

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ НАНОПОРОШКІВ: ПРОГНОЗ ОБСЯГУ ВИРОБНИЦТВА ТА РОЗВИТКУ, СТРУКТУРА РИНКУ, ЦІНОВИЙ АНАЛІЗ

КОРОТЄЄВА А.В., КУЩЕВСЬКА Н.Ф., МАЛИШЕВ В.В.

Відкритий міжнародний університет «Україна», м. Київ

Вступ

Дослідницька функція маркетингу являє собою фундамент усієї маркетингової діяльності, яка охоплює підготовку, що передуює прийняттю будь-якого рішення відповідно до кожного елементу його комплексу. Без ґрунтового дослідження стану, перспектив розвитку зовнішнього середовища та аналізу внутрішнього середовища ринку країни практично неможливо проводити господарську та комерційну діяльність.

Однією з основних проблем будь-якого економічного дослідження є збір інформації, оскільки за ринкових відносин вона є особливо цінним товаром, джерелом конкурентних переваг або негараздів як економіки в цілому, так і, зокрема, кожного підприємства. Важливість постійного інформаційного забезпечення обумовлена, передусім, динамічними змінами ситуації на ринку, який постійно відбувається у зовнішньому маркетинговому середовищі.

Інформація з нанотехнологій викликала у багатьох економістів і бізнесменів переважно абстрактно-теоретичний інтерес. Сьогодні з'явилася необхідність наукового осмислення практики використання продукції нанотехнологій в господарському житті людства для формування рекомендацій бізнесу. Ключові слова всіх інформа-

ційних та аналітичних матеріалів з нанотехнологій в останні роки – комерціалізація і ринок [1, 2]. До формування ринку продукції нанотехнологій проявляють інтерес бізнесмени, політики, вчені, інвестори тощо. Однак в даний час не визначено основні показники ринків, їх індикатори, які дозволяють оцінювати стан і тенденції розвитку. Розбіжності даних за показниками обсягів виробництва і споживання нанопорошків, обсягів внутрішньої та зовнішньої торгівлі, динаміки цін, рівню державної підтримки, розмірів інвестицій сягають за різними джерелами від 4 до 10 разів, що створює серйозні проблеми для прийняття господарських рішень [1, 3].

Мета роботи: здійснення аналізу ринку нанопорошків, розгляд структури ринку, прогнозу обсягів виробництва, цінового аналізу.

Прогнозований обсяг ринку нанопорошків

В роботі [4] розглянуто деякі аспекти майбутнього наногалузі. Результати цих досліджень представлено в таблиці 1.

Необхідно відзначити, що існує проблема у складності з науково обґрунтованої товарної класифікації та не повна порівнян-

Таблиця 1

Прогнозований обсяг ринку нанотехнологій, трлн. дол.

Експертна організація	Прогнозований обсяг ринку, трлн. дол.
Mitsubishi Institute, прогноз на 2015 р.	0.19
Єврокомісія, прогноз на 2015 р.	~ 0.26
Iunkett Research, прогноз на 2017-2020р.	1,3
Lux Research, прогноз на 2019 р.	3.4
US NanoBusiness Alliance прогноз на 2020р.	1,3
Єврокомісія, прогноз на 2020 р.	~ 2.0
Уряд РФ, прогноз на 2022 р.	0.4

ність в галузі стандартизації наноматеріалів [1, 5, 6]. Все це ускладнює аналіз поточного стану і розробку довгострокового прогнозу розвитку ринку нанопродуктів.

Досить проблематичним є також питання виявлення факторів попиту та пропозицій і характеру взаємозв'язку між ними. Ринок нанотехнологій переживає свій стрімкий розвиток, про що свідчить зростання інвестицій в галузь, а також кількість наукових розробок, патентів і публікацій тощо з даної проблематики.

Сьогодні нанорозробки ведуться практично у всіх галузях промисловості, оскільки застосування наноматеріалів здатне змінити властивості традиційних продуктів, а отже, зробити товар більш конкурентоспроможним. Бурхливий розвиток наукових нанодосліджень відбивається у величезному потоці публікацій: щороку їх з'являється близько 900 тис. За числом публікацій в тій чи іншій країні можливо охарактеризувати розвиток сектора в цілому. Лідерами за числом публікацій є США (близько 15 000 статей лише 2014 році) та Європа (трохи менше 12 000). Значно збільшився обсяг досліджень, проведених в галузі нанотехнологій в Китаї - більше 10 000 статей. За загальною кількістю патентів в галузі нанотехнологій лідирує США - на частку американських компаній, університетів і приватних осіб припадає близько 40% всіх виданих в світі патентів. За офіційною статистикою, кількість нановинаходів перевищує 3 тис. Нанотехнології застосовуються в

процесі виробництва, як мінімум, 80 груп споживчих товарів і понад 600 видів сировинних матеріалів, комплектуючих виробів і промислового устаткування.

За різними оцінками на отриману з використанням нанотехнологій продукцію у 2014 році припадало вже 0.5% світового ВВП. Багато великих корпорацій, наприклад, IBM, Motorola, HP, Hitachi USA, Corning, DOW вкладають кошти в розвиток нанотехнологій. Галузі розробок, а отже і учасники ринку на сучасному етапі діляться на шість основних категорій:

- ✓ обробка та отримання наноматеріалів;
- ✓ нанобіотехнологія;
- ✓ програмне забезпечення;
- ✓ нанофотоніка;
- ✓ наноелектроніка;
- ✓ наноприладобудування.

Найбільшими споживачами товарів наноринку є компанії з охорони навколишнього середовища (56% від загального обсягу ринку); сфера електроніки (20.8%); сфера енергетики (14.1%) [7]. Нанотехнології поряд з інформаційними та біотехнологіями служать фундаментом, одним із пріоритетних і затребуваних напрямів інноваційного розвитку промисловості в індустріально розвинених країнах, які активно борються за лідерство на світовому ринку нанопродукції. Можливості їх різнобічного застосування мають великий потенціал сталого економічного зростання.

Перспективи використання, зокрема, нанопорошків, як одного з видів наноматеріалів, є величезними.

теріалів, настільки привабливі, що багато держав і промислові корпорації розпочали активно фінансувати різноманітні програми з розвитку досліджень і розробок у цій галузі. Очікується зростання ринку нанопорошків і виробів на його основі отриманих нанотехнологій. Багато фахівців в галузі інвестицій впевнені, що в найближчі десятиліття саме технологія нанопорошків стане основою для майбутніх фундаментальних змін в структурі і способах їх промислового виробництва.

Сукупний світовий обсяг споживання наноматеріалів перевищив показник в 13 млрд. дол. Виробництво нанопорошків є на сьогоднішній день найбільш масштабним і розвиненим комерційним сегментом ринку наноматеріалів. Середні щорічні темпи його зростання складають 15% [4, 8].

Прогноз розвитку світового ринку нанопорошків

Нанопорошок представляє масу з сухих наночастинок, тобто твердих об'єктів, із зовнішніми розмірами у всіх трьох вимірах в нанодіапазоні, приблизно від 1 до 100 нм. Промислове виробництво більшості видів нанопорошків розпочалося близько 15 років тому.

На відміну від інших видів наноматеріалів (нанотрубок, фулеренів, нанопор тощо) нанопорошки виробляються з багатьох видів сировини. При цьому нанопорошки можуть мати як подібні з вихідною сировиною характеристики, так і мати особливі

властивості, обумовлені їх розміром і будовою. У вигляді нанопорошків на сьогоднішній день виробляються практично всі види твердих металевих елементів. Витрати на виробництво однорідних порошків металів з високим ступенем чистоти значно вищі, ніж на виробництво, зокрема, оксидів металів і залежать від способу отримання та типу подрібнювачів [9 - 11].

Існуючі на ринку види нанопорошків умовно розділяють на декілька груп в залежності від їх перспективності та прогнозованої динаміки розвитку (табл. 2).

На ринку виділяються три глобальних галузі застосування наночастинок: використання в енергетиці, в якості каталізаторів, у виробництві конструкційних матеріалів. За оцінкою BCC Research, обсяг світового ринку нанопорошків, які використовуються в зазначених галузях, зокрема, в 2014 році склав 364.9 млн. дол. Приріст у порівнянні з 2013 роком - 13%.

Основним видом продукції на світовому ринку нанопорошків є порошки, зокрема, оксидів металів. У промисловій групі оксидів металів найбільший обсяг виробництва припадає на три поширені види сировини: кремнезем, діоксид титану і глинозем. При цьому кремнезем займає більше половини всього виробництва, глинозем - 18% і діоксид титану - 10%. Надзвичайно важливими для використання в техніці, біології та медицині є оксиди металів: заліза; цинку; церію; цирконію; міді; магнію; оксид ітрію тощо.

За експертними оцінками Nanoroad

Таблиця 2

Економічний потенціал окремих видів нанопорошків

Економічний потенціал	Види нанопорошків
Високий	- Складні оксиди - Кремнезем, глинозем, оксид титану - Нанопорошки титану, наноалмазів, нітриду кремнію
Середній	- Порошки оксидів заліза, цирконію, церію а також більшості чистих металів
Низький	- Нанопорошки і похідні на основі міді

SME до 2020 року в усьому світі буде виготовлено близько 58 тис. нанопорошків різного призначення.

Прогноз світового виробництва нанопорошків на найближчу перспективу за даними [12] представлено в таблиці 3.

Порівняння цих двох прогнозованих даних свідчить про різні сценарії розвитку виробництва нанопорошків.

На ринку нанопорошків 16.5% випуску припадає на чисті метали порошків нікелю і міді. Також за цим показником від 13 до 14% припадає на залізо, алюміній і титан відповідно.

Структура ринку нанопорошків. Основними споживачами нанопорошків в світі є країни з найбільш розвинутою напроіндустрією - США, Японія і ЕС. Світове виробництво нанопорошків розподілено нерівномірно. Основні виробничі потужності розташовані в розвинених країнах. В країнах (Бразилія, Південна Африка, Азія тощо), які мають високий сировинний потенціал, не виробляють нанопорошки в значних обсягах. Більше двох третин світового випуску нанопорошків в США, де розташована майже половина всіх виробників. США постачає свою продукцію споживачам в Європі, меншою мірою - в Азії. Ці два регіони, в свою чергу, виробляють більшу частину обсягу порошків. Разом з тим, багато американських виробників є невеликими інноваційними компаніями, або науково-дослідними інститутами, які синтезують нанопорошки для внутрішнього споживання. В Азії, навпаки, невелика

кількість учасників ринку компенсується великими обсягами виробництва. Безумовно, в азійському регіоні є великі запаси рідкоземельних металів, зокрема, ітрію, цирконію. В Європі розвинено напроіндустрію мають Німеччина і Велика Британія. Однак, існує дефіцит у сировині, оскільки родовища рідкоземельних металів в регіоні досить обмежені.

Структура виробництва нанопорошків в різних регіонах є подібною. Так, в Європі виробляється більше за обсягом порошків оксидів металів (більше 90%), а в Азії - порошків чистих металів (до 25%). П'ять провідних виробників з Північної Америки виробляють понад 20 видів нанопорошків, в той час, як в Європі і Азії асортимент виробників рідко перевищує 10 найменувань. В основному асортимент становить 1-5 видів порошків.

Ціновий аналіз

Для цінового аналізу ринок нанопорошків сьогодні досить складний. Це пов'язано з тим, що виробники орієнтовані на певні галузі використання і випускають нанопорошки з різними характеристиками (дисперсність, структура), задані фізико-хімічні, медико-біологічні властивості тощо. При цьому місце отримання нанопорошків з унікальними властивостями. Це і складає ціновий показник. Близько 60% одержаних нанопорошків мають розмір частинок менше 60 нм, а 40% - менше 30 нм. При визначенні ціни важливим є по-

Таблиця 3

Прогноз світового виробництва нанопорошків до 2020 р., тон / рік

Продукція, нанопорошок	2013 - 2015 рр	2016 - 2020 рр
нікелю	7 500	15 000
оксиду ітрію	7 000	7 500
оксиду церію	10 000	п/а
діоксиду кремнію	100 000	Більше 100 000
діоксиду титану	5000	Більше 10 000

казник високої однорідності та чистоти. Ціна нанопорошку визначається індивідуально для кожного контракту.

Прогнозовані дані спеціалістів щодо майбутнього розповсюдження використання нанопорошків

Найближчим часом прогнозується використання нанопорошків у технологіях переробки органічних і неорганічних відходів, в електроніці та оптиці і в якості каталізаторів. За прогнозами LuxResearch і BCC Research найближчим часом на ринку з'являться легкі та стійкі фарби і стійкі до забруднення покриття.

Нанопорошки металевого заліза будуть використовані для очистки стічних вод. Очікується, що до 2020 року їх використання буде домінувати в технологіях очищення і опріснення вод [13, 14].

З розвитком технологій виробництва з'явиться новий різновид мастильних матеріалів. Пристрої для зберігання даних будуть функціонувати на молекулярному рівні.

Виробники автомобілів використовуватимуть оксид цирконію, нітрит кремнію і карбід кремнію для виробництва керамічних двигунів. Магнітні властивості ітрію дадуть змогу поліпшити роботу двигунів і вдосконалити апаратуру, в якій використовують магнітно-резонансні зображення. З'являється медичне застосування - біологічно сумісні імплантанти, зокрема, на основі оксиду цирконію і нітриду кремнію [15, 16]. Надалі нанопорошки будуть широко використовуватися у виробництві товарів масового користування. Найближчими до комерційної реалізації технологіями застосування нанопорошків у споживчих товарах - наноструктуровані покриття, продукція електроніки, використання при виробництві каталізаторів, сухих будівельних сумішей тощо.

Джерела:

1. Ревенко Л.С. Мировой рынок продукции нанотехнологий: Специфика формирования и особенности изучения // Нанотехнологии. — 2009. - №8. — С.59-65.
2. Романенко Л.Ф., Малишев В.В., Романенко О.А., Розпочинай власний бізнес в нанотехнологіях // Освіта регіона. — 2011. - №1. — С. 242 — 252.
3. Боресков Г.К. Стратегическое управление научной отраслью: путь к возрождению// Экология - XXI век. — 2005.- №3 (27). — С.98-99.
4. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии. М.: Бином. Лаборатория знаний - 2008. - 431с.
5. Г.О.Андрощук, А.В.Ямчук, Н.В.Березняк Нанотехнології у XXI столітті: стратегічні пріоритети та ринкові підходи до впровадження. К.: УкрІНТЕІ, 2011. — 275с.
6. Малишев В.В., Кушевська Н.Ф., Гладка Т.М. Стандартизація в галузі нанотехнологій та наноматеріалів: напрямки розвитку, характеристика стандартів, термінологія // Строительные материалы и изделия. — 2013.- № 3. — С. 22 — 25.
7. Жабров А.В., Шкиль А. М. Введение в нанотехнологию. — Харьков, 2008. — 152 с.
8. Малишев В.В. Високотемпературна електрохімія та електроосадження металів IV-VIA груп і їх сполук в іонних розплавах. :Монографія. — Київ: Університет “Україна”.- 2004. — 326с.
9. Рыбалко В.В. Введение в нанотехнологию. — М.: МИЭМ, 2008. — 243с.
10. Волков С.В., Ковальчук Е.П., Огенко В.М. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали. 2008. — К: Наукова думка. — 423с.
11. Б.М. Балоян, А.Г. Колмаков, М.И. Алымов, А.М. Кротов. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. — М.: Мир, 2007. - 483с.
12. Макаров Д.В. Прогноз развития мирового рынка нанопорошков // Вестник КРАУНЦ. Сер. Физ.-мат. науки. — 2014.- №1 (8). — С. 97-102.
13. Ю.Д. Третьяков, Е.А. Гудилин. Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов // Успехи химии. — 2009. — Т.78.- №9. — С. 867 — 869.
14. Р.І.Сілін, А.І.Гордєєв, Г.Б. Параска. Інноваційні нанотехнології активації і знежарування води та вібраційне обладнання: Монографія. — Хмельницький: ХмЦНП, 2013. — 252с.
15. Головин Ю.И. Введение в нанотехнологию. М.: Машиностроение, 2003. —112с.