

*О.І. Амоша,
І.П. Булєєв,
Г.З. Шевцова*

ІННОВАЦІЙНЕ ОНОВЛЕННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БАЗИ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА СИНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСАДАХ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Постановка проблеми. Одним із головних завдань сучасного етапу розвитку української економіки є формування конкурентоспроможності промислового комплексу інноваційного типу. Вирішення цього завдання у базових галузях промисловості потребує розробки системи заходів щодо кардинального підвищення технічного рівня діючих виробництв, запровадження нових технологій та обладнання з високими техніко-економічними показниками.

Проте аналіз офіційної статистики дозволяє стверджувати, що інноваційна діяльність в Україні залишається у стані хронічної кризи. Так, за останні 12 років (1994-2006 рр.) удвічі знизилася кількість інноваційно активних підприємств, їх питома вага знизилася до 11,0% (за 9 місяців 2006 р. – 9,9%). У 2005 р. було освоєно 657 нових видів техніки, або у 1,8 раза менше, ніж у 1994 р. (1181 од.), упроваджено 1808 нових технологічних процесів (проти 3559 од. у 1994 р., тобто скорочення становило 2 рази). Більшість інноваційно активних підприємств (60%) упроваджувало продуктивні інновації. Нові технологічні процеси впроваджували 402 підприємства, або 37% підприємств, що здійснювали нововведення. Для створення і впровадження нової продукції та виробничих процесів промисловими підприємствами було придбано 182 нові технології (досить обнадійливим

виглядає цей показник за 9 місяців 2006 р. – 389 од.).

Унаслідок зниження інноваційної активності значно скоротилася частка інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої промислової продукції – до 6,4% у 2005 р. (6,3% за 9 місяців 2006 р.) [1].

Слід також відзначити, що у загальній кількості інновацій переважну частину складають поліпшуючі, дрібні, а також псевдоінновації, які суттєво не впливають на техніко-технологічний рівень виробництв і не в змозі забезпечити радикальні зрушення у технологічній структурі економіки.

Науково-методологічні та практичні проблеми управління технологічним розвитком у сучасних умовах розглядалися в роботах В. Александрової, М. Згуровського, Н. Панкратової, Л. Саломатіної, В. Семиноженка, В. Соловйова, Л. Федулової, В. Чиркова, М. Чумаченка, О. Швиданенка [2-10] та інших учених, де опрацьовувалися питання технологічного передбачення, формування, оцінки й підтримки пріоритетних технологій на державному рівні, організаційних форм реалізації технологічних інновацій, трансферу технологій тощо.

Не менш важливими та складними виявляються проблеми кардинального поліпшення технологічної складової виробничого потенціалу окремих підприємств. Ці питання тісно пов'язані

© Амоша Олександр Іванович – доктор економічних наук, професор, академік НАН України, директор;
Булєєв Іван Петрович – доктор економічних наук, професор, завідувач відділу.
Інститут економіки промисловості НАН України, Донецьк.
Шевцова Ганна Зіївна – кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедри.
Технологічний інститут Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Северодонецьк.

із питаннями розвитку ринку технологічних інновацій. Так, потреби інноваційного оновлення техніко-технологічної бази підприємств формують відповідний попит на новітні науково-технічні рішення та технологічні розробки. Створення цих інноваційних продуктів знаходиться на початку інноваційного ланцюжка й визначає його загальний потенціал. Але особливостям та проблемам розвитку саме цієї сфери не приділяється достатньо уваги як у науково-теоретичних дослідженнях, так і у Законі України „Про інноваційну діяльність”.

При цьому більшість дослідників інноваційної тематики на мікрорівні неявно спираються на припущення про існування вже готових науково-технічних розробок, які створюють пропозицію на ринку технологічних нововведень. Тому найчастіше головна увага зосереджується на проблемах вибору ефективної інноваційної стратегії, організації, фінансування та стимулювання інноваційної діяльності на промислових підприємствах. Значно менше опрацьовано методологічні підходи до розробки принципово нових інженерно-технічних рішень та інших радикальних інноваційних продуктів.

Разом із цим за останні десятиріччя арсенал сучасної науки поповнився новітніми філософсько-методологічними інструментами пізнавальної діяльності, які активно проникають у різні сфери науки і сприяють реалізації її міждисциплінарних ідей. У цьому плані нові можливості відкриває синергетична теорія, яка досліджує процеси самоорганізації у складних відкритих системах різної природи. Вітчизняна інноваційна практика вже має приклади успішного використання цих можливостей при створенні й оновленні

техніко-технологічної бази промислових виробництв. Аналіз та поширення такого позитивного досвіду сприятиме розвитку цілеспрямованого пошуку та генерації новітніх технічних ідей світового рівня, які зможуть забезпечити створення вітчизняних конкурентоспроможних проривних технологій у різних сферах. До того ж такі дійсно перспективні результати науково-технічної діяльності не повинні залишатися поза увагою державних структур. Залучення саме їх організаційних та фінансових ресурсів дозволить заповнити ті прогалини, які утворюються на шляху комерціалізації розробок. В обґрунтуванні цих тез і полягає *мета даної статті*.

Одним із важливих сегментів промислового комплексу України є хімічна промисловість, яка має високий експортний потенціал і значну частку внутрішньовиробничого споживання. Її сучасна виробничо-технологічна база сформувалася у 70-80-ті роки минулого століття. Вона характеризується переважно однопродуктовими великотоннажними технологічними схемами, безперервністю, складністю, оснащенням автоматизованими агрегатами великої одиначної потужності, високою матеріало- й енергоємністю, еколого-, пожежо- та вибухонебезпекою. Попередні кризові періоди та сучасна економічна ситуація додають до цих особливостей ще і такі проблеми, як висока моральна й фізична зношеність технологічного обладнання, недостатні обсяги надходження інвестиційних коштів, низький інноваційний рівень відтворювальних процесів, критична залежність від імпортованих поставок енергоресурсів, передусім природного газу, який складає сировинну базу азотної підгалузі.

За таких обставин суттєво знижується конкурентоспроможність вітчизняної хімічної продукції, товаровиробники втрачають свої позиції на внутрішніх та зовнішніх ринках, погіршується їх фінансовий стан. Для відновлення та підтримки технологічної (а втім, і цінової) конкурентоспроможності у базових сегментах галузевого виробництва потрібні якісно нові зміни в технічному та технологічному забезпеченні виробничих процесів, упровадження енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій, докорінна реконструкція та модернізація обладнання на принципово нових засадах.

Зрозуміло, що в умовах сучасного різноманіття техніки і технологій доцільною є розробка спеціалізованих методів пошуку нових інженерних рішень, які б ураховували специфіку певної галузі. Серед таких слід назвати синергетичний алгоритм пошуку та розробки нових технічних рішень для підвищення ефективності та конкурентоспроможності хімічних виробництв [11]. Цей алгоритм можна розглядати як новітній методичний інструмент інноваційної діяльності.

Створення та подальше практичне застосування такого алгоритму ґрунтувалося на глибокому усвідомленні синергетики як учення про взаємодію та самоорганізацію і концепції організованої самоорганізації систем різної природи, яка була запропонована у монографії [12].

Річ у тому, що хіміко-технологічні установки та апарати є, як правило, складними дисипативними системами, яким притаманні відкритість, нерівноважність і нелінійність, тобто властивості, що виступають необхідними

передумовами інтенсифікації технологічних процесів та обладнання за допомогою синергетичного підходу.

Відправною точкою нового алгоритму вдосконалення техніко-технологічного забезпечення хімічних виробництв є розуміння того, що інтенсивність більшості теплових, масообмінних та хімічних процесів багато у чому визначається гідродинамічною обстановкою, в якій вони проходять. Тому на першому етапі на основі знання сутності певного процесу слід сформулювати потрібну гідродинамічну обстановку його перебігу. На другому етапі виділяють два головних потоки, які надходять у той чи інший апарат. Наприклад, для тарілчастої колони це потік газу (пари) і потік рідини, а для газофазного каталітичного реактора це можуть бути основний та додатковий потоки реакційної суміші. На третьому, заключному, етапі перший і (або) другий потоки поділяють на два чи більше потоки та забезпечується їх спрямована взаємодія як необхідна умова самоорганізації потрібної гідродинамічної ситуації. Така самоорганізація найбільш ефективних гідродинамічних умов і є цільовим результатом застосування синергетичного алгоритму.

Існуюча практика інноваційного оновлення діючих хімічних виробництв підтверджує, що технологічне обладнання з організованими синергетичними ефектами має високі техніко-економічні показники. Так, реалізація запропонованого підходу при модернізації тарілчастої колони у виробництві адипінової кислоти у Северодонецькому „Об'єднанні Азот” дозволила суттєво збільшити її пропускну спроможність і як наслідок – наростити виробничу потужність при

збереженні первісного великогабаритного колонного обладнання. Упровадження винаходу, який став можливим завдяки застосуванню синергетичної методології, у ВАТ „Щекиноазот” (Росія) забезпечило збільшення випуску метанолу за рахунок більш глибокої переробки вуглеводної сировини в існуючому реакторі.

Техніко-технологічне забезпечення виробничих процесів, розроблене на основі синергетичного підходу, також дозволяє вирішувати важливі екологічні проблеми хімічних виробництв. Наприклад, у Сєверодонецькому „Об’єднанні Склопластик” проблема очистки повітряно-стирольних викидів була вирішена за допомогою установки знешкодження, до складу якої увійшов контактний апарат, що являє собою два синергетичних модулі із конкуруючими потоками газу. Подібний технологічний процес та його апаратне оснащення можуть також застосовуватися для очистки газових викидів, що містять фенол, формальдегід, ацетон, толуол і ксилол (цей та інші приклади докладно розглянуті у [12]).

Серед важливих соціально-економічних проблем України залишається проблема йододефіциту та його наслідків. Її розв’язання у нашій країні можливе тільки одним кардинальним шляхом – через організацію власного виробництва йоду. Обґрунтування ринкових, природно-ресурсних і науково-технічних аспектів такого інноваційного проекту національного масштабу було подано у статті [13].

Інститутом економіки промисловості НАН України це питання опрацьовується вже декілька років. Ще навесні 2004 р. доповідна записка „Про створення промислового виробництва йоду в Україні” з відповідним

обґрунтуванням та пропозиціями була підготовлена та надіслана в Адміністрацію Президента, Кабінет Міністрів, профільні комітети Верховної Ради України. Фахівці інституту підтримали цю інноваційну ідею та запропонували забезпечити виконання маркетингових, організаційних і фінансово-економічних розділів такого проекту, а також здійснити функції загальної координації зусиль відповідних управлінських, науково-технічних, виробничих та фінансових структур.

Але складність і нестабільність соціально-політичних умов розвитку економіки України, що спостерігалася останнім часом, не сприяла державному вирішенню подібних великомасштабних завдань. Проте проблема йододефіциту залишається і ще більше загострюється.

Навряд чи варто розраховувати на реалізацію таких інноваційних ідей приватним бізнесом. Це саме такі випадки, коли, ураховуючи соціально-економічну значущість і піонерний характер проектів, держава має виступати ініціатором інноваційно-інвестиційного процесу.

Одним із кроків у даному напрямі слід розглядати проведення Всеукраїнського конкурсу інноваційних технологій, який був оголошений навесні 2006 р. [14] Міністерством освіти і науки України, Мінпромполітики України разом із НАН України й мав на меті забезпечення розвитку державної системи інновацій і трансферу технологій, визначення найбільш конкурентоспроможних інноваційних технологій та стимулювання їх упровадження у виробництво. Конкурс проводився за сьома напрямками інноваційної діяльності, які передбачені Законом України „Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в

Україні”. Основними завданнями конкурсу були визначені такі:

відбір у рамках кожного пріоритетного напрямку інноваційної діяльності технологій, які б забезпечували істотне оновлення вітчизняного виробництва на рівні світових стандартів;

пошук потенційних споживачів науково-технологічних розробок;

сприяння формуванню інформаційного середовища щодо використання результатів інтелектуальної діяльності в науковій сфері та їх упровадження у виробництво;

сприяння розвитку інноваційної сфери та освоєнню конкурентоспроможних інноваційних технологій у базових галузях промисловості.

За задумом організаторів конкурс дасть змогу відібрати такі технології, які мають відповідний науково-технологічний рівень та потенційну сферу застосування, технічну можливість реалізації та впровадження розробки.

У цілому Українським інститутом науково-технічної та економічної інформації було зареєстровано 369 запитів [15], у тому числі за стратегічними пріоритетними напрямками інноваційної діяльності:

модернізація електростанцій, нові та відновлювані джерела енергії; новітні ресурсозберігаючі технології – 73;

машинобудування та приладобудування як основа високотехнологічного оновлення всіх галузей виробництва, розвиток високоякісної металургії – 40;

нанотехнології, мікроелектроніка, інформаційні технології, телекомунікації – 37;

удосконалення хімічних технологій, нові матеріали, розвиток біотехнологій – 45;

високотехнологічний розвиток сільського господарства і переробної промисловості – 77;

транспортні системи: будівництво і реконструкція – 13;

охорона й оздоровлення людини та навколишнього середовища – 84.

Найбільше запитів надійшло із Харківської (86), Дніпропетровської (50), Одеської (29), Донецької (27), Запорізької (18) областей та м. Києва (57).

За результатами конкурсу був названий 21 переможець (перше, друге та третє місце за кожним напрямом) [16], серед яких такі організації-розробники, як: НТУ „Харківський політехнічний інститут”, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, мале науково-виробниче підприємство ТОВ „LILEYA”, Донбаська державна машинобудівна академія, Інститут олійних культур УААН, Луцький державний технічний університет, НАУ ім. М.С. Жуковського „Харківський авіаційний інститут” та ін.

Друге місце за напрямом „Удосконалення хімічних технологій, нові матеріали, розвиток біотехнологій” отримала інноваційна розробка Северодонецького технологічного інституту Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля „Високоінтенсивна технологія добування йоду”, яка пропонує радикальне поліпшення традиційної повітряно-десорбційної технології. Інноваційна повітряно-десорбційна технологія добування йоду використовує десорбер і абсорбер із самоорганізацією критичного режиму інверсії фаз, тобто з максимально

можливою продуктивністю та ефективністю процесів десорбції та абсорбції, завдяки реалізації наукового відкриття № 141 „Явище стрибкоподібного збільшення тепло- і масообміну між газовою і рідинною фазами в режимі інверсії фаз”. Конкурентоспроможність і світовий рівень цієї технології забезпечується більш глибоким добуванням йоду і багаторазовим зменшенням (порівняно з існуючими у світі аналогами) габаритів, метало- і матеріалоємності обладнання з високовартісного титану, який є основним конструкційним матеріалом йодних установок.

Таким чином, плідність та перспективність застосування синергетичного підходу до формування та докорінного перетворення техніко-технологічної бази промислового виробництва отримали підтвердження і з боку науково-технічної експертизи на державному рівні. Подальшим логічним кроком відповідних державних органів мають стати організація та ресурсна підтримка пілотного проекту зі створення промислового модуля річною потужністю 100 т йоду (доцільною є організація такого виробництва на базі Північно-Сиваського родовища кондиційних йодомістких вод у Херсонській області). За попередніми оцінками термін побудови такого модуля не перевищує трьох років, потрібний обсяг капіталовкладень складає 6 млн. грн. із терміном окупності 23,7 міс.

І ще один важливий аспект. Останнім часом ключові експортоорієнтовані сегменти хімічного комплексу України відчувають значний вплив дестабілізуючих чинників і економічних ризиків, пов'язаних із коливаннями зовнішньої цінової

кон'юнктури, невирішеністю питань щодо повного забезпечення галузі енергоресурсами та випереджальним зростанням цін на природний газ. Активні організаційно-технічні заходи, які зараз вживають українські виробники хімічної продукції, мають запізнілий та здебільшого поліпшувачий характер і неспроможні у повному обсязі нейтралізувати поточні й очікувані загрози.

Тому подальші перспективи розвитку української хімічної промисловості слід шукати на шляхах її диверсифікації у напрямі виробництв, які критично не залежать від імпорту енергоресурсів. У такому контексті реалізація інноваційного проекту щодо створення вітчизняного промислового виробництва йоду не тільки сприятиме вирішенню важливої соціально-економічної проблеми подолання йододефіциту, але й дозволить розширити і диверсифікувати виробничий потенціал галузі на власній ресурсній базі. А якщо ще й ураховувати стабільний попит і високу вартість цього хімічного продукту на зовнішньому ринку (12-15 тис. дол. США/т), то стають зрозумілими й експортні перспективи йодного виробництва.

Висновки. Проведений у статті аналіз методологічних можливостей синергетичної теорії у застосуванні до актуальних практичних завдань якісного оновлення техніко-технологічної бази промислового комплексу переконливо доводить доцільність такого підходу. Синергетичний підхід до пошуку та розробки нових технічних рішень, що розглядався на прикладі хімічних виробництв, можна рекомендувати для вивчення та подальшого поширення в інноваційній діяльності інших галузей промисловості.

У цілому ж запропоновані підходи можуть стати основою нового перспективного напрямку технологічного розвитку України, який сприятиме розбудові інноваційної економіки.

Література

1. Інноваційна активність промислових підприємств України у 2005 році; Інноваційна активність промислових підприємств України за 9 місяців 2006 року: Експрес-доповіді. – www.ukrstat.gov.ua.

2. Александрова В.П. Пріоритети технологічного розвитку економіки України перехідного періоду // Економіка і прогнозування. – 2003. – № 1. – С. 70-85.

3. Александрова В.П., Чирков В.Г. Прицілювання до ефективного впровадження інновацій // Проблеми науки. – 2005. – № 1. – С. 2-7.

4. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Стратегія технологічного передбачення в інноваційній діяльності // Науково-технічна інформація. – 2006. – № 2. – С. 3-10.

5. Саломатина Л.Н. Актуальные вопросы международного трансфера технологий // Наук. пр. ДонНТУ. Сер.: економічна. – 2001. – Вип. 26. – С. 53-58.

6. Семиноженко В. Технологические парки Украины: первый опыт формирования инновационной экономики // Экономика Украины. – 2004. – № 1. – С. 16-21.

7. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (синергетические эффекты инноваций). – К.: Феникс, 2004. – 560 с.

8. Федулова Л. Технологическое развитие экономики // Экономика Украины. – 2006. – № 5. – С. 4-10; № 6. – С. 4-11.

9. Чумаченко Н.Г., Саломатина Л.Н. Роль инноваций в экономическом развитии Украины // Экономика промышленности. – 2003. – № 1. – С. 102-108.

10. Швиданенко О.А. Технологічна детермінанта забезпечення національної конкурентоспроможності // Економіка: проблеми теорії та практики. –Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. – Вип. 208, т. III. – С. 809-816.

11. Шевцова Г.З., Мемедляев З.Н. Синергетичний алгоритм як інструмент інноваційної діяльності щодо оновлення техніко-технологічної бази підприємства // Управління підприємством: проблеми та шляхи їх вирішення: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Ялта, 6-8 жовт. 2005 р.).– Донецьк: ДонДУЕТ, 2005. – Т. 2. – С. 300-302.

12. Шевцова А.З., Мемедляев З.Н. Синергетический подход в инженерной химии. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2004. – 160 с.

13. Клияненко Б.Т., Шевцова А.З. Об организации промышленного производства йода в Украине// Экономика Украины. – 2004. – № 10. – С. 37-42.

14. Світ.– 2006. – № 13-14. – С. 4.

15. Наука сьогодні. – 2006. – № 37. – С. 13-14.

16. Світ. – 2006. – № 45-46. – С. 3-4.