

Milikelvinų EPR spektroskopijos vystymas ir taikymas

Prof. dr. Mantas Šimėnas

Elektronų paramagnetinio rezonanso (EPR) spektroskopija yra galingas įrankis tirti nesuporuotų elektronų sukiniams. Šio metodo pagalba galima valdyti bei išmatuoti tokių sukinių sąveiką su išoriniu magnetiniu lauku ar kitais elektronų bei branduolių sukiniams, o tai leidžia nustatyti lokalią paramagnetinio centro aplinką bei struktūrą. Dažnai EPR tyrimus apsunkina gana silpnas EPR signalas, kuris reikalauja ilgų bei itin brangių matavimų. Itin didelį EPR jautrumą galima pasiekti, naudojant egzotišką mK temperatūrą. Dr. M. Šimėno grupė ERC projekto rėmuose perka He atskiedimo šaldytuvą, kurio pagalba bus pasiekiamos mK temperatūra. Tokie eksperimentai ženkliai pagerins EPR spektroskopijos jautrumą. Doktorantūros metu studentas pritaikys išvystytą itin jautrios EPR metodiką tirti naujo tipo funkcinėms medžiagoms tokioms kaip sukinių kubitai, hibridiniai perovskitai, metalo-organiniai karkasai ir pan.

Development and application of millikelvin EPR spectroscopy

Electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy is a powerful method of choice to study unpaired electron spins. This technique is used to manipulate and measure interactions between the electron spins and external magnetic field and other electron or nuclear spins probing the local structural environment of the paramagnetic centre. In general, EPR signals are relatively weak resulting in rather long and expensive acquisitions. Very high EPR sensitivity can be achieved by using exotic millikelvin (mK) temperatures. Within the framework of an ERC project, Dr. M. Šimėnas group is acquiring a helium dilution refrigerator that will enable access to mK temperatures. Such experiments will significantly enhance the sensitivity of EPR spectroscopy. During the PhD studies, the student will apply the developed ultra-sensitive EPR methodology to investigate new types of functional materials, such as spin qubits, hybrid perovskites, metal-organic frameworks, and related systems.