

*М. О. Лицшин,  
інженер-економіст, директор експериментального виробництва  
Львівської фабрики паперово-білових виробів "Бібльос",  
С. Ю. Шаповалов,  
аспірант, НУ "Львівська політехніка"*

## СТРАТЕГІЯ ІННОВАЦІЙ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ

***У статті обговорюються економічні стратегічні підходи для перетворення фундаментальних досліджень наноматеріалів та нанотехнологій у виробничі процеси для випуску наукоємних товарів та послуг, зокрема в Україні, через одержання високих прибутків та формування сприятливих умов для вкладання внутрішніх та зовнішніх інвестицій для освоєння викриттів, винаходів, ліцензій, ноу-хау.***

*Ключові слова: економічна стратегія, нанотехнології, інновації, наукознавство, Відкриття, ноу-хау.  
Keywords: economic strategy, nanotechnologist, innovations, opening, noun-haul.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Економіка стратегій нанотехнологій вимагає свого розвитку та впливу на загальний стан промисловості, транспорту та сільського господарства України. Цей сектор економіки знаходиться в зародковому стані та відкриває нові інструменти управління, менеджменту, ефективності та прибутковості від майбутнього промислового застосування наноматеріалів, нанотехнологій та підготовки фахівців. Наукові відкриття, нанотехнології, винаходи та ноу-хау неможливо оцінювати економічним ефектом, який був в СРСР мильною бульбашкою.

Аналіз останніх українських економічних досліджень, зокрема публікацій, скерованих на розв'язання економічних проблем науки, показав, що такі матеріали з'являються в наукознавстві та оцінені ефектами та здогадками, математичними узагальненнями, які не дають відповіді про реальний прибуток від наукової діяльності.

Такі публікації є зайвими, та підприємці, фермери, банкіри, інвестори їх відкидають, як непотріб, та вважають забавкою псевдоекономістів.

Метою нашої статті є обговорення економічних стратегічних підходів для перетворення фундаментальних досліджень наноматеріалів та нанотехнологій у виробничі процеси для випуску наукоємних товарів та послуг, зокрема в Україні, через одержання високих прибутків та формування сприятливих умов для вкла-

дання внутрішніх та зовнішніх інвестицій для освоєння викриттів, винаходів, ліцензій, ноу-хау.

Виклад основного матеріалу з повним обґрунтування отриманих наукових досліджень в спеціальних лабораторіях на замовлення та гранти Європейського Союзу. Відкриття наноматеріалів та нанотехнологій, які мають назву фуллерів (кристалічна форма вуглецю C<sub>60</sub>) привело до наукового вибуху [1]. Понад 1000 наукових лабораторій університетів світу та компаній розпочали фундаментальні дослідження по застосуванню цього відкриття в машинобудуванні, в біології, в сільському господарстві, в медицині, в енергетиці (для виробництва потужних акумуляторів, конденсаторів та електромобілів), надпровідних транзисторів, нового покоління комп'ютерів, фоторезисторів, людських штучних органів, надтвердих інструментів.

В умовах прискореного розвитку науково-технічного прогресу, інноваційних технологій, конкуренції, з'явилась економічно — фінансова проблема відносно фінансування, окупності, прибутковості від застосування наноматеріалів, нанотехнологій в галузях народного господарства, де попередні технології вже вичерпали свій науковий і технологічний потенціал та потребують негайної заміни. Нинішня ринкова економіка непридатна дати вичерпну оцінку нанотехнологіям.

Від українських машинобудівних підприємств залишились тільки фундаменти та стіни, а верстати, облад-

нання, пристосування придатні тільки для перетворення їх в металобрухт або для зняття кіносеріалів про олігархів.

Вчені НАН України та національних університетів, винахідники також приєдналися до фундаментальних досліджень в галузі наноматеріалів та технологій їх одержання. Вуглецеві наноструктури (ВНС), вуглецеві нанотрубки (ВНТ) та графітові нановолокна (ГНВ), які мають пряме відношення до машинобудування, як фуллерні матеріали — замкнуті вуглецеві молекули, що складаються із п'яти — і шестичленних кілець. Вже опубліковано 8 статей українських вчених, 15 вчених РФ та 3 білоруських дослідників відносно наноматеріалів. Але економічних досліджень нанотехнологій на сторінках часописів України ще очікують читачі-аспіранти та молоді вчені.

Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) мають будову листів, що звернуті в довгі циліндри; один або декілька шарів, є закритими або відкритими, прямими чи спіральними (див. рисунки зовнішньої будови наноматеріалів, що застосовані для міжнародного проекту № 3617). Даний проект відкриває новий напрям в медицині для 100 % використання медичного обладнання та діагностичної апаратури. Забезпечує значну економію фінансових ресурсів для закупівлі медичної техніки для лікарень в кожній області. Проект # 3617 stcu знайшов підтримку на урядовому та місцевому рівні.

Міжнародний проект № 3464 з використанням нанотехнологій, який діє вже другий рік, скерований на створення нових методів захисту людей від вірусних захворювань та забезпечує значну економію фінансових ресурсів на закупівлю препаратів під час масового захворювання людей.

Нановолокна сформовані з дрібних графітових пластинок, що розташовані паралельно чи перпендикулярно або під кутом до осі волокна [2].

Вже відомо, що вуглецеві наноматеріали володіють високими електропровідними, магнітними, оптичними, каталітичними, біологічними, лазерними, сорбентовими, антирадіаційними, сенсорними властивостями, які приведуть до 70 % заміни нині існуючих на світовому ринку складних товарів, послуг, ліків, енергетичних ресурсів, відмови від корисних копалин, природного газу та нафти, які негативно діють на життя людей та на навколишнє середовище.

Перед вченими-економістами стоїть прискорена задача не тільки формувати моделі стратегії застосування нанотехнологій та повної модернізації світового господарства, але і створення методик, фінансових інструментів, затрат, прибутків, робочих місць "економічної цінностей" їх застосування у промисловому виробництві, яке розподілено у великих та малих країнах, що спричинить створення абсолютно нових видів промислових підприємств, де робоча сила матиме тільки вищу освіту, замкнуті технологічні та комп'ютеризовані програми. Це зменшить кількість працюючих та значно зросте продуктивність праці, збільшення оплати праці та прибутковості від вкладених інвесторами фінансових ресурсів.

На нашу думку, тривалість робочого дня в машинобудуванні може складати до п'яти годин для працюючого на підприємстві.

В сільському господарстві та переробній галузі сучасні технології будуть замінені на вакуумні, озонові та лазерно-магнітні. Це підтверджується значною кількістю вже зареєстрованих винаходів та опублікованих фундаментальних робіт.

На наш погляд, такі різкі технологічні та фундаментальні наукові, економічні зміни вимагатимуть масової підготовки спеціалістів із вищою освітою та збільшення кількості університетів для студентів, за рахунок банківських кредитів, та збільшення спеціалізованих наукових лабораторій, за рахунок замовників виробничих нанотехнологій. Наукова та винахідницька діяльність перейде в систему самокупності та можливості отримання високих прибутків, оплати праці найбільш талановитої молоді та досвідчених вчених. Це, в свою чергу, зменшить еміграцію населення та збільшить можливості отримання робочого місця на конкурентній основі, де матимуть перевагу особи, які мають кращі університетські знання. Виникне конкуренція між університетами за кращі знання, які дають високооплачувану роботу на все життя в приватних компаніях, як у Японії та Швеції, США та Німеччини, хоча його фінансування має тільки 22 %.

Економісти підрахували, що в СРСР багато виконаних фундаментальних досліджень, створених винаходів та відкриттів належало вченим-українцям. Частково цей потенціал України залишився тепер, але знаходиться в стані виживання.

Виробничі дослідження наноматеріалів, які роблять перші кроки на Західній Україні, дають підстави, що вже є перші можливості на підприємствах Львова виготовляти сорбенти, водневі акумулятори, оптичні пристрої, наноструктурні матеріали, покриття для пар тертя, біомедичні матеріали для травматології, надпровідники, каталізатори, вакуумні сховища для зерна, для зелених кормів, вакуумні вагони та вакуумні автомобільні фургони, вакуумні контейнери, вакуумні холодильники [3]. Міністерства та урядові департаменти дають розробникам чудові відгуки на такі проекти, але з приписками, що відсутні кошти в бюджеті України на їх масове застосування та виплату авторам та вченим винагороду. Але за фінансування наноматеріалів чи нанотехнологій ніхто не звертався до українського уряду.

У незалежній Україні Лицишиним О. була розроблена нанотехнологія пересадки інвалідам, до 35 років, кінцівок рук та ніг, які їх втратили у випадках транспортних пригод, локальних військових конфліктах, виробничих травмах [4]. Були видані патенти на винаходи, публікації в ЗМІ, обговорення на кафедрі травматології медичного університету [5]. Але Міністерство охорони здоров'я України це не зацікавило, хоч таких інвалідів в Україні біля 467 тисяч. Для виплати допомоги таким інвалідам витрачаються біля 1,2 млрд грн.

Тільки 15 липня 2009 року телеканал СТБ в Києві, у "Вечірніх новинах" показав сюжет, що даний винахід та нанотехнологія вже використані в Німеччині та США, де було прооперовано двох чоловіків, яким причепили чужі руки на все життя. Про автора винаходів телеканал СТБ не згадав та він вже не потрібний, як інші вчені,

що створили комп'ютер, шарикову ручку, мобільний телефон чи шприц, апарат для виміру кров'яного тиску тощо.

За десять років після відкриття Кретчером наноматеріалів та нанотехнологій [6], вони вже знайшли застосування у виробництві з одержання металів, для покриття металів нікелем, для збільшення твердості сталі С 45 від покриття титаном 4 рази.

Нові технології сучасності — це давно забуті старі, які відродились та знайшли інше застосування [7]. Це не тільки стосується нанотехнологій вуглецю, але і вакууму та озону, які були застосовані вперше ще 150 років тому.

Понад 100 років тому Бредиг [8] проводив дослідження кластерів-золів катодним розпиленням металів у рідинах, що мали розмір 2—3 нм. Про існування декількох видів вуглецю також було відомо раніше [9]. Але сукупний економічний попит світового суспільства був інший. Тоді увагу привернула енергія атомного ядра радіоактивних матеріалів.

На черзі перед економікою людства — поява різних форм вірусів (пташиний, свинячий, можливо котячий або конячий), де для захисту людей від такої інфекції необхідні надзвичайно великі інвестиції та компанії-монополісти, які швидко пропонують препарати або вакцини для захисту людей від смертельної дії та мутації таких вірусів, та отримують надприбутки. Але ще ніхто не дослідив скільки ще виявиться інших вірусів, що можуть завдати великої шкоди людям.

Вчені-економісти, в своїх публікаціях та дисертаціях, наголошують, щоб урядом були створенні економічні умови для інвестицій, для винаходів та нанотехнологій, зокрема, звільнення фундаментальних досліджень та лабораторій університетів, кооперативів, малих підприємств, комерційних студентів університетів від ПДВ. Адже під час наукових досліджень чи екзамену студента доданої вартості не виявляється. Її неможливо виміряти. Вона є умовною та породжує інфляцію у грошовій системі відносно обмінного курсу. Українська гривня завжди є в програті відносно кошика інших валют, які не несуть у свої вартості ПДВ.

Громадяни України також сплачують ПДВ за комунальні послуги від приватизованих помешкань (квартир), яких ніхто не надає, зокрема від прибирання територій або вивезення сміття, яке не переробляється.

Якщо фундаментальні дослідження нанотехнологій прирівнювати до послуг ЖЕКів стосовно оподаткування ПДВ, то українська наука не звільниться із обіймів тінової економіки та буде відірвана від фінансово-валютних відносин.

## ВИСНОВОК

Фундаментальні та інтелектуальні результати досліджень нанотехнологій придатні тільки для ринкової економіки, де існує конкуренція не тільки між виробниками товарів та послуг, але серед вчених, винахідників, людей які бажають отримати вищу освіту, високооплачувану роботу, кращі умови життя та відпочинку. Тільки конкуренція примушує всіх вкладати фінансові ресур-

си у виробництво високоприбуткових товарів та послуг через застосування нанотехнологій, а учасників суспільних відносин забезпечувати робочими місцями та доходами [10].

Ці висновки не сьогоднішні, були досліджені іншими економістами понад 300 років тому. Економічний ефект у виробництві товарів, соціалістичні, ліберальні філософські підходи, не змогли знайти заміну конкуренції, прибуткам та залежність всіх людей від знань та науки, а тепер від нанотехнологій майбутньої економіки виготовлення товарів та надання послуг, які є джерелом національного багатства та вирішують проблеми життя людей [11].

Додатки — наноматеріали та нанотрубки, які застосовані в проєкті № 3617.

## Література:

1. Yu. A. Fullerenes. From discovery to technical applications / Ю. А. Осипьян. Фуллеры. От открытия до технического применения / Hydrogen materials science and chemistry of metal hydrides / Ichms 2001 VII International Conference Alushta — Crimea — UKRAINE September 16—22, 2001, С. 463.
2. Ефимов О. Н. Углеродистые наноструктуры: проблемы и перспективы / Hydrogen materials science and chemistry of metal hydrides / Ichms 2001 VII International Conference Alushta — Crimea — UKRAINE September 16—22, 2001, С. 466.
3. Шпилевский Э. М., Щур Д. В. Получение и изучение фуллеренсодержащих материалов / Hydrogen materials science and chemistry of metal hydrides / Ichms 2001 VII International Conference Alushta — Crimea — UKRAINE September 16—22, 2001, С. 470.
4. Соломчук Л. І руки, і ноги можна приростити // За вільну України 17. вересня 1999 р. / № 74—75 (1548—1549), Львів.
5. Лищишин О. І. Патент РФ на винахід. Устройство для электростимуляции поврежденных костных тканей. № 2068275 від 27. 10. 1996. Бюл. № 30.
6. Лищишин О. І., Куцаба М. А. Спосіб відновлення кісткових тканин при переломах. Декларативний патент № 29707 від 20. 01. 1997 р. Бюл. 6—11 від 15. 11. 2000.
7. Черногоренко В. И. и др. Некоторые вопросы предистории открытия кластеров, фуллеров и нанотрубок / Ichms 2001 VII International Conference Alushta — Crimea — UKRAINE September 16—22, 2001, С. 475.
8. Bredig G., Haber F. Uber Zerstaubung von Metallkathoden bei der Elektrolyse mit Gleichstrom. Berichte deutsch chem. Gesellschaft 1898; 31:2741—2752.
9. Коршак В. В., Кудрявцев Ю. П., Сладков А. М. Карбин — новая аллотропная форма углерода // Вестник АН СССР — 1978. — № 1. — С. 70—78.
10. Вовк В. М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах: монографія. — Львів. : ЛНУ ім. І. Франка. — С. 29.
11. Лищишин М. О., Лищишин О. І. Заявка на корисну модель України "Нановолокневий спосіб лікування опіків" № u 2009 08296 від 6. 08. 2009 року. *Стаття надійшла до редакції 03.08.2009 р.*