Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0210U005493

Державний реєстраційний номер: 0109U005649

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-12-2010

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Структурні та фазові перетворення у кристалах A2B6 та твердих розчинах на їх основі, стимульованих дією наносекундних імпульсів лазерного випромінювання; формування нанорозмірних і бар'єрних структур

Початок етапу: 05.2009

Закінчення етапу: 12.2010

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 044-525-40-20, 044-525-83-42

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державне агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України

Код за ЄДРПОУ: 37200303

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 246-39-10

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.): 88

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Структурні та фазові перетворення у кристалах A2B6 та твердих розчинах на їх основі, стимульованих дією наносекундних імпульсів лазерного випромінювання; формування нанорозмірних і бар'єрних структур

Назва роботи англійською:

Structural and phase transformation in II-VI crystals and its solid solutions stimulated by nanosecond pulses action of laser radiation; formation of nanosize and barrier structures

Реферат українською:

Були досліджені домінуючі механізми структурних і фазових перетворень при формуванні приповерхневих нанорозмірних структур та бар'єрних (p-n) структур в складних напівпровідниках A2B6 і деяких твердих розчинах на їх основі під дією наносекундних лазерних імпульсів. Досліджувались монокристали CdTe і твердих розчинів MnxCd1 xTe, ZnxCd1 xTe та ZnxCd1 xSe та розроблялись лазерні методики формування наноструктурованої поверхні і наношарів з характеристиками відмінними від властивостей основного об'єму кристалів. Виявлено внесок різноманітних ефектів, що вникають при імпульсному лазерному опроміненні складних напівпровідників зокрема теплових, фотонних, акустичних і ударних хвиль та ін., на процеси утворення та перетворення дефектів в CdTe, MnCdTe, ZnCdTe та ZnCdSe. Із експериментальних даних визначено режими обробки кристалів CdTe імпульсами рубінового лазера для спрямованого лазерно-індукованого перетворення системи дефектів в приповерхневої області кристалів. З аналізу зміни частоти і напівширини фононної лінії LO(CdTe) в рамках моделі "просторової кореляції фононів" оцінено розміри нанокластерів при різних умовах лазерного опромінення. Встановлено кореляцію між оціненими розмірами нанокластерів із спектрів КРС та отриманими з АСМ зображень. З еліпсометричних досліджень напівізолюючих кристалів CdTe(111), встановлено, що кращі бар'єрні структури формуються, коли легування кристалів CdTe індієм проводиться з боку грані A (Cd). На основі результатів досліджень ВАХ і ФП кристалів CdTe і CdZnTe та бар'єрних структур на їх основі, отриманих при лазерному опроміненні зразків з попередньо нанесеною плівкою In, показано можливість твердофазного легування поверхневої області кристалів, встановлено параметри лазерного опромінення і умови обробки для отримання діодних структур з високим випрямленням. Оптимізовано метод лазерно-індукованого легування і формування p-n переходу в кристалах CdTe, проаналізовано механізм легування, отримано масив даних щодо електричних властивостей діодних структур In/CdTe/Au і визначено умови для забезпечення низької густини струму протікання J. Встановлено, що зразки у яких J < 10 нА/см2 (V = 100 В) є придатними для детектування рентгенівського і гамма випромінювання. Отримано спектр ізотопу Co-57 з роздільною енергетичною здатністю 2,8% (пік 122 кеВ) при кімнатній температурі, що свідчить про ефективність розроблених методів формування бар'єрних структур і перспективність використання виготовлених діодів як детекторів високоенергетичного випромінювання.

Реферат англійською:

Dominating mechanisms of structural and phase transformations have been investigated at formation of subsurface nanosize structures and barrier (p-n) structures in compound semiconductors of II-VI and some of its solid solutions under the influence of nanosecond laser pulses. It was investigated the physicsl properties of single crystals of CdTe and its solid solutions MnxCd1-xTe, ZnxCd1-xTe and ZnxCd1-xSe. Also laser techniques of formation of nanostructured surfaces and nanolayers with the characteristics different from properties of the basic volume of crystals were developed. The contribution of various effects which arise at a pulse laser irradiation of compound semiconductors in particular thermal, photon, acoustic and shock waves, etc., on processes of formation and transformation of defects in CdTe, MnCdTe, ZnCdTe and ZnCdSe was established. From experimental data are established the regime of processing of CdTe crystals by the ruby laser pulses for the

directed laser-induced transformation of system of defects in crystal subsurface areas. From the analysis of frequency change and semi width of LO-phonon lines (CdTe) within the limits of model "spatial correlation of phonons" are estimated the sizes of clusters under different conditions of a laser irradiation. Correlation between the estimated sizes nanoclusters from Raman spectra and received of ACM images was established. From ellipsometric measurements of CdTe (111) semi insulating crystals, it is established that the best barrier structures are formed when the doping of CdTe crystals by deposited film of indium on the A (Cd) sides. On the basis of VC and PC researches results of CdTe and CdZnTe crystals and barrier structures on their basis, received at a laser irradiation with deposited film of In it was shown the possibilities solid phase doping of subsurface area of crystals. Parameters of a laser irradiation and a condition of processing for reception diod structures with high straightening are defined. The method laser-induced doping and formation of p - n junctions in CdTe crystals was optimized, the mechanism of doping was analyzed, the data file concerning electric properties diode structures In/CdTe/Au is received and conditions for maintenance of low density of a current of J are defined. It is defined that samples in which J <10 нА/см2 (V =-100) is suitable for detecting x-ray and radiations. The spectrum of isotope Co - 57 with resolving power ability of 2,8 % (peak 122 кеВ) is received at a room temperature that testifies to efficiency of the developed methods of formation of barrier structures and perspectivity of use of the made diodes as detectors of high-energy radiation.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 535.21 535.37 53.082.5 53.085.332

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Власенко Олександр Іванович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Структурні та фазові перетворення у кристалах A2B6 та твердих розчинах на їх основі, стимульованих дією наносекундних імпульсів лазерного випромінювання; формування нанорозмірних і бар'єрних структур

Назва НТП англійською: Structural and phase transformation in II-VI crystals and its solid solutions stimulated by nanosecond pulses action of laser radiation; formation of nanosize and barrier structures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Сенсорні і оптоелектронні системи різного призначення

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Основною метою проекту було встановлення домінуючих механізмів структурних і фазових перетворень при формуванні приповерхневих бар'єрів і наноструктур в складних напівпровідниках A2B6 і деяких твердих розчинах на їх основі під дією наносекундних лазерних імпульсів. При цьому були встановлені: домінуючі процеси структурних і фазових перетворень, пов'язані із взаємодією коротких (наносекундних) лазерних імпульсів із складними напівпровідниковими кристалами; внесок різноманітних фізичних ефектів, що виникають при взаємодії наносекундного імпульсного лазерного випромінювання з напівпровідниковими кристалами, в процес структурних і фазових перетворень на їх поверхні в залежності від умов опромінення, складу і стану кристалів. Конкретними фундаментальними задачами, які вирішував проект, було встановлення домінуючих механізмів електронних і іонних, рівноважних і нерівноважних процесів та процесів переносу під дією коротких потужних лазерних імпульсів; цілеспрямована імпульсна лазерна модифікація поверхневого ша

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: -

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: -

Перспективні ринки: -

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

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мачулін Володимир Федорович

Перелік осіб-виконавців

Байдулаєва А.

Бойко М.І.

Велещук В.П.

Власенко З. К.

Власенко О. І.

Гнатюк В.А.

Левицький С. М.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

