referenta, czy też jedynie uczestnika konferencji.

III.C. Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych

Habilitant deklaruje udział w Komitecie organizacyjnym jednej konferencji naukowej, jako członek lokalnego komitetu organizacyjnego:

International Workshop CNA'10: Bio-medical Applications of Micro-PET, 20 - 21.09.2010, Seville, Spain, Centro Nacional de Aceleradores.

III.D. Otrzymane nagrody i wyróżnienia, inne niż wymienione w pktach I i II

Honorary Collaborator of the Physiology Department of Universidad Complutense de Madrid; 2008, za współpracę z Departamentem.

III.E. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

BRAK

III.F. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami, innymi niż wymienione w pkt. II.H

W tym dziale habilitant umieszcza cztery projekty:

1. Tytuł projektu: Simulation of PET systems using GATE program. (Symulacje tomografów emisji pozytonowej z użyciem programu GATE).
Rok rozpoczęcia i zakończenia realizacji: 2009
Nazwa organu przyznającego fundusze na realizację projektu, nazwa współpracującego partnera/instytucji: Oncovision, GEM Imaging SA, Valencia, Spain
Kierownik kontraktu: Marcin Balcerzyk (Universidad Complutense de Madrid)
Kwota kontraktu: 3000 EUR
2. Tytuł projektu: The analysis and evaluation of exclusive materials as scintillation crystals or materials including but not limited to rare-earth silicates (such as LSO and LYSO) or rare-earth aluminates (such as LuAP) by the nuclear spectrometry technique and methods.
[Analiza i ocena zastrzeżonych materiałów, jako scyntylatorów łącznie, lecz nie

ograniczonych do krzemianów ziem rzadkich takich jak LSO i LYSO, lub glinianów ziem rzadkich, takich jak LuAP, za pomocą metod i technik spektrometrii jądrowej].

Rok rozpoczęcia i zakończenia realizacji: 2003 - 2004

Nazwa organu przyznającego fundusze na realizację projektu, nazwa współpracującego partnera/instytucji: Photonic Materials Ltd., Glasgow, Scotland, Wka Brytania.

Kierownik projektu: Marcin Balcerzyk (Instytut Problemów Jądrowych, Swierk/Otwock, Polska).

Kwota kontraktu: ok. 20 000 EUR.

3. Tytuł projektu: Exploration of CdWO_4 (CWO) as a Possible Scintillator for Handheld Digital Isotope Identifiers.

Badanie CdWO_4 (CWO) jako ewentualnego scyntylatora dla ręcznego, cyfrowego identyfikatora izotopów.

Rok rozpoczęcia i zakończenia realizacji: 2004 - 2005.

Nazwa organu przyznającego fundusze na realizację projektu, nazwa współpracującego partnera/instytucji: Target Systemelectronik GmbH, KoelnerStr. 99, D-42651 Solingen, Niemcy.

Kierownik projektu: Marek Moszyński, Instytut Problemów Jądrowych, Otwock/Świerk, Polska

Kwota kontraktu: 30 000 EUR

4. Tytuł projektu: Set-up of a new Long Term Potentiation rig in Professor's Kimmo Jansen lab at Aarhus University in Denmark. (The set-up involved planning of equipment purchases, consumables for a few months and finally five days of installation and successful trials of receiving of LTP in hippocampal slices on site).

[Utworzenie nowego stanowiska do badania długotrwałego wzmocnienia synaptycznego w laboratorium profesora Kimmo Jansena na Uniwersytecie Aarhus, Dania. Utworzenie obejmowało kilkumiesięczne planowanie zakupów sprzętu, materiałów eksploatacyjnych i na koniec pięć dni instalacji i zakończonych sukcesem prób uzyskania długotrwałego wzmocnienia synaptycznego na miejscu].

Rok rozpoczęcia i zakończenia realizacji: 2006

Nazwa organu przyznającego fundusze na realizację projektu, nazwa współpracującego partnera/instytucji: Department of Physiology and Biophysics, University of Aarhus, Dania.

Kierownik projektu: Leszek Kaczmarek, Instytut im. Nenckiego, Warszawa, Polska

Kwota kontraktu: brak danych

III.G. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

BRAK

III.H. Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych

Nuclear and Plasma Society; 1998 - 2000, członek.

III.I. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

Osiągnięcia dydaktyczne

1. Przygotowanie i prowadzenie szkolenia z praktyką "Obrazowanie małych zwierząt" dla PMOD, Zurich, Szwajcaria. Dwie edycje w roku 2011.
2. Szkolenie w zakresie "Obrazowanie małych zwierząt", zamówione przez CENT3 i sfinansowane przez Carestream Polska, Uniwersytet Warszawski, 15 - 22 listopada, 2013.

Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki

1. Program telewizyjny "Europa Abierta" (Europa Otwarta), Canal Sur, Andaluzja, Hiszpania, 2012. M. Balcerzyk postacią tytułową programu.
2. Program telewizji internetowej "Historia de Luz" Banco de transplantes: una quimera científica, mas cerca gracias a investigadores andaluces.
(Bank organów dla transplantacji: chimera naukowa, bliższa dzięki naukowcom z Andaluzji), 2014. M. Balcerzyk - uczestnikiem programu.

III.J. Opieka naukowa nad studentami i lekarzami w toku specjalizacji

1. Rodzaj opieki: Personal tecnico de apoyo (Techniczny personel pomocniczy) - w Hiszpanii rodzaj edukacji w miejscu pracy dla techników, finansowany ze środków Ministerio de Economia y Competitividad (75%) oraz miejsca pracy technika (25%). Środki na umowy o pracę zdobywane w ramach konkursu ogólnokrajowego. Nazwa: National Programme for the Promotion of Talent and Its Employability Program - National Subprogramme for Incorporation.
Okres sprawowania opieki: 2013 - obecnie.
Liczba osób nad którymi była sprawowana opieka - 2:
Angel Parrado Gallego, 2013 - 2016;
Isabel Fernandez - Gomez, 2014 - 2017.
Nazwa uczelni lub instytucji kształcącej studentów: Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla - CSIC - Junta de Andalusia, Hiszpania.
2. Rodzaj opieki: Practicas de empresa. (Praktyka w firmie) dla studentów kończących studia, lub takich, którzy je właśnie zakończyli.
Okres sprawowania opieki: 4. - 9.2013,
3. - 5.2016.
Liczba osób nad którymi była sprawowana opieka - 2;
jedna absolwentka fizyki, Maria Molina Matas;
student kończący studia fizyki, Jose Chavero Royan.
Nazwa uczelni lub instytucji kształcącej studentów: Universidad de Sevilla (Hiszpania)
3. Rodzaj opieki: Practicas de empresa. (Praktyka w firmie) dla studentów kończących studia, lub takich, którzy je właśnie zakończyli.

Okres sprawowania opieki: 7. - 9.2015.

Liczba osób nad którymi była sprawowana opieka - 1;

Sara Gonzalez de Tena D'Avila (biotechnologia)

Nazwa uczelni lub instytucji kształcącej studentów: Universidad de Salamanca,
Hiszpania

4. Rodzaj opieki: Opieka nad magistrantem.

Okres sprawowania opieki: 1999 - 2000, Instytut Problemów Jądrowych, Świerk/Otwock,

Liczba osób nad którymi sprawowana była opieka naukowa: 1,

student Sławomir Błoński, tytuł pracy magisterskiej "Energetyczna zdolność rozdzielcza detektorów scyntylacyjnych".

Nazwa uczelni lub instytucji kształcącej studentów: Wydział Fizyki Uniwersytetu
Warszawskiego, Warszawa, Polska.

III.K. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego.

W dwu pierwszych z niżej wymienionych rozpraw M. Balcerzyk był nieformalnym opiekunem doktorantów, rodzajem promotora pomocniczego.

1. Imię i nazwisko doktoranta: Tomasz Górkiewicz

Okres, w którym sprawowana była opieka naukowa: 2005 - 2007;

Tytuł rozprawy: "Wpływ metaloproteinazy macierzy zewnątrzkomórkowej 9 (MMP-9) na długotrwałe wzmocnienie synaptyczne (LTP) w ciele migdałowatym oraz na prądy zależne od receptprów NMDA w neuronach hipokampalnych".

Nazwa jednostki organizacyjnej kształcącej doktoranta: Instytut Biologii Doświadczalnej
PAN im. Nenckiego, Warszawa, Polska.

Charakter opieki naukowej: Nieformalna opieka w pierwszych dwu latach. W wyniku tej pracy powstały dwie wspólne publikacje, cztery doniesienia konferencyjne w formie plakatu i jeden referat wygłoszony.

2. Imię i nazwisko doktoranta: Ariadna Corral Souza

Okres w którym sprawowana była opieka naukowa: 2010 - 2014;

Tytuł rozprawy: "X-ray computed tomography as a method of cryoprotectant concentration measurement and ice detection. Application to organ cryopreservation".

Nazwa jednostki naukowej kształcącej doktoranta: Departamento de Ingenieria Quimica y Ambiental, Escuela Technica Superior de Ingenieria, Universidad de Sevilla, Sewilla,
Hiszpania.

Charakter opieki naukowej: Nieformalna opieka nad studentką. W wyniku tej pracy powstało zgłoszenie patentowe, jedna publikacja, trzy komunikaty konferencyjne (plakaty) i jeden referat wygłoszony.

3. Imię i nazwisko doktoranta: Pablo Barroso Rodriguez;

Okres w którym sprawowana była opieka naukowa: 2015 - do chwili obecnej;

Tytuł rozprawy: "Desarrollo de software y dispositivo di control de perfusion y lavado de crioprotector, basado en monitorizacion mediante Tomografia Axial Computerizada, para criopreservacion de organos y su almacenamiento a largo plazo".

("Rozwój oprogramowania i urządzenia do sterowania perfuzji oraz przepłukiwania krioprotektantem, monitorowanego za pomocą tomografii komputerowej, do krioprezerwacji narządów i ich długookresowego przechowywania").

Nazwa jednostki organizacyjnej kształcącej doktoranta: Programa de Doctorado en Ingenieria Automatica, Electronica y de Telecomunicacion, Universidad de Sevilla, Hiszpania.

Charakter opieki naukowej: "Director de la tesis" w mojej opinii promotor. Według przepisów hiszpańskich doktorant posiada "tutor", który jest pracownikiem dydaktycznym w ramach programu studiów doktoranckich i jednego do trzech "Directores". "Director" może być jednocześnie "tutor", ale nie musi i może być doktorem niezwiązanym z programem studiów doktoranckich. M.B. jest jednym z trzech "Directores".

III.L. Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

1. Nazwa ośrodka: Department of Cerebral Cartography, Instituto Pluridisciplinar, Universidad Complutense de Madrid, Hiszpania.

Termin odbycia stażu: 2007 - 2009

Charakter stażu: Marie - Curie Senior Fellow

2. Nazwa ośrodka: Institute of Physiology, National Ukrainian Academy of Sciences, Kijów, Ukraina.

Termin odbycia stażu: 2006, 2 miesiące

Charakter stażu: stypendium

3. Nazwa ośrodka: Weizmann Institute of Science, Department of Particle Physics, Rehovoth, Izrael.

Termin odbycia stażu: 2000 - 2002

Charakter stażu: Staż podoktorski

4. Nazwa ośrodka: Department of Physics, Royal Institute of Technology, Sztokholm oraz Angstroem Laboratory, University of Uppsala, Szwecja.

Termin odbycia stażu: 1999, 1 tydzień

Charakter stażu: Wspólne pomiary własności scyntylatorów na wiązkę jonów z partnerem zagranicznym

III.M. Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie

1. Autor: Marcin Balcerzyk

Rok wykonania: 2011

Tytuł lub zakres ekspertyzy: "Sposób detekcji białka SP1 wraz z ligandem nanozłota lub radioizotopu w technice tomografii komputerowej i pozytonowej".

Nazwa podmiotu zlecającego wykonanie: Orenore Warszawa

III.N. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Nazwa zespołu: Zespół selekcji kandydatów w ramach programu 'Garantia Juvenil', Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Hiszpania, 2015.

Okres udziału habilitanta: październik - listopad 2015.

Cel lub tytuł działania zespołu: Preselekcja spośród 30 kandydatów, przeprowadzenie sześciu rozmów kwalifikacyjnych i wybór kandydata ostatecznego. Program miał na celu zatrudnienie na dwa lata osób do lat 30 z wykształceniem wyższym lub technicznym.
Charakter udziału habilitanta: Członek komisji konkursowej w Centro Nacional de Aceleradores Sevilla, Hiszpania.

III.O. Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych

1. Organ zlecający opracowanie recenzji: Alzheimer Association, Chicago, USA
okres: 2010 - 2016
rodzaj projektu: badawczy
liczba recenzowanych projektów: 8; każdy w wysokości od 100 do 150 tys. USD
2. Organ zlecający opracowanie recenzji: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości,
okres: 2013 - 2016
rodzaj projektów: wdrożeniowe dla małych i średnich przedsiębiorstw
liczba recenzowanych projektów: 33-ch wnioskujących o 91 MEUR o całkowitym budżecie 171 MEUR.

III.P. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

1. Nazwa czasopisma lub wydawnictwa: IEEE Transactions on Nuclear Science, ISSN 0018-9499,
Impact factor (2013) 1.455;
Okres: 2000 - obecnie,
Liczba recenzowanych manuskryptów publikacji: 29.
2. Nazwa czasopisma lub wydawnictwa: Alzheimers&Dementia, ISSN 1552-5260,
Impact factor (2013) 17.472;
Okres: 2013 - obecnie.
Liczba recenzowanych manuskryptów publikacji: 1.
3. Nazwa czasopisma lub wydawnictwa: Acta Neurobiologiae Experimentalis, ISSN 0065-1400,
Impact factor (2013) 2.244;
Okres: 2013 - obecnie
Liczba recenzowanych manuskryptów publikacji: 1.
4. Nazwa czasopisma lub wydawnictwa: Neuroscience
Okres: 2015 - obecnie
Liczba recenzowanych manuskryptów publikacji: 1.

ZAŁĄCZNIK 6. Informacja na temat poprzednich prób wszczęcia przewodu habilitacyjnego (zgodnie z Art. 12, punkt 2, ustęp 5; Dz. U. 2016.1586)

Opinia recenzenta B. Zwięglińskiego, dotycząca Załącznika 6.

Załącznik 6. w sformułowaniu habilitanta nie grzeszy uprzejmością względem Prof. M. Moszyńskiego

jego byłego kierownika naukowego i promotora pracy doktorskiej, a w ustępie trzecim, zdanie wytłuszczone, jest wręcz arogancki pod jego adresem.

Jak wynika z mojego wywiadu z Prof. Moszyńskim, przeprowadzonego ostatnio, jego rozmowa z habilitantem dotycząca habilitacji miała inny przebieg, niż ten, który M. Balcerzyk relacjonuje w tym załączniku. Mianowicie, Prof. M. Moszyński stwierdził, że jego zdaniem, habilitantowi brakuje w tym momencie, conajmniej jednej dobrej publikacji w czasopiśmie zagranicznym o zasięgu światowym, do osiągnięcia minimum habilitacyjnego. Habilitant nie wziął tego argumentu pod uwagę i zdecydował w inny sposób pokierować swoją przyszłością, biorąc za nią oczywiście, jako człowiek dorosły, całą odpowiedzialność.

B. Zwięgliński

Prof. zw. dr hab. Bogusław Zwięgliński

Prof. zw. dr hab. Bogusław Zwięgliński
Narodowe Centrum Badań Jądrowych
Zakład Reakcji Jądrowych (BP-1)
ul. Hoża 69
00-681 Warszawa

Warszawa, dn. 03.08.2017r.

RECENZJA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ORAZ ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

dra Marcina Balcerzyka

W CELU PRZEPROWADZENIA POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO [wersja skrócona]

Zasadnicza trudność w recenzowaniu osiągnięć naukowych dra Marcina Balcerzyka polega na tym, że jego działalność naukowa związana jest z dwoma różnymi dyscyplinami naukowymi, które wymagają do oceny różnych kompetencji: fizyką jądrową i medycyną.

Jak do tego doszło?

Marcin Balcerzyk po studiach na Wydziale Fizyki Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika (UMK) w Toruniu, rozpoczął pracę na stanowisku asystenta w Zakładzie Optoelektroniki, kierowanym przez Prof. A.J. Wojtowicza, który jest ekspertem w dziedzinie podstaw fizycznych, dotyczących emisji światła przez ciała stałe. Stanowiło to znakomitą podstawę do podjęcia pracy w zespole Prof. dr. Marka Moszyńskiego w IPJ im. A. Sołtana w Świerku, po dramatycznym rozstaniu z Prof. Wojtowiczem, bo Prof. M. Moszyński specjalizuje się, wraz z kierowanym przez siebie zespołem, w badaniach procesu świecenia, wywołanego w ciałach stałych o specjalnych własnościach (scyntylatorach) przez kwanty gamma. Należy podkreślić, że habilitant był traktowany przez Prof. Wojtowicza jako pracownik naukowy rokujący pozytywną przyszłość, gdyż został przez niego wysłany na staż naukowy do Boston University (USA), w ramach kontaktów naukowych, które posiadał z tą uczelnią.

W 1997r. mgr Balcerzyk rozpoczął pracę w IPJ w Zakładzie Elektroniki Jądrowej i dzięki wykazanim szybkim postępom w pracy naukowej zyskał w 1998r. tytuł doktora nauk fizycznych. Promotorem jego pracy doktorskiej był Prof. Marek Moszyński. W latach 2000 - 2002 odbył staż podoktorski w Instytucie im. Weizmann'a w Rehovoth (Izrael). Kontynuował w dalszych latach pracę na stanowisku adiunkta w IPJ i w roku 2005 zwrócił się z prośbą do Prof. Moszyńskiego o wszczęcie postępowania habilitacyjnego. Posiadał w tym momencie w dorobku te pięć publikacji, które obecnie zgłasza w Autoreferacie, Rozdz. IV.A, jako tytuł osiągnięcia naukowego. Szczegóły, dotyczące każdej z tych publikacji, umieszczone są w tabeli, która stanowi Rozdz. IV.B Autoreferatu. Ponadto, był w tym momencie współautorem publikacji, których lista umieszczona jest w Załączniku 5, punkt II.A.

Ocena Prof. M. Moszyńskiego jego dorobku była taka, że jego zdaniem ten dorobek jest zbyt skromny i nie kwalifikuje się do wystąpienia o habilitację. Doradzał mu dalszą pracę i przygotowanie conajmniej jednej publikacji w dobrym czasopiśmie o światowym zasięgu. Dodam, że ocena własnego wkładu do publikacji z Załącznika 5, punkt II.A jest w wielu przypadkach zawyżona przez habilitanta, co wyszczególniam w swoim komentarzu, popartym opinią Prof. Moszyńskiego, umieszczonym w odpowiednim miejscu w pełnej wersji mojej recenzji.

W roku 2003 dr Balcerzyk rozpoczął pracę na etacie adiunkta w Laboratorium Neurobiologii, Departamencie Neurobiologii Molekularnej i Komórkowej Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN im. M. Nenckiego pod kierunkiem Prof. Leszka Kaczmarska. Dla Instytutu im. Nenckiego okazał się cennym nabytkiem, gdyż posiadał kwalifikacje, które nabył pracując jako adiunkt w fizyce jądrowej, których nie posiadali szeregowi pracownicy naukowcy tej placówki po studiach biologicznych. To umożliwiło mu wzięcie udziału w badaniach o charakterze frontalnym w dziedzinie, która w moim rozumieniu, jest fizyką medyczną.

Po otrzymaniu odmowy na wszczęcie postępowania habilitacyjnego od Prof. M. Moszyńskiego, habilitant rozwiązuje umowę o pracę z IPJ i w ten sposób wstępuje na drogę, która z jego przeszłością naukową ma niewiele wspólnego. Otrzymuje stypendium naukowe Marii Curie dla doświadczonego pracownika naukowego na Uniwersytecie w Madrycie, które poświęca pracy nad pozytonową tomografią emisyjną (Autoreferat V.B). Nie wraca stamtąd do Instytutu im. Nenckiego PAN, lecz zatrudnia się w Narodowym Centrum Akceleratorowym Uniwersytetu w Sewilli, gdzie pracuje nad zagadnieniami obrazowania molekularnego.

Ja, jako referent jego dorobku przedstawionego w celu ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego, zapoznałem się szczegółowo z treścią tych pięciu publikacji, które dotyczą zagadnienia: "Energetyczna zdolność rozdzielcza scyntylatorów" i stanowią podstawę do ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego. Zdaję z tego sprawę w podrozdziale zatytułowanym "Omówienie wyników poszczególnych publikacji" pełnej wersji mojej recenzji. Aby recenzja moja była zgodna z aktualnym stanem zaawansowania tej dziedziny, bo przypominę, że publikacje te pochodzą z lat 2000 - 2005, zapoznałem się z artykułem przeglądowym opublikowanym przez Prof. M. Moszyńskiego i in. w Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A805 (2016) 25 - 35. Ponadto, zapoznałem się z całym szeregiem publikacji innych autorów, które cytowane są w tym artykule. Na tej podstawie stwierdzam, że w publikacjach habilitanta brakuje odniesienia do bardzo istotnej dla badań mechanizmu emisji światła nieproporcjonalnej do energii rejestrowanych kwantów gamma, metodą skanowania tego samego zakresu energii za pomocą elektronów komptonowskich. Metodyka ta pojawiła się w drugiej połowie lat dwutysięcznych i zespół Prof. Moszyńskiego ma swój wybitny wkład w jej udoskonalenie. Ponadto stwierdzam, że próbki scyntylatorów stosowane w pomiarach przez habilitanta, często pochodziły z wczesnego, laboratoryjnego etapu ich produkcji i powinny być powtórzone z użyciem próbek pełnowartościowych, aby sprostać kryteriom nakładanym obecnie na ich ocenę. Te opinie zamieściłem również w pełnej wersji mojej recenzji.

Na tej podstawie stwierdzam, że mam wątpliwości, czy osiągnięcie naukowe, przedstawione do oceny przez habilitanta, zasługuje na przyznanie mu tytułu, o który się ubiega. Mojej oceny nie zmieniają publikacje umieszczone w Załączniku 5, Rozdz. IIA, wykonane w zespole Prof. M. Moszyńskiego. Ten ostatni podważył bowiem ocenę udziału habilitanta w wielu z nich.

B. Zwięgliński

Prof. zw. dr hab. Bogusław Zwięgliński