

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Павлової Світлани Володимирівни
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛАМЕНТАЦІЇ ТА СУПУТНИХ НЕЛІНІЙНО-ОПТИЧНИХ ЯВИЩ У
НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛАХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ДІАПАЗОНУ
ДОВЖИН ХВИЛЬ

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук
за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика.

Дисертація належить до нового та актуального напрямку дослідження ефектів взаємодії фемтосекундних лазерних імпульсів з речовиною та перспектив їх практичного використання.

Сформульована тема дисертації, мета роботи та наукова новизна дозволяє зробити висновок про актуальність та практичну цінність проведених досліджень, зумовлених необхідністю розуміння механізму формування нанорозмірних структур під дією фемтосекундних імпульсів. В роботі розглянуті властивості нестационарних нелінійних оптичних явищ у сучасних оптичних конструкційних матеріалах, таких як c-Si, InP та халькогенідні напівпровідникові стекла.

В результаті проведених досліджень отримано ряд нових і практично важливих результатів. Серед них необхідно відзначити реєстрацію методом часороздільної мікроскопії динаміку фс-імпульсу та запис мікрохвильоводів в об'ємі кристалічного кремнію випромінюванням фс лазера на довжині хвилі 1550 нм.

Вивчення фізичних механізмів, що лежать в основі таких процесів, створення нових експериментальних методик для їх дослідження є оригінальними і важливими як для сучасного напрямку фундаментальної науки – фемтооптики конденсованого стану, так і для подальшого розвитку лазерних технологій.

В дисертації достатньо повно викладений огляд досліджень, теоретичних та експериментальних результатів щодо динамічної структуризації електромагнітного поля ультракороткого світлового імпульсу при поширенні в прозорих середовищах.

Слід відзначити вагомий вклад автора в проведені високотехнологічні дослідження, та в створенні оптоволоконного фемтосекундного лазера.

Сукупність отриманих у роботі результатів дозволяє говорити про комплексне (теоретичне і експериментальне) вирішення складної проблеми дослідження. Практичним підсумком досліджень можна вважати розробку методу що може бути використаний у виготовленні інтегрованих елементів електроніки, голограм, 3D запису в об'ємі матеріалу.

В дисертації достатньо повно наведений огляд літератури.

В той же час є питання щодо розповсюдження отриманих результатів на інші матеріали. Можливо було б доцільно вказати узагальнені характеристики (наприклад нелінійно-оптичні) матеріалів, що б дозволили запис в об'ємі хвилеводів.

Також цікаво було б провести порівняння з іншими методами тривимірного запису в об'ємі матеріалів, таких як 3D літографія фемтосекундними імпульсами для виробництва фотонних кристалів (наприклад Gailevičius, Darius; Padolskytė, Viktorija; Mikoliūnaitė, Lina; Šakirzanovas, Simas; Juodkazis, Saulius; Malinauskas, Mangirdas (2019). "Additive-manufacturing of 3D glass-ceramics down to nanoscale resolution". Nanoscale Horizons. 4 (3): 647–651) щодо можливості створення запропонованим методом неперіодичних тривимірних структур (фотонних кристалів).

Приведені зауваження є в більшій мірі питаннями, що потребують подальших досліджень і не зменшують наукової цінності дисертації Павлової С.В. яка безумовно є фундаментальним науковим дослідженням в області оптики та лазерної фізики. Сукупність отриманих у роботі результатів дозволяє говорити про виконання всіх основних поставлених завдань, а самі результати свідчать про широкі можливості запропонованого підходу, який орієнтований на практичне застосування. Результати роботи становлять безпосередній інтерес для фахівців і установ, діяльність яких пов'язана з дослідженнями і розрахунками в області фізичної і прикладної оптики.

Робота виконана на високому науковому рівні і вдало поєднує експериментальні дослідження та теоретичні розрахунки. Отримані результати є достовірними, результати теоретичних розрахунків і комп'ютерного моделювання підтверджені експериментально і схвалені науковою спільнотою на міжнародних конференціях та опубліковані в провідних наукових журналах.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у провідних наукових виданнях, автореферат з достатньою повнотою відображає зміст дисертації.

Дисертаційна робота «Дослідження філаментатії та супутніх нелінійно-оптичних явищ у напівпровідникових матеріалах телекомунікаційного діапазону довжин хвиль» безумовно є вагомим внеском в розвиток оптики на сучасному етапі, являє собою закінчене наукове дослідження, задовольняє всім вимогам, що пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор Павлова Світлана Володимирівна заслуговує на присудження вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук по спеціальності 01.04.05 – оптика, лазерна фізика.

Учений секретар Міжнародного центру
«Інститут прикладної оптики» НАН України
к.ф.-м.н., с.н.с.

_____ Р.А. Лимаренко