

ABSTRAKT:

Tato práce se zabývá studiem spinové dynamiky v polovodičových systémech vhodných pro spintroniku, které jsou založeny na polovodiči galium arsenid (GaAs). Pomocí metod ultrarychlé laserové spektroskopie a transporního měření jsme zkoumali dva typy modelových polovodičových struktur.

Ve feromagnetickém polovodiči (Ga,Mn)As jsme se zabývali laserem vyvolanou precesí magnetizace. Zjistili jsme, že původem této precese může být nejen přenos energie z laserových pulsů, ale také přenos úhlového momentu z kruhově polarizovaného světla na elektrony a následně na magnetické momenty. Tento optický „spin transfer torque“ je zcela novým jevem pozorovaným poprvé v rámci této práce. Dále jsme ukázali možnost kontroly precese magnetizace vyvolané přenosem energie, a to jak čistě opticky, tak elektricky za použití piezo měničů.

V oblasti čistě nemagnetické spintoniky jsme studovali nízkodimenzionální struktury založené na GaAs/AlGaAs kvantových jámách se speciálním typem spin orbitální (SO) vazby, které vykazují Hallův jev související s injecí spinově polarizovaných nosičů (SIHE) . Tyto struktury byly litograficky zpracovány do formy dvojdimenzionální planární fotodiody. V našich experimentech jsme dokázali přímo elektricky detekovat precesi spinových momentů elektronů v SO poli, což je rozšířením původního SIHE. Tato metoda, společně s detekcí čistě spinového proudu uskutečněného v této práci, později pomohla k úspěšné realizaci spinového tranzistoru.