

## ВИБІР ПРОГРАМ РОЗВИТКУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

*Анотація.* Запропоновано двомірну матрицю вибору програм розвитку високотехнологічної продукції.

*Аннотация.* Предложена двумерная матрица выбора программ развития высокотехнологической продукции.

*Annotation.* The two-dimensional matrix choice programs for the development of high technology products is suggested.

*Ключові слова:* науково-технічний потенціал, високі технології, високотехнологічна продукція.

Рівень технологічного відставання України від розвинених країн світу за деякими напрямками вимагає рішучих, але в той же час науково обґрунтованих державних програм, які дозволять підвищити науково-технологічний потенціал країни, питому вагу високотехнологічної продукції в загальному обсязі ВВП країни.

І в даному разі необхідний розумний компроміс, який дозволить, з одного боку, підвищити науково-технологічний потенціал країни, що можна досягти орієнтуючись на розробку та виробництво високотехнологічної продукції силами вітчизняної науки і промисловості. З іншого – впроваджуючи готові передові технології, промислове обладнання провідних країн світу, вже сьогодні питома вага високотехнологічної продукції у ВВП країни буде збільшуватись, а значить, буде підвищуватись рівень конкурентоспроможності продукції на зовнішніх ринках.

Тому на сьогоднішній день питання розробки науково обґрунтованого методологічного апарату щодо здійснення вибору програм із забезпечення розвитку високих технологій та виробництва високотехнологічної продукції є досить актуальними як для національної економіки України в цілому, так і для окремих підприємств.

Дана проблематика розглядається в наукових дослідженнях [1 – 5], але незважаючи на це, конкретних, а головне зрозумілих та сприйнятливих з боку вітчизняної промисловості методів, що дозволяють здійснювати прийняття обґрунтованих рішень, на сьогоднішній день у науковій літературі не існує.

Тому метою даної статті є розробка методологічного апарату щодо здійснення вибору програм із забезпечення розвитку високих технологій та виробництва високотехнологічної продукції в Україні.

Результати анкетування вітчизняних підприємств щодо того, яким методам впровадження передових промислових технологій (ППТ) віддається перевага, свідчать про те, що більше половини з них відзначили купівлю готового обладнання, чверть – удосконалення наявних технологій, інші – розробку якісно нових технологій, як самостійно, так і спільно з іншими підприємствами чи організаціями (рис. 1). Найменша кількість господарюючих суб'єктів орієнтується на придбання ліцензій [6].

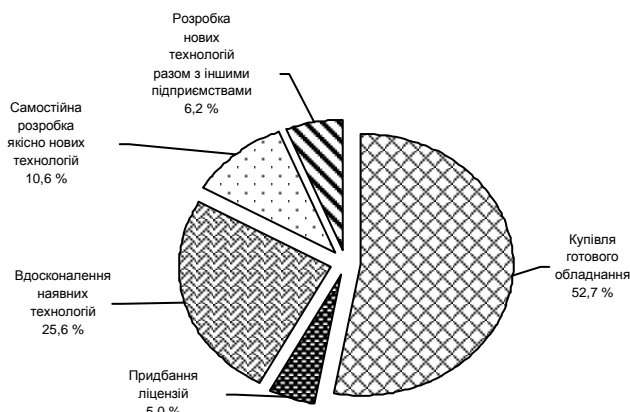


Рис. 1. Розподіл підприємств за методами впровадження ППТ, яким надається перевага (% від загальної кількості підприємств, які планують впровадження ППТ)

Серед тих, хто віддає перевагу купівлі готового обладнання, 25,5% припадає на виробників харчових продуктів і 11,2% – на підприємства з виробництва машин та устаткування. До цього методу впровадження ППТ звертаються в основному ті підприємства, які планують модернізацію виробництва.

Найбільша частка підприємств, які вдосконалюють (самостійно покращують) наявні технології, припадає на сферу виробництва офісного устаткування та електронно-обчислювальних машин – 46,7% підприємств. Слід зазначити, що підприємства цього виду діяльності найбільш активно переходять на використання передових промислових технологій, оскільки близько половини з них мають технологічні процеси, вік яких не перевищує 5 років.

Із загальної кількості обстежених підприємств лише 21,1% виробників промислової продукції повідомили про те, що планують протягом 2009 – 2011 рр. заміну існуючих технологій на передові. Переважна більшість з них (від 80% до 100% підприємств виду діяльності) готові лише до незначних змін (до 25%). Разом з тим понад 30% підприємств з виробництва офісного устаткування та електронно-обчислювальних машин, а також половина підприємств з виробництва тютюнових виробів планують замінити існуючі технології на передові на 26 – 75%.

Основний фактор (рис. 2), що перешкоджає впровадженню передових технологій, – обмеженість фінансування, про що зазначили 44% підприємств.

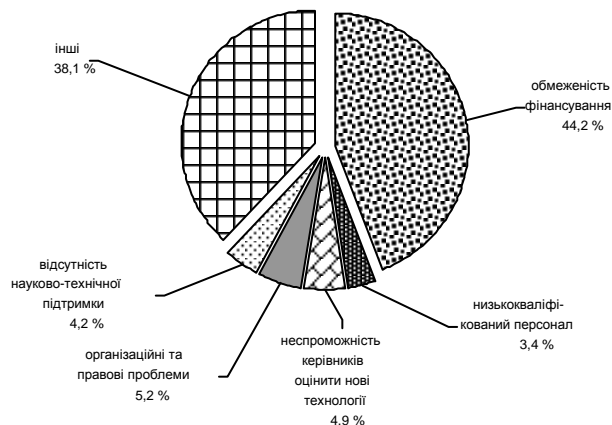


Рис. 2. Розподіл підприємств за факторами, що перешкоджають впровадженню передових промислових технологій (% від загальної кількості підприємств)

Майже однаковою мірою заважали впроваджувати передові промислові технології такі фактори, як низько кваліфікований персонал (3,4 %), неспроможність керівників різного рівня оцінити нові технології (4,9 %), організаційні та правові проблеми (5,2 %) і відсутність науково-технічної підтримки з боку інших організацій (4,2 %).

Виходячи з результатів даного дослідження, однією з найбільш значущих проблем, що перешкоджає впроваджувати передові промислові технології, є обмеженість фінансування.

Пропонуємо розглянути цю проблему детальніше. У таблиці наведено обсяги фінансування інноваційної діяльності за джерелами [6].

Таблиця

## Джерела фінансування інноваційної діяльності

Роки	Загальна сума витрат	У тому числі за рахунок коштів			
		власних	державного бюджету	іноземних інвесторів	інші джерела
млн грн					
2000	1757,1	1399,3	7,7	133,1	217,0
2001	1971,4	1654,0	55,8	58,5	203,1
2002	3013,8	2141,8	45,5	264,1	562,4
2003	3059,8	2148,4	93,0	130,0	688,4
2004	4534,6	3501,5	63,4	112,4	857,3
2005	5751,6	5045,4	28,1	157,9	520,2
2006	6160,0	5211,4	114,4	176,2	658,0
2007	10850,9	7999,6	144,8	321,8	2384,7
2008	11994,2	7264,0	336,9	115,4	4277,9
2009	7949,9	5169,4	127,0	1512,9	1140,6

Наведені статистичні дані за десять років свідчать про те, що загальна сума витрат на інноваційну діяльність у національній економіці України не перевищувала в жоден із років 12 млрд грн, що у доларовому еквіваленті не перевищує позначки у 1,5 млрд доларів США, і цей показник складає менше 2 % від ВВП.

Така ситуація поряд зі збільшенням обсягів фінансування інноваційної діяльності з боку держави, заохоченням підприємств і бізнесу до інвестування коштів у інноваційну діяльність вимагає більш чітких та обґрунтованих механізмів щодо вибору об'єктів фінансування.

На погляд автора, другим ключовим фактором, що забезпечує розвиток високих технологій, є рівень науково-технічного потенціалу, що здатен забезпечити сприйняття інноваційної технології. Тобто інноваційна інфраструктура повинна бути достатньо розвинута для того, щоб фінансові ресурси було спрямовано у правильних напрямках, наукові дослідження дали заплановані результати та були обмеженими в часі, промисловість мала необхідний рівень підготовки виробництва, щоб сприйняти той чи інший високотехнологічний процес і т. д.

Тому необхідні детальні дослідження рівня науково-технічного потенціалу країни, науково-технічного потенціалу окремих галузей промисловості, які повинні відповісти на запитання, чи зможе він забезпечити ефективність, надати заплановані результати, досягти тих цілей, які ставляться інвестором, замовником проекту, державою. Відповідь на це запитання повинна бути зваженою й науково обґрунтованою. Це вимагає детальних досліджень, наприклад, за показниками кількості наукових кадрів та наукових організацій, обсягами виконаних ними наукових та науково-

технічних робіт (фундаментальні, прикладні дослідження, розробки, науково-технічні послуги), інноваційної активності та інноваційного потенціалу підприємств (кількість підприємств, що займаються інноваціями, обсяги інвестицій в інновації тощо).

Високі технології в більшості розвинених країн світу є пріоритетними напрямками розвитку. Так, серед пріоритетів наукових досліджень США можна назвати: нові матеріали, в першу чергу композити, інформаційні технології, біотехнології в медицині, гнучкі автоматизовані виробництва для обробної промисловості, транспорт (наземний та повітряний), енергетика, екологічно чисті технології та методи відновлення екосистем. ЄС сконцентрував свої зусилля на "посттекомних" дослідженнях у біології та дослідженні основних хвороб на світовому рівні, нанотехнологіях, дослідженнях у галузі інформаційного суспільства, аеронавтиці та космосі, високоризикових дослідженнях та дослідженнях з високим рівнем невизначеності, дослідженнях, що розглядають розвиток Європи як єдиного цілого. Дослідження в Японії відзначаються пріоритетами щодо науки про життя, інформатики та телекомунікацій, захисту навколишнього середовища, нанотехнологій і нових матеріалів. Південна Корея спрямовує наукові дослідження на інформаційні технології, біотехнології, охорону навколишнього середовища, космічні технології, нанотехнології [4].

Як видно, у більшості пріоритетів визначають не тільки економічні інтереси країн. Низка пріоритетів, окрім економічних мотивів, зумовлюється потребою у забезпеченні національної безпеки, обороноздатності країни. Тому відставання в таких галузях несе пряму загрозу національним інтересам.

Україна на сьогоднішній день має достатній потенціал в авіаційно-космічній галузі промисловості [7], де до теперішнього часу залишились і дієва інноваційна інфраструктура, і промисловий потенціал, що при необхідності фінансуванні забезпечить прискорення виробництва та реалізації високотехнологічної продукції на міжнародних ринках.

У випадку, коли мова йде про високотехнологічну продукцію авіаційно-космічної промисловості, її доречно розглядати у формі складної технічної, а в деяких випадках ще біокібернетичної системи.

Як правило, під системою розуміють сукупність або множину пов'язаних між собою елементів, що об'єднуються для досягнення певної мети, для реалізації якої призначена система. При цьому під елементом розуміють мінімальний цілісний об'єкт, що розглядається як єдине ціле. У випадку технічних систем мова йде про сукупність таких технічних елементів, як агрегати, блоки, вузли тощо. Біокібернетичні системи, як правило, включають у себе елементи, що керуються людиною або за допомогою штучного інтелекту.

Таким чином, вибір варіантів забезпечення високотехнологічною продукцією є доволі складним процесом, оскільки в його основі лежить велика кількість факторів, основними серед яких є рівень потрібного науково-технічного потенціалу галузі, рівень потрібного фінансування, в тому числі вартість освоєння виробництва. Окрім цих факторів, на прийняття рішення впливають: час, за який необхідно отримати готовий продукт, ризики, які виникають у процесі управління проектами.

Як правило, існує три основних альтернативи, за допомогою яких може бути здійснено забезпечення високотехнологічними технічними системами. Це прями закупівлі за кордоном, міжнародна кооперація та спільне виробництво, розробка й виробництво силами вітчизняної науки та промисловості.

Залежність між рівнем потрібного фінансування на високотехнологічні технічні системи та рівнем необхідного науково-технічного потенціалу країни або окремої галузі промисловості подано в матриці вибору програм розвитку високотехнологічної продукції (рис. 3).

Рівень науково-технічного потенціалу	високий	1. Розробка на рівні ПД, ДКР, організація виробництва окремих елементів з їх подальшою інтеграцією в єдині технічні системи із залученням іноземного інтегратора	2. Розробка на рівні ПД, ДКР, організація замкнутого циклу виробництва цілісних технічних систем власними силами	3. Розробка на рівні ФД, ПД, ДКР та організація замкнутого циклу виробництва цілісних технічних систем власними силами
	середній	4. Розробка на рівні ДКР та організація виробництва окремих технічних підсистем з їх подальшою інтеграцією в єдині технічні системи власними силами	5. Розробка на рівні ДКР та організація виробництва окремих технічних підсистем з їх подальшою інтеграцією в цілісні технічні системи за допомогою закордонного інтегратора	6. Придбання ліцензій та подальше виробництво цілісних технічних систем
	низький	7. Придбання за кордоном окремих технічних підсистем та їх інтеграція силами вітчизняної промисловості	8. Придбання за кордоном окремих технічних підсистем з їх подальшою інтеграцією за допомогою закордонних інтеграторів	9. Придбання за кордоном цілісних технічних систем
		низький	середній	високий
		Рівень потрібного фінансування		

Рис. 3. Матриця вибору програм розвитку високотехнологічної продукції

Цілком зрозумілим є той факт, що при здійсненні прямих закупівель при максимальних потребах у фінансуванні рівень розвитку науково-технологічного потенціалу країни буде мінімальним. Але навіть у даному разі існують деякі альтернативи, які зображено на рис. 3.

Так, найбільш простим вважається варіант прямої закупівлі складних високотехнологічних технічних систем у провідних виробників (інтеграторів). При цьому в більшості випадків така політика є невиправданою, оскільки разом з найвищим рівнем потрібного фінансування забезпечує низький рівень розвитку науково-технологічного потенціалу країни (квадрант 9).

У випадках, коли в країні існує виробництво окремих підсистем, необхідно використовувати можливості власного виробництва з придбанням за кордоном інших технічних підсистем, після чого проводити їх інтеграцію за допомогою закордонних виробників (квадрант 8). У такому випадку слід завчасно подбати про відповідні умови контракту та пересвідчитись, що стандарти якості та умови інтеграції влаштовують закордонних партнерів.

Найнижчий рівень фінансування (квадрант 7) може забезпечити придбання за кордоном окремих елементів та їх інтеграцію в технічні системи силами вітчизняних підприємств. Ризики в такому випадку значно збільшуються, тому

актуальною є обґрунтована оцінка можливостей вітчизняної промисловості, як щодо виробництва окремих технічних елементів на відповідному рівні, так і реальності їх інтеграції у високотехнологічну технічну систему власними силами.

Забезпечення середнього рівня розвитку науково-технологічного потенціалу країни можна здійснити за рахунок придбання ліцензій та подальшого виробництва цілісних технічних систем (квадрант 6). У даному разі, як правило, вартість ліцензійної угоди є достатньо високою, що робить високим сукупний рівень потрібного фінансування не залежно від обраної системи розрахунків у вигляді роялті, паушальних або змішаних платежів. Окрім того, в ліцензійній угоді, зазвичай, використовують низку обмежень щодо ринків, на яких може застосовуватись продукція, яку виготовлено за допомогою ліцензійної технології, що не дозволить просувати її на зовнішні ринки. З урахуванням цього слід зважено підходити до розрахунків ефективності інвестицій у подібні проекти.

Середній рівень розвитку науково-технічного потенціалу, але в той же час значно менші витрати потрібні на розробку на рівні дослідно-конструкторських робіт та організацію виробництва окремих технічних елементів з їх подальшою інтеграцією в цілісні технічні системи за допомогою закордонних інтеграторів (квадрант 5). У даному разі закордонний партнер бере на себе всі роботи, пов'язані з інтеграцією окремих підсистем у комплекс, разом з цим до нього переходять додаткові ризики та відповідно збільшується його прибутковість. Такі рішення щодо співпраці можуть прийматись з боку держави в разі, коли ризики інтеграції за допомогою підприємств вітчизняної промисловості перевищують потенційну прибутковість, яка може бути отримана даними підприємствами.

Найнижчого рівня витрат при середньому рівні потрібного науково-технічного потенціалу вимагає розробка на рівні ДКР та організація виробництва окремих технічних елементів (підсистем) з їх подальшою інтеграцією власними силами (квадрант 4). У даному разі виникають доволі високі ризики щодо придатності та відповідності цілісної системи, а також гарантійні зобов'язання, як правило, необхідна низка випробувань як окремих елементів, так і цілісної системи, підтвердження їх ресурсу, сертифікація тощо. Слід також брати до уваги, що доцільність таких рішень обмежується економічною ефективністю проекту для самого виробника, який повинен урахувати капітальні витрати на освоєння виробництва, прогнози обсяги виробництва та реалізації високотехнологічної продукції, рівень власної прибутковості в даному проекті.

Створення потенційних умов для розвитку високого рівня науково-технологічного потенціалу можливе і за умов зниження рівня фінансування в тій чи іншій галузі промисловості. Це може дозволити реалізацію програм щодо розробки високотехнологічної продукції на рівні ПД, ДКР та організації виробництва окремих технічних елементів (підсистем) з їх подальшою інтеграцією в єдині технічні системи із залученням інтегратора (квадрант 1). Розробка високотехнологічної продукції на рівні ПД, ДКР, організація замкнутого циклу виробництва цілісних технічних систем власними силами потребує середнього рівня фінансування (квадрант 2). У даному разі, окрім рівня розвитку виробництва, відіграє роль стан галузевої науки, за допомогою якої здійснюються прикладні дослідження. Високого рівня фінансування потребує розробка високотехнологічної продукції на рівні ФД, ПД, ДКР та організація виробництва замкнутого циклу виробництва цілісних технічних систем (квадрант 3). Окрім оцінки рівня виробничої бази галузі та галузевої науки, значення набуває стан фундаментальної науки, результати якої необхідні у процесі розробки високотехнологічної (наукоємної) продукції.

Здійснення оцінки рівня науково-технічного потенціалу галузі доцільно проводити за допомогою експертних методів, таких, як метод Делфі, із залученням фахівців з досліджуваної проблематики, що є перспективою подальших досліджень.

Таким чином, запропонована матриця вибору програм з розвитку високотехнологічної продукції дозволить підвищити обґрунтованість рішень щодо фінансування й розвитку високотехнологічної продукції, особливо в тих галузях промисловості, де продукцією є складні технічні та біокібернетичні системи. Напрями подальших досліджень пов'язані з розробкою методологічного апарату з оцінки рівня науково-технічного потенціалу окремих галузей промисловості, оцінкою рівня потрібного фінансування (інвестування) розвитку високотехнологічної продукції, категоріальним апаратом у галузі високих технологій.

**Література:** 1. Управление высокотехнологическими программами и проектами / Р. Арчибальд ; пер. с англ. – М. : ДМК Пресс, 2002. – 464 с. 2. Высокотехнологические предприятия в эпоху глобализации / И. В. Иванов, В. В. Баранов, Г. И. Лысак, О. В. Кирсанов. – М. : Альпина Паблишер, 2003. – 416 с. 3. Кузык Б. Н. Как успешно реализовать стратегию инновационного развития России / Б. Н. Кузык // Мир России. – 2009. – № 4. – С. 3–18. 4. Меркулов М. М. Научно-технологичний розвиток і управління інноваціями / Меркулов М. М. – О. : Фенікс, 2008. – 344 с. 5. Саліхова О. Б. Високі технології: дефініція та оцінка : монографія / О. Б. Саліхова. – К. : ДП "Інформ.-аналіт. агентство", 2008. – 290 с. 6. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>. 7. Тищенко Д. О. Високі авіаційно-космічні технології на шляху інноваційного розвитку національної економіки України / Д. О. Тищенко // Проблеми науки. – 2010. – № 10. – С. 6–15.

Рецензент  
докт. екон. наук,  
професор Орлов П. А.

Стаття надійшла до редакції  
15.04.2011 р.

УДК 338.45

**Бубенко П. Т.  
Телепнева О. С.**

## **ЦЕНТР МЕХАНООБРОБКИ – ЕЛЕМЕНТНА СКЛАДОВА МЕХАНООБРОБНОЇ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ**

*Анотація. Розглянуто первинну ланку організаційно-технічної структури механообробної виробничої системи підприємства. Для цього економічного об'єкта, що поєднує в собі механообробне робоче місце та робітника, запропоновано назву "центр механообробки".*

*Аннотация. Рассмотрено первичное звено организационно-технической структуры механообрабатывающей производственной системы предприятия. Для этого экономического объекта, объединяющего механообрабатывающее рабочее место и работника, предложено название "центр механообработки".*

*Annotation. The primary unit of enterprise machinery production system structure is considered. The name "machinery center" is offered for this economic object, uniting machinery workplace and worker.*

*Ключові слова: робоче місце, робочий центр, механообробка, центр механообробки.*

Матеріальне виробництво (виробництво матеріальних економічних благ) є важливою складовою економіки будь-якої країни. Флагманом матеріального виробництва є промислове виробництво, в першу чергу, виробництво складної наукомісткої продукції, серед якого поважне місце займає машинобудування.

Механообробна виробнича система – це складова частина виробничої системи машинобудівного підприємства, яка здійснює технологічні процеси, пов'язані з механічною обробкою – зміною властивостей предмета праці виконанням технологічних операцій різання або тиску [1].

Механообробна виробнича система машинобудівного підприємства є ієрархічною системою, атомарні компоненти якої поєднують у собі суб'єкти й засоби праці (до яких під час виробничого процесу додаються предмети праці), та безпосередньо впливають на техніко-економічні властивості продукції й фінансові результати функціонування підприємства в цілому. Тому зрозуміла значна увага, яка приділяється науковцями різних галузей до цих елементів організаційної структури виробництва. На жаль, для цих атомарних елементів й досі немає навіть усталеної назви, не говорячи вже про сталу трактовку відповідного поняття.

Тривалий час наукова думка виділяла зі складу такого атомарного компонента організаційної структури виробництва його матеріальну складову, що знайшло своє відображення в терміні "робоче місце".

ГОСТ 14.004-83, який установлює "терміни та визначення основних понять технологічної підготовки виробництва виробів машинобудування та приладобудування для вживання в науці, техніці та виробництві", дає таку характеристику робочого місця у машинобудуванні: "Робоче місце – елементарна одиниця структури підприємства, де розташовані виконавці роботи, технологічне обладнання, що обслуговується ними, частина конвеєра та, на обмежений час, устаткування та предмети праці" [2].

Виходячи з цього визначення, науковці в галузі організації виробництва розробили свої власні варіанти тлумачення цього терміна. Наведемо деякі з них.

Синиця Л. М. пропонує таке визначення: "Первинною ланкою в організації виробничого процесу є робоче місце. Робоче місце – частина виробничої площі, оснащеної необхідним обладнанням та інструментом, за допомогою яких робочий або група робочих (бригада) виконують окремі операції з виготовлення продукції або обслуговування процесу виробництва" [3, с. 33].

На думку Іванова І. Н., "Робоче місце – частина території цеху (дільниці), на якій виконавець (виконавці) здійснюють певний обсяг робіт з виготовлення продукції або обслуговування технологічного процесу" [4, с. 116].

Гриньова В. М. та Салун М. М. дають таке визначення: "Робоче місце – первинний структурний елемент ділянки, – закріплена за одним робітником (або бригадою робітників) частина виробничої площі зі знаряддями, що розміщені на ній, та іншими засобами праці, у тому числі інструментами, пристосуваннями, підйомно-транспортними та іншими пристроями відповідно до характеру робіт, виконуваних на даному робочому місці" [5, с. 291].