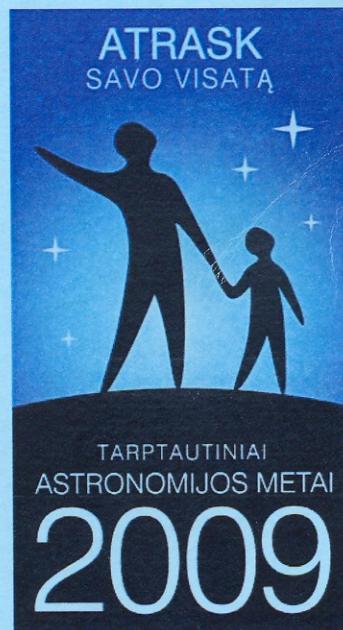




38-OJI LIETUVOS NACIONALINĖ FIZIKOS KONFERENCIJA

PROGRAMA IR PRANEŠIMŲ TEZĖS



**2009 m. birželio 8-10 d.
Vilnius**

Derinamas stabilių fazės kelių optinių ciklų trukmės parametrinis šviesos stiprintuvas ties 1,5 μm

Scalable carrier-envelope phase-stable few-optical-cycle parametric amplifier at 1,5 μm

Skirmantas Ališauskas¹, Valerijus Smilgevičius¹, Algimantas Piskarskas¹, Oliver D. Mücke², Aart J. Verhoeven², Audrius Pugžlys², Andrius Baltuška², Jonas Pocius³, Linas Giniūnas³, Romualdas Danielius³, Nicolas Forget⁴

¹ Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Kvantinės elektronikos katedra, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius

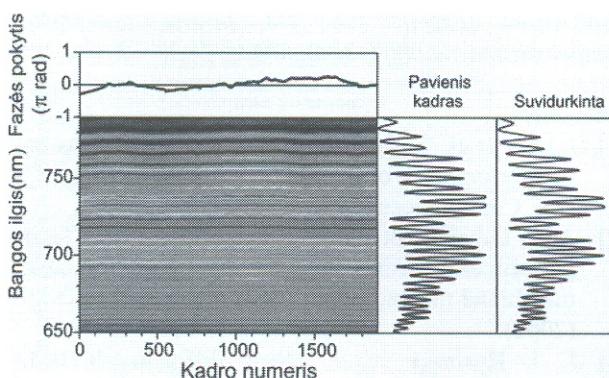
² Photonics Institute, Vienna University of Technology, Gusshausstrasse 27-387, A1040 Vienna, Austria

³ "Šviesos konversija", Saulėtekio al. 10, Vilnius, LT-10223

⁴ „Fastlite“, Bâtiment 403, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau, France

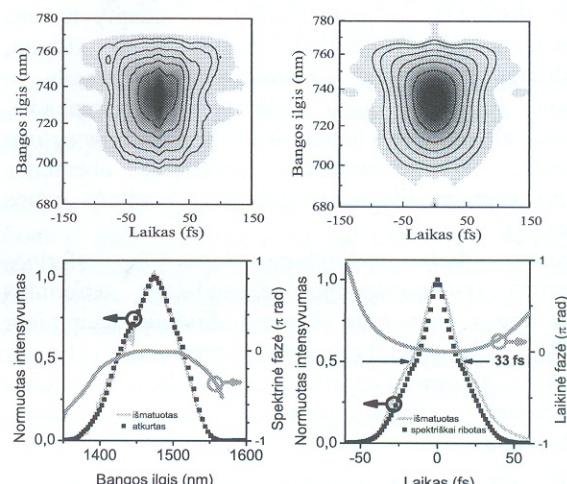
Elektroninis paštas susirašinėjimui: skirmantas.alisauskas@ff.vu.lt

Femtosekundiniai kelių optinių ciklų parametriniai šviesos stiprintuvai dažniausiai būna kaupinami gan brangiom Ti:safyro lazerinėmis sistemomis, kuriuos reikalauja nuolatinės veikos lazerių kaupinimo. Šiame darbe pateikiami kelių optinių ciklų trukmės impulsų (sub-40 fs) su 1,5 μm nešančiuoju bangos ilgiu ir stabilia faze po elektrinio lauko gaubtine parametrinės šviesos generacijos bei stiprinimo rezultatai kaupinant 250 fs trukmės, 130 μJ impulso energijos, diodais kaupinamas Yb:KGW lazerinės osciliatorius su regeneratyviniu stiprintuvu (Pharos „Šviesos konversija“). Mūsų parametrinio šviesos stiprinimo sistema [1] turi kelis privalumus: 1) dėka diodais kaupinamos Yb:KGW lazerinės terpės sistema pigesnė, negu tu pačių parametrų Ti:safyro sistemos; 2) pasirinktos sistemos bangos ilgis (~1030 nm) leidžia vykdyti parametrinį stiprinimą toli nuo išsigimimo 1,5 μm bangai (taip pasiekiamas didesnis energijos pernešimas iš kaupinimo bangos į signalinę bangą); 3) nors ir II tipo mažo nekolinearumo fazinio sinchronizmo sąlygos neleidžia stiprinti ypač platus spektro, bet sumažinamas netiesinės fazės kraipymai bei išvengiama savidifrakcijos; 4) Yb:KGW fs lazerinis osciliatorius leidžia igyvendint optinę sinchronizaciją su didelės galios lempomis kaupinamomis Nd sistemomis; 5) mūsų parametrinės šviesos generacijos ir stiprinimo schema pasyviai stabilizuojasi elektrinio lauko faze.



1 pav. $f2f$ interferograma po antrosios stiprinimo pakopos. Dešinėje pavaizduotas vienio kadro (kadro išlaikymo trukmė 2 ms) ir 1900 kadru interferenciniai vaizdai. Viršutinėje paveikslo dalyje pavaizduotas fazės stabilumas.

Norint gauti stabilius fazės impulsus (1 pav.) ties 1,5 μm pirmoje pakopoje (I tipo 4 mm ilgio BBO ($\beta\text{-BaB}_2\text{O}_4$)) buvo kolinearioje sąveikoje generuojamas skirtuminis dažnis tarp baltos šviesos kontinuumo (~780 nm) sugeneruoto 1 cm safyro plokštéléje ir antrosios harmonikos (~515 nm). Antroje pakopose skirtuminis dažnis ~1500 nm buvo naudojamas kaip užkratas. Maksimali energija po antros pakopos siekia 10 μJ , minimali trukmė 33 fs (2 pav.).



2 pav. Antros harmonikos FROG impulso rekonstrukcija po antrosios stiprinimo pakopos. Viršutinėje dalyje pavaizduoti išmatuotas ir atkurtas FROG vaizdai, apačioje impulso spektras bei elektrinis laukas. Išmatuotas impulsas atitinka 33 fs, spektriškai ribotas impulsas – 28 fs.

Reikšminiai žodžiai: netiesinė optika, parametrinis šviesos stiprinimas, ultratrumpi impulsai.

Literatūra

- [1] O. D. Mücke, D. Sidorov, P. Dombi, A. Pugžlys, A. Baltuška, S. Ališauskas, V. Smilgevičius, J. Pocius, L. Giniūnas, R. Danielius, and N. Forget, Opt. Lett. **34**, 118 (2009).