

ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «ІНЖЕК»



Ministry of Education and Science of Ukraine
Kharkiv National University
National Academy of Sciences of Ukraine of Economics
Research Centre of Industrial Problems of Development

LIBERMAN READINGS – 2011: economic legacy and modern problems

Monograph

In memory of the founder of kharkiv economic school
O. G. Liberman

Kharkiv
2011

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний економічний університет
Національна академія наук України
Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку

ЛІБЕРМАНІВСЬКІ ЧИТАННЯ – 2011: економічна спадщина та сучасні проблеми

Монографія

В пам'ять засновника Харківської економічної школи
О. Г. Лібермана

Харків
2011

ББК 65.050

Л 55

Рекомендовано рішенням вченої ради Харківського національного економічного університету (протокол № 3 від 31.10.2011 р.)

Рекомендовано рішенням вченої ради Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України (протокол № 10 від 25.10.2011 р.)

Рецензенти: **Благун І. С.** – д-р екон. наук, професор, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника (Івано-Франківськ);
Ковальчук К. Ф. – д-р екон. наук, професор, Національна металургійна академія України (Дніпропетровськ);
Іванов Ю. Б. – д-р екон. наук, професор, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (Харків)

Ліберманівські читання – 2011: економічна спадщина та сучасні проблеми:

Л 55 Монографія / Під заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Пономаренка В. С., д-ра екон. наук, проф. Кизима М. О. – Х.: ФОП Павленко О. Г.; ВД «ІНЖЕК», 2011. – 336 с. Русск. яз., укр. мова.

ISBN 978-966-2901-12-2

Це видання є збіркою проблемних статей провідних науковців держави, що займаються проблемами економічної теорії та практики. Розглянуто, обґрунтовано та розроблено науково-методичні і практичні рекомендації щодо вирішення актуальних питань економіки країни та розвитку економічної теорії.

Рекомендовано для студентів, аспірантів, викладачів та науковців, які досліджують проблеми формування організаційних знань в умовах економічної кризи.

ББК 65.050

ISBN 978-966-2901-12-2

© Колектив авторів, 2011
© ФОП Павленко О. Г., 2011
© ВД «ІНЖЕК», 2011

ЗМІСТ

<i>Олейник С. У. Е. Г. Либерман и экономическая эффективность производства</i>	9
<i>Пономаренко В. С., Гонтарева І. В. Методологія комплексного оцінювання ефективності розвитку підприємства</i>	33
<i>Кизим М. О., Хаустова В. Є. Кластерні структури в економіці: класифікація та особливості побудови</i>	51
<i>Христіановський В. В., Кавун С. В., Зима О. Г. Оцінювання рівня економічної безпеки підприємств коксо- та нафтохімічної галузі та її практичне використання</i>	67
<i>Раєвнева О. В., Серєда Модель прогнозування градієнта розвитку машинобудівного підприємства</i>	82
<i>Тищенко О. М., Головня А. С. Рекомендації щодо вдосконалення регулювання соціально-економічного розвитку України засобами податкової політики</i>	106
<i>Ястремська О. М. Теоретичне обґрунтування економічної сутності та суспільної значущості інвестування</i>	121
<i>Клебанова Т. С., Гурьянова А. С. Моделирование циклической динамики макроэкономических показателей</i>	142
<i>Гриньова В. М., Колодізєв О. М., Зима О. Г. Діалектика зв'язку та впливу фінансового механізму на інноваційний розвиток економіки України</i>	168
<i>Амосов О. Ю., Гавкалова Н. А. Інтелектуальна власність в Україні: захист прав та тенденції розвитку</i>	189
<i>Назарова Г. В., Лаптев В. І. Проблеми розвитку корпоративного сектору економіки України в умовах посткризового стану</i>	210
<i>Проноза П. В., Громико Н. К. Аналіз причин та передумов виникнення світової фінансової кризи</i>	224
<i>Дікань А. В., Синюгіна Н. В. Державний фінансовий контроль як ефективний важіль забезпечення фінансової безпеки України</i>	240
<i>Красноносова О. М., Єрмоленко О. А. Ринок праці в аграрному секторі: особливості і перспективи розвитку</i>	249

<i>Серікова Т. М., Лугова В. М.</i> Оцінка управлінського персоналу підприємства за складовими особистісного потенціалу.....	261
<i>Успенко В. І., Лугова В. М.</i> Оцінка управлінського персоналу підприємства за складовими особистісного потенціалу.....	274
<i>Найдьонов В. С.</i> Нова методологія визначення індикаторів кризи	286
<i>Матюшенко В. С.</i> Перспективи розвитку і комерціалізації нанотехнологій в Україні.....	306

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Матюшенко І.Ю.

канд. техн. наук, професор

Харківський національний економічний університет

На початку другого десятиліття ХХІ сторіччя нанотехнології стають все більш реальним інструментом, за допомогою якого людство сподівається досягти цілей і вирішити **глобальні проблеми**, що стоять перед ним: депопуляція і старіння населення; нестача продовольства; екологічні проблеми і захист навколишнього середовища; вичерпання природних ресурсів і нова енергетика; перехід до нового технологічного укладу. Не дивлячись на технологічну складність і неочевидність результату при інвестиціях у сферу нанотехнологій (в першу чергу, в перетворення речовин, конструювання нових матеріальних об'єктів і альтернативну енергетику), розвинені держави (США, Євросоюз, Японія, Південна Корея, Китай, Індія, Росія) роблять ставку саме на них, розраховуючи, що **конвергенція нанотехнологій** разом з *біотехнологіями* (в тому числі клітинними технологіями і методами генної інженерії), *інформаційно-комунікаційними технологіями* (в тому числі наноелектронною промисловістю) і *штучним інтелектом* сформує ядро майбутнього шостого технологічного укладу.

Крім того, в розвинених країнах вважають, що конвергенція нано-, біо-, інформаційно-комунікаційних та когнітивних технологій (тобто конвергенція NBIC-технологій) сприятиме прискореному розвитку соціальної сфери за рахунок підвищення продуктивності праці при використанні в економіці результатів нанотехнологічних досліджень; інтелектуалізації суспільства за рахунок нових можливостей самореалізації особистості, зростання престижності і затребуваності якісної освіти; зростанню довготривалості і якості життя за рахунок прогресу в галузі медицини й охо-

рони здоров'я, значного зменшення забруднення навколишнього середовища, розширенню спектра і обсягу побутових послуг.

Протягом останніх 15 років в Україні більше сотні науково-дослідних інститутів проводять фундаментальні і прикладні дослідження в сфері нанотехнологій в таких напрямках, як: медицина (зокрема, венерологія), біологія, сільське господарство, екологія, енергетика, промисловість, освоєння космосу, кібернетика, електроніка та інші [1]. Найбільш відомими є: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона, Інститут геохімії й мінералів НАН України, Національний медичний університет ім. А. А. Богомольця, Інститут фармакології і токсикології АМН України, Харківський інститут терапії АМН України, НТК «Інститут монокристалів» НАН України, Інститут металофізики НАН України, Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського, Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича, Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля, Інститут біологічної хімії ім. Ф. Овчаренка, Донецький фізико-технічний інститут ім. О. Галкіна тощо.

Сьогодні в Україні науково-технічними дослідженнями і розробками у сфері нанотехнологій займаються: установи НАН України, провідні українські вищі навчальні заклади, науково-виробничі підприємства Мінпромполітики України, Державним фондом фундаментальних досліджень тощо.

На думку деяких вчених НАН України, найбільш перспективними напрямками використання нанотехнологій будуть [2 – 6], зокрема: створення *наноелектронних приладів*, в першу чергу, транзисторів і мікросхем з багатоплановим номенклатурним використанням в обчислювальній і мікрохвильовій техніці, метрології, вимірювальній техніці, сонячних батарей і фотоекранів; створення *медичних приладів з метою інструментального контрольованого входження* за допомогою наночасток і наноприладів в структуру бар'єрних молекул і молекулярне будівництво.

Як *перший крок* з державної підтримки розвитку нанотехнологій в Україні, у **2001 році** була започаткована *Міжвідомча науково-технічна програма «Нанофізика та наноелектроніка»*, затверджена Постановою

вою Кабінету Міністрів України від 14.04.2001 р. № 85-р. [7]. Виконання Програми проводилось спільно фахівцями України і Росії. Під керівництвом академіків О. Г. Наумовця (Україна) і Ж. І. Алферова (Росія) було затверджено: структуру і керівників напрямків цієї програми, обрано науково-технічну раду, узгоджено принципи формування, фінансування і конкурсного відбору проєктів. З українського боку забезпечення фінансування вказаної програми було покладено на Міністерство науки і освіти України, а управління – на ЗАТ «Науково-виробничий концерн «Наука». В Програмі беруть участь ряд установ НАН України [8]. До 2008 року ця Програма нараховувала більше 112 науково-дослідних проєктів за такими фундаментальними напрямками, як: фізика твердого тіла, фізика напівпровідників, твердотільна технологія.

Однак, фінансування вказаної Програми з українського боку виконувалось за залишковим принципом внаслідок частой зміни урядів. Так, наприклад, у 2009 році урядом України не було виділено на реалізацію Програми жодної гривні, хоча російська сторона з федерального бюджету активно підтримувала галузеві та академічні інститути (при цьому практично не фінансуючи цю програму для вищих учбових закладів) [9]. У зв'язку з обмеженим фінансуванням питання про підготовку українських підприємств до освоєння наукоємної патентопридатної продукції, створеної в рамках цієї Програми, взагалі не ставилося – серед 34-х українських її виконавців переважну більшість склали університети та науково-дослідні інститути. Результатом виконання цієї Програми стало отримання патентів на окремі завершені розробки та їхня реалізація за кордоном [10, С.202].

Українсько-російська підкомісія на своєму засіданні 24 червня 2008 року прийняла рішення щодо парафування Переліку програмних заходів і основних науково-технічних напрямків співробітництва в рамках *Міждержавної українсько-російської науково-технічної програми «Нанофізика і наноелектроніка»* [11]. Виконання цієї програми в Україні почалося тільки з 30.09.09 р. у зв'язку з «проявами кризових явищ в економіці». Основними науково-технічними напрямками в рамках вказаного співробітництва були прийняті: фізика наноструктур; технологія наноструктур; наноелектроніка и нанофотоніка; нові наноматеріали;

нанобіотехнології; діагностика і метрологія наноструктур (в тому числі з використанням крупних і унікальних установок и комплексів; нанобезпека і захист від можливих негативних впливів нанооб'єктів [12].

Основним принципом співробітництва є безоплатний обмін науково-технічними результатами, що будуть одержані в рамках Програми. Права інтелектуальної власності визначаються договорами за проектами в рамках діючого законодавства обох сторін.

Фінансування Програми планується здійснювати у період 2010 – 2013 рр. за рахунок коштів державних програм і наукових фондів Росії та України. Кошти держбюджету планується спрямовувати на: проведення фундаментальних і прикладних досліджень в галузі нанофізики і нанотехнологій; забезпечення досліджень сучасним імпортом обладнання, яке необхідне для синтезу (в тому числі діагностики) нанопродуктів; створення цілісної системи підготовки нового покоління дослідників, матеріалознавців і технологів, які володіють міждисциплінарними знаннями і вмінням працювати на сучасному обладнанні; формування незалежної метрологічної служби для розробки стандартів і сертифікації у сфері нанотехнологій, що дозволить об'єктивно оцінювати якість продукції; патентування нанопродуктів і нанотехнологій.

Крім того, у 2004 р. відповідно до Закону України «Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій» від 09.04.2004 р. №1676-IV [13], а також з урахуванням Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження державної програми розвитку промисловості на 2003 – 2011 рр.» від 28.07.03р. № 1174 була прийнята **загальнодержавна програма розвитку високих наукоємних технологій.**

Вказана програма передбачала два етапи: перший (2005 – 2008 рр.) – реалізація проектів, пов'язаних з розробкою наукоємних технологій, що мають найбільшу ступінь готовності до впровадження; другий (2009 – 2013 рр.) – впровадження на підприємствах наукоємних технологій, розроблених за результатами використання програми на першому етапі. Обсяги фінансування першого етапу виконання програми повинен був складати 8755,6 млн грн, в тому числі виконання НДДКР – 2361,1

млн грн. Обсяги фінансування другого етапу повинні були визначитись за результатами виконання першого етапу. Структура запланованого фінансування завдань програми у сфері нано- та біотехнологій представлена у *табл. 1* [13].

Таблиця 1

Заплановані обсяги фінансування у сфері нано- та біотехнологій в рамках Програми розвитку високих наукоємких технологій в Україні у 2005 – 2008 рр.

Найменування завдання	Запланований обсяг фінансування програми на 2005 – 2008 рр., млн грн							
	2005 р.		2006 р.		2007 р.		2008 р.	
	всього	в т. ч. на НДДКР	всього	в т. ч. на НДДКР	всього	в т. ч. на НДДКР	всього	в т. ч. на НДДКР
Розвиток нанотехнологій і мікроелектроніки, створення і впровадження інформаційних технологій і телекомунікаційних систем	119,1	70,8	132,3	78,7	178,6	106,2	231,4	137,7
Вдосконалення хімічних технологій, розробка і впровадження нових матеріалів, розвиток біотехнологій	125,6	47,3	139,6	52,6	188,5	71	244,4	92,1

На жаль, вказана програма не була виконана внаслідок зміни уряду і певних політичних змін.

Наступним кроком у розвитку нанотехнологічних досліджень та комерціалізації їх результатів в Україні стало започаткування у **2003 році** Національна Академія Наук України (НАНУ) започаткувала **цільову комплексну програму «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій»** (Комплексна програма) [14]. Сумарне фінансування першого етапу програми за період **2003 – 2006 рр.** склало близько 33 млн грн. Дослідження проводились за 13-ма напрямками теоретичного та експериментального вивчення наносистем, розподіл кількості виконаних проектів за якими приведено в *табл. 2* [15].

Таблиця 2

Розподіл кількості виконаних проєктів за напрямами наукових досліджень програми «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» за 2003 – 2006 рр.

№ пп	Напрямок наукових досліджень теоретичного та експериментального вивчення наносистем	Питома кількість виконаних проєктів, %
1	Технологія багатофункціональних матеріалів	15,4
2	Нанофізика і наноелектроніка	12,0
3	Діагностика наносистем	11,0
4	Електронна, атомна будова і властивості наноструктурних матеріалів	10,4
5	Синтез і формування наноструктур	9,0
6	Колоїдні нанорозмірні системи	8,6
7	Фізика напівпровідникових наноструктур	7,4
8	Біонаноматеріали: синтез та властивості	5,6
9	Атомно-молекулярна архітектура наноструктур	5,6
10	Фізико-хімія поверхневих явищ, супрамолекулярна хімія	5,1
11	Фізика і технологія наноматеріалів в екстремальних умовах	4,6
12	Тонкоплівні нанотехнології з'єднання неорганічних матеріалів	3,3
13	Інформаційне забезпечення робіт з проблем «Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології»	2,0

Проєкти в рамках Комплексної програми в період з 2003 по 2006 рр. були закріплені за 37 установами, з яких 96,7% – установи НАН України, а саме: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича (11,3%), Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова (11,3%), Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського (9,5%), Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова – 6,3% тощо.

Комплексна програма була продовжена на **2007 – 2009 рр.** за 14-ма напрямами у 4-х розділах: «Фізика та діагностика нанорозмірних систем», «Хімія наноматеріалів та наноструктур», «Технології наноматеріалів», «Біонаносистеми» [16, 17]. Виконання цієї програми продовжувалось і в 2010 р.

У виконанні 133 проектів цієї програми брали участь вже 41 установа семи відділень НАН України. Керівником програми був академік А.Шпак. Основні найбільш значущі результати виконання Комплексної програми за період 2006 – 2009 рр. представлені в *табл. 3* [18 – 22].

У виробництво було впроваджено такі технології, як: ультразвукова технологія виготовлення виробів із наномодифікованого вуглепластика; технологія виготовлення магнітопроводів трансформаторів, телекомунікаційних систем, осердь вимірювальних приладів; технологія синтезу кальцієвих гідроксопатиту і фторапатиту як біонаноматеріалів для медицини; 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 та фотовипромінювачів; стійкі нанорозмірні дисперсії каолініту як гетерокоагулянти, сорбенти; установки очищення висококонцентрованих стічних вод з використанням ультра дисперсних фаз гідрооксидів заліза; технологія виготовлення біоактивних композитів «Синтекстікка» для відновлення кісткової тканини після оперативного втручання в хірургії. Лідерами – установами по впровадженню стали: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, Інститут біологічної хімії ім. Ф. Д. Овчаренка НАН України та Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України – по 16,6% від усієї кількості установ [18].

В рамках виконання Комплексної програми за період 2007 – 2009 рр. було придбано близько 20 унікальних приладів провідних світових виробників, створено центри колективного користування [10, с. 207]. У 2009 р. підписано Угоду про створення «*Міжнародного інноваційного центру нанотехнологій СНД*», одним із засновків якого є НАН України.

Слід зазначити, що в Україні неодноразово намагались провести прогнозування **найбільш перспективних з точки зору комерціалізації напрямів науково-технічних досліджень у сфері нанотехнологій**. Так, виконання *Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку у 2004 – 2006 роках*, яка в результаті експертного опитування близько 700 вчених та фахівців, здійсненого у три тури за методом Дельфі, дозволило сформуванню ієрархії науково-технічних та інноваційних пріоритетів на довго-, середньо- та короткострокову перспективу [23, 24]. До переліку актуальних напрямів інноваційної

Таблиця 3

Відповідність глобальним проблемам людства найбільш значущих результатів виконання програми «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» за 2006 – 2009 рр.

Рік	Напрямок програми	Найбільш значущий результат	Практична цінність	Галузь	Глобальна проблема
1	2	3	4	5	6
2006	Фізика та діяльність нанорозмірних систем	<p><i>Інститут фізики НАНУ</i>: вперше досліджено явище аномального (більш ніж на порядок) зростання фотопровідності AlGaIn/GaN гетероструктурах, яке є важливим при створенні приладів ультрафіолетової оптоелектроніки. Виявлено помітну світлочутливість польової емісії з багаточарових структур квантових точок Ge в області 0,4 – 10 мкм при 300 К.</p> <p><i>Інститут теоретичної фізики ім. М. Боголюбова НАНУ</i>: на основі методу нерівноважної матриці густини було розроблено підхід та отримано аналітичні вирази для опису тунельної та стрибкової компоненти струму через молекулу, що встановлена між електродними структурами</p> <p><i>Інститут електрозварювання ім. Є. Патона НАНУ</i>: методом електроннопроменевого осадження міді отримано покриття, характерний розмір структурних елементів яких змінюється від мікро- до нанорозмірного масштабу. Вивчено залежності демпфуючої здатності конденсатів міді залежно від розміру зерен. Експериментально обґрунтовано можливість створення високодемпфуючих покриттів на основі наноструктурованих матеріалів</p>	Створення приладів нічного бачення, які працюватимуть без охолодження	Оптоелектроніка	Технологічне відставання (шостий уклад)
			Нові методи вимірювання струму та передачі енергії	Енергетика	Енергетика та ресурси
			Високодемпфуючих покриття; зварювання металів, які звичайно неможливо зварити	Нові матеріали	Технологічне відставання (шостий уклад)

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
		<p><i>Інститут металофізики ім. Г. Курдюмова:</i> з урахуванням динамічних ефектів багатократності розсіяння рентгенівських променів створено теоретичні та експериментальні основи нового покоління кількісної діагностики дефектів різних типів (у т. ч.) та структури складних гетерогенних наноматеріалів</p> <p>Інститут проблем матеріалознавства ім. І. Францевича НАНУ: вперше отримано криву деформації для наноструктурних квазі-кристалів й показано збільшення міцності та пластичності в них на відміну від крупнозернистих квазікристалів</p>	<p>Діагностика нанорозмірних дефектів та структури гетерогенних наноматеріалів</p> <p>Діагностика характеристик квазікристалів</p>	<p>Нові матеріали</p> <p>Нові матеріали</p>	<p>Технологічне відставання (шостий уклад)</p> <p>Технологічне відставання (шостий уклад)</p>
	Хімія наноматеріалів та наноструктур	<p><i>Інститут фізичної хімії ім. Л. Писаржевського НАНУ:</i> знайдено шляхи хімічного і електрохімічного формування нановолокон електропровідних полімерів (поліаніліну, поліпіролу) та наноструктурованих електродів для електрохімічного синтезу цінних органічних сполук. На основі одержаних нанокмпозитів електропровідних спржжених полімерів та оксиду ванадію створено катодні матеріали для літєвих акумуляторів, які здатні до багаторазового заряду з розрядною ємністю 200 мА год/г</p>	<p>Нановолокна електропровідних полімерів, наноструктуровані електроди. Катодні матеріали для літєвих акумуляторів, що відповідають світовому рівню досягнень</p>	<p>Нові матеріали. Енергетика</p>	<p>Енергетика та ресурси. Технологічне відставання (шостий уклад).</p>
		<p><i>Фізико-хімічний інститут ім. О. Богатського НАНУ:</i> розроблено нові способи синтезу кальцевих гідроксоапатиту і фторапатиту як основи біонаноматеріалів у хлоридних та карбонатних розтопах при температурах, відповідно, 700 та 5000С. Показана висока сорбійна здатність синтезованих матеріалів до іонів Pb^{2+}, Cd^{2+} у водних розчинах</p>	<p>Біонаноматеріали з високою сорбійною здатністю</p>	<p>Медицина</p>	<p>Депопуляція і старіння населення</p>

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
	Технології наноматеріалів	Інститут фізики напівпровідників ім. В. Лашкарьова НАНУ: виготовлено робочі варіанти багатоканальних сенсорних масивів на кремнієвих ємнісних електротліт-діелектрик-напівпровідників структурах та інтегральних іоноселективних польових транзисторах з іонотульним шаром нітриду кремнію. Розроблено технологію отримання періодичних 2D структур плазмонних наночастинок на поверхні напівпровідника і запропоновано метод створення впорядкованих ансамблів наночастинок металу на поверхні напівпровідника. Створення технологію нанесення поруватих SiO _x різного складу за допомогою осадження в вакуумі на підкладки	Тонкоплівні світлови-промінюючі структури на основі нановключень; метод створення впорядкованих ансамблів наночастинок металу на поверхні напівпровідника	Оптоелектроніка	Технологічне відстання (шостий уклад).
		Інститут проблем матеріалознавства ім. І. Францевича НАНУ: досліджено біологічні властивості синтезованих наноструктурованих біоактивних керамічних композитів на основі гідроксоапатиту й інших біоактивних фаз	Можливість досягнення повної резорбції і повного перетворення біоактивного керамічного композита на кістку	Медицина	Деполуляція і старіння населення
	Біонаносистеми	Інститут біологічної хімії ім. Ф. Овчаренка НАНУ: вперше створено системи нанореакторів медичного призначення на основі гідрогелевих полімерів та розроблено колоїднімічні методи формування в них металів (Au, Ag, Pt, Pd, Ni) та наночасток спеціальної біоєраміки. Розроблені та проведені клінічні іспити нанобіоматеріалів для лікування опіків, у яких система нанобіореакторів є основою для іммобілізації стовбурових клітин різного походження	Системи нанореакторів медичного призначення; нанобіоматеріали для лікування опіків	Медицина	Деполуляція і старіння населення

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
	Фізика та діагностика нанорозмірних систем	<p>Введено в дію перший в Україні широкодіапазонний лазерний фемтосекундний комплекс з мінімальною тривалістю лазерних імпульсів ≈ 70 фс.</p> <p>Виявлена гігантська (до 400%) пружна релаксація і зміна величини електропровідності неорієнтованих багаточарових вуглецевих нанотрубок, надчутні сенсорні властивості у фторопласті з орієнтованими вуглецевими нанотрубками та ефект пам'яті від'ємного магнітопорору наноматеріалів $p\text{-La}_{0,80}\text{Mn}_{1,04}\text{O}_{3,5}$ з багаторівневою структурою</p>	Широкодіапазонний лазерний фемтосекундний комплекс	Оптоелектроніка	Технологічне відставання (6 уклад)
2007	Хімія наноматеріалів та наноструктур	Запропоновано методику видалення радіонукліда Sr-90 з водних розчинів	Фторопласти з нанотрубками для запобігання інфрмації; матеріали для приладів магнітного запису і збереження інфрмації та сенсорів магнітного поля	Електроніка	-«-
		Отримано гібридні нанокмпозити на основі полі-і мезопористого діоксиду кремнію з розміром nanopor 3–9 нм; високоєфективний кобальт-паладійовий каталізатор для процесу селективного відновлення O_2 воднем в присутності NO; нові низькоцільні мікропористі вуглецеві аерогелі з молекулярно-ситовими властивостями та з електропровідністю, вищою у 2–5 разів, ніж у фенолформальдегідного вугілля; нанотрубки титанів, сульфід кадмію з високою фотокаталітичною активністю	Очистлення водних розчинів	Екологія	Збереження навколишнього середовища
		Розроблено новий відтворювальний спосіб одержання молекулярних сит на основі оксидів цирконію та кремнію	Наноматеріали для електроніки	Електроніка	Технологічне відставання (6 уклад)
			Молекулярні сита	Електроніка	-«-

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
		Розроблено новий металоорганічний нанокompatит на основі наночастинок Au для виготовлення об'ємних та рельєфних періодичних структур для використання як нелінійні дифракційні елементи та резонатори у хвилеводних лазерах	Нанокompatити для дифракційних елементів та резонаторів у хвилеводних лазерах	Оптоелектроніка	Технологічне відставання (6 уклад)
	Технології наноматеріалів	В гетероструктурах широкозонних напівпровідників AlGaIn/GaN досягнуто дрейфову швидкість електронів 108 см/с, яка у 4–4 рази перевищує досягнуті у світлі значення. Створено нові наноструктурні гетеросистеми з фулеренами, отримані плівки з фулеренами C ₆₀ на підкладках Si, GaAs, NaCl, скла, слюди, CaCO ₃	Можливість збільшити робочі частоти НВЧ приладів. Плівки з фулеренами C ₆₀	Електроніка	-<
		Створено однофазні композиційні напівпровідникові феромагнітики р-типу провідності.	Напівпровідникові феро-магнітики	Електроніка	-<
		Здійснено моделювання процесів взаємодії випромінювання різних спектральних діапазонів з біонаносередовищами ока	Розроблено макет офтальмоскопа нового покоління	Медицина	Деполуляція і старіння населення
	Біонаносистеми	Розроблено методи синтезу матеріалів на основі гідроксипатиту та природних полісахаридів як заміників кісткової тканини	Замінники кісток в ортопедії та стоматології	Медицина	-<
		Розроблено чутливу методику реєстрації конфірмаційних змін у ДНК та роNA при взаємодії з вуглецевими одноштанними нанотрубками	Реєстрація змін у ДНК	Медицина	-<
		Відпрацьовано методику швидкісного та надійного біохімічного контролю дії магнітних порошків на основі заліза на організм людини	Біохімічний контроль дії магнітних порошків	Медицина	-<

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
2008	Фізика та діагностика нанорозмірних систем	Виявлено часову осциляцію резонансної частоти поверхневих плазмонів в композитах на основі наночасток благородних металів, збуджених фемтосекундними лазерними імпульсами	Нові властивості матеріалів (наноконструкції)	Електроніка	Технологічне відставання (б уклад)
		Отримано підсилення спонтанного випромінювання в полімерній матриці з просторово впорядкованими голографічним способом наночастинками CdSe/ZnS	Нові властивості матеріалів	Оптоелектроніка	-«-
2008	Хімія наноматеріалів та наноструктур	Вирощено методом молекулярно-променевої епітаксії буферні Si та SiGe шари, багатшарові InGaAs/GaAs структури з квантовими елементами	Нові наноматеріали	Електроніка	-«-
		Вивчено гетероструктури феромагнітний напівметал Co ₂ CrAl – надпровідник Pb	Нові наноматеріали	Енергетика	Енергетика та енергозбереження
		Досліджено фрактальний характер агрегації в наноконструкціях різної природи	Нові властивості матеріалів (наноконструкції)	Електроніка	Технологічне відставання (б уклад)
2008	Хімія наноматеріалів та наноструктур	Відпрацьовано технології матричного синтезу мезопористого оксиду вольфраму, темплатного формування наноструктурованих титанатів	Одержання нових матеріалів	Електроніка	-«-
		Розроблено нові органічноанічні гібридні наноконструкції на основі електропровідних спряжених полімерів та наноструктурованих неорганічних матриць	Матеріали для літєвих акумуляторів, фотовольтаїчних елементів, суперконденсаторів, світлопроніюючих діодів	Енергетика, Оптоелектроніка	Енергетика та енергозбереження

Перспективи розвитку і комерціалізації нанотехнологій в Україні

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
		<p>Продемонстровано можливість використання реакції фотокаталітичного відновлення сірки етанолом, використано нанокристалічні плівки TiO_2 для формування нанокompозитів CdS/TiO_2, PbS/TiO_2 та SnS/TiO_2</p> <p>Одержано пористі вуглецевісні матеріали методом карбонізації полівініліденфториду в кремнеземних матрицях</p> <p>Розроблено методи синтезу порожнистих нанооксидів TiO_2</p>	<p>Нові нано-композити</p> <p>Можливість створення наномембран</p> <p>Можливість перенесення водню та інших речовин</p> <p>Нові композиційні матеріали</p>	<p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Енер-гетика</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Медицина</p> <p>Медицина</p>	<p>Технологічне відставання (6 уклад)</p> <p>-«-</p> <p>Енергетика та енергозбереження</p> <p>Технологічне відставання (6 уклад)</p> <p>-«-</p> <p>-«-</p> <p>Депопуляція і старіння населення</p> <p>-«-</p>
	Технології наноматеріалів	<p>Отримано нанокompозит типу $\text{Fe}_3\text{V}/\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ з високим рівнем магнітних властивостей</p> <p>Розроблено метод отримання нанокompозитних провідникових матеріалів мідніобій стрічкового типу з високими міцністю та електропровідністю</p> <p>Отримано нанодисперсні плівки гідроксоапатиту кальцію та дано оцінку їх остеопривідності</p>	<p>Нові композиційні матеріали</p> <p>Нові композиційні матеріали</p> <p>Нові наноматеріали</p>	<p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p> <p>Елек-троніка</p>	<p>-«-</p> <p>-«-</p> <p>-«-</p> <p>-«-</p>
	Біонано-системи	<p>Створено матеріали медико-біологічного призначення, які випробувались в закладах НАН України та МОЗ Уж-раїни</p> <p>Створено нові композиційні матеріали для ендопротезування кісткової тканини в ортопедії та стоматології на основі гідрогелевих матриць з інкорпорованими наночастками гідроксиапатиту, коллагену срібла та магнетиту</p>	<p>Нові наноматеріали</p> <p>Нові композиційні матеріали</p>	<p>Медицина</p> <p>Медицина</p>	<p>Депопуляція і старіння населення</p> <p>-«-</p>

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
	Фізика та діагностика нанорозмірних систем	Одержано періодичні структури полімернаночастинки з субмікронним періодом, які можуть використовуватись як високоєфективні дифракційні ґратки, керовані світлом нелінійні дифракційні елементи та фотонні кристали, резонатори лазерів	Нові нанополімери, фотонні кристали, резонатори лазерів	Електроніка фотоніка, лазерна техніка	Технологічне відставання (б уклад)
		Створено технологічні основи виготовлення детекторів терагерцового діапазону, теплових випромінювачів інфрачервоного діапазону на основі одношарових германій-кремнієвих наноструктур	Терагерцові детектори, теплові випромінювачі	Електроніка теплотехніка	-<
2009		Передбачено новий ефект спінелектричної природи у кільцевих наноструктурах, які можуть бути використані при створенні елементів квантового комп'ютеру	Елементи квантового комп'ютеру	Електроніка	-<
	Хімія наноматеріалів та наноструктур	Розроблено способи одержання термостабільних титанатних нанотрубок з розвиненою поверхнею і великим сорбційним об'ємом пор	Титанатні нанотрубки	Електроніка	-<
		Створено високоефективний метод одержання багатшарових вуглецевих нанотрубок із заданими структурними параметрами	Багатшарові вуглецеві нанотрубок із заданою структурою	Електроніка	-<
	Технології наноматеріалів	Розроблено технологію виготовлення композиту фторопласт-багатшарові вуглецеві нанотрубки, на основі яких створено антифрикційні покриття та матеріали	Використання в якості підшипників ковзання, для покриттів рухомих з'єднань та поверхонь тертя штучних суголів	Приладобудування, машинобудування, медицина	Технологічне відставання (б уклад); депопуляція і старіння населення

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6
		Запропоновано новий тип нелінійно-оптичних матеріалів – юнні нанокompatитні мезоморфні стекла, доповнені наночастинками барвників або надпровідників	Можливість здійснення голографічного запису тонких димачічних (фазових і амплітудних) ґраток	Опто-електроніка	Технологічне відставання (б уклад)
		Отримано нові гібридні органонеорганічні кремнійстійкі нанокompatити з керованою на нанорівні структурою, модифікування яких біологічно активними сполуками надає цим системам біологічної активності відносно патогенних мікроорганізмів	Нанокompatити з біологічною активністю до патогенних мікроорганізмів	Медицина	Депопуляція і старіння населення
	Біонаносистеми	Розроблено новий метод синтезу біметалевих наночастинок золота та срібла в пористих прозорих зольгелєх плівках кремнезему	Біосенсори	Електроніка медицина	-«-
		Синтезовано нові наноструктуровані матеріали на основі мікроорганізмів і наночастинок срібла, стабілізованих в біотемплатах	Нові нанобіоматеріали	Електроніка медицина	-«-
		Розроблено технології синтезу наноструктурованих біоактивних керамічних матеріалів і композитів, які за безпечують відновлення кісткової тканини	Наноматеріали для хірургічного лікування травм кісток	Медицина	-«-

діяльності, найбільш результативних у *середньостроковій перспективі* (до 5 років) було включено: створення наноструктурних композитів альтернативної енергетики, наприклад, сонячні батареї – суперконденсатори, оксидні паливні осередки (4,34 бали за 5-бальною шкалою); освоєння нанотехнології в оптоелектроніці, медичній діагностиці, у тому числі для рентгенівських томографів (4,34 бали). А до переліку найбільш важливих досліджень, які можуть серйозно вплинути на економічний і соціальний розвиток України у *довгостроковій перспективі* (15 – 20 років) експерти включили: розробка нанобіотехнологій і розвиток матеріалознавства для медицини (біоматеріали, сумісні з людським організмом), створення комплексу інструментів і елементів пристроїв і приладів медичного призначення. Розробка нових діагностичних систем (4,64 бали); розробка нанопристроїв, нанороботів (наноботів), у тому числі для хірургічних операцій у судинах і окремих клітинах організму (4,42 бали).

Вказані дослідження були продовжені фахівцями УкрІНТЕІ в рамках виконання *Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку України на 2008 – 2012 рр.*, затвердженої постановою КМУ від 11.09.2007 р. № 1118 [25, 26]. За результатами опитувань експертів було визначено за пріоритетним напрямом «Нанотехнології та нові матеріали» 15 нанотехнологій (що становить 27% всіх відібраних), які в першу чергу викликають інтерес у підприємців і промисловців. З переліку цих технологій Науково-технічна рада Державної програми схвалила 6 технологій як критичні. Перелік вказаних нанотехнологій приведено в *табл.4* [10, с. 214 – 216].

Таблиця 4

Перелік нанотехнологій за напрямом «Нанотехнології та нові матеріали», найбільш перспективних для комерціалізації в Україні у 2008 – 2009 рр.

№ пп	Назва технології
1	2
Перелік критичних нанотехнологій (напрямок «Наноматеріали і способи їх отримання»)	
1	Застосування гідротермального способу отримання нанопористого вуглецю при високому тиску
2	Використання потужного лазерного випромінювання для цілеспрямованої модифікації нанопористих матеріалів (TiO ₂ , SiO ₂)

1	2
3	Хімічні методи отримання наночасток із функціональною поверхнею, придатною для приєднання антигін
4	Технологія створення флуоресцентних нанозондів для моніторингу фізіологічного стану біологічних об'єктів
5	Дослідно-виробнича технологія виготовлення вуглецевих наноструктурних композитів
6	Оптимізована технологія отримання наноструктур на основі сполук AlVBVI для пристроїв нового покоління
Інші нанотехнології, що найбільше готові до комерціалізації	
7	Наноконпозиційні градієнтні композиційні покриття (гальванопорошкова металургія)
8	Порошкова металургія з використанням нанотехнології
9	Технологія отримання плівкових наноструктурних 0D, 1D та 2D напівпровідникових матеріалів
10	Відновлення металевих оксидів нанорозмірним порошком карбиду кремнію
11	Низькотемпературні хімічні золь-гельні та міцелярні методи отримання люмінесцентних наночасток
12	Отримання оптичної кераміки, наноконполитів із люмінесцентних наночасток методами пресування та синтезу наночасток в кристалічних, скляних та полімерних матрицях
13	Дослідно-виробнича технологія виготовлення вуглецевих наноструктурних композитів
14	Технологія виробництва оксидних нанопорошків та керамічних виробів для роботи в агресивних середовищах
15	Нанотехнології в порошковій металургії
16	Одержання і застосування наноматеріалів на основі діоксиду титану

Крім того, постановою Бюро Президії НАН України від **31.01.08** №23 було затверджено перелік найважливіших напрямів наукових досліджень і розробок, в якому за напрямком *наукових досліджень* «*Наноматеріали і нанотехнології*» було визнано за пріоритетні *розробки* у таких сферах, як: «Наноструктурні матеріали з заданими властивостями, технологічне обладнання»; «Наноелектроніка»; «Нанохімічні та нанобіологічні технології».

З метою подальшого виконання актуальних фундаментальних і прикладних робіт з розвитку наукових досліджень у сфері нанотехнологій НАН України розробила *Концепцію цільової комплексної програми фундаментальних досліджень «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010 – 2014рр.*,

затверджену постановою Президії НАН України від 05.05.2010 р. №129 [27]. Вказана програма складається також з 4-х розділів: «Фізика та діагностика нанорозмірних систем», «Хімія наноматеріалів та наноструктур», «Технології наноматеріалів», «Біонаносистеми» [28]. Найбільш значущі результати виконання вказаної програми за 2010 р. приведені в табл. 5 [29].

Таблиця 5

Найбільш значущі результати виконання програми «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» за 2010 р.

Рік	Напрямок програми	Найбільш значущий результат	Практична цінність	Галузь	Глобальна проблема
1	2	3	4	5	6
2010	Фізика та діагностика нанорозмірних систем	Встановлено можливість здійснення за допомогою позитронів неруйнівного контролю якості великих партій вуглецевих нанотрубок та діагностики їх дефектів як в розташуванні шарів, так і в графенових шарах	Неруйнівний контроль та діагностика дефектів нанотрубок	Електроніка	Технологічне відставання (6 уклад)
		За результатами експериментальних досліджень та комп'ютерного моделювання методом молекулярної динаміки визначено закономірності впливу розмірів на міцність нанокристалу вуглецю, нанозразків із цирконієвого об'ємного скла та металевих нанокристалів	Вивчення властивостей нанокристалів	Електроніка	-«-
	Хімія наноматеріалів та наноструктур	Відпрацьовано методики одержання колоїдів графеноксида у водних розчинах та їх стабілізації анонімними поверхнево-активними речовинами	Нові матеріали – графеноксида	Електроніка	-«-
	Технології наноматеріалів	Показано можливість отримання наноструктури в промислових сплавах титану шляхом деформації	Нові властивості сплавів титану для технологій підвищення стійкості до циклічних навантажень	Наномеханіка	-«-

Закінчення табл. 5

1	2	3	4	5	6
	Біонаносистеми	Проведено дослідження впливу частинок феромагнетика на структурно-функціональні і токсико-логічні характеристики пухлинних клітин. Показано, що прояв генотоксичної дії наночастинок металів залежить від їх природи та розміру. Експериментально підтверджено, що наночастинок золота розміром 30 нм є найбільш біосумісними та біобезпечними у якості засобів цільової доставки препаратів	Наночастинок металів, перспективні у якості засобів цільової доставки препаратів	Медицина	Депопуляція і старіння населення

Крім того, у **2009 році** була затверджена *Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 рр.* відповідно до постанови КМУ від 28.10.09 р. №1231 [30]. Очікуваними *результатами виконання програми* стануть: розробка нанотехнологій, нанобіотехнологій, дослідно-промислових технологій; виготовлення наноматеріалів, вимірювальних приладів, типономіналів; створення біоелементів, біосенсорів, нанофотокаталізаторів; утворення підрозділів, центрів сертифікації; впровадження нанотехнологій. Програмою також припускається створення базових наукових кафедр по спеціальностям: «Нанофізика», «Наноелектроніка», «Нанобіомедицина», «Наноматеріалознавство» в усіх вузах держави [31].

В рамках цієї державної програми вперше головними розпорядниками коштів стали НАН України (фінансує 49% проектів) та Міністерство освіти і науки України (фінансує 51% проектів). Загальний орієнтовний обсяг коштів, необхідних для виконання програми, становить **1,847** млрд грн. В *табл. 6* наведено прогностичні обсяги і джерела фінансування Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 рр. [31].

Для порівняння: в рамках РП-7 Європейського Союзу на розвиток нанотехнологій тільки у 2011 р. передбачено виділити 270 млн євро, сконцентрувавши їх на тих розробках, які можуть завершитися патентуванням та комерціалізацією результатів! [36].

Таблиця 6

Прогнозні обсяги і джерела фінансування Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 рр.

№ пп	Джерела фінансування	Обсяг фінансування, млн грн	У тому числі за роками				
			2010	2011	2012	2013	2014
1	Державний бюджет	1682,3	336,35	356,25	368,15	325,7	295,85
2	Інші джерела	164,8	24,85	35,75	41,6	32,8	29,8
	Усього	1847,1	361,2	392,0	409,75	358,5	325,65

Проекти Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 роки реалізуються у **9-ти найважливіших напрямках нанодосліджень**.

У **2010 р.** за цією програмою було проведено конкурс науково-технічних проєктів, на який надійшло 315 проєктів. Але відповідно до розпорядження Президії НАН України від 20.08.10 р. №524 «Про затвердження на 2010 рік переліку наукових проєктів Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 роки» [32] у зв'язку з тим, що **коштів для виконання завдань та заходів цієї програми було виділено значно менше від запланованих**, лише 120 проєктів за 7 пріоритетними напрямками було прийнято до фінансування з загальним обсягом фінансування – **19,155** млн грн проти запланованих 336,35 млн грн (див. табл. 5). Розподіл за пріоритетними напрямками нанодосліджень запланованих та фактичних коштів і проєктів у 2010 р. представлено в табл. 7 [15].

В реалізації програми у 2010 р. брали участь наукові колективи 41 установи НАН України [29, 32]. В рамках виконання програми було створено також науково-освітній центр «Наноелектроніка і нанотехнології» [35].

У **2011 р.** продовжувалось виконання вказаної програми відповідно до розпорядження Президії НАН України від 17.02.11 р. № 102 «Про затвердження на 2011 рік переліку наукових проєктів Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на

2010 – 2014 рр.» [33, 34]. Слід відзначити, що загальний обсяг коштів, виділених на реалізацію програми у 2011 р. залишився таким самим, як і у 2010 р., тобто **19,155** млн грн проти запланованих 356,25 млн грн (див. табл. 6).

Таблиця 7

Розподіл за пріоритетними напрямками нанодосліджень коштів та проектів у 2010 р. в рамках «Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 рр.»

№ пп	Основні напрями нанодосліджень	Питома вага запланованих коштів,%	Питома вага фактично виділених коштів у 2010 р., %	Питома вага за фактичною кількістю проектів у 2010 р.
1	Нанобіотехнології	24,9	17,5	22,5
2	Наноелектроніка і нанофотоніка	21,0	-	-
3	Наноматеріали	19,5	21,1	14,2
4	Діагностика наноструктур	9,1	10,9	10,8
5	Забезпечення розвитку нашої індустрії	7,5	4,1	1,6
6	Технології напівпровідникових наноструктур	6,5	10,8	15,9
7	Фізика наноструктур	5,5	17,8	18,3
8	Нанохімія	5,1	17,8	16,7
9	Нанобезпека	0,9	-	-

Таким чином, можна зробити наступні **висновки**:

1. Реалізація державних програм у сфері нанотехнологій дозволила визначити інтелектуальний потенціал українських вчених у розвитку нанотехнологічних досліджень та потенціальні можливості їх комерціалізації;
2. На найвищому державному рівні в Україні розвитку досліджень і розробок у сфері нанотехнологій, як до *ключових факторів* у найближчому майбутньому не приділяють відповідної уваги. Про це свідчить динаміка фінансування програм з розвитку нанотехнологій;

3. Визначення пріоритетів нанотехнологічних досліджень носить безсистемний характер, слабо пов'язане з вирішенням глобальних і специфічних проблем України, не відповідає пріоритетам бюджетного фінансування;
4. Комплексна програма фундаментальних досліджень «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010 – 2014 рр. та Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014рр. не мають загальнонаціонального характеру і не вирішують завдання подолати стратегічне відставання України у сфері нанотехнологій та відновлення паритетного становища з розвиненими країнами;
5. Необхідна розробка стратегії розвитку нанотехнологій в Україні, а також відповідна національна програма.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко Н. М. Особливості розвитку нанотехнологій в Україні / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки: Регіональне інноваційне развитие: політика, управління, законодавство», 13 – 18.09.10, Алушта, 2010. – С. 28 – 31.
2. Малишев В. Майбутнє – за нанотехнологіями / Газета «Університет «Україна», № 9 – 10, 2007.
3. Таланчук П., Малишев В. Становлення й розвиток нанотехнологій у світі і в Україні: використання інтелектуального капіталу, тенденції розвитку // Газета «Університет України». – № 10 – 11, 2009.
4. Чекман І.С. Нанонаука: перспективи наукових досліджень // Наука та інновації. 2009. Т. 5, №3. – С. 89 – 93.
5. Ковальчук М. В. Нанотехнології – фундамент нової наукоємкої економіки. Новые возможности СНГ в XXI веке // Наука та інновації. – 2008. – Т. 4, № 1. – С. 5 – 28.
6. Сідненко М. В. Нанотехнології як пріоритетний напрямок державної інвестиційної політики / Матеріали конференції «Україна наукова» (20–22 грудня 2007 р.) – Режим доступу: <http://intkonf.org/sidnenko-mv-nanotechnologyi-yak-prioritetniy-napryamok-derzhavnoyi-investitsiynoi-politiki/> - Назва з екрану.
7. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про міжвідомчу науково-технічну програму «Нанофізика та наноелектроніка» від 14.04.2001 р. № 85-р – Режим доступу: <http://www.portal.rada.gov.ua>

8. Нанотехнології – основа науково-технічної революції – Режим доступу: <http://naukainform.kpi.ua/Lists/List4/DispForm.aspx?ID=7>

9. Богорош А. Т., Воронов С. А. Стратегия инновационного развития Украины: перспективы использования нанотехнологий / Материалы XIV Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития экономики в контексте преодоления мирового финансового кризиса», 14 – 19.09.09. – Симферополь: ФПЛ Бражникова Н. А., 2009. – С. 202 – 208.

10. Нанотехнології у XXI столітті: стратегічні пріоритети та ринкові підходи до впровадження / Г. О. Андрощук, А. В. Якимчук, Н. В. Березняк та ін.: монографія. – К.: УкрІНТЕІ, 2011. – 275 с.

11. Международная украинско-российская научно-техническая программа «Нанозлектроника». – Режим доступу: <http://www.nauka.kiev.ua>

12. Богорош А. Т., Соловьев В. П., Воронов С. А. Современная стратегия развития и интеграции науки в сфере новых веществ и материалов / Проблемы и перспективы инновационного развития экономики. Материалы XIII международной научно-практической конференции по инновационной деятельности, Киев – Симферополь – Севастополь, 2008. – С. 207 – 210.

13. Закон України «Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій» від 09.04.2004 р. №1676-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 32.

14. Структура Комплексної програми фундаментальних досліджень «Наноструктурні системи, наноматеріали та нанотехнології за напрямками у період 2003 – 2006 рр. – Режим доступу: http://www.nanotech.nas.gov.ua/2003_2006/Pages/default.aspx – Назва з екрану

15. Віннікова Н. М. Стан розвитку програм в сфері нанотехнологій в Україні // Проблемы и перспективы развития экономики. Материалы XVI международной научно-практической конференции (Алушта, Украина, 12 – 16.09.11 г.) – Симферополь: «ИТ АРИАЛ», 2011. – С. 199 – 206.

16. Структура Комплексної програми фундаментальних досліджень «Наноструктурні системи, наноматеріали та нанотехнології за напрямками у період 2007 – 2009 рр. – Режим доступу: <http://www.nanotech.nas.gov.ua/Activity/ScientificEffort/ComplexProgram/Pages/01.aspx>

17. Концепція Комплексної програми фундаментальних досліджень «Наноструктурні системи, наноматеріали та нанотехнології» за напрямками у період 2007 – 2009 рр. – Режим доступу: <http://www.nanotech.nas.gov.ua/Activity/ScientificEffort/ComplexProgram/Pages/01.aspx>

18. Постанова НАНУ № 129 від 05.05.2010 «Про виконання цільової програми фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали та нанотехнології» за 2007 – 2009 рр. – Режим доступу: <http://nauka.kiev.ua/index.php/ru/men35/men352>

19. Звіт про діяльність Національної Академії наук України у 2006 році, Ч.2. – К.: ВД «Академперіодика», 2007. – 198 с.

20. Звіт про діяльність Національної Академії наук України у 2007 році, Ч.2. – К.: ВД «Академперіодіка», 2008. – 184 с.

21. Звіт про діяльність Національної Академії наук України у 2008 році, Ч.2. – К.: ВД «Академперіодіка», 2009. – 218 с.

22. Звіт про діяльність Національної Академії наук України у 2009 році, Ч.2. – К.: ВД «Академперіодіка», 2010. – 192 с.

23. Маліцький Б. А., Попович О. С., Соловйов В. П. Перспективні напрями науково-технічного та інноваційного розвитку України. – К.: Фенікс, 2006. – 208 с.

24. Зведений прогноз науково-технологічного та інноваційного розвитку України на найближчі 5 років та наступне десятиліття. – К.: Фенікс, 2007. – 152 с.

25. Кваша Т. К. Державна програма прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008 – 2009 рр.: підсумки 2008-го / Т. К. Кваша, Л. А. Мусіна, Т. В. Писаренко // Світ. – 2009. – №17 – 18.

26. Якимчук А. В., Кваша Т. К. Результати виконання I етапу Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008 – 2012 рр. / А. В. Якимчук, Т. К. Кваша // Матеріали П'ятої міжнародної науково-практичної конференції 2–3 квітня 2009 р.: 36. наук. статей. – Львів: ЛьвЦНТЕІ, 2009. – С. 70 – 74.

27. Концепція цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010 – 2014 рр. – Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2010/regulations/OpenDocs/>

28. Структура цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010 – 2014 рр. – Режим доступу: <http://www.nano.nas.gov.ua/UA/nasu/nanoprogramms/Pages/WorkingGroup.aspx>

29. Звіт про діяльність Національної Академії наук України у 2010 році, Ч.2. – К.: ВД «Академперіодіка», 2011. – 194 с.

30. Постанова КМУ від 28.10.09 р. № 1231 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 рр. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=1231-2009-%EF>

31. Концепція Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 рр. – Режим доступу: <http://www.nano.nas.gov.ua/UA/nasu/nanoprogramms/Pages/WorkingGroup.aspx>

32. Розпорядження Президії НАН України №524 від 20.08.2010 р. «Про затвердження на 2010 рік переліку наукових проектів Державної цільової науково-технічної програми

«Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 роки – Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/infrastructure/Legaltexts/nas/2010/directions/Pages/524.aspx>

33. Розпорядження №102 від 17.02.2011 р. «Про затвердження на 2011 рік переліку наукових проектів Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010 – 2014 роки – Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/infrastructure/Legaltexts/nas/2011/directions/Pages/102.aspx>

34. [spnano2010.ua/Проекти](http://spnano2010.ua/)

35. Інформація про створення науково-освітнього центру «Наноелектроніка і нанотехнології» – Режим доступу: <http://www.nauka.kiev.ua/index.php/uk/news/54-cat21/70-mat211>

36. MEMO/10/229. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/research>