

УДК 339.9

Т.В. Черницька, канд. екон. наук, доцент

ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», м. Київ, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Досліджено сучасні тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій, здійснено детальний сегментарний аналіз його видової структури, вивчено диспозиції країн-лідерів, сформовано стратегічні пріоритети підвищення конкурентного статусу України у сфері нанотехнологій.

Ключові слова: нанотехнології, конкурентоспроможність, глобальний ринок, інновації, науково-технологічна діяльність.

Исследованы современные тенденции развития мирового рынка нанотехнологий, проведен детальный сегментарный анализ его видовой структуры, изучены диспозиции стран-лидеров, сформированы стратегические приоритеты повышения конкурентного статуса Украины в сфере нанотехнологий.

Ключевые слова: нанотехнологии, конкурентоспособность, глобальный рынок, инновации, научно-технологическая деятельность.

Current trends of development of the world market of nanotechnologies are investigated, the detailed segmentary analysis of its specific structure is carried out, dispositions of the leading countries are studied, strategic priorities of increase of the competitive status of Ukraine in the sphere of nanotechnologies are created.

Key words: nanotechnologies, competitiveness, global market, innovations, scientific and technological activity.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство знаходиться на тій стадії свого функціонування, незмінними компонентами якої стають широке застосування інформаційних технологій, посилення інноваційної складової в економіці, розвиток наукомістких галузей виробництва, глобалізація та інтернаціоналізація досліджень, зростання глобальної конкуренції саме на тих ринках, основною продукцією яких є інноваційні та наукомісткі товари та послуги. У таких умовах ключовим поняттям стає термін «нанотехнології», що означає нову галузь науки, яка оперує матерією на нанорівні, таким чином надаючи їй нових, революційних властивостей. Нанотехнологія являє собою міждисциплінарну сферу фундаментальної та прикладної науки і техніки, що має справу із сукупністю теоретичного обґрунтування, практичних методів досліджень, аналізу та синтезу, а також методів виробництва і застосування продуктів з атомарною структурою за допомогою контрольованих маніпуляцій окремими атомами та молекулами [1]. Все це робить нанотехнології одним із найперспективніших напрямів інновацій у світі, а отже, і головним джерелом глобальної конкурентоспроможності в майбутньому світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні аспекти нанотехнологій у своїх роботах розглядали такі вчені, як П. Алівісатос, В. Балабанов, С. Глазьев, Б. Джой, Е. Дрекслер, Н. Кобаясі, А. Ковальов, Т. Кравченко, О. Литвин, В. Лук'янець, Р. Меркле, Ч. Пул, М. Ратнер, М. Рибалкін, М. Роко, Н. Танігучі, Р. Фейнман та інші. Праці цих науковців присвячені з'ясуванню сутності нанотехнологій, їх становленню та розвитку, практичному застосуванню у різних галузях, розвитку світового ринку нанотехнологій.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Разом з тим багато аспектів, пов'язаних з нанотехнологіями, досі залишаються нерозкритими або недостатньо вивченими. Головним чином, така низька розробленість теми є наслідком «молодості» галузі нанотехнологій. Потребують подальшого дослідження прикладні засади нанотехнологічних розробок, етичний та екологічний аспекти їх застосування. Надзвичайно важливим напрямом сучасних досліджень є вивчення методологічних засад формування глобального ринку нанотехнологій, а також принципів і закономірностей його функціонування.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є дослідження сучасних тенденцій розвитку світового ринку нанотехнологій та його трансформації у глобальну форму на основі сегментарного аналізу видової та географічної структури, а також формування страте-

гічних пріоритетів підвищення міжнародної конкурентоспроможності України на світовому ринку нанотехнологій.

Виклад основного матеріалу. З появою у 1994 році першої комерційної продукції – наноматеріалів, формування глобального ринку стало лише питанням часу. Хоча варто відзначити, що ринки товарів з нанотехнологічною складовою вже розвивалися і на той час, а такі комп'ютерні гіганти, як IBM, Intel та інші постійно розробляли інтегральні мікросхеми на основі кристалів.

Аналізуючи передумови формування глобального ринку нанотехнологій, поряд із загальними, які є характерними для будь-якого світового ринку, варто виокремити специфічні фактори, що притаманні лише для ринку нанотехнологій. Таким чином, до специфічної категорії передумов формування глобального ринку нанотехнологій належать:

- перехід сучасного суспільства до шостого технологічного укладу;
- активний розвиток прикладних нанотехнологій;
- прагнення світового виробництва до використання інновацій, ноу-хау тощо, якими є нанотехнології;
- дослідження різних аспектів нанотехнологій розвиненими країнами світу, що спричинило поштовх до застосування наявних розробок на практиці.

Під впливом загальних і специфічних факторів становлення глобального ринку нанотехнологій відбувалося в три етапи:

1. *Перший етап (1994-2000 рр.)* – комерціалізація досягнень прикладних нанотехнологій: поява у продажу перших нанопорошків, нанопокриття, наноматеріалів тощо; утворення перших організацій і клубів з проблематики розвитку нанотехнологій.

2. *Другий етап (2000-2005 рр.)* – інтенсивний розвиток дослідницьких програм (які були започатковані ще на початку 90-х рр.) та запровадження нанотехнологічних ініціатив багатьма країнами світу на державному рівні, які закріплювалися законодавчо, і фінансувалися як пріоритетна галузь, що, у свою чергу, сприяло швидшому становленню ринку нанотехнологій.

3. *Третій етап (2005 р. - дотепер)* – розширення ринку, поява нової продукції, збільшення частки нанотехнологій у світовому виробництві, а також посилення впливу нанотехнологій на інші галузі економіки.

Визначальною характеристикою сучасного етапу розвитку світового ринку нанотехнологій, поряд із бурхливим розвитком галузей нанотехнологій, можна визначити вплив самих нанотехнологій на інші галузі економіки (табл.).

Таблиця

Вплив нанотехнологій на інші галузі господарства

Вплив	Галузі
Сильний	Авіакосмічна та оборонна, хімічна, електроніка, напівпровідники, медичинська продукція та обладнання, металургія, фармацевтика
Середній	Швейна, харчова, будівельні матеріали, продовольчі товари, обладнання для с/г, автомобілебудування
Слабкий	Авіап перевезення, продаж автомобілів, будівництво, лісова промисловість, видобуток сировини, перероблення відходів, страхування, меблева промисловість
Відсутній	Реклама, маркетинг, банківська сфера, програмне забезпечення, нерухомість

Джерело: [2].

Глобальний ринок нанотехнологій поступово розширюється: щорічно кількість компаній, що випускають нанотехнологічну продукцію, збільшується, зростають обсяги інвестицій у галузь (виняток становить 2008 р. через світову фінансову кризу). Так, загальний обсяг світових інвестицій у наноіндустрію у 2011 році становив близько 64 млрд дол США, а до 2015 року прогнозується зростання цього показника до 117 млрд дол США.

Ринок нанотехнологій формується під впливом принципу «Bringing product from laboratory to the market» – «з лабораторії на ринок», тобто компанії одразу після винаходу починають комерціалізацію своїх наноінновацій. У 2011 році ємність світового ринку нанотехнологій сягнув 1 трлн дол США, що становить 1,2 % світового ВВП [4].

На сьогодні лідерами глобального ринку нанотехнологій є такі країни, як США, Німеччина, Японія та Південна Корея, також високий рівень розвитку нанотехнологій спостерігається у Тайвані, Ізраїлі, Сінгапурі, Швеції, Швейцарії, Франції, Нідерландах, Великобританії та Китаї. Таким чином, можна говорити про такий регіональний розподіл глобального ринку: США – 46 %, країни Європи – 28 % (Великобританія, Франція, Німеччина, Фінляндія, Швейцарія, Італія, Швеція, Данія, Нідерланди), країни Східної Азії – 20 % (Китай, Тайвань, Корея, Японія), інші країни – 6 % (Австралія, Канада, Мексика, Ізраїль, Нова Зеландія, Малайзія, Таїланд, Сінгапур, Філіппіни) [3].

Якщо ж аналізувати ступінь активності проведення досліджень у сфері нанотехнологій, то тут безперечними лідерами виступають п'ять країн: США, Японія, Китай, Німеччина та Франція. А найбільшими інвесторами у сферу нанотехнологій за результатами 2011 року стали: США – 2,5 млрд дол США, Російська Федерація – 2 млрд дол США та Китай – близько 1,5 млрд дол США. Обсяги аналогічних інвестицій у Європейському Союзі знаходяться на рівні 1 млрд дол США, причому Німеччина інвестує в наноіндустрію 0,7 млрд дол США [4].

Отже, доречним буде розділити всі країни, що беруть участь у розробленні та впровадженні нанотехнологій, на 4 групи: 1) *домінуючі лідери* – США, Японія, Німеччина, Південна Корея; 2) *перша ліга* – країни, що активно працюють за окремими напрямками: Тайвань, Ізраїль, Сінгапур; 3) *друга ліга* – країни з високим науковим потенціалом, але помірною реалізацією досягнень: Великобританія, Франція; 4) *нижча ліга* – Китай, Канада, Австралія, Росія, Індія.

Щорічно світовий ринок нанотехнологій зростає на 15-17 % і така тенденція буде зберігатися ще протягом досить тривалого часу. Щодо сегментарного аналізу видової структури, то нині на ринку нанотехнологій найбільші частки належать наноприладам і нанобіотехнологіям – відповідно 420 і 415 млн дол США; наноматеріалам і наноінструментам належать відповідно 145 і 50 млн дол США. Передбачається, що сегментами ринку, які матимуть найвищі темпи зростання, стануть нанокompозитні матеріали та тверді наночастинки з темпами росту 28,8 % та 17,5 % відповідно. Темпи росту сегмента наноплівки і наноструктурних монолітних матеріалів становитимуть 7,5 % та 9,4 %. Прогнозується також зміна у структурі попиту на нанопродукти та нанотехнології (рис.). Так, до 2015 р. у структурі попиту спостерігатиметься переважання виробництва наноматеріалів (32 %), друге місце закріпиться за наноелектронікою (27 %), третє – за фармацевтикою та наномедициною (16 %), хімічна промисловість та охорона навколишнього середовища займатимуть по 9 %, а транспорт – 7 % [3].

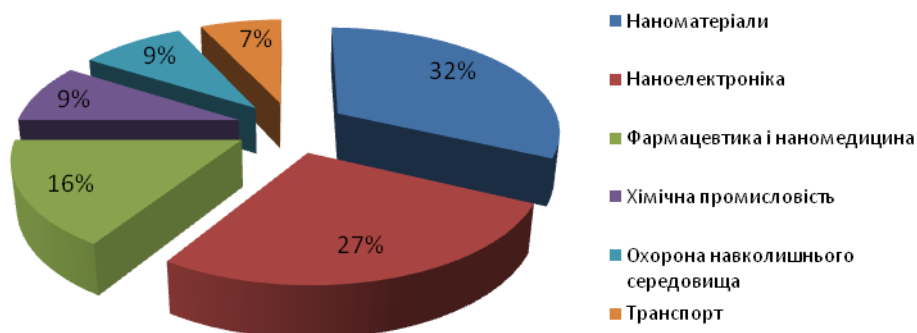


Рис. Прогнозована структура попиту на нанотехнології до 2015 р.

Джерело: складено автором на основі [3].

Оцінка динаміки розвитку глобального ринку нанотехнологій дає підстави для формування прогнозу щодо вартісного зростання окремих його сегментів до 2015 р.: ринок твердих наночастинок зросте з 1,7 млрд до 4,2 млрд дол США; ринок наноплівочок збільшиться з 7 млрд до 9,8 млрд дол США; ринок наноструктурованих монокристалічних матеріалів очікує зростання з 1,5 млрд до 2,4 млрд дол США; ринок нанокомпозитів зросте до 1,3 млрд дол США, а ринок нанотрубок та інших пологих частинок сягне 743,3 млн дол США.

За багатьма прогнозними оцінками міжнародних аналітичних компаній, обсяги продажу продукції з застосуванням *нано* до 2015 року становитимуть близько 3 трлн дол США, тобто 4 % від усієї світової продукції. Проте в цій оцінці є один принциповий момент, пов'язаний із самим визначенням нанотехнології, під якою розуміють усі технології розміром менше 100 нм. Але ж технології в напівпровідниках, що є основою усієї електроніки, вже пройшли цей етап на початку ХХІ ст. у межах розвитку попереднього технологічного укладу (мікротехнологій). Межею переходу на принципово новий рівень технологій у мікроелектроніці є рівень 10 нм. Відповідно, в оцінку експертів у 3 млрд дол США кінцевих продуктів із використанням нанотехнологій входять усі кінцеві продукти, які містять напівпровідники. Такі продукти до 2015 року будуть становити близько 1,4 млрд дол (обсяг ринку продукції з напівпровідниками – 2 трлн дол США, частка напівпровідників з використанням технологій менше 100 нм – 70 %). А тому цей сегмент ринку необхідно розглядати самостійно, оскільки він належить не до принципово нових технологій, а є частиною попереднього укладу.

Щодо іншої частини ринку нанотехнологій, то її також варто розділити на дві групи: 1) проривні технології, що дозволяють створювати принципово нові продукти та 2) технології, які використовуються для вдосконалення споживчих якостей існуючих продуктів. Так, технології першої групи до 2015 року займуть близько 5 % всього ринку нанотехнологій, а інші 95 % – технології другої групи.

Можна справедливо стверджувати, що розвиток глобального ринку нанотехнологій створить масштабні зовнішні ефекти для розвитку всієї світової економіки, що значно перевищать розміри обсягу самого ринку нанотехнологій. Такий ефект можна буде співставити з розвитком мікротехнологій, коли поява комп'ютерних технологій, мобільного зв'язку привели до суттєвих змін у світовому господарстві та пришвидшення економічного зростання. Тобто розвиток нанотехнологій здатен суттєво підвищити ефективність промисловості, а також сприяти остаточному переходу від економіки ресурсів до економіки знань. Саме тому для держави інвестування у нанотехнології має принести значний економічний ефект, базою якого буде зовнішній ефект від значного збільшення ефективності економіки в цілому, а не масштабне виробництво нанотехнологій. Одночасно поява принципово нових продуктів і зародження нових галузей створить можливості для відчутної зміни сил у світі.

Україна нині посідає 29 місце серед усіх країн світу у сфері нанотехнологічних інновацій, про це свідчить індикатор технологічного потенціалу, розрахований RAND Corporation [5]. Одним із пріоритетних напрямів інтеграції вітчизняних інновацій до глобального ринку нанотехнологій, що забезпечує високий рівень міжнародної конкурентоспроможності, стало виробництво наногетероструктур різноманітного призначення, зокрема надяскраві світлодіоди, концентраторні сонячні батареї, НВЧ транзистори, тобто нових приладів оптоелектроніки на базі нанотехнологій. Вже укладено міжнародні угоди між Україною та країнами ЄС щодо поставок наногетероструктур. Таким чином, за належного фінансування вітчизняного сектору нанотехнологій, Україна найближчим часом здатна зайняти 1 % світового ринку нанотехнологій, що дасть змогу

отримувати щорічний прибуток у 200 млн дол США. Проте такий прогноз справдиться лише за умови здійснення інвестицій у цей сектор НДДКР на рівні 83 млн дол США.

Іншим перспективним напрямом, який дозволить вивести Україну на наступний рівень розвитку ринку нанотехнологій, є виготовлення готової продукції на основі наносировини (зокрема, у фармацевтичній, косметичній, харчовій промисловості та в АПК). Значущості цьому сектору надає те, що найближчим десятиліттям кожен другий продукт, представлений на світовому ринку, буде виготовлений із використанням нанотехнологій.

Висновки і пропозиції. Для подальшого просування України на світовий ринок нанотехнологій та забезпечення високого конкурентного статусу вітчизняних інновацій необхідно розробити та впровадити комплексну програму дій, що охоплювала б питання інвестування та стимулювання розвитку НДДКР, а також комерціалізації результатів науково-технологічної діяльності. Зокрема такими кроками можуть стати: оцінювання позитивних і негативних наслідків розроблення та практичного впровадження нанотехнологій у близькій, середній і віддаленій перспективах; забезпечення відкритості програм для громадськості та ознайомлення її з перспективами, що відкривають нанотехнології; всебічне міжнародне науково-технологічне співробітництво; розроблення нормативно-правової бази з регулювання питань, що пов'язані з нанотехнологіями, та їх узгодження з існуючими програмами та концепціями. Для посилення спроможності держави у фінансуванні нанотехнологій доцільним є створення відповідної інституційної інфраструктури, зокрема: інститутів спільного інвестування; інститутів НДДКР, які спрямовані на забезпечення технологічних проривів; інститутів підтримки прикладних інновацій (Національна мережа трансферу технологій).

Проте найважливішими заходами щодо розвитку вітчизняного сектору нанотехнологій мають стати створення наукових кластерів, що дозволить активізувати інноваційний процес через створення позитивних зовнішніх ефектів від концентрації дослідників і розробників у межах певної території. Учасниками нанокластерів можуть бути університети, науково-дослідні лабораторії, промислові компанії, спеціальні фінансові інститути, маркетингові агентства, експертні ради, патентні агентства.

Таким чином, комплексне впровадження системи вищезазначених заходів дозволить Україні суттєво покращити свій конкурентний статус на світовому ринку нанотехнологій.

Список використаних джерел

1. Балабанов В. И. Нанотехнологии: правда и вымысел / В. И. Балабанов. – М. : Эксмо, 2010.
2. Глазьев С. Ю. Новый технологический уклад в современной мировой экономике / С. Ю. Глазьев // Международная экономика. – 2010. – № 5. – С. 5-27.
3. Ковалев А. Концептуальные модели прогноза глобального нанорынка и его структура / А. Ковалев // Маркетинг. – 2010. – № 3, 4.
4. *Investment in Nanotechnology, 2012* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://marketing.rbc.ru/news_research/06/11/2012/562949985078554.shtml.
5. *RAND Corporation Report The Global Technology Revolution, 2012.*