

Abstrakt

Pro biomedicínské aplikace, jako jsou biosenzory, bioelektronika, tkáňové inženýrství, optimalizace materiálů pro implantáty, monitorování životního prostředí atd., je zásadní interakce mezi biologickým prostředím (buňky, proteiny, tkáň, membrány, elektrolyty apod.) a povrchem pevné látky. Diamant může v tomto směru poskytnout unikátní kombinaci výborných polovodičových, mechanických, chemických, biokompatibilních a dalších vlastností.

V této dizertační práci charakterizujeme elektronické vlastnosti rozhraní protein-diamant pomocí polních tranzistorů na bázi diamantu zakončeného vodíkem, jehož hradlo je vystaveno biologickému médiu (SGFET). Objasňujeme roli adsorbované proteinové vrstvy na elektronickou odezvu diamantového tranzistoru. Zkoumáme vliv buněk (převážně osteoblastů jako modelových buněk) na převodní charakteristiky a na svodové proudy diamantových polních tranzistorů. Pro posouzení vlivu hranic zrn a sp² fáze na bio-elektronickou funkci diamantových SGFETů jsme použili vrstvy nanokrystalického diamantu o různých velikostech zrn (80 nm – 250 nm). Studujeme vliv gamma záření na funkci a stabilitu diamantových polních tranzistorů s proteiny a buňkami, což může být užitečné pro monitorování biochemických procesů během radiační léčby. Vyvinuli a otestovali jsme přenosné zařízení pro měření tranzistorových charakteristik. Rovněž ukazujeme možnost recyklace použitých diamantových tranzistorů. Tyto výsledky mohou přispět k lepšímu porozumění a následným aplikacím diamantových SGFETů v biosenzorice a dalších odvětvích.