

Efektīvūs spinduliuotės bangos ilgio keitikliai pažangioms ultratrumpųjų impulsų lazerinėms sistemoms

Prof. dr. (HP) Audrius Dubietis

Šiuo metu vystomi naujos kartos femtosekundiniai tulio (Tm) jonais legiruočių medžiagų lazeriai, spinduliuojantys ties 2 μm bangos ilgiu, paskatino 2 μm spinduliuote kaupinamų bangos ilgio keitiklių, kurie remiasi parametriniu šviesos stiprinimu, kūrimą. Lyginant su įprastiniais 1 μm Yb lazerinėmis sistemomis kaupinamais optiniais parametriniais stiprintuvais (OPS), 2 μm spinduliuote kaupinami OPS leidžia naudoti naujus netiesinius kristalus, pasižyminčius dideliu netiesiškumu ir įgalina realizuoti labai platų bangos ilgio derinimą vidurinėje infraraudonojoje spektro srityje, pasiekiant žymiai geresnį signalinės-šalutinės bangų energijų santykį. Šio disertacinio darbo tikslas yra sukurti bei optimizuoti plataus spektro užkrato signalo šaltinį, paremtą superkontinuumo generacija didelio netiesiškumo dielekctinėse ir puslaidininkinėse tūrinėse terpėse ir išvystyti plačiai derinamo bangos ilgio 2 μm bangos ilgio spinduliuote kaupinamą femtosekundinį OPS, naudojančią ZGP ar panašaus tipo neoksidinius netiesinius kristalus. Tikimasi, kad šie tyrimai pagilins fundamentines žinias apie superkontinuumo generacijos ir parametrinio šviesos stiprinimo ypatumus vidurinėje infraraudonojoje spektro srityje, o iš praktinės pusės leis sukurti patikimus plačiai derinamo bangos ilgio šaltinius laiko skyros spektroskopijos, netiesinės optikos bei kitiems aktualiems taikymams.

Efficient wavelength converters for advanced ultrashort pulse laser systems

The advent of novel femtosecond Tm-doped lasers emitting at 2 μm wavelength, prompted the development of 2 μm -pumped ultrafast wavelength converters based on optical parametric amplification. As compared to optical parametric amplifiers (OPAs) pumped by conventional (1 μm) Yb-doped laser systems, 2 μm -pumped OPAs have advantages of using novel nonlinear crystals, which feature large effective nonlinearities and enable very wide wavelength tuning in the mid-infrared spectral range with improved signal-to-idler energy ratios. The aim of this dissertation work is to establish and optimize a suitable broadband seed source based on supercontinuum generation in highly nonlinear either dielectric or semiconductor bulk materials and develop broadly tunable 2 μm -pumped femtosecond OPAs which employ ZGP or similar non-oxide nonlinear crystals. It is expected that planned research will expand the fundamental knowledge on supercontinuum generation and optical parametric amplification in the mid-infrared and will allow to develop a robust broadly tunable source for applications in time-resolved spectroscopy, nonlinear optics and other relevant research fields.