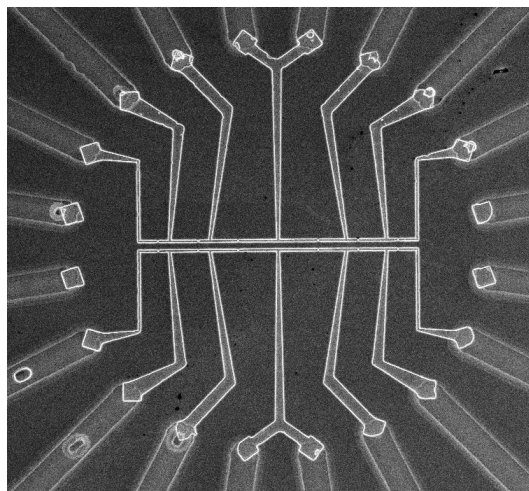


## STUDIUM POHYBLIVOSTI DVOUDIMENZIONÁLNÍHO ELEKTRONOVÉHO PLYNU V SUBMIKROVÝCH ROZMĚRECH

Pohyblivost (mobilita) nosičů, tedy konstanta úměrnosti mezi intenzitou elektrického pole a výslednou driftovou rychlostí elektronů, je spolu s měrnou vodivostí jedním ze základních parametrů kvality nemagnetických struktur (nejen) pro spintroniku. Podle obvyklé definice je mobilita úměrná střednímu času mezi srážkami či rozptyly pohybující se částice. V makroskopických rozměrech a v případě objemového materiálu je tato veličina dána především mírou dotace polovodičového krystalu (množstvím příměsových atomů a dalších poruch), a teplotou (rozptylem na kmitech krystalické mřížce).

Pro studium spinově závislých jevů v nemagnetických polovodičích se využívá často struktur s ultravysokou pohyblivostí, obsahující tzv. voudimenzionální elektronový plyn (2DEG). V takových materiálech je pohyb elektronů omezen pouze na dva rozměry a jejich transport se odehrává v určité vzdálenosti od ionizovaných příměsí. Proto je možné dosahovat více než o tři řády větší mobility, než je tomu u obdobných objemových materiálů.

Pro účely měření elektrického transportu je vhodné vzorky strukturované nanolitografií. Jsou-li rozměry takových struktur srovnatelné se střední volnou dráhou (vzdáleností, kterou částice uletí mezi dvěma srážkami), je pohyblivost stále více a více ovlivněna také rozptyly na nerovnostech nanoskopických objektů. Cílem tohoto projektu je tedy pomocí elektronové litografie a měření transportních vlastností heterostruktur  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$  určit vliv šířky vodivostních kanálů na pohyblivost dvoudimenzionálního elektronového plynu.



*Klíčová slova problematiky (pro Google): 2DEG, heterojunction, GaAs, electron mobility, quantum Hall effect, e-beam lithography*

### Co Ti tento projekt přinese?

- Vyrábíš si své vlastní submikronové struktury pomocí špičkové elektronové litografie v zázemí čistých prostor Fyzikálního ústavu,
- za heliové teploty v magnetickém poli až 6 T změříš exotické transportní vlastnosti 2DEGu jako je kvantový Hallův jev nebo Shubnikovovy-de Haasovy oscilace,
- nahlédneš do mezinárodního kolektivu a výzkumu fyzikálních procesů pro spintroniku na světové úrovni a seznámíš se s moderními experimentálními technologiemi,
- v případě Tvého zájmu můžeš pokračovat v podobném projektu přes prázdniny a případně napsat na Fyzikálním ústavu svou bakalářskou práci
- a za úspěšně vypracovaný projekt si odneseš odměnu 4000 Kč.

### Kontakt pro bližší informace:

Lukáš Nádvorník, mail: [nadvl@fzu.cz](mailto:nadvl@fzu.cz), tel. +420 220 318 589 (oddělení 15, Cukrovarnická 10, Praha)