

2) нормальна фінансова стійкість і нормальний рівень безпеки, коли підприємство практично обходиться власними джерелами формування запасів і покриття витрат

$$\pm E_C \approx 0, \pm E_M \approx 0, \pm E_H \approx 0;$$

3) нестійка фінансова стійкість і нестабільний рівень фінансової безпеки, коли підприємству недостатньо власних обігових коштів, нестача яких компенсується середньо- та довгостроковими позиками

$$\pm E_C < 0, \pm E_M \geq 0, \pm E_H \geq 0;$$

4) критичний фінансовий стан і критичний рівень фінансової безпеки, коли підприємству недостатньо власних обігових коштів, і воно залучає короткострокові кредити (окрім середньо- та довгострокових позик)

$$\pm E_C < 0, \pm E_M < 0, \pm E_H \geq 0;$$

5) кризовий фінансовий стан і кризовий рівень фінансової безпеки, коли підприємству недостатньо ні власних, ні позикових коштів, і воно перебуває на стадії банкрутства

$$\pm E_C < 0, \pm E_M < 0, \pm E_H < 0.$$

Подальші етапи у схемі передбачають планування, забезпечення комплексу необхідних заходів та оперативну реалізацію запланованих дій у процесі здійснення тим чи іншим суб'єктом господарювання фінансово-економічної діяльності.

**Висновки.** Таким чином, ефективне забезпечення фінансової безпеки підприємства досягається за рахунок комплексу заходів, які попередньо визнача-

УДК 536:669

ються у ході стратегічного і тактичного фінансового планування і є основою детально розробленої концепції залучення та використання фінансових ресурсів підприємства. Особливе значення відіграють заходи, які є основою процесу попередження та нейтралізації можливих загроз фінансовій безпеці підприємства, основою постійного моніторингу негативних факторів впливу тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Барановський О. І. Фінансова безпека держави / Барановський О. І. – Фінанси України. – 2005. – №11. – С. 19–34.

2. Богданов В. В. Финансовый менеджмент: Механизмы финансового управления предприятием в традиционных и наукоемких отраслях: Учеб. пособие / Богданов В. В. – М.: Дело, 2002. – 272 с.

3. Економічна безпека України: внутрішні та зовнішні чинники / за ред. Я. Й. Малика. – Л.: ЛНУ ім. І. Франка. – 2002.

4. Ляско В. И. Стратегическое планирование развития предприятия: Учеб. пособие для вузов / В. И. Ляско. – М.: Изд. Экзамен, 2005. – 288 с.

5. Пономарьов В. П., Економічна безпека підприємства: сутність, трактування, точки зору / Пономарьов В. П. – Менеджер. 2002. – № (17). – 67–71 с.

6. Такулов З. Сутність поняття «економічна безпека підприємства»: неінституціональний підхід / Такулов З. – Схід. 2005 – № 6(72). – 35–37 с.

7. Шкарлет С. М. Первинні засади структурної моделі економічної безпеки підприємства / Шкарлет С. М. – Сіверянський літопис, 2006. – №1(67). – С. 124–130.

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ПІДХІД



**Н. В. Березняк,  
Т. К. Кваша,  
О. В. Фролова**

**Актуальність проблеми.** В основі науково-технічного прориву на нанорівні, що спостерігається в промислово розвинутих країнах, лежить використання нових функціональних можливостей матеріальних систем, обумовлене особливостями процесів перенесення і розподілу зарядів, енергії, маси й інформації при наноструктуруванні. Ці властивості покладені в основу більшості інноваційних рішень у всіх сферах традиційного виробництва. Нанотехнології посідають

одне з перших місць серед критичних технологій, без розвитку яких жодна країна світу не може вийти на конкурентний технологічний рівень і створення інтелектуальної власності у сфері науки й технологій.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Статтю підготовлено за результатами інформаційно-аналітичного дослідження «Ринкові підходи до розвитку нанотехнологій». Вивчено документи і матеріали Європейської Комісії щодо економічного розвитку нанотех-

нологій у світі.

Аналіз засновано на прогнозах розвитку наноринку, інформації про державне і приватне фінансування досліджень і розробок, створення робочих місць і компаній, які працюють із нанотехнологіями. Основну увагу приділено порівнянню показників розвитку наносфери в різних регіонах світу, головним чином в Європі та Євросоюзі, з показниками розвитку їхніх основних конкурентів – США, Японія й нових гігантів – Китай, Індія й Росія.

Розглянуто дослідження щодо економічного розвитку нанотехнологій, проведені європейськими експертами, зокрема А. Хуллманн. Питання розвитку нанотехнологічної сфери вивчаються українськими вченими – А. Шпаком, А. Шевченком, С. Комісаренко, В. Гончаруком, а також російськими вченими – Ж. Алфьоровим, М. Ананяном, М. Ковальчуком, В. Лучініним і ін.

**Виклад основного матеріалу.** Нанотехнології стають найбільш прогресивною технологією ХХІ ст., в арсеналі якої величезний потенціал застосувань і економічних переваг, що сприяє розвитку європейської й світової економік. У цьому контексті грандіозні завдання постають перед Європою, виконання яких дасть змогу трансформувати європейські наукові й технологічні переваги в економічні результати у вигляді нових продуктів, виробничих процесів і високотехнологічних систем. Як відзначається в документі «Нанонауки й нанотехнології: План дій для Європи 2005-2009» (СОМ(2005)243), дії Європейської Комісії націлені на забезпечення сприятливих умов для роз-

витку промислових інновацій у нанотехнологіях, на перетворення наукових досліджень у безпечні й доступні за ціною продукти й процеси [1].

**Комерціалізація нанотехнологій: прогноз змін обсягів і часток ринку.** Нанотехнології мають значний вплив на розвиток світової економіки, тому обсяги ринку нанотехнологій є індикатором для визначення їхньої економічної значимості. Водночас нанотехнології не належать до конкретної галузі промисловості, яку нескладно ідентифікувати і визначити кількісно. Нанотехнології сприяють поліпшенню якостей і властивостей продуктів різних галузей і виробництву абсолютно нових видів продуктів.

Національний науковий фонд США (NSF) у 2001 р. прогнозує, що вартість світового ринку нанопродуктів у 2015 р. досягне 1 трлн. дол. США; інші прогнозні показники – 150 млрд. у 2010 р. (Mitsubishi Institute, 2002) і 2,6 трлн. – у 2014 р. (Lux Research, 2004). Останній найбільш оптимістичний сценарій передбачає, що ринок продуктів, заснований на нанотехнологіях, буде більшим, ніж прогнозований ринок інформаційних і комунікаційних технологій, і перевищить майбутній ринок біотехнологій у 10 разів (рис. 1).

Прогнози відрізняються один від одного, але підтверджують значне збільшення ринку нанопродуктів за умови економічного зростання на початку 2010 р.

Більш докладний аналіз проведено Lux Research і NSF (з розбивкою нанопродуктів за напрямками (підгалузями) нанотехнологій (рис. 2).

Аналіз даних рис. 2 показує, що сьогоднішній ринок нанопродуктів, наноприладів і нанобіотехнологій,

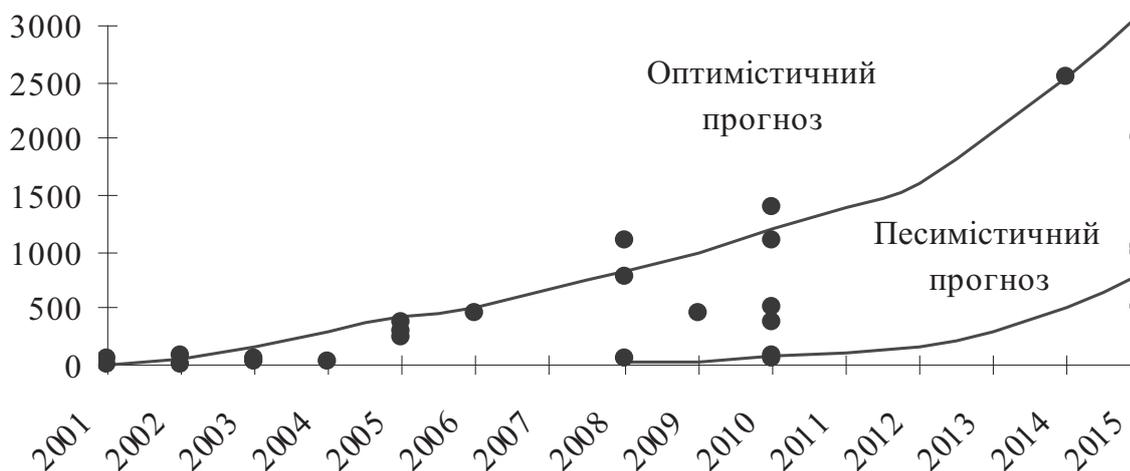
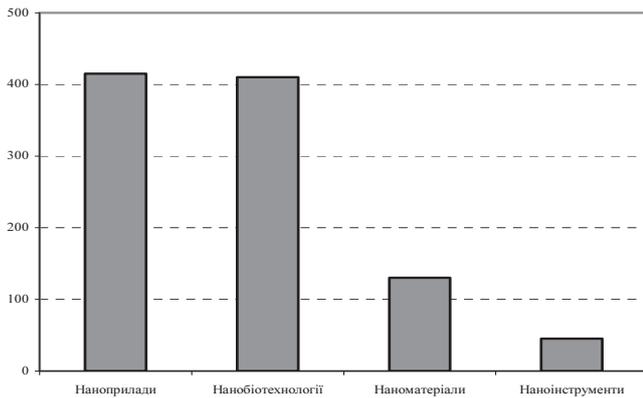
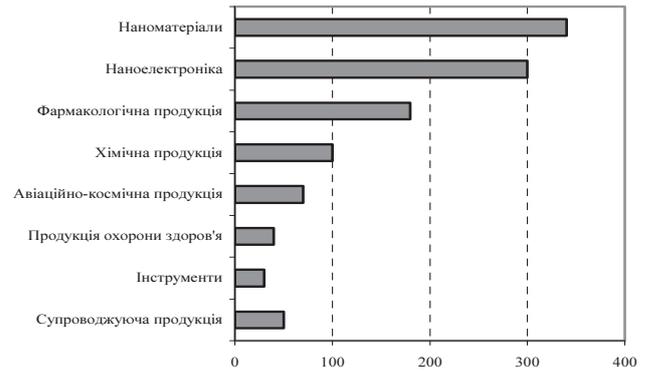


Рис. 1. Прогнози розвитку світового ринку нанопродуктів, млрд. дол. США\*

\*Джерела інформації: German Government, Evolution Capital, NSF 2001, Evolution Capital 2001, Sal. Oppenheim 2001, DG Bank 2001, DTI 2001, US, Nanobusiness Alliance 2001, Scientifica 2002, In Realis 2002, Mitsubishi Research Institute 2002, Deutsche Bank 2003, Nomura Research Institute 2003, BCC 2004, GEMZ corp. 2004, Helmut Kaiser Consultancy 2004, Lux Research 2004.



а



б

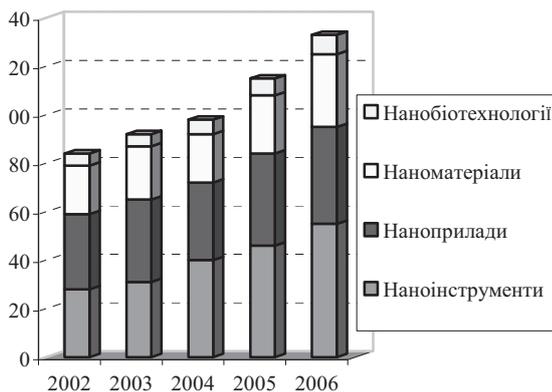
Рис. 2. Світовий ринок нанотехнологій, млрд. дол. США:  
 а – аналіз за 1999-2003 рр. (джерело інформації: Lux Research 2004);  
 б – очікуваний розподіл 1 трлн. частки світового ринку в 2015 р.  
 (джерело інформації – NSF 2001)

за оцінками експертів, відповідає найбільшим часткам, приблизно 420 і 415 млн. дол. США. Наноматеріали і наноінструменти становлять невелику частку – 145 і 150 млн. дол. США. Згідно з прогнозами на 2015 р. очікується значне збільшення частки всіх сегментів ринку, наприклад, для наноматеріалів – до 340 млрд. дол. США. Частка наноелектроніки становитиме 300 млрд. дол. США, перевищуючи частки фармацевтики, хімічної й авіаційно-космічної промисловості.

Проте будь-які порівняння фактичних даних із прогнозними, отриманими з різних джерел, не можуть претендувати на абсолютну точність. Найбільш точним виявився прогноз [1], оскільки він охоплює близький період – 2002–2006 рр. (рис. 3).

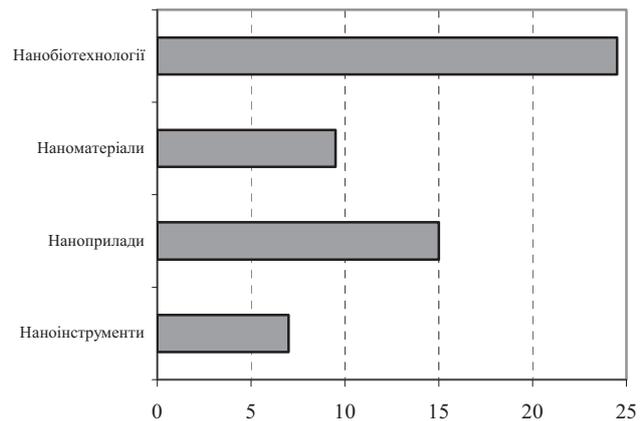
Аналіз даних рис. 3 показує, що наноінструменти відіграють найбільш значну роль на світовому ринку, хоча прогнозовані темпи їхнього приросту є мінімальними. Рівень розвитку сегментів ринку наноприладів і наноматеріалів є швидше низьким, ніж високим. При цьому спостерігаються більш швидкі темпи приросту наноприладів. На протипагу вищенаведеної інформації, за даними Lux Research, сегмент нанобіотехнологій становить мізерну частку ринку, але вона значно збільшуватиметься в подальшому. Загальне збільшення частки нанопродуктів на світовому ринку становитиме 15 % щорічно, що не відповідає реальному стану справ.

Так, очікується, що нанопродукти займатимуть найбільшу частку ринку. Вартість ринку наноелек-



Роки

а



б

Рис. 3. Прогнози розвитку світового ринку [2]:  
 а – для різних напрямів (підгалузей) нанотехнологій, млрд. дол. США;  
 б – середньорічний приріст у 2002–2006 рр., %

троніки становитиме близько 300 млрд. дол. США до 2015 р., включаючи напівпровідники, ультратонденсатори, накопичувачі (запам'ятовуючі наноприлади) і наносенсори.

Ринок наноматеріалів може бути розділений на більш-менш важливі сегменти (з приблизно 2010 існуючих видів матеріалів), серед яких наночастинки, нанопокриття і горизонтальні наноструктури, вартість яких становитиме 300 млрд. євро. Ці цифри дуже близькі до оцінок NSF – 340 млрд. дол. США у 2015 р. Крім того, можна припустити, що наноматеріали сприятимуть розвитку наноринків у майбутньому.

Трифазна модель, запропонована Lux Research (2004), відтворює найбільш повні й складні перспективи розвитку ринку нанотехнологій. Для першої фази моделі (до 2004 р.) характерним був розвиток нанотехнологій, які використовувалися у високотехнологічних продуктах. Наступна фаза (до 2009 р.) охоплює нанотехнологічні нововведення: на цьому ринку домінуватиме наноелектроніка. У третій фазі (з 2010 р. і в подальшому) застосування нанотехнологій стане звичайним явищем при виробництві засобів охорони здоров'я, фармацевтики й медичних пристроїв.

Нанобіотехнології значною мірою сприятимуть розвитку фармацевтичної промисловості. За оцінками Lux Research (2004), частка ринку нанопродуктів становитиме 4 % від усіх вироблених продуктів у 2014 р., з 100 % нанотехнологій – в персональних комп'ютерах, 85 % – у побутовій електроніці, 23 – у фармакології й 21 % – в автомобілебудуванні. Нанотехнології становитимуть 15 % глобального випуску продукції в 2014 р.

Прогноз глобальних обсягів продаж продуктів, виготовлених на основі нанотехнологій (рис.4), показує, що найбільш важливим регіоном щодо обсягів продаж нанопродуктів після США і Європи є Азія і країни Тихоокеанського регіону. У той час як в Європі спостерігається невелике, але постійне збільшення частки продаж, у США, після зменшення її до 2008 р., прогнозується збільшення – до 2014 р. Частка продаж нанотехнологій у країнах Азії й Тихоокеанського регіону зазнає протилежних змін. Lux Research пояснює такий стан справ, посилаючись на трифазну модель удосконалення нанотехнологій: у найближчому майбутньому на світовому ринку будуть домінувати продукти переважно великих азійських компаній, зокрема: персональні комп'ютери, мобільні пристрої й транспортні засоби. Прогнозується, що після 2008 р. фармацевтичні компанії США стануть більш сильними і домінуватимуть на наноринку.

**Державне й приватне фінансування.** Національна ініціатива з нанотехнологій (NNI), проголошена США в 2001р., започаткувала глобальну гонку дослідницьких програм у сфері нанотехнологій провідних світових економік. Про це свідчать обсяги фінансування

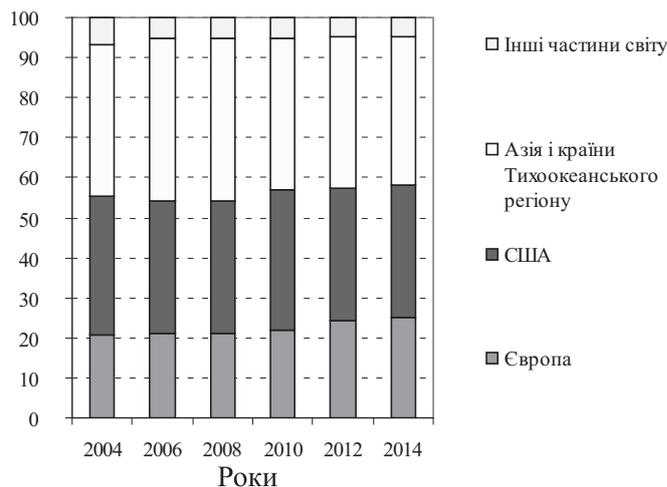


Рис. 4. Прогноз глобальних обсягів продаж нанопродуктів за регіонами світу, % (джерело інформації – Lux Research 2004)

науково-дослідних робіт і нанорозробок окремими країнами світу в 2004 р. (див. таблицю).

Європейська Комісія інвестує найбільші обсяги ресурсів у дослідження нанотехнологій в Європі. У рамках 6-ї Рамкової програми (FP6) нанотехнології визначені пріоритетом європейських досліджень: 1,3 млрд. євро виділено на нанотехнологічні проекти в 2004–2006 рр. У 7-й Рамковій програмі (FP7), розрахованій на 2007–2013 рр., розвиток нанотехнологій залишається таким же пріоритетним, з подвоєним бюджетом. Крім того, певні акценти зроблено на розвитку наноелектроніки і наномедицини (як розділів європейської технологічної платформи), а також на безпеці, охороні здоров'я та екології, нанометрології, конверсійних технологіях і міжнародному співробітництві.

Стосовно країн-членів ЄС, які спільно мають більшу частку в європейських державних витратах на розвиток нанотехнологій, ніж Європейська Комісія, то тут основними інвесторами є Німеччина, Франція й Великобританія. Обсяги фінансування цієї сфери Японією і Південною Кореєю відповідають європейськими обсягам. Значними також є обсяги державних асигнувань у Китаї. Загальні витрати федерального уряду США і федеральних штатів на розвиток нанотехнологій у 2004 р. становили більше 1,2 млрд. євро, а в 2005 р. – 1,7 млрд. євро. Це найбільші державні витрати у світі. Проте в цілому, з урахуванням лише державного фінансування нанотехнологій, Європа перебуває на тому ж рівні, що і США.

За даними Європейської Комісії, приватні асигнування в Європі в 2005 р. становлять лише третину загального обсягу фінансування наносфери, у той час як у США – 54 %, а в Японії – майже дві третини загального обсягу. У країнах, що розвиваються, та Азії частка приватного фінансування становить близько 36 %.

**Фінансування НДДКР у сфері нанотехнологій,  
тис. євро\***

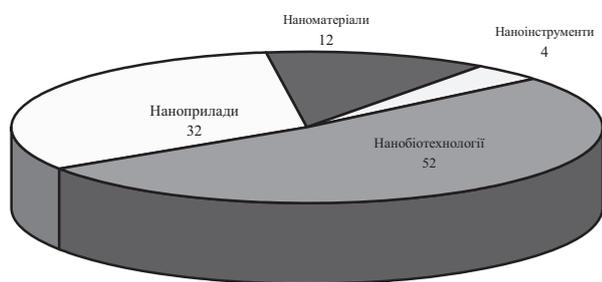
США (федеральний бюджет) .....	Фінляндія .....	14,500
..... 910,000	Австрія .....	13,100
Японія..... 750,000	Іспанія .....	12,500
Єврокомісія..... 370,000	Мексика..... 10,000	
США (бюджет штатів)..... 333,300	Нова Зеландія .....	9,200
Німеччина .....	Данія..... 8,600	
293,100	Сінгапур .....	8,400
Франція .....	Норвегія .....	7,000
223,900	Бразилія..... 5,000	
Південна Корея..... 173,300	Таїланд .....	4,200
Великобританія .....	Індія .....	3,800
133,000	Малайзія..... 3,800	
Китай .....	Румунія..... 3,100	
83,300	Південна Африка .....	1,900
Тайвань..... 75,900	Греція..... 1,200	
Австралія .....	Польща .....	1,000
62,000	Литва .....	1,000
Бельгія..... 60,000	Інші..... 2,800	
Італія..... 60,000	Разом..... 3 850,000	
Ізраїль..... 45,000		
Нідерланди..... 42,300		
Канада .....		
37,900		
Ірландія .....		
33,000		
Швейцарія..... 18,500		
Індонезія..... 16,700		
Швеція..... 15,000		

\*Джерело інформації – Європейська Комісія 2005.

В абсолютних показниках витрати на розвиток нанотехнологій становлять, млрд. євро: у США – більше 3,5; в Японії – 2,7; в Європі – більше 2,5.

Внесок венчурного капіталу в дослідження і розробки нанотехнологій. Аналіз ринку ризикового капіталу [3] в 1999–2002 рр. визначає, які нанотехнологічні напрями (підгалузі) динамічно розвиваються і тому є найбільш привабливими для інвесторів (рис. 5)

Загальні внески венчурного капіталу в розвиток нанотехнологій з 63 млн. дол. США в 1999 р. збільшилися до 400 млн. у 2002 р. Але в 2000–2002 рр. спо-



а

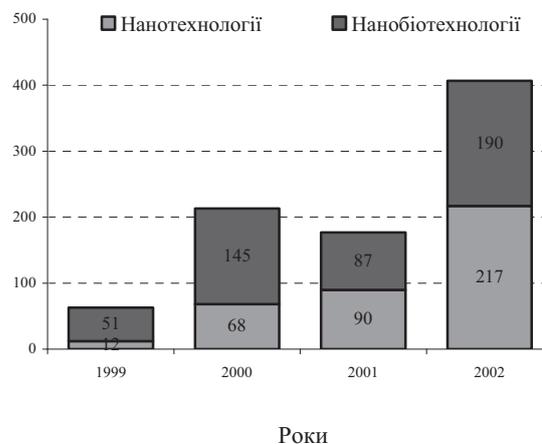
стерігалася зменшення обсягів фінансування у розвитку нанобіотехнологій.

Тенденції розвитку світового ринку венчурного капіталу для нанотехнологій показано на рис. 6.

Аналіз наведених даних свідчить про стагнацію обсягів внесків венчурного капіталу в 2002 р. і помірне, але стійке їхнє зростання в наступні роки. Аналогічно можна характеризувати й обсяги внесків венчурного капіталу в нанотехнології на світовому ринку. Це пояснюється тим, що потреба в інвестиціях венчурного капіталу залежить від кількості новостворених компаній, які працюють у наносфері, щоб освоїти більше 500 млн. дол. США щорічно, або 2,2 % венчурного капіталу всього світу.

Створення робочих місць і компаній для розвитку нанотехнологій. Поява нових компаній обумовлена наявністю основного активу – патенту на нову технологію, який вони можуть використати самі, або ліцензії для інших компаній, які є більш дієздатними, з точки зору виробництва і розподілу. Венчурний капітал – основне джерело фінансування нанотехнологій, звідси і високий ступінь ризику.

У процесі створення нових робочих місць нові малі й середні підприємства роблять найбільші внески. За оцінками NSF, до 2015 р. потреба всіх країн світу в працюючих у сфері нанотехнологій становитиме близько 2 млн. чол. При цьому 0,8-0,9 млн. чол. буде потрібно у США; 0,5–0,6 – в Японії; 0,3–0,4 – в Європі, близько 0,2 – в Азійсько-Тихоокеанському регіоні (за винятком Японії) і 0,1 млн. чол. – в інших регіонах. Крім того, потрібно 5 млн. чол. для здійснення суміжних робіт, або в середньому необхідно створити 2,5 робочих місць з розрахунку на одного працюючого в наносфері. За більш оптимістичним прогнозом Lux Research, до 2014 р. очікується створення 10 млн. робочих місць для виробництва нанотехнологічних продуктів.



б

Рис. 5. Фінансування розвитку нанотехнологій венчурними підприємствами світу [3]:

а – за підгалуззями, %; б – за роками, млн. дол. США

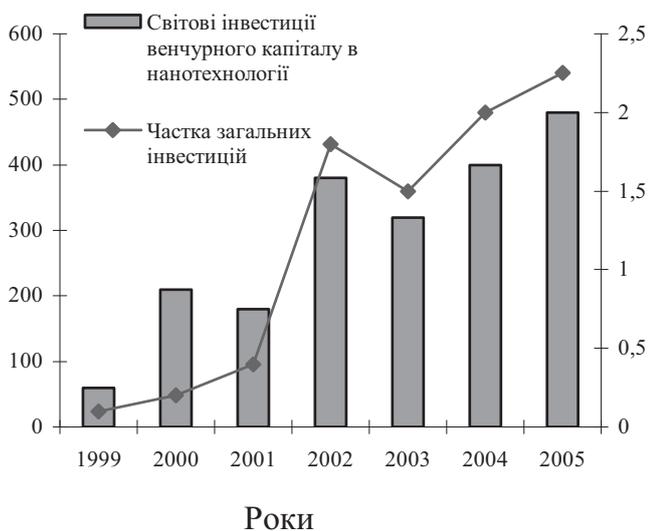


Рис. 6. Світові інвестиції венчурного капіталу в нанотехнології, млн. дол. США, частка загальних інвестицій, % \*

За декілька минулих років багато відомих компаній для підтримки своєї конкурентоспроможності збільшили свій інвестиційний (технологічний) портфель за рахунок нанотехнологій. Типовим прикладом є компанії, що працюють у хімічній і фармацевтичних галузях, оптиці й електроніці, створені до 1900 р., (Bayer, BASF, Carl Zeiss, Agfa-Gevaert, General Electric, Philips).

Більшість активних дотепер нанотехнологічних компаній створено в перші вісім десятиліть ХХ ст., в середньому по десять компаній кожні десять років. Так, у 1996 р., було створено близько 30 нових

нанотехнологічних компаній, а в 2000 р. – близько 50 компаній.

Водночас у 1990 р. лідерами створення нових на-нокомпаній були США, Європа й Азія. Пік цього процесу в Європі припав на 2000 р. З 2001 р. і до цього часу найбільша кількість компаній створюється у США (рис. 7).

Дослідження [2], проведені на базі 357 компаній таких світових лідерів, як США, Німеччина, Великобританія, Японія, показують, що одна третина розглянутих компаній є найбільш активною за напрямом створення наноматеріалів, друга – за напрямом нанобіотехнологій. Менша кількість компаній займається створенням наноінструментів і наноприладів. Німеччина випереджає США щодо створення наноінструментів, Великобританія – нанобіотехнологій, а Японія йде попереду цих країн щодо розробки як наноматеріалів, так і наноінструментів, але і відстає в розробці нанобіотехнологій.

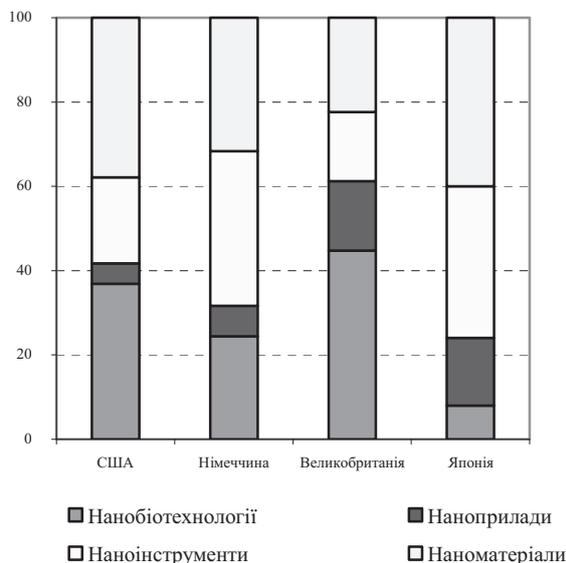
Аналіз свідчить, що більшість нанотехнологічних компаній розміщено у США і Німеччині, меншість у Великобританії, Японії, Ізраїлі, Швейцарії, Канаді, і Швеції. Більшість компаній США є середніми за розмірами, тобто, їхній товарооборот становить 10 – 500 млн. дол. США. Розміри більшості компаній Німеччини та Великобританії є значно меншими, їхній товарооборот не перевищує 10 млн. дол. США, тоді як обсяги товарообороту японських компаній можуть перевищувати 500 млн. дол. США.

Найбільш активними у сфері створення нанотехнологічних компаній і робочих місць є США, в Європі – Німеччина, яка в порівнянні зі США перебуває на



а

Рис. 7. Створення компаній [1], %: а – за різними напрямами (підгалузями) нанотехнологій; б – у найбільш активних країнах світу



б

\* Джерела інформації: Anquetil 2005; 2004/2005: Lux Research 2006, PriceWaterhouseCoopers 2006.

середньому рівні активності. Японія є головним конкурентом Сполучених Штатів.

Слід зазначити, що країни, що розвиваються, до яких належать Китай, Індія і Росія, за багатьма показниками розвитку нанотехнологій близькі до Європи. Можна припустити, що в наступному десятилітті вони проявлятимуть значну активність та стануть серйозними конкурентами на світовому ринку досліджень і продуктів.

**Висновки.** Аналіз ринку нанотехнологій, який базується на інформації та висновках Європейського Союзу щодо стану і перспектив розвитку різних нанотехнологічних напрямів у країнах – світових лідерах у цій сфері, підтверджує значні потенційні можливості для розвитку нанотехнологій [1].

Завдяки тому, що нанотехнології мають міждисциплінарний характер і особливе значення для розвитку фармацевтичної й електронної промисловості, вони здатні перевершити традиційні біотехнології й досягти сучасного рівня розвитку інформаційних і комунікаційних технологій.

Отже, слід очікувати, що розробки в наносфері сприятимуть створенню значної кількості робочих місць в обробних галузях промисловості. У той же час збільшиться й кількість нанотехнологічних компаній, які здійснюватимуть наукові дослідження і виробництво нанопродуктів у тих секторах, для яких розмір компанії не має суттєвого значення. Для розвитку компаній-початківців у наносфері буде використовуватися ризиковий капітал.

Приватні інвестиції у нанотехнологічну сферу в Європі відстають від державного фінансування, у той час, коли у США і Японії приватне й державне фінансування є збалансованим. При цьому державне фінансування розвитку нанотехнологій в Європі є конкурентоспроможним на світовому рівні. Європейській політиці щодо розвитку НДДКР притаманні негайне реагування на нові можливості, які відкриваються завдяки досягненням у нанотехнологічній сфері.

Знання й інтелектуальна власність створюються шляхом реалізації науково-дослідних проєктів, які в Європі більшою мірою фінансуються державою. Однак запорукою їхнього успішного технологічного впровадження і перетворення у конкурентоспроможні продукти є посилення інтеграції науки з промисловістю та зосередження зусиль на цивільному застосуванні нанотехнологій, на відміну від США, які витра-

чають більшу частину державних коштів на розвиток нанотехнологій для військових цілей.

Ще одним позитивним аргументом на користь державного фінансування нанотехнологій для цивільних цілей в Європі, на думку європейських експертів, є його соціальна спрямованість: нанотехнології матимуть вплив на економічний розвиток, якщо вони сприятимуть розв'язку нових задач, і водночас не створюватимуть додаткових проблем для громадянського суспільства [1].

Головною перевагою бюджетного фінансування наукових досліджень є можливість управління НДДКР на державному рівні шляхом визначення пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій. Впливаючи на розвиток пріоритетів у наносфері, держава має погоджувати їх із соціальними очікуваннями громадян, попереджувати можливі ризики, отже впливати на економічні тенденції.

Результати проведеного дослідження показують, що Європа має значні досягнення щодо розвитку наносфери, але повинна скоротити відставання від Сполучених Штатів і Японії за показниками розвитку багатьох напрямів (підгалузей). Крім того, Європа має уважно стежити за досягненнями таких країн, як Китай, Індія та Росія, які активно розвивають нанотехнології.

Слід зазначити, що європейські підходи до визнання цивільних цілей, обрання пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій і формування державної політики в наносфері є привабливими і придатними для запозичення Україною.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Хуллманн, А. Экономическое развитие нанотехнологий – анализ на основе показателей = The economic development of nanotechnology – An indicators based analysis / Dr. Hullmann, Angela : European Commission, DG Research, Unit «Nano S&T – Convergent Science and Technologies». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cordis.europa.eu/nanotechnology> – Version: 28 November 2006.
2. Nanotechnology Market and Company Report – Finding Hidden Pearls / [Fech, H.-J., Ilgner, J. et. al] : WMtech Center of Excellence Micro and Nanomaterials, Ulm. – 2003.
3. Investing in Nanotechnology [Paull, R., Wolf, J. et. al] // Natural Biotechnology. – 2003. – V. 21, 10. – P. 1145.