

Łukasz Janasz
Number of album 800641

Streszczenie rozprawy doktorskiej „Wpływ morfologii na transport ładunku elektrycznego w ultracienkich warstwach poli(3-heksylotiofen-2,5-diyłu)”

Promotorzy:

Prof. dr hab Jacek Ulański,

Prof. dr hab. Wojciech Pisula

Recenzenci:

- **prof. dr hab. Jeremiasz Jeszka**
Politechnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów, Katedra Włókien Sztucznych
- **dr Eric Glowacki**
Linköping University, Department of Science and Technology, Division of Physics and Electronics

Egzaminatorzy:

- **prof. dr hab. Jeremiasz Jeszka**
Politechnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów, Katedra Włókien Sztucznych
- **dr hab. Ireneusz Glowacki**
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej

Rozprawa doktorska dotyczy badań z zakresu elektroniki organicznej i zawiera dyskusję wyników w szerszym kontekście zagadnień związanych z transportem nośników ładunku w półprzewodnikach organicznych i praktycznych zastosowań technologicznych. Podstawowe elementy układów elektronicznych - organiczne tranzystory z efektem polowym (skrót ang. OFET) zostały wytworzone na bazie ultracienkich (o grubości mniejszej niż 10 nm) warstw popularnego polimeru z układem wiązań sprzężonych, wykazującego przewodnictwo typu p - poli(3-heksylotiofen-2,5-diyłu) (P3HT). Zmierzone i wyznaczone eksperymentalnie wartości ruchliwości nośników ładunku zostały skorelowane z morfologią warstw o różnych grubościach. Warstwy grubsze od około 8 nm wykazały istotnie wyższą ruchliwość niż cieńsze warstwy. Zjawisko to wyjaśniono odnosząc się do zmian w charakterze transportu (zmiana z dwu- do trój-wymiarowej sieci perkolacyjnej transportującej ładunki) oraz do zmian morfologii w zależności od grubości warstwy. Aby zwiększyć ruchliwość ładunków w ultracienkich warstwach P3HT, wykorzystano zjawisko agregacji tego polimeru w postaci włókien w roztworze. To rozwiązanie pozwoliło na uzyskanie warstw zawierających sieci włókien P3HT, co znacznie polepszyło ruchliwość nośników ładunków. Aby zwiększyć funkcjonalność tranzystorów zawierających ultracienkie warstwy P3HT, do zagregowanego polimeru dodano małowczątkowy materiał typu n - esteru metyloewgo [6,6']-fenylo-c60 kwasu masłowego (PCBM). Pozwoliło to na uzyskanie warstw, które zawierały sieć włókien polimeru wbudowaną w ciągłą, transportującą elektrony matrycę PCBM i wykazywały transport ambipolarny. OFETy wytworzone na bazie takich warstw wykazały symetryczne charakterystyki dla transportu dziur i elektronów i zbliżone ruchliwości nośników obydwu znaków, o wartościach przekraczających parametry ambipolarnych OFETów opisanych w literaturze naukowej.

23.03.2018

Ł Janasz