Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0211U005706

Державний реєстраційний номер: 0111U006688

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-12-2011

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Просторово-часова динаміка філаментації фемтосекундного лазерного імпульсу в конденсованих середовищах.

Початок етапу: 07.2011

Закінчення етапу: 12.2011

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-12-20

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державне агентство з питань електронного урядування України

Код за ЄДРПОУ: 37471818

Місцезнаходження: вул. Ділова, 24, м. Київ, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 2071730

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 5031050

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 70

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Просторово-часова динаміка філаментації фемтосекундного лазерного імпульсу в конденсованих середовищах.

Назва роботи англійською:

Spatiotemporal dynamics of a femtosecond laser pulse filamentation in condensed media.

Реферат українською:

Виконувалася робота з розвитку експериментальної бази досліджень просторово-часової динаміки філаментації фемтосекундних лазерних імпульсів. Виготовлено газову кювету для досліджень самокомпресії філаментованого фемтосекундного лазерного імпульсу в благородних газах, розглянуто варіанти зондуючого імпульсу для фемтосекундної часороздільної оптичної поляриграфії, співпадаючого по частоті з накачкою, подвоєної частоти і білого суперконтинууму. Показано, що найкраща часова роздільна здатність методики "збудження-зондування" (~100 фс) забезпечується при використанні подвоєного по частоті зондуючого променю, а при генерації імпульсів білого суперконтинууму спостерігається затягування їх тривалості до ~200 фс. Досліджено спектрально-просторові характеристики білого суперконтинууму при фокусуванні збуджуючого променю у воді. Показано, що кутовий росподіл довжини хвилі конічної емісії фемтосекундного бесселівського пучка у воді визначається умовою рівності осьових фазових швидкостей всіх її спектральних компонент. Підсилення в осьовому напрямку внаслідок чотирьоххвильового змішування призводить до появи дискретних кілець конічної емісії. Вивчалася просторово-часова динаміка філаментації фемтосеукндних лазерних імпульсів в плавленому кварці. Методом часороздільної мікроскопії нестаціонарного поглинання показано, що в стеклах К-8 релаксація нестаціонарного поглинання (НП) після проходження філаментованого фемтосекундного імпульсу має двостадійний характер і описується константами ?1 ~ 17 ? 17,5 пс і ?2>> 300 пс. Отримані результати вказують на те, що, незважаючи на тривалу (>> 300 пс) присутність плазми в ядрі филамента, в НП вже через 0,45 пс після збудження домінує не плазмовий механізм, а обумовлений нестаціонарними електронними станами (НЕС). Аналіз енергетичних і кінетичних параметрів плазми і НЕС дозволяє зробити висновок про те, що захоплення носіїв в стани НЕС відбувається з плазмового "резервуару" з великим часом життя, а енергія збудження НЕС і ширина відповідного переходу, відповідального за НП, становлять 2,6 ? 2,7 еВ і 0,35 ? 0,45 еВ, відповідно. Перша стадія релаксації НП з ?1 ~ 17 ? 17,5 пс визначається часом термалізації плазми, тоді як друга, з ?2>> 300 пс - часом її життя. Область використання: фундаментальні дослідження в області фемтооптики; модифікація властивостей актуальних матеріалів оптоелектроніки.

Реферат англійською:

In the first stage we were working on the development of the experimental base for measurement of spatial-temporal dynamics of the filamentation of femtosecond laser pulse. A gas cell for self-compression studies of filamented femtosecond laser pulse in rare gases is manufactured. Options for the probe pulse for femtosecond optical time-resolved polarigraphy, coinciding with the frequency of the pump, doubled frequency, and white supercontinuum are discussed. It is shown that the best time resolution of the "pump-probe" technique (~ 100 fs) is provided using the doubled frequency of the probe beam, while the duration of the white supercontinuum pulse is increased up to ~ 200 fs. The spectral and spatial characteristics of the white supercontinuum obtained by focusing the exciting beam in the water are studied. It is shown that the angular distribution of the wavelength of conical emission produced by femtosecond Bessel beam in water is determined by the condition of equality of the axial phase velocities of all its spectral components. Gain in the axial direction by four-wave mixing leads to the discreteness of conical emission rings. In the second stage spatio-temporal dynamics of filamentation of femtoscond laser pulses in fused silica has been studied. The method of time-resolved microscopy of transient

absorption showed that relaxation of transient absorption (TA) after passing the filamented femtosecond pulse has a two-stage character in K-8 glass. It is described by the two exponents ?1 ~ 17 ? 17,5 ps and ?2>> 300 ps. These results indicate that, in spite of prolonged (>> 300 ps) presence of plasma in the core of the filament, after 0.45 ps after the excitation the TA is not dominated by the plasma mechanism, but due to non-stationary electronic states (NES). Analysis of energy and the kinetic parameters of the plasma and the NES suggests that the capture of carriers in the NEC state comes from the long-living plasma "reservoir", and excitation energy of the NES and the width of the corresponding transition responsible for the TA, are 2,6 ? 2 7 eV and 0,35 ? 0,45 eV, respectively. The first stage of relaxation of NP with ?1 ~ 17 ? 17,5 ps is determined by the thermalization of the plasma, while the second, with ?2>> 300 ps - by its life-time. Application area: fundamental research in femtooptiki; modification of properties of relevant materials optoelectronics.

Індекс УДК: 535.343.2, 535.343.2; 535.2:621.373.826

Коди тематичних рубрик: 29.31.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кадан Віктор Миколайович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Метод визначення просторово-часової динаміки філаментації фемтосекундного лазерного імпульсу в конденсованих середовищах.

Назва НТП англійською: Method of finding spatio-temporal dynamics of filamentation of femtosecond laser pulse in condenced media.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розвинено експериментальну базу досліджень просторово-часової динаміки філаментації фемтосекундних лазерних імпульсів. Виготовлено газову кювету для досліджень самокомпресії філаментованого фемтосекундного лазерного імпульсу в благородних газах, розглянуто варіанти зондуючого імпульсу для фемтосекундної часороздільної оптичної поляриграфії, співпадаючого по частоті з накачкою, подвоєної частоти і білого суперконтинууму. Показано, що найкраща часова роздільна здатність методики "збудження-зондування" (~100 фс) забезпечується при використанні подвоєного по частоті зондуючого променю.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 1 рік.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є.Лашкарьова, Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова, КНУ ім. Т. Шевченка.

Перспективні ринки: Україна, зарубіжні країни.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

І. Блонський, В. Кадан, Умови синхронізму черенковського типу для конічної емісії фемтосекундних бесселівських пучків, УФЖ 56, 983-987 (2011).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Блонський Іван Васильович

Головченко Олена Миколаївна

Кадан Віктор Миколайович

Коренюк Петро Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

