Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101784

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Щербін Костянтин Володимирович
2. Shcherbin Kostiantyn Volodymyrovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.05

Назва наукової спеціальності: Оптика, лазерна фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 16-09-2021

Спеціальність за освітою: фізичні методи і прилади контроля якості

Місце роботи здобувача: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.159.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.33.25

Тема дисертації:

1. Підвищення нелінійно-оптичного відгуку фоторефрактивних напівпровідників в інфрачервоній області спектра.

2. Enhancement of the nonlinear optical response of photorefractive semiconductors in the infrared spectral range.

Реферат/анотація:

1. В дисертаційній роботі вирішується проблема збільшення нелінійно-оптичного відгуку напівпровідникових кристалів та гібридних елементів на їх основі в інфрачервоній області спектра. За допомогою комплексних досліджень ідентифіковані фоторефрактивні центри в перспективних напівпровідниках, визначені енергії їх активації. Продемонстровано підвищення фоторефрактивного відгуку при оптичному перезаселенні рівнів у забороненій зоні CdTe:Ge. Отримані найбільші для напівпровідників коефіцієнти взаємодії в дифузійному режимі при зустрічній двопучковій взаємодії. Нестаціонарну фотоелектрорушійну силу використано для розширення характеризації процесів переносу заряду в фоторефрактивних напівпровідниках. Поєднання в гібридних комірках чутливості напівпровідників в інфрачервоній області спектра з великими нелінійностями рідинних кристалів зробили можливим запис ефективних динамічних голограм в інфрачервоному діапазоні. Вперше в фоторефрактивному напівпровіднику отримано генерацію просторових субгармонік.

Продемонстровано нові і покращено характеристики вже існуючих пристроїв, в яких застосовано фоторефрактивні напівпровідники та гібридні елементи на їх основі з підвищеним відгуком в інфрачервоній області спектра.

2. The thesis is addressing the actual problem of nonlinear optical response increase of photorefractive semiconductors and hybrid elements on their basis in the infrared spectral range. Analysis of the previous data shows certain advantages of CdTe and CdTe:Ge in particular. The complex study of this crystal is performed, that includes study of the photorefractive properties, optical absorption and lightinduced absorption, magnetic circular dichroism, optical detection of magnetic resonance, electron paramagnetic resonance and photo electron paramagnetic resonance. It is found that two photorefractive centers participate in the space charge formation. Energy level diagram in the bandgap is proposed for CdTe:Ge. The technique of increase of the nonlinear optical response is proposed and demonstrated, which uses optical population of necessary levels in the bandgap. The largest coupling constants for all semiconductors in diffusion mode is achieved in CdTe for the transmission geometry using the technique. The targeted search of semiconductors with large effective trap density was performed together with crystal growers from Chernivtsy National University. As a result, the largest coupling constant for all semiconductors operated in diffusion mode is achieved in contra-directional two-beam coupling in optimized crystals. Dynamic grating recording in a new photorefractive semiconductor, CdTe:Sn, is demonstrated for the first time. Tin photorefractive center is identified and characterized in the crystal using complex research. Optical excitation energies are evaluated for both charge sates of the center. The study of nonstationary photo electromotive force allows for extended characterization of the space-charge formation in the photorefractive semiconductors. Two processes operating in two different time scales are associated with two different photorefractive species in CdTe:Ge. Combining in a single hybrid device the sensitivity of the semiconductors in the infrared with large nonlinearity of the liquid crystals (LC) allows for enhanced nonlinear optical response in the infrared. Two types of hybrids are demonstrated with semiconductor substrates – photorefractive-LC hybrid and LC light valve. The best coupling constants in the infrared for such devices are reported for both designs. The generation of spatial subharmonics is achieved in a photorefractive semiconductor for the first time. Experimental study confirms the theory, which links the phenomenon with the space-charge waves. The spatial distribution of the space-charge waves is mapped using polarimetric technique. Several applications of photorefractive semiconductors with enhanced nonlinear optical response in the infrared are demonstrated. The optical limiter for infrared light using LC light valve with semiconductor substrate, all optical interconnect based on double phase conjugate mirrors in semiconductor crystals, the self-calibrated single-beam device for measurement of a transverse vibration amplitude based on photo electromotive force in semiconductor, adaptive interferometer using contra-directional two-beam coupling in photorefractive semiconductor, two-wave mixing adaptive interferometer with improved frequency response are among them.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Щербін Костянтин Володимирович
2. Shcherbin Kostiantyn Volodymyrovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Щербін Костянтин Володимирович
2. Shcherbin Kostiantyn Volodymyrovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Решетняк Віктор Юрійович
2. Reshetnyak Victor Yiriyovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сизов Федір Федорович
2. Sisov Fedir Fedorovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грабар Олександр Олексійович
2. Грабар Олександр Олексійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Яценко Леонід Петрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Яценко Леонід Петрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.