



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

## ПОСТАНОВА

05.05.2010

м.Київ

№ 129

Про виконання цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології»

Заслухавши та обговоривши доповідь голови Наукової ради цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології» (далі – Програма) академіка НАН України А.П.Шпака, Президія НАН України відзначає, що завдяки виконанню Програми отримано вагомі результати, які сприяли реалізації таких пріоритетних напрямів, як «Фундаментальні дослідження з найважливіших проблем природничих, суспільних і гуманітарних наук», «Нові речовини і матеріали», «Новітні та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, в промисловому та аграрно-промисловому комплексі».

Протягом 2007-2009 рр. у виконанні 133 проектів Програми на конкурсних засадах брали участь наукові співробітники 40 наукових установ семи відділень НАН України: інформатики, фізики і астрономії, наук про Землю, фізико-технічних проблем матеріалознавства, ядерної фізики та енергетики, хімії, біохімії, фізіології і молекулярної біології, а також трьох установ при Президії НАН України.

У рамках реалізації Програми отримано важливі наукові та науково-технічні результати, зокрема:

– створені періодичні структури полімер-наночастинки з субмікронним періодом, які можуть використовуватись як високоефективні дифракційні ґратки, керовані світлом нелінійні дифракційні елементи та фотонні кристали, резонатори лазерів з розподіленим зворотним зв'язком у голографічних захисних технологіях з додатковим рівнем захисту;

– розроблені технологічні основи виготовлення детекторів терагерцового діапазону, теплових випромінювачів інфрачервоного діапазону на основі одношарових германій-кремнієвих наноструктур. Сформульовані фізичні принципи дії приладів нового покоління – пристроїв відображення інформації, високоефективних і відносно

дешевих світловипромінювальних приладів, джерел електричної енергії, швидкодіючих фотодіодів та приладів нелінійної фотоніки;

– вивчені фізико-механічні властивості та механізми формування матеріалів, що утворюються в поверхневих шарах металів при фрикційній взаємодії тіл в активних середовищах. Показано, що збільшення пластичної деформації металу при його нашаруванні на поверхні тертя сприяє формуванню наноструктурного стану матеріалу з великою твердістю та пружністю;

– створено новий напрям у кристалографії – дифузно-динамічна багатопараметрична дифрактометрія наносистем, що забезпечило можливість визначати характеристики структури не лише ідеальних ґраток кристалів, а й їх дефектів, а також параметри штучно створених нанорозмірних надструктур;

– на основі електропровідних спряжених полімерів, неорганічних напівпровідників та вуглецевих нанотрубок створені нові органічно-неорганічні гібридні нанокомпозити як ефективні функціональні компоненти різних перетворювачів енергії. Розроблені способи одержання термостабільних титанатних нанотрубок з розвиненою поверхнею і великим сорбційним об'ємом пор, які мають високу фотокаталітичну активність;

– запропоновано новий тип нелінійно-оптичних матеріалів – іонні нанокомпозитні мезоморфні стекла, доповані наночастинками барвників або надпровідників, які дають можливість здійснювати голографічний запис тонких динамічних як фазових, так і амплітудних ґраток залежно від спектральних характеристик домішок та довжини хвилі збуджувального лазерного випромінювання;

– створено широкий клас нових магніточутливих адсорбентів на основі активованого вугілля, високодисперсного кремнезему, оксиду алюмінію та змішаних оксидів. З'ясована перспективність їх використання в медицині, техніці та екології;

– показано, що наночастинки золота і платини, нанокристали хлориду платини та створені на їх основі біокон'югати й нанокомпозити з полісахаридами мікрободоростей та/чи з доксорубіцином інактивують онкоклітини та сприяють зменшенню і зникненню пухлин;

– створено наукові засади технологічного процесу електронно-променевого осадження твердих високодемпфівальних покриттів на титанові лопатки, практична реалізація якого дозволить значно подовжувати термін і надійність роботи газотурбінних двигунів;

– створено наукові засади зварювання з використанням наночастинкових присадок, на основі яких розроблено нові технології одержання зварних з'єднань з підвищеною тріщиностійкістю жароміцних сплавів та інтерметалідних матеріалів на нікелевій і титановій основах та різнорідних матеріалів методами електронно-променевого, контактного, пресового, дифузійного та інших способів зварювання;

– розроблена технологія синтезу надтвердих наноструктурних покриттів методом плазмової іонної імплантації і осадження в умовах однонаправленого росту за механізмом «плазма – тверде тіло», що забезпечує ефективну суперадгезію між матеріалом підкладки та нанесеним покриттям;

– запропоновано концепцію програмування наноструктурних матеріалів на певні умови експлуатації шляхом створення спеціальних маршрутів деформації під тиском із застосуванням додаткових фізичних впливів, що забезпечує отримання кінцевого продукту з підвищеними механічними властивостями;

– створено технології синтезу наноструктурованих біоактивних керамічних матеріалів і композитів, які забезпечують відновлення кісткової тканини при їх застосуванні у хірургічному лікуванні травм і дефектів кісток;

– розроблено оригінальні нанорозмірні залізо-кисневі структури різних кристалічних модифікацій, які можуть використовуватись для розробки нових нанорозмірних носіїв ліків. Обґрунтовані наукові засади застосування цих наноматеріалів для терапії та діагностики онкозахворювань.

Найвагомішими результатами, що були впроваджені у виробництво, є:

– ультразвукова технологія виготовлення виробів із наномодифікованого вуглепластика (Інститут електрозварювання ім.Є.О.Патона НАН України), впроваджена на КБ «Південне» (м.Дніпропетровськ);

– технологія виготовлення магнітопроводів трансформаторів, телекомунікаційних систем, осердь вимірювальних приладів (Інститут металофізики ім.Г.В.Курдюмова НАН України), використовується ВАТ «ЕНЕРГОТЕРМ» (м.Вінниця), заводом «Електровозобудування» (м.Дніпропетровськ), ВАТ «Київський завод автоматики ім.Г.І.Петровського», ТОВ «ІМПУЛЬС» (м.Запоріжжя), ЗАТ «Тираспольський електроапаратний завод» (Молдова);

– технологія дуплексної обробки порошкових покриттів на основі нікелю потоками плазми і електронним випромінюванням для захисту від корозії кранів у кислому середовищі за умов абразивного зносу (Інститут металофізики ім.Г.В.Курдюмова НАН України), реалізована на Маріупольському коксохімзаводі;

– технологія синтезу кальцієвих гідроксоапатиту і фтороапатиту як біонаноматеріалів для медицини (Фізико-хімічний інститут ім.О.В.Богатського НАН України), застосовується на СНВП «Нові матеріали і технології» (м.Одеса);

– технологія виготовлення радіаційно-стійкого фотоперетворювача на основі структури  $\text{In}_2\text{O}_3$ - $\text{Ga}_2\text{O}_3$ - $\text{GaSe}$  для виробництва фотоприймачів і фотовипромінювачів (Чернівецьке відділення Інституту проблем матеріалознавства ім.І.М.Францевича НАН України), передана для впровадження до ЦКБ «Ритм» (м.Чернівці);

– стійкі нанорозмірні дисперсії каолініту як гетерокоагулянти, сорбенти (Інститут біоколоїдної хімії ім.Ф.Д.Овчаренка НАН України), використовуються на підприємстві «Етекс»;

– установки для очищення висококонцентрованих стічних вод з використанням ультрадисперсних фаз гідроксидів заліза (Інститут біоколоїдної хімії ім.Ф.Д.Овчаренка НАН України), виробляються підприємством «Геофізприлад»;

– технологія отримання нанодисперсного діоксиду цирконію для зносостійких сопел гідрозбивачів окалини, плунжерів шахтних гідронасосів і маслостанцій (Донецький фізико-технічний інститут ім.О.О.Галкіна НАН України), впроваджена на Маріупольському металургійному комбінаті ім.Ілліча, шахті ім.О.Ф.Засядька;

– технологія виготовлення біоактивних керамічних композитів «Синтекістка» для відновлення кісткової тканини після оперативного втручання в хірургії (Інститут проблем матеріалознавства ім.І.М.Францевича НАН України), отримала дозвіл Міністерства охорони здоров'я України на застосування матеріалів у клінічній практиці.

Суттєво активізувалась міжнародна співпраця у галузі нанодосліджень інститутів НАН України з провідними науковими зарубіжними центрами. Інститути, які брали участь у виконанні Програми, були організаторами та співорганізаторами 55 міжнародних та вітчизняних конференцій, симпозіумів, семінарів з нанотематики. У 2009 р. було підписано Угоду про створення «Міжнародного інноваційного центру нанотехнологій СНД», одним із засновників якого є НАН України. Опрацьовується питання про розвиток співробітництва у сфері нанотехнологій з Російським науковим центром «Курчатовський інститут».

Президія НАН України сприяла зміцненню матеріально-технічної бази інститутів, які займалися нанотематикою. За 2007-2009 рр. було придбано близько 20 унікальних приладів провідних світових виробників, створено відповідні центри колективного користування.

За звітний період за тематикою Програми були захищені 31 докторська та 114 кандидатських дисертацій, опубліковані 31 монографія, 1769 статей, 2170 тез, отримані 153 патенти, подані 16 заявок на винаходи. Створені спеціалізовані кафедри та викладаються відповідні курси у вищих навчальних закладах Києва, Харкова, Львова, Донецька та Івано-Франківська. Для висвітлення результатів роботи за Програмою підготовлено серію телевізійних програм, а також організовано низку публікацій на шпальтах провідних періодичних українських видань.

Одним з головних завдань учених НАН України сьогодні є випереджаючий розвиток фундаментальних досліджень у галузі наук про нанотехнології з метою забезпечення ефективної реалізації Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014 рр., яка затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 28 жовтня 2009 р. № 1231.

Президія НАН України постановляє:

1. Доповідь голови Наукової ради цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології» академіка НАН України А.П.Шпака взяти до відома, відзначивши важливість отриманих результатів для вирішення стратегічних завдань розвитку науки і техніки з метою створення новітніх технологій та одержання нових класів матеріалів для застосування їх в електроніці, інформатиці, біоінженерії, медицині, приладобудуванні тощо.

2. Вважати, що завдання Програми виконані в повному обсязі.

3. Схвалити діяльність Наукової ради Програми щодо формування стратегії та забезпечення координації досліджень у рамках Програми, здійснення необхідних заходів для обміну науковою інформацією та результатами між виконавцями.

4. Схвалити діяльність головної організації Програми – Інституту металофізики ім.Г.В.Курдюмова НАН України щодо організаційної роботи з виконання завдань Програми, висвітлення результатів роботи за Програмою в засобах масової інформації, на міжнародних конференціях, відображення висновків на web-сайті в мережі Інтернет, видання монографій, спецвипусків журналів і збірників з науковими працями, які містять основні фундаментальні та прикладні результати.

5. Інституту металофізики ім.Г.В.Курдюмова НАН України забезпечити публікацію у загальноакадемічному науковому журналі «Вісник Національної академії наук України» звітної інформації про результати виконання Програми.

6. Зважаючи на актуальність й перспективність отриманих наукових результатів за цільовою комплексною програмою фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології» та враховуючи пропозиції Секції фізико-технічних і математичних наук, відповідних відділень і наукових рад НАН України, вважати за доцільне започаткувати цільову комплексну програму фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010-2014 рр.

7. Затвердити Концепцію цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» (додається).

8. Призначити керівником цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» академіка НАН України А.П.Шпака.

9. Затвердити склад Наукової ради цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» (додаток).

10. Доручити Науковій раді цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій»:

10.1. Відповідно до Положення про порядок формування цільових комплексних програм наукових досліджень НАН України у двотижневий термін після прийняття рішення про виділення коштів на фінансування виконання завдань зазначеної програми провести конкурс її проектів, забезпечивши високий рівень наукової експертизи, та подати їх до Президії НАН України на затвердження в установленому порядку.

10.2. Скоординувати основні наукові напрями цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» та Державної цільової науково-технічної програми (ДНТП) «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014 рр. з метою реалізації науково-технічних проектів, які мають прикладне спрямування, в рамках ДНТП «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014 рр.

11. З метою ефективної реалізації завдань цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010-2014 рр. та розширення можливостей центрів колективного користування НАН України передбачити виділення коштів з бюджету НАН України для централізованого придбання сучасних імпорتنих наукових приладів та обладнання.

12. Науково-організаційному відділу разом з Фінансово-економічним відділом Президії НАН України за поданням Наукової ради цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» при підготовці пропозицій щодо розподілу бюджетних асигнувань на 2010 р. та при формуванні пропозицій до бюджетного запиту НАН України на наступні роки передбачити кошти для фінансування зазначеної програми.

13. Контроль за виконанням цієї постанови покласти на Секцію фізико-технічних і математичних наук НАН України.

Президент  
Національної академії наук України  
академік НАН України

**Б.Є.Патон**

Головний учений секретар  
Національної академії наук України  
академік НАН України

**А.Г.Загородній**