

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001898

Державний реєстраційний номер: 0117U002293

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Низькотемпературні властивості насичуваних вуглецевих наносистем, домішкових молекулярних твердих тіл та кріокристалів

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-технічний інститут низьких температур імені Б. І. Веркіна Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534601

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 47, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61103, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573402223

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 10513.600
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Низькотемпературні властивості насичуваних вуглецевих наносистем, домішкових молекулярних твердих тіл та кріокристалів

Назва роботи англійською:

Low-temperature properties of saturated carbon nanosystems, impurity molecular solids and cryocrystals

Реферат українською:

В роботі методами прецизійної рентгенівської та електронографічної дифрактометрії, оптичної спектроскопії виявлено і вивчено нові явища в перспективних з погляду можливих практичних використань молекулярно-кристалічних системах та вуглецевих наноматеріалах. Досліджувалися процеси насичення карбонових матеріалів (фулерит C₆₀, карбонові стільники) та халькогенідів заліза різними газами, а також наслідки насичення стосовно структурних та люмінесцентних властивостей. Вивчалися особливості теплоємності кристалів бром-заміщених бензофенонів та нормального і дейтерованого тіофену (C₄H₄S, C₄D₄S), а також низькотемпературну сенсibiлізація фосфоресценції нафталіна за допомогою орто-бромбензофенону. Досліджувався вплив взаємної розчинності на наноструктуру і морфологію бінарних сумішей кріокристалів. Вперше синтезовані вуглецеві стільникові коміркові структури зі стінками у один шар графену. Встановлена залежність розміру каналів карбонових стільників та відповідно їх густини від умов приготування, тобто від температури сублімації. Така структура базується у основному на найбільш стабільній конфігурації вуглецю sp², але, як показано теоретично, має міжатомні зв'язки sp³ вздовж ліній з'єднання між каналами. Запропоновано реалістичні наноструктурні моделі насичення карбонових стільників інертними газами Ar, Kr, Xe та двоокисом вуглецю, які узгоджуються з проведеними експериментами. Вперше послідовно досліджено сорбцію та наступну десорбцію аргону та двоокису вуглецю карбоновими стільниками. Показано, що атоми та молекули газів, що сорбуються у каналах вуглецевих стільників, утворюють впорядковані структури. Виявлено, що повна десорбція аргону та CO₂ з вуглецевих стільників відбувається при температурах приблизно втричі вищих порівняно з точкою сублімації цих газів, що свідчить про їх міцне фізичне зв'язування з вуглецевою матрицею. Означене явище може бути використано при розробці пристроїв газового зберігання, які засновано на нових стільникових вуглецевих наноструктурах.

Реферат англійською:

In the work by methods of precision X-ray and electrographic diffractometry, optical spectroscopy, new phenomena in promising in terms of possible practical uses of molecular crystalline systems and carbon nanomaterials were identified and studied. The processes of saturation of carbon materials (C₆₀ fullerite, carbon cells) and iron chalcogenides with different gases, as well as the effects of saturation on structural and luminescent properties were studied. The heat capacity of bromo-substituted benzophenones and normal and deuterated thiophene (C₄H₄S, C₄D₄S) crystals, as well as low-temperature sensitization of naphthalene phosphorescence with ortho-bromobenzophenone were studied. The influence of mutual solubility on the nanostructure and morphology of binary mixtures of cryocrystals was studied. Carbon cellular cell structures with walls in one layer of graphene were synthesized for the first time. The dependence of the size of carbon honeycomb channels and, accordingly, their density on the cooking conditions, ie on the sublimation temperature, has been established. This structure is based mainly on the most stable configuration of carbon sp², but, as shown theoretically, has interatomic sp³ bonds along the lines of connection between the channels. Realistic nanostructured models of saturation of carbon cells with inert gases Ar, Kr, Xe and carbon dioxide are proposed, which are consistent with the experiments. For the first time, the sorption and subsequent desorption of argon and carbon dioxide by carbon cells have been studied. It is shown that atoms and molecules of gases sorbed in the channels of carbon cells form

ordered structures. It was found that the complete desorption of argon and CO₂ from carbon cells occurs at temperatures about three times higher than the point of sublimation of these gases, which indicates their strong physical binding to the carbon matrix.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 536.48

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

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

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нова інформація стосовно особливостей структури нових нещодавно синтезованих вуглецевих стільникових структур, які мають високу пористість та сорбційну здатність.

Назва НТП англійською: New information on the structure features of new recently synthesized carbon honeycomb structures with high porosity and sorption capacity.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Фундаментальні дослідження: наукова теоретична та експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вперше синтезовані вуглецеві стільникові коміркові структури зі стінками у один шар графену. Встановлена залежність розміру каналів карбонових стільників та відповідно їх щільність від умов приготування. Вперше послідовно досліджено сорбцію та наступну десорбцію інертних газів і двоокису вуглецю з карбонових стільників та показано, що атоми і молекули газів, що сорбуються у каналах вуглецевих стільників, утворюють впорядковані структури.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нова інформація про наявність низькотемпературної аномалії теплоємності склоподібних кристалів і неупорядкованих твердих тіл.

Назва НТП англійською: New information on the presence of low-temperature anomaly of heat capacity of vitreous crystals and disordered solids.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Фундаментальні дослідження: наукова теоретична та експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань .

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вперше виявлено аномалію поведінки теплоємності 2-бромбензофенону (2-BrBP) при низьких температурах, характерну для неупорядкованих твердих тіл, а саме лінійну температурну залежність і бозонний пік, що пов'язано зі впливом низькочастотних оптичних мод. Експериментальні дослідження і теоретичні розрахунки дали всі підстави стверджувати, що в силу своєї енергетичної специфіки кристалічний 2-бромбензофенон при найнижчих температурах проявляє властивості, характерні для стекел. При дослідженні теплоємності стабільної і метастабільної фази нормального і дейтерованого тіофену (C₄H₄S, C₄D₄S) вперше виявлено наявність бозонного піку при температурах ~ 10 К. Встановлено, що низькотемпературна аномалія теплоємності (бозонний пік) як у випадку склоподібних кристалів, так і у випадку неупорядкованих твердих тіл має універсальну поведінку.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нова інформація про структуру та морфологію Ar-Kr конденсатів, що осаджувались при високих ступенях переохолодження газових сумішей.

Назва НТП англійською: New information on the structure and morphology of Ar-Kr condensates precipitated at high degrees of supercooling of gas mixtures.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Фундаментальні дослідження: наукова теоретична та експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Досліджено структуру та морфологію Ag-Kg конденсатів, що осаджувались при високих ступенях переохолодження газових сумішей. Реалізовано умови, при яких найбільша частина одного з компонентів утворює кристалічну фазу, тоді як більша частина іншого компонента утворює склоподібний стан. Вперше в конденсатах складу 58-80мол% Ag встановлено гелеподібну фазу.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Найдюк Юрій Георгійович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Кривчіков О.І.

Телефон

+38 (057) 341-09-82

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

