**Звіт про науково-дослідну роботу: “Відпрацювання технології синтезу та вивчення особливості механізму утворення ВN наноструктур в різних термодинамічних умовах”**

**Мета роботи** - дослідження наноструктур нітриду бору.

Терміни виконання наукової роботи: початок 1кв.2011 р.- закінчення ІУкв.2013 р.

 **Керівник роботи**: Щур Дмитро Вікторович, к.х.н., (Еmail:shurzag@ipms.kiev.ua)

 Дані про реєстрацію роботи: № 0111U02406

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

Вивчено вплив лазерного випромінювання та газофазного СВС- синтезу нітриду бору. Запропоновано методики синтезу ВМ- наноструктур чотирма методами: дугового синтезу в газовій фазі; дугового синтезу в рідкому середовищі; високотемпературного методу азотування аморфного бору азотом; лазерним випаровування графітоподібного ВN. Синтезовані ВN- наноструктури чотирма методами.

Встановлено, що при спільному випаровуванні бору і графіту в газовому середовищі утворюються БВНТ. Як показали дослідження, проведені за допомогою Оже- спектроскопії, продукт, отриманий дуговим випаровуванням графіту і бору в рідкому азоті, містить нанотрубки на основі ВN. Вплив лазерного випромінювання на вихідний гексагональний нітрид бору сприяє утворенню значної кількості аморфної фази і вищезазначених фаз.

 **Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Продукт, отриманий дуговим випаровуванням графіту і бору в рідкому азоті, містить нанотрубки на основі ВN. ВN-наноструктури можуть бути використані в якості функціональних та конструкційних матеріалів в хімічній, космічній, авіаційній галузях.

**РЕФЕРАТ**

**Мета роботи** - дослідження наноструктур нітриду бору.

**Об'єкт дослідження** - нітрид бору.

**Методи дослідження** - отримані зразки наноструктур BN і В4С досліджували методами рентгенофазового аналізу, інфрачервоної спектроскопії (IЧ), скануючої електронної мікроскопії (СЕМ), трансмісійної електронної мікроскопії на просвіт (ТЕМ), спектроскопії втрат енергії електронів, раманівської спектроскопії та оптичної мікроскопії.

Вивчено вплив лазерного випромінювання та газофазного СВС-синтезу нітриду бору. Запропоновано методики синтезу ВN-наноструктур чотирма методами: - дугового синтезу в газовій фазі; - дугового синтезу в рідкому середовищі; - високотемпературного методу азотування аморфного бору азотом; - лазерним випаровування графітоподібного ВN. Синтезовані ВN-наноструктури чотирма методами. Показано, що зростання наноструктур нітриду бору при азотуванні частинок бору здійснюється за рахунок взаємодії парів бору з азотом. Оксиди бору, як проміжна речовина, не беруть участь в реакції росту анізотропних частинок нітриду бору.

У роботі проведені дослідження синтезу нових модифікацій нітриду бору з використанням лазерного і СВС методів. Показано, що незалежно від методу синтезу основною фазою є гексагональний нітрид бору. Крім того, утворюються кристалографічні аналоги вуглецевих фаз - чаоітоподібна фаза нітриду бору. Утворюються також нанотрубки, нановолокна і нанопорошок.

Встановлено, що при спільному випаровуванні бору і графіту в газовому середовищі утворюються БВНТ. Як показали дослідження, проведені за допомогою Оже-спектроскопїї, продукт, отриманий-дуговим випаровуванням графіту і бору в рідкому азоті, містить нанотрубки на основі ВN.

Вплив лазерного випромінювання на вихідний гексагональний нітрид бору сприяє утворенню значної кількості аморфної фази і вищезазначених фаз.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СИНТЕЗ, НІТРИД БОРУ, ЛАЗЕРНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ, ЧАОІТ, НАНОТРУБКИ, НАНОВОЛОКНА, НАНОПОРОШОК.

**Публікації**

Schur D.V., Zaginaichenko S.Yu., Savenko A.F., Bogolepov V.A. Experimental evaluation of total hydrogen capacity for fullerite// Int. Journal of Hydrogen Energy.- 2011 .-Vol. 36, № 1.-P. 1143-1151.

 Блощаневич A.M., Смоляр A.C., Бурхан А.А., Хоменко B.C., Щур Д.В., Рудакова Е.П. Фазовые изменения в графитоподобном нитриде бора после лазерного воздействия в среде аргона. Тезисы докладов конференции «Порошковая металлургия: ее сегодня и завтра» (ПМ-2012) 27-30 ноября 2012г., Киев, 2012, с. 105.

Боголепов В.А.,Савенко А.Ф.,ЗолотаренкоА.Д., Щур Д.В., Загинайченко С.Ю., Скороход В.В. Использование накопителей и компрессоров водорода для исследования водородоемкости нанодисперсных материалов// Наносистемы, Наноматериалы, Нанотехнологии.- 2012.- Т. 10, №4.-С. 797-804.

Щур Д.В.,Матисіна З.А.,Загінайченко С.Ю.,Боцьва Н.П. ,Эліна О.В. Фулерени: перспективи практичного застосування в медицині, біології та екології// Вісник Дніпропетровського університету.Біологія.Екологія.-2012.-Т.20,№1.-С.139-145.

Матысина З.А.,Загинайченко С.Ю,Щур Д.В. Атомные, фуллереновые и другие молекулярные фазы внедрения. Монография,Днепропетровск: Издательство Маковецкий Ю.В., 2012.

Щур Д.В.,Загинайченко С.Ю.,Боголепов В.О.,Фуллерен - катализатор синтеза углеродных нанотрубок,Журнал "Наносистемы, Наноматериалы, Нанотехнологии", 2012. - Т. 10, № 4. С. 747-752.

Матысина 3.А.,Загинайченко С.Ю, Щур Д.В.,Руденко Ю.М.

Борокарбиды щелочных и щёлочноземельных металлов возможные накопители водорода. Растворимость водорода, Журнал "Металлофизика и новейшие технологии", 2013, Т. 35, № 5, С. 683-695.

 Аникина Н.С., Кривущенко О.Я., Мильто О.В., Золотаренко Е..П., Щур Д.В., Загинайченко С.Ю. Взаимодействие растворимых углеродных наноструктур с ароматическими растворителями// Наносистемы, Наноматериалы, Нанотехнологии.- 2013.- Т.11, № 1.- С193-216.

Schur D.V., Anikina N.S., Krivushchenko O.Ya., Zaginaichenko S.Yu., Kazimov G.A.,Zolotarenko A.D., Javadov N.F.,Veziroglu T.N.,Veziroglu A. Solubility of Fullerenes in Naftalan (chapter 18)//"The Black sea: strategy for addressing its energy resource development and hydrogen energy problems".-Dordrecht, Netherlands: Springer, 2013.- P. 205-213.

Покропивный В.В., Смоляр А.С., Овсянникова Л.И., Покропивный А.В., Куц В.А., Ляшенко В.И., Нестеренко Ю.В. Флюидный синтез и структура новой полиморфной модификации нитрида бора. Физика твердого тела, 2013, т55, вып.4, с806-812.