

І АОІ АЕ×І<sup>2</sup> І НІ І АЕ ОІ ДІ ОААІ І В І І ДООАЕВ<sup>2</sup> І І ААÖ<sup>2</sup>Е  
І АØЕІ І АОА<sup>2</sup>АІ І АІ І<sup>2</sup>АІ ДЕ<sup>а</sup> І НОАА

*Запропоновано загальні методичні підходи до обґрунтування складу портфеля інновацій машинобудівного підприємства з урахуванням його стратегії та можливості досягнення ринкової синергії. Визначено сукупності множин, що мають увійти до складу оптимізаційної моделі.*

*The general methodical approaches are offered to the ground of composition of portfolio of innovations of machine-building enterprise taking into account his innovative strategy and possibility of achievement of market synergy. The aggregate of great numbers are determined which must enter the complement of optimization model.*

В умовах глобальної конкуренції виробників товарів і послуг за ринки збуту надзвичайно гостро стоїть проблема формування суб'єктами господарювання конкурентних переваг, які є основою їх успішного функціонування. Можливість здобуття таких переваг вітчизняними машинобудівними підприємствами значною мірою визначається результативністю їх інноваційної діяльності. Однак результативність інноваційної діяльності вітчизняних машинобудівних підприємств, які працюють здебільшого в межах третього і четвертого технологічних укладів, не завжди забезпечує їй високу ефективність, оскільки реалізація створеної інновації відбувається переважно на невеликих за обсягами цільових ринках, до того ж, переважно національних. Це не дає змоги досягати ефекту масштабу при комерціалізації нової продукції через великі витрати на її створення і актуалізує проблему пошуку шляхів підвищення ефективності інноваційної діяльності, зокрема, через застосування портфельного підходу до планування інновацій.

Методологія портфельного планування широко застосовується у проектному менеджменті і є предметом наукового інтересу багатьох науковців, зокрема, С. Кочеткова, І. Павленка З. Радулеску, М. Радулеску, Г. Потапова, В. Царьова та ін. Однак завдання планування оптимального портфеля інновацій (ПІ) зазвичай вирішується на стадії упровадження інвестиційних проектів, тобто після визнання їх економічно вигідними для підприємства, коли питання стоїть лише у визначенні послідовності їх упровадження для того, щоб оптимізувати інвестиційні потреби. Безумовно, такий підхід є прийнятним і важливим з погляду раціонального витрачання ресурсів. Однак не менш важливим є завдання досягнення максимальної віддачі від реалізації сукупності проектів за рахунок максимального використання ринкового (комерційного) потенціалу інновацій, закладених в їх основу. Це потребує формування аналітичних інструментів для оцінювання цього потенціалу, причому з урахуванням того, що деякі інновації можуть породжувати низку інших, тобто формувати кластери інновацій, одночасне виведення яких на ринок може суттєво збільшити їх споживчу цінність, забезпечити так звану ринкову синергію. Тому видається доцільним доповнити процедуру обґрунтування портфеля інновацій підприємства аналізом здатності окремих інноваційних проектів посилювати сукупний результат їх упровадження, тобто забезпечувати ринковий синергійний ефект у ході їх реалізації. При цьому можна припустити, що формування складу портфеля інновацій безпосередньо залежатиме від типу базової та інноваційної стратегії підприємства.

Аналіз наукових публікацій з питань портфельного планування показує, що, наприклад, С. Кочетковим [1], І. Павленком [2], а також низкою інших авторів [3–6], портфель інновацій розглядається як комплексно обумовлений перелік інновацій, придбаних чи власної розробки, які підлягають впровадженню на підприємстві, чи розроблені підприємством для реалізації. Як бачимо, у цьому визначенні йдеться про сукупність проектів, які підлягають упровадженню, тобто, кожен із проектів уже пройшов стадію обґрунтування та експериментальної перевірки і готовий до стадії реалізації, яка передбачає промислове освоєння процесної чи продуктової інновації.

Умовами оптимізації складу такого портфеля проектів є зазвичай два критерії – мінімізація ризиків за прийнятної рівня доходності проектів і мінімізація витрат на залучення інвестиційних ресурсів. При цьому у науковій літературі підкреслюється, що формування складу портфеля інновацій має здійснюватися з урахуванням інноваційного потенціалу підприємства і так, щоб реалізація цього потенціалу здійснювалась оптимально [3].

Портфель інновацій повинен мати певну структуру, яка відповідає ресурсним можливостям підприємства. Кількість інноваційних проектів, що знаходяться в портфелі в конкретний період часу, буде залежати від їх розмірів (які вимірюються загальним обсягом ресурсів, необхідних для розробки і реалізації проекту), і витратами на один проект. Тобто, кількість проектів у портфелі ( $N$ ) визначається таким співвідношенням [1]:

$$N = \text{Бюджет НДПКР за період} / \text{Середні витрати на один проект.}$$

На думку багатьох фахівців, тільки 10% усіх проектів є цілком успішними. Це означає, що існує тільки 10% ймовірність ефективного завершення кожного проекту зі сформованого портфеля. Проте зі зростанням кількості проектів підвищується вірогідність того, що хоча б один з них виявиться успішним. Виходячи з цього, підприємствам потрібно вирішити, якою кількістю інноваційних проектів можна одночасно ефективно управляти – сконцентрувати зусилля на декількох проектах або ж розподілити наявні ресурси на більше число проектів.

С. Кочетков підкреслює при цьому, що інноваційний портфель, який складається в основному з великих проектів, більш ризикований порівняно з портфелем, де ресурси розподілені між невеликими проектами [1]. Перевага портфеля невеликих проектів полягає у тому, що вони краще вписуються у ресурсні можливості підприємства. Однак портфелі невеликих проектів, як правило реалізуються в нових продуктах, що мають скромний потенціал з обсягу продаж і скромний потенціал прибутку.

Портфель великих проектів вимагає великого обсягу дефіцитних ресурсів і доволі часто це є основним обмеженням, яке перешкоджає прийняттю управлінських рішень про його формування для реалізації одним підприємством. В той же час залучення інших інвесторів або ж використання позичкового капіталу у великих обсягах збільшує інноваційні ризики, що також за недосконалого захисту права власності стримує власників бізнесу відносно прийняття позитивного рішення про надання переваги проекту великих масштабів. З огляду на те, що ефективність здійснення інноваційного проекту проявляється на ринку і залежить від того, наскільки під час постановки мети була врахована ринкова потреба, важливо розуміти, за якими критеріями слід формувати портфель інновацій. При цьому необхідно враховувати те, що за ринкових відносин доволі складно вірно оцінити майбутній попит на інноваційну продукцію, тому формування портфеля повинно включати проведення роботи з потенційними споживачами інноваційної діяльності.

Науковці застерігають, що оцінюючи можливість включення в портфель певного інноваційного проекту, необхідно враховувати якість управління його реалізацією, а також наслідки перерозподілу витрат на проекти [4]. Очевидно, що це взаємопов'язані речі, оскільки розподіл ресурсів на кілька проектів ускладнює управління ними – роботи уповільнюються через деяке погіршення ресурсного забезпечення окремих проектів. Інколи це може спричинити запізнення з виведенням нового продукту на ринок через випереджуючі дії конкурентів; комерційні результати проекту внаслідок цього будуть значно нижчими за очікувані.

Тому надзвичайно важливо сформувати такий склад портфеля інновацій, за яких, з одного боку – уповільнення процесу виведення нових товарів на ринок не було б критичним, а з іншого – можливе зменшення грошових потоків від реалізації одного проекту компенсувалось і перекивалось зростанням грошових потоків від інших проектів, що входять до складу портфеля.

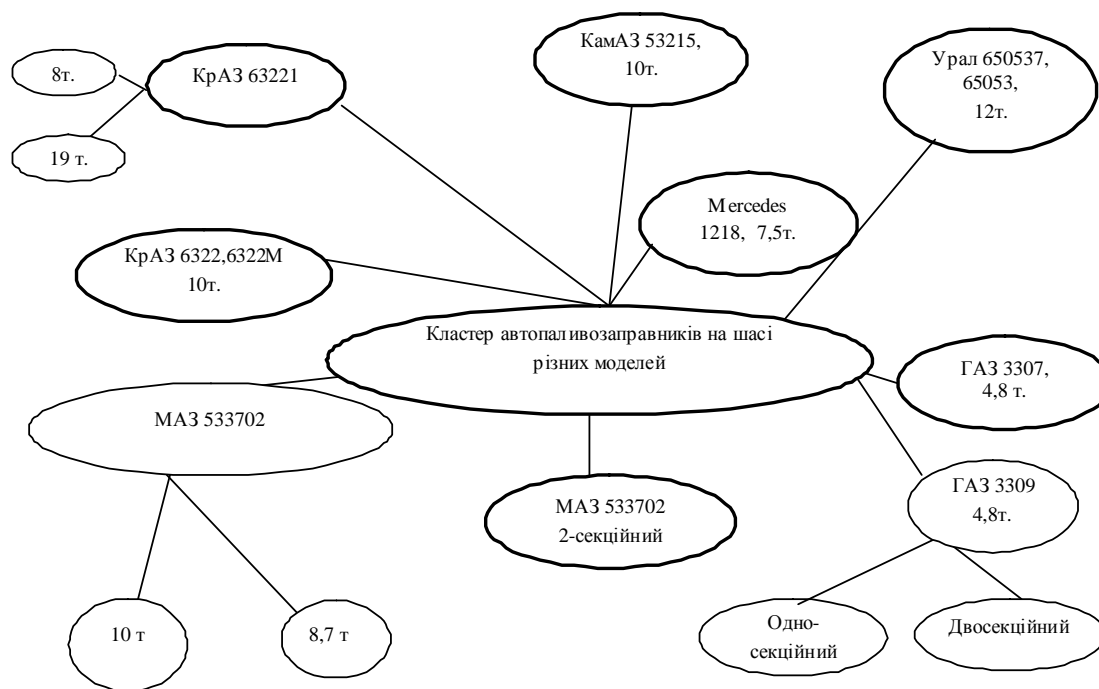
Виходячи із того, що це може бути досягнуто не лише внаслідок реалізації проектів виведення на ринок нових товарів (продуктових інновацій), а й упровадженням процесних інновацій, які в кінцевому підсумку уможливають зростання споживчої цінності продуктових інновацій, під портфелем інновацій пропонується розуміти сукупність взаємоузгоджених за термінами реалізації і ресурсним забезпеченням інноваційних проектів, що мають технологічну або організаційну спорідненість, завдяки чому досягається ресурсна й ринкова синергія інноваційної діяльності.

Ресурсна синергія портфеля інновацій проявляється у зменшенні витрат на створення й реалізацію інновацій, що входять до складу портфеля, порівняно з витратами відокремленого їх втілення. Її складовими є інвестиційна та виробнича синергія. Перша досягається через механізм інвестиційного ролінгу (ринкова віддача від реалізації проекту з меншими витратами часу на його втілення забезпечує фінансування більш тривалого проекту) [7, с.180], друга – через збільшення інтенсивності використання обладнання, яке технологічно забезпечує виробниче освоєння проектів, що входять до складу портфеля інновацій.

Ринкова синергія портфеля інновацій матеріалізується у збільшенні обсягу реалізації продукції за рахунок одночасного (чи близького за часом) виведення на ринок взаємодоповнюваних інновацій або ж розширення асортиментного ряду базової новинки за рахунок індивідуалізації її функціональних характеристик для цільових груп споживачів. Прикладом цього може бути діяльність одного із вінницьких машинобудівних заводів – "45-го експериментального механічного заводу", який,

розробляючи програму конверсії, перейшов на випуск різноманітних агрегатів, що служать для транспортування рідких речовин та сумішей – автопаливозаправників, автоцистерн, автобетонозмішувачів тощо.

Використовуючи принципову схему базової моделі, працівники конструкторського відділу проектують такі агрегати для встановлення їх на різних транспортних засобах, для чого всі вузли агрегатів перепроектовуються під замовлення цільового споживача (рис. 1). Це сприяє розширенню кількості модифікацій базових моделей, збільшує обсяги реалізації продукції.



**Рис. 1. Кластер автопаливозаправників на шасі різних моделей автомобілів ЗАТ "45-й експериментальний механічний завод"**

Водночас розробляються і власні пристрої для виконання робіт з наповнення ємностей для перевезення (наприклад, мотонасоси, які також випускаються різної потужності і з урахуванням густини та інших особливостей сумішей, які перевозяться – паливно-мастильні матеріали, вода молоко тощо). Тим самим зростає ступінь укомплектування основних агрегатів необхідними пристроями для їх надійної роботи, що збільшує їх споживчу цінність і, відповідно, обсяги виручки заводу від продажу таких виробів.

Однак така стратегія розвитку продукту може бути реалізована лише деякими із машинобудівних підприємств – тими, що мають значний науково-дослідницький доробок. Проте нинішній стан багатьох машинобудівних підприємств, що сформувався у ході перерозподілу власності, можна охарактеризувати як такий, що втратив свій потенціал створення нових продуктів через вимивання фахівців високої кваліфікації. Портфель інновацій таких підприємств матиме зовсім інший склад і структуру.

Взагалі, слід підкреслити, що планування портфеля інновацій має здійснюватися в межах загальної концепції розвитку підприємства, яка втілюється у його базовій, конкурентній та інноваційній стратегіях.

Для розвитку підприємства як відкритої системи важливо, щоб воно зберігало свою конкурентоспроможність, що уможливує досягнення цілей, які переводять її у якісно новий і кращий з погляду здатності до існування у майбутньому стан. Водночас важливо, щоб цей перехід не порушив здатність системи відновлювати свою рівновагу. Тобто, необхідно обрати найкращі для системи способи реалізації цілей розвитку і це слід враховувати при плануванні інноваційної діяльності.

Якщо припустити, що портфель інновацій створюється для реалізації цілей розвитку, то у його складі, з одного боку, мають бути проекти, які стануть основою нового напрямку діяльності (проте ризик їх втілення є найвищим з погляду ринкових очікувань), а з іншого – проекти вдосконалення існуючого бізнесу (вони несуть мінімальні ризики, проте здебільшого забезпечують невисоку економічну віддачу).

Зниження рівня інноваційного ризику має досягатися через відбір такої сукупності інноваційних проектів, яка уможливіє отримання прийнятної величини їх сумарної доходності протягом запланованого періоду за рахунок реалізації створених споживчих продуктів за встановлених обмежень ресурсного та інституційного характеру. Корисним у формуванні такої сукупності може бути підхід з погляду відповідності проектів базовій стратегії бізнесу.

За Ф. Котлером, такими стратегіями можуть бути: стратегія концентрованого, інтеграційного або ж диверсифікованого зростання. Очевидно, що для кожної із зазначених стратегій портфелі інновацій мають бути різними. Якщо у першому випадку у складі портфеля переважатимуть проекти з розвитку продукту чи ринку, які несуть невеликі ризики неприйняття (як у наведеному вище прикладі), то у третьому – найбільша увага повинна приділятися саме мінімізації ризиків, оскільки успішність стратегії диверсифікації залежить як від існуючих ринкових позицій підприємства, так і від здатності нових видів діяльності створювати високу споживчу цінність.

Мінімізація ризиків досягається завдяки кваліфіковано проведеним маркетинговим дослідженням, у ході яких мають бути отримані реальні прогнози розвитку попиту і пропозиції на цільових сегментах ринку і їх зіставлення із структурою науково-технічних розробок. Прикладом успішної інноваційної стратегії є стратегія виходу на ринок компанії "Веста", яка створена у 1995 р. вченими Інституту транспортних систем і технологій НАНУ. На той час інститут мав понад 100 запатентованих розробок у своїй галузі, але вони нікого із виробників не цікавили. "Веста" почала з виявлення тих ринкових ніш, де розробки вчених могли б знайти практичне застосування. У ході ринкових досліджень виявили величезний попит на акумулятори (в Україні не було їх власного виробництва). Першим бізнес-проектом «Вести» стало будівництво заводу для випуску акумуляторів всіх типів і розмірів. Менш, ніж через два роки завод вийшов на проектну потужність з рентабельністю більше 500%. У 1998 р. було побудовано другий завод більшої потужності, а у 2000 – третій, але вже для утилізації відпрацьованих акумуляторів. Після появи на ринку самовідновних акумуляторів "Веста" запропонувала свій варіант – з кращими характеристиками і на 30% дешевший. Нині ця модель визнається найкращою у світі. Її модифікували за типорозмірами і призначенням і з успіхом продають на ринках не лише України, а й Європи. А компанія розпочала нові бізнес-проекти – виробництво промислових тягових батарей та інтегрованих систем енергозабезпечення (синтез вітряка, сонячних батарей і енергонакопичувального пристрою), призначення яких – генерувати електроенергію там, де відсутні загальні електромережі [8].

Отже, високий інноваційний потенціал підприємства створює добре підґрунтя для його кількісного зростання на базі реалізації наступальної інноваційної стратегії. Успіх одних проектів сприяє розробленню та реалізації інших – від проектів розвитку продукту до проектів диверсифікації бізнесу.

Таким чином, розроблення моделі планування портфеля інновацій машинобудівного підприємства, на доповнення до існуючих методів оптимізації, має здійснюватися з використанням стратегічного маркетингового підходу, тобто за критеріями відповідності інновацій ринковим очікуванням, що визначатиме особливості і зміст базових і конкурентних стратегій підприємства, та синергічного підходу, тобто за критеріями взаємодоповнюваності чи спорідненості інноваційних проектів, які акумулюватимуть ресурсну чи ринкову синергію і сприятимуть зростанню сукупних грошових потоків від реалізації портфеля проектів порівняно з їх відокремленою реалізацією.

Оскільки частина зазначених критеріїв (та, що стосується отримання можливого ефекту за рахунок ринкової синергії) не можуть бути чітко виміряні, доцільно для побудови моделі планування портфеля інновацій обрати методологію нечітких множин. Модель має бути багатокритеріальною і включати, з одного боку – чітке означення оцінки витрат ресурсів (для уникнення занадто великої громіздкості розрахунків), а з іншого – нечіткі оцінки ефекту (за їх видами і величиною).

Тобто, при побудові моделі має обов'язково враховуватися множина видів ефектів (економічний, соціальний, техніко-технологічний, екологічний), величина яких оцінюватиметься експертами. Крім того, зважаючи на відмінності складу портфеля інновацій різних за інноваційним потенціалом підприємств (що зумовлюється різною здатністю таких підприємств до створення інновацій і, відповідно, наданням переваги власним розробкам або їх залученню зі сторони), можна говорити про те, що загальна модель оптимізації складу портфеля має охоплювати множину інноваційних стратегій (наступальну, захисну, імітаційну, нішеву тощо) та множину інновацій за ознакою їх належності до різних етапів життєвого циклу (народження, поширення, вдосконалення). Очевидно, що для постійного підтримання конкурентоспроможності машинобудівного підприємства його продукція має постійно оновлюватися, тому до складу портфеля інновацій необхідно включати як ті проекти, що є близькими до стадії комерціалізації, так і ті, що знаходяться на стадії експериментальної перевірки чи прикладного втілення нових концепцій. За основу побудови моделі портфеля інновацій машинобудівного

підприємства можна взяти багатокритеріальну задачу формування портфеля проектів, наведену в [5, с. 285]. Множинами вихідних умов побудови моделі мають бути:

- множина інноваційних стратегій;
- множина проектів;
- множина життєвих циклів інновацій;
- множина ефектів.

При цьому необхідно дотримуватися припущення про адитивність ресурсних потреб та позитивну синергію ефектів проектів, що входять до складу портфеля інновацій. Це першочергово стосується ресурсів: ресурси за усіма їх видами, необхідні для реалізації портфеля проектів, мають бути не більшими за ресурсні потреби проектів даного портфеля у разі їх відокремленої реалізації. В той же час сумарний ефект (за усіма видами) має бути більшим, ніж ефекти від реалізації окремих проектів.

Припустимо, що проект  $i \in P$  за певним критерієм  $l \in K$  характеризується нечіткою оцінкою  $z_{il}$ , яка визначається функцією приналежності:

$$\mu_{zil}(a_{il}) : A_l \rightarrow [0; 1]$$

Внаслідок адитивності оцінок за різними видами ефектів портфель  $Q \subseteq N$  характеризується векторною оцінкою:

$$z_Q = (z_{Q1}, z_{Q2}, \dots, z_{Qk}),$$

де  $z_{Ql}$  – нечітка оцінка ефекту з функцією приналежності  $\mu_{zil}(a_{il}) : A_l \rightarrow [0; 1]$ , яка визначається експертами за ступенем відповідності стратегічним цілям підприємства.

Ступінь відповідності портфеля інновацій стратегічним цілям підприємства можна визначити як:

$$F(Q) = \max \min[ \mu_{\bar{a}_q}(a), \mu_{\bar{c}}(a) ], Q \subseteq N .$$

Ступінь відповідності може бути в інтервалі  $[0; 1]$  і відображати числове значення (чітке вираження) відповідності портфеля інновацій стратегічним цілям підприємства. Таким чином, чим ближче його величина до 1, тим краще даний портфель інновацій відповідає стратегічним цілям підприємства.

Здатність машинобудівного підприємства своєчасно адаптуватися до зміни споживчого попиту залежить від результативності й ефективності його інноваційної діяльності. Водночас остання значною мірою визначається тим, наскільки менеджмент підприємства може акумулювати ресурсну та ринкову синергію у цій діяльності, що стає можливим при використанні методології портфельного планування. Проте завдання врахування ринкової синергії при побудові оптимізаційної моделі ускладнюється прогнозуванням оцінок можливих ефектів, які можуть відрізнитися залежно від інноваційних можливостей підприємства. Вони суттєво впливають на вибір інноваційної стратегії, і, тим самим, на вибір складу портфеля інновацій. Якщо ресурсну синергію можна оцінити доволі чітко, то оцінка ринкової потребує використання апарату нечітких множин. Запропоновано сукупності множин, що мають бути враховані при побудові оптимізаційної моделі і алгоритм її побудови, зорієнтований на визначення ступеня відповідності портфеля інновацій стратегічним цілям підприємства. Апробація даної моделі на конкретних підприємствах машинобудування має стати предметом наступних досліджень.

### Література

1. Кочетков С. В. Механизм формирования инновационного портфеля предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://conf.bstu.ru/conf/docs>.
2. Економіка та організація інноваційної діяльності: підручник / За ред. І. А. Павленка. – К.: КНЕУ, 2000. – 456 с.
3. Коробейников О. П., Трифилова А. А., Коршунов И. А. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятия // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 3. – С. 29–43.
4. Управление инновационным проектом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://works.torefer.ru>.
5. Царев В. В. Оценка экономической эффективности инвестиций. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.
6. Radulescu Z., Radulescu M. Proekt Portfolio Selection Models and Decision Support [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ici.ro](http://www.ici.ro).
7. Стадник В. В., Рудніченко Є. М., Томалія Т. С., Непогодіна Н. І. Інноваційно-інвестиційні стратегії в управлінні ринковою вартістю підприємства: Монограф. / В. В. Стадник, Є. М. Рудніченко, Т. С. Томалія, Н. І. Непогодіна. – Хмельницький: ХНУ, 2008. – 302 с.
8. Рожен О. Технопарк як стартовий прискорювач, або історія перетворення академічного директора в успішного топ-менеджера // Дзеркало тижня. – 2005. – № 43. – 5 листоп.