

УДК 339: 330.341.1

Д. А. Глухова,  
асистент кафедри міжнародного бізнесу, Інститут міжнародних відносин Київського  
національного університету імені Тараса Шевченка

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ НАНОТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У СУЧАСНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ТА В УКРАЇНІ

*У статті викладено основні тенденції розвитку нанотехнологічних інновацій у сучасному глобальному середовищі. Нанотехнології здатні виступити локомотивом ("каталізатором"), який буде сприяти розвитку у галузі науки, технології, техніки, освіти, ВПК та інших найважливіших галузей економіки з метою довготривалого поліпшення добробуту суспільства та забезпечення сталого розвитку світового господарства.*

*The article outlines the main trends in contemporary innovations nanaotehnolohichnyh global environment. Nanotechnology can make a locomotive ("catalyst") which will contribute to moving forward in science, technology, engineering, education, MIC and other major industries to improve long-term welfare of society.*

*Ключові слова: нанотехнології, ретронанотехнології, квазінанотехнології, японська нанотехнологічна стратегія, американська стратегія, європейська стратегія.*

### ВСТУП

Актуальність обраної теми зумовлюється тим, що історія економічного розвитку світової спільноти пов'язана з впровадженням у виробництво нововведень та інновацій, що, у свою чергу, порушує екстенсивний розвиток економіки, швидко піднімаючи її на новий рівень.

Науково-технічний прогрес докорінно змінює технологію виробництва в усіх галузях економіки. Привести світ до нової технологічної революції і цілком змінити економіку зможе нанотехнологія — технологія, що оперує величинами матерії порядку розміру атома (одної міліардної долі метра).

Наприкінці ХХ і початку ХХІ ст. нанотехнології стали стратегічним напрямом економічного розвитку провідних країн. Основним індикатором рівня розвитку наук про нанорозмірний стан речовин і розвитку нанотехнологій є аналіз динаміки фінансування цих досліджень. Як свідчать наукові дані, багато світових фондів і ком-

паній у різних країнах світу щороку витрачають понад 10 млрд дол. США на фундаментальні дослідження у сфері нанотехнологій, що сприяє її розвитку. Постійно зростає обсяг інвестицій у такі дослідження, зокрема в умовах світової економічної кризи. Тож щонайменше 30 країн упроваджують національні програми в цій галузі знань, де вже зроблено багато відкриттів у фізичних, хімічних, біологічних, технічних, медичних науках. У сукупності це формує передумови створення глобального ринку нанотехнологій обсягом 900 — 1200 млрд євро вже у 2010 р.

Стрімкий розвиток нанотехнології в науковому, технічному і прикладному плані, включаючи вирішення низки економічних і соціальних завдань, зумовлює необхідність системного підходу як в організації наукових досліджень у цій галузі, так і у впровадженні їх результатів у різні сфери життя суспільства

У нашій країні нанотехнологіям також приділяється з кожним роком все більше уваги, навіть в умовах

дуже обмеженого і явно недостатнього фінансування науки. Незважаючи на те, що інноваційна сфера в Україні досить слабка, ми маємо всі передумови для участі у світовому інноваційному процесі в сфері нанодосліджень і нанотехнологій: інтелектуальний і науковий потенціали, потужна ресурсна база, попит на світовому ринку нанотехнологій.

Виходячи з того, що на сьогоднішній день розвиток та впровадження нанотехнологій стає дедалі актуальнішим, метою даної статті є висвітлення тенденцій розвитку нанотехнологічних інновацій як на світовому, так й на національному рівнях за допомогою методу порівняльного аналізу.

Основні види нанотехнологічних розробок та їх впровадження.

Поняття "нанотехнології" не є однорідним (або універсальним), вони мають різний зміст, значущість і наукоємність залежно від їх практичного застосування у тій чи іншій сфері людської діяльності. Крім того, нанотехнології співіснують у різних стадіях (класах) свого історичного (еволюційного) розвитку, а саме: нанотехнології групи А, В, С.

Нанотехнології групи А, або ретронанотехнології (РНТ), — ті знання та технології, які відомі вже давно, але які тільки зараз почали відноситись до нанотехнологій. Квазінанотехнології (або тривіальні нанотехнології) — технологічні прийоми, які вже розроблені або потребують незначного покращення для доведення до оптимального стану, практично не вимагають генерації нових знань, у тому числі фундаментальних, а також не потребують проведення інтенсивних наукових досліджень сучасного рівня.

Нанотехнології групи В, або високі нанотехнології — нанотехнології, засновані на створенні нових знань, проривних ідей, використанні сучасного синтетичного і аналітичного обладнання. Вони не можуть бути втілені у промислове виробництво негайно, однак здатні створити основу як для розвитку нових галузей виробництва високотехнологічних матеріалів і пристроїв (товарів), так і для нової інтелектуальної власності, яка не захищена ще патентами інших країн.

Нанотехнології групи С, або нанотехнологічний форсайт (розвиток фундаментальних досліджень сфери нанотехнологій на віддалену перспективу, пошук нових ефектів, принципів функціонування, поки ще не існуючих матеріалів), повинні бути невід'ємною частиною політики сфери нанотехнологій для забезпечення їх довготривалого, поступального розвитку незалежно від досягнень інших країн, які створюють інтелектуальний потенціал, вони формують науковий доробок для майбутніх поколінь, забезпечуючи випереджальний розвиток фундаментальних розробок.

Провідні нанотехнологічні стратегії у глобальному конкурентному середовищі.

Особливості розподілу та вибору нанотехнологічних стратегій розвитку залежить від пріоритетних напрямів фінансування, розробок та підходів у даній сфері. Можна виділити наступні стратегії розвитку нанотехнологічного бізнесу: американська, японська, європейська [5].

Американська стратегія розвитку нанотехнологічного бізнесу. США — перша країна, яка розробила

власну державну стратегію по відношенню до нової області науки і техніки — нанотехнології. Результатом такого підходу до розвитку цього перспективного напрямку розвитку науки стало ухвалення Конгресом США у 2000 р. Національної Нанотехнологічної Ініціативи. У плані реалізації ННІ основна увага з боку американського уряду надається фундаментальним дослідженням, у фінансовому еквіваленті це складає більше ніж 1/3 всіх асигнувань, причому на 70% ці роботи фінансує Національна наукова фундація (ННФ). Дана ситуація відображає основну стратегію Національної наукової фундації, яка полягає у всебічній підтримці фундаментальних і міждисциплінарних досліджень.

Японія здійснює фундаментальні нанотехнологічні дослідження, головним чином, в мікроелектроніці й матеріалознавстві. Найбільш важливі для Японії напрями досліджень в галузі нанотехнологій вивчає Японська Економічна Асоціація (Кейданрен), яка розробляє як наукові програми і сприяє впровадженню їх результатів в промислове виробництво, так і стратегічні ініціативи Японії.

Європейські країни обрали стратегію незалежного розвитку. Країни Європейського Союзу пішли шляхом розвитку науково-технологічного потенціалу за допомогою інтеграції зусиль всіх країн учасників співдружності. Механізмом даної інтеграції стала Шоста Рамкова Програма, 12 травня в Брюсселі Європейською Комісією була затверджена стратегія розвитку нанотехнологій для ЄС, згідно з якою метою реалізації стратегії є досягнення світової першості Європи у цій науковоємній галузі.

Тенденції розвитку нанотехнологій в Росії.

Основою російської стратегії розвитку нанотехнологій є прийняття Федерального закону "Про Російську корпорацію нанотехнологій". Стратегією передбачається створити відповідну галузеву інфраструктуру і, Російську корпорацію нанотехнологій за участю державних наукових центрів, університетів і лабораторій, приватних корпорацій. Бюджет підтримки корпорації і галузі в цілому складає 180 млрд руб. (що дорівнює річним видаткам на науку в цілому). Планується активно залучати в розвиток галузі недержавні інвестиції. Програма спрямована на концентрацію і координацію фінансових та організаційних ресурсів для проведення міждисциплінарних досліджень і формування в Російській Федерації інтегрованого комплексу виробничих, наукових, освітніх та фінансових організацій різних форм власності, які здійснюють діяльність зі створення конкурентоспроможної інтелектуальної та промислової наукомісткої продукції з високим рівнем доданої вартості й раніше недосяжними техніко-економічними показниками. Програма, яка базується на високому науково-освітньому потенціалі Росії, прогресивних і міждисциплінарних дослідженнях, науковому і економічному, обґрунтованому практичному використанні нових нетрадиційних властивостей і функціональних можливостей матеріалів і систем різної фізико-хімічної природи при переході до наномасштабів, забезпечить створення та розвиток ефективної системи комерціалізації наукових знань, формування очікувань і потреб споживачів, нових ринків збуту інноваційної про-

дукції, а також створення конкурентних переваг Росії на світовому ринку високих технологій і формування науково-технічного потенціалу Росії, адекватного сучасним тенденціям світового технологічного розвитку.

Тенденції розвитку української нанотехнологічної стратегії.

Українську нанотехнологічну стратегію не можна назвати досконалою, оскільки постійно зростає відсталість технічного рівня більшості виробництв України від рівня розвинутих ринкових економік. За умов збереження наявної ситуації з кожним роком в Україні консервується і посилюється технологічне відставання від провідних країн світу, блокуються можливості формування стійкого економічного зростання на основі використання інновацій. Тільки від масштабів розробки, впровадження і використання новітніх технологій, темпів переходу нашої держави до шостого технологічного укладу, формування національної інноваційної системи з відповідною їй інфраструктурою залежатимуть подальші перспективи соціально-економічного розвитку України, рівень внутрішньої і зовнішньої конкурентоспроможності національних компаній, ступінь їх інтеграції у глобальну систему міжнародного бізнесу. Нормативно-правовою основою функціонування національної інноваційної системи та її структур, інноваційної діяльності українських компаній виступають відповідні закони, постанови, державні концепції та програми. Основою розвитку нанотехнологій в Україні є Державна цільова науково-технічна програма "Нанотехнології та наноматеріали" на 2010—2014 р., яка забезпечує стійкий розвиток у сфері українського нанотехнологічного бізнесу, передбачає впровадження нових технологій та фінансування науково-кадрового потенціалу в даній галузі. НАН України, Міністерства освіти і науки та науково-виробничий концерн "Наука" спільно з Російською академією наук розробили програму "Нанотехнології та наноелектроніка", перспективне співробітництво налагоджується з науково-дослідними установами ФРН. В Інституті ім. А.Богомольця НАНУ створена складна експериментальна техніка, яка дає можливість вимірювати струм, який посиляє нервову клітину, тобто зафіксувати "розмову" на клітинному рівні. З метою подальшої повномасштабної та рівноправної інтеграції країни до європейської і світової системи міжнародного співробітництва в нанотехнологічній сфері необхідна цілеспрямована, послідовна і системна діяльність зі створення на основі існуючого зарубіжного досвіду інституційно-функціонального механізму виходу українських компаній на світовий нанотехнологічний ринок. Головним системоутворювальним елементом такого механізму має стати комплекс стимулів інноваційної технологічної активності національних корпоративних структур, організаційно-фінансова підтримка з боку держави процесу створення та діяльності венчурних фірм нанотехнологічного спрямування.

В результаті вивчення підходів до розвитку нанотехнології у провідних державах, сучасного стану української науки, промисловості та історичного досвіду в Україні є пріоритетними такі заходи, як: створення структури управління, безпосередньо підлеглої вищому керівництву держави, яка була б наділена особливими повноваженнями для створення нанотехнологічної науко-

вої школи та промисловості в Україні в стислий термін; розгортання нанотехнологічних досліджень і розробок, створення відповідної системи підготовки наукових кадрів, кваліфікованого військового й цивільного персоналу, який здатний працювати з нанотехнологічним устаткуванням і об'єктами; розробка стратегії і тактики бойових дій із застосуванням нанотехнологічної зброї, засобів захисту, устаткування та приладів індикації й ідентифікації такої зброї, а також її нейтралізації і знищення; створення в державних зовнішньоекономічних органах, розвідувальних службах спеціальних підрозділів, які мають особливі права та можливості для закупівель за кордоном сировини, устаткування, зразків техніки; імпорт устаткування і продуктів нанопромисловості, що дозволяють створювати компоненти нанотехнологічного устаткування; створення можливостей для молекулярного моделювання, розрахунку та тестування складних структур, придбання комп'ютерів відповідної потужності; створення системи захищених лабораторій, виробництв, складських сховищ для наноматеріалів і спеціалізованих засобів їх транспортування підвищеної безпеки; широка освіта населення щодо безпеки нанотехнологічної агресії і необхідності мобілізації сил на науково-технічний розвиток; розвиток військово-технічного співробітництва з дружніми державами в галузі нанотехнологій; розробка і поетапне введення в експлуатацію глобальної системи наносенсорів для постійного моніторингу світової обстановки і попередження терористичних атак.

## ВИСНОВОК

Отже, підсумовуючи вищесказане, можна зробити висновок, що нанотехнології є стратегічним напрямом економічного розвитку провідних країн світу. В країнах-членах ЄС, США, Японії, Китаї, Росії було прийнято ряд ініціатив та програм, що забезпечують інтенсивний розвиток даної галузі та її ефективне впровадження у виробництво. Зробивши нанотехнології пріоритетним напрямом розвитку, Україна отримує можливість суттєво розширити високотехнологічний сектор економіки. Застосування нанотехнологій у медицині, сільському господарстві та охороні навколишнього середовища дозволить суттєво підвищити якість життя громадян і водночас зміцнити безпеку держави.

### Література:

1. Цикін В.О. Глобалізація: ноосферний підхід / В.О. Цикін. — Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2007. — 322 с.
2. Щур Е. Нанотехнології та доля цивілізації / Е. Щур // Наук. світ. — 2007. — № 7, липень. — С. 12—15.
3. Балабанов В.И. Нанотехнологии. Наука будущего / В.И. Балабанов. — М.: Эксмо, 2009. — 256 с.
4. Горохов В.Г. Нанотехнологии: значение научной, технической и хозяйственной этики в современном обществе / В.Г. Горохов // Вопр. философии. — 2008. — № 10. — С. 33—49.
5. Лукьянец В.С. Вызовы тысячелетия наукоемких технологий / В.С. Лукьянец // Практ. філософія. — 2008. — № 3. — С. 5—16.

Стаття надійшла до редакції 01.12.2010 р.