

### 3. ІННОВАЦІЙНИЙ ПРОЦЕС ЯК ОБ'ЄКТ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Інноваційний процес і його різновиди

Інноваційний цикл. Різновиди і основні етапи інноваційного циклу

Методи проектування інновацій

Методичні засади оцінки ринкової адекватності інновацій

Застосування функціонально-вартісного аналізу при проектуванні інновацій

#### 3.1. Інноваційний процес і його різновиди

*Інноваційний процес* – це процес створення (розроблення та виготовлення) і комерціалізації новацій, що втілені в нові продукти, технології, методи управління тощо, які мають споживчу цінність. Він охоплює маркетингові і прикладні наукові дослідження, планування, розроблення, виготовлення і просування інновацій (комерціалізацію новацій) на ринок тощо.

Виділяють дві принципові схеми інноваційного процесу (рис. 3.1).

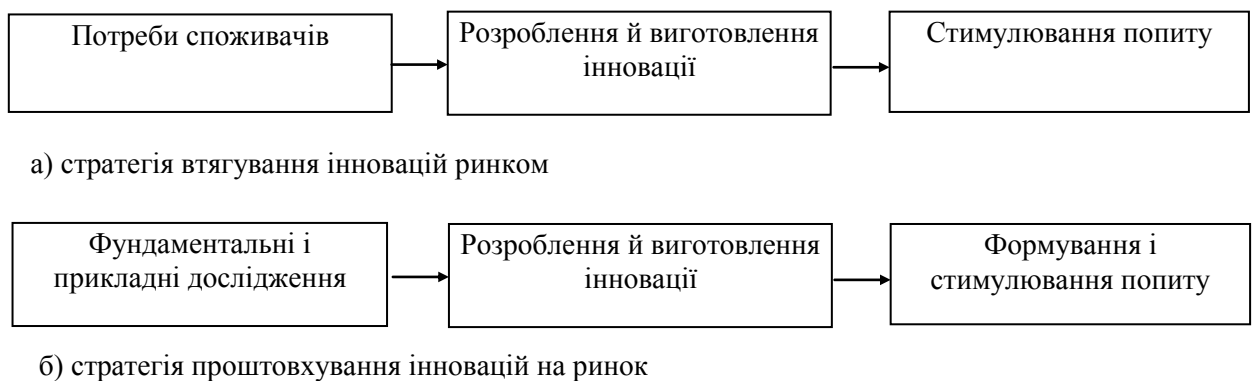


Рис. 3.1. Різновиди функціональних послідовностей інноваційного процесу

Практика свідчить, що схема а) є більш поширеною, вона ж є і менш ризикованою, ніж схема б).

**Примітка**

За даними [39], близько 75% інновацій є "породженням ринку", тобто при їх розробленні виходять із потреб ринку (при цьому 75% невдач інноваційних розробок спричинено суто ринковими факторами).

Слід зазначити, що найбільш вдалі інновації були породжені НТП, вони базуються на фундаментальних наукових відкриттях (лазер, комп'ютер, радар, оптичне волокно тощо). Однак відсоток комерційного успіху розробок, які базуються на досягненнях НТП, є надзвичайно низьким, очевидно, тому, що в переважній більшості такі розробки не відповідають запитам споживачів, оскільки вони або не враховувалися, або їх до появи цих розробок просто не існувало (запити слід розуміти як підкріплений купівельною спро-

можністю попиту). Проте з часом ситуація може змінюватися і розробки породжені НТП будуть користуватися попитом.

*Приклад*

Механізм переднього приводу автомобілів був розроблений ще у 20–30 рр. ХХ ст., однак технології його виготовлення і експлуатації з прийнятним рівнем витрат були розроблені лише наприкінці ХХ ст. Після цього і почали набувати значного поширення легкові автомобілі з переднім приводом.

Іноді попит на інноваційну продукцію, в основу якої покладено фундаментальні відкриття і винаходи, цілеспрямовано формують, оскільки до появи цієї продукції попиту в явному вигляді на неї не існувало. Наприклад, попит на вироби зі сплавів з ефектом пам'яті виник тільки після їх відкриття. Часто для формування попиту на інноваційні розробки застосовують механізми державного чи міжнародного регулювання і стимулювання.

*Приклад*

У США за допомогою механізмів субсидування цілеспрямовано формується ринок енергозберігаючих побутових приладів [26]. Цей процес розвивається постадійно.

Так, у 70-х рр. ХХ ст. відбувалося субсидування електричними та газовими компаніями споживачів шляхом надання їм винагороди за купівлю конкретних видів побутових товарів, які споживають не більше певної кількості енергії.

У 80–90 рр. ХХ ст. субсидії мали “узагальнений характер”, тобто сплата винагороди за зекономлену енергію, а не за придбання певного товару (щоб споживачі могли самі винайти способи економії, про яку компанії, можливо, не здогадуються). Деякі компанії пропонували скидки всім, хто брав участь у продажу та монтажу відповідних екологічних товарів.

У наш час близько чверті американських комунальних програм зі скидками заохочують «торгових союзників», а не просто роздрібних споживачів обладнання. Іноді винагорода набуває не грошової, а натуральної форми – наприклад, у вигляді освіти чи надання послуг з просування на ринку.

Слід зазначити, що стратегія втягування інновацій ринком частіше застосовується для поліпшуваних інновацій, аналоги яких є на ринку. Вона ефективна в разі коли існує фактичний попит, наприклад, на побутові фільтри для очищення води, енергоощадні освітлювальні лампи, фарбу, що дозволяє зберігати тепло в будівлях тощо. Ця стратегія має свої переваги і недоліки.

Природно, що при пошуку (розробці) нової продукції, на випуск якої слід орієнтувати підприємство, у першу чергу слід звернути увагу на товари, на які є незадоволений попит чи очікується зростання попиту в найближчому майбутньому. При цьому до уваги приймається попит, який підкріплений купівельною спроможністю фактичних чи потенційних споживачів, причому не поодиноких, а в кількості, що забезпечує прибуткову роботу підприємства-виробника. Водночас існує достатньо велика ймовірність того, що на існування дефіциту певних товарів звернуть увагу й інші виробники, відповідно, доведеться вступати в конкурентну боротьбу з кількома конкурентами, результат якої важко спрогнозувати.

Стратегія прощтовхування є більш характерною для радикальних інновацій, аналогів яких не існувало: технології генної інженерії, нанотехнології тощо. Однак створення такого роду інновацій у переважній більшості під силу тільки великим підприємствам, окремих з них – лише державам у цілому, які координують роботу великої кількості підприємств і установ, а для деяких потрібні спільні зусилля кількох великих держав (наприклад, установки для генерування електроенергії методом термоядерного синтезу).

Ця стратегія передбачає орієнтацію на нові товари, аналогів яких немає, або на товари, що задовольняють існуючі потреби, але у відмінний від традиційних спосіб. Це дає певні гарантії щодо уникнення, хоча б на перших порах, жорсткої конкурентної боротьби. Проте пошук ідей для розроблення таких товарів є досить специфічним: слід прогнозувати імовірні напрямки розвитку НТП, технологічні і технічні прориви, соціальні, демографічні і екологічні зміни, аналізувати нові запити споживачів, прогнозувати їх імовірні зміни і виявляти їх причини (див. п. 2.3). На основі цього слід прогнозувати ймовірний попит у майбутньому, у тому числі потенційні чи приховані потреби.

Загалом, класичні підходи інноваційного менеджменту визначають першим етапом функціональної послідовності інноваційного процесу фундаментальні дослідження, що генерують нові наукові знання. Визнаючи справедливність цього твердження, слід зазначити, що з погляду конкретного інноватора-товаровиробника воно є досить абстрактним. Ринок диктує свої умови, і інновації можуть з'явитися (тим більше отримати комерційний успіх) тільки там і тоді, де для цього є об'єктивні умови – потенціал інноваційного розвитку інноватора [24], який слід розглядати як комплекс взаємопов'язаних ресурсів і здатності до їх реалізації, що визначає його спроможність (інтелектуальну, технологічну, інформаційну, науково-дослідницьку, економічну тощо) приводити у відповідність до зовнішніх внутрішніх можливостей розвитку на основі постійного пошуку, використання й розвитку нових сфер і способів ефективною реалізації наявних і перспективних ринкових можливостей.

Першою з таких умов є наявність підкріпленого купівельною спроможністю попиту, фактичного чи потенційного, або ж можливості формування попиту (для принципово нових товарів), тобто наявність ринкового потенціалу, який визначає можливості ринку сприйняти інновації певного типу і спрямованості, які може розробити і запропонувати на ринку конкретний товаровиробник.

Другою умовою є можливість втілення досягнень науки і техніки в конкретні товари, здатні задовольнити запити споживачів – інноваційний потенціал розроблювача інновацій.

Третьою – технічна і економічна можливість, а також економічна доцільність інноватора розробити (хоча це і не обов'язково, оскільки нові ідеї, технології і т.п. можна придбати), виготовити і просувати інновації на ринку – виробничо-збутовий потенціал. Тут мова йде не просто про виробництво і збут (який є однією з функцій маркетингу), а розглядається виробництво

плюс маркетинг, тобто орієнтовані на запити споживачів виробництво і збут (включаючи створення і стимулювання попиту).

Таким чином, інноваційна діяльність має шанси на успіх за наявності, як мінімум, трьох зазначених умов (рис. 3.2), оскільки відсутність хоча б однієї з них унеможливорює розвиток суб'єкта господарювання інноваційним шляхом.



Рис. 3.2. Основні складові успіху інноваційної діяльності (підсистеми потенціалу інноваційного розвитку)

Аналіз інноваційної діяльності вітчизняних товаровиробників свідчить, що низька її результативність спричинена недостатністю рівня однієї зі складових, які подані на рис. 3.2, частіше за все ринкового потенціалу, або ж недостатнім її урахуванням.

Інноваційний процес має циклічний характер і складається з багатьох інноваційних циклів. Інноваційний цикл (ІЦ) у загальному випадку починається з початку роботи над інновацією і закінчується розгортанням її комерційного виробництва.

Згідно з концепцією інноваційного розвитку, щоб отримати довгострокові конкурентні переваги і їх утримувати, необхідно проводити інноваційну діяльність не епізодично, а постійно, що потребує її планування. Крім того, для завантаження виробничих потужностей і отримання прибутку підприємство повинне мати у своїй номенклатурі товари, що знаходяться на різних етапах життєвого циклу (ЖЦ), щоб падіння обсягів збуту і прибутку від одних товарів компенсувалося зростанням від інших. При цьому уже на етапі росту життєвого циклу конкретного товару слід починати роботи з просування на ринок його замітника (рис. 3.3).

Однак інноваційний процес не повинен зводитися лише до заміни застарілих модифікацій товару більш новими чи заміни одного покоління товарів іншим. Ситуація на ринку динамічно змінюється, відповідно змінюються ринкові можливості і загрози, що потребує відповідного реагування з метою приведення у відповідність внутрішніх можливостей розвитку підприємства-інноватора до зовнішніх. Природним шляхом забезпечення такої відповідності є створення і впровадження інновацій як у традиційних галузях діяльності підприємства, так і у нових.

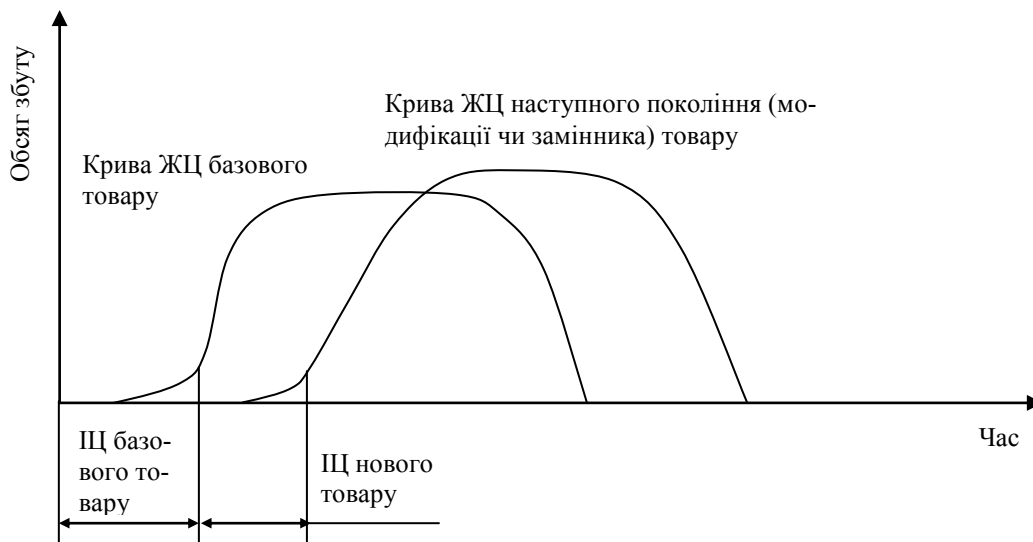


Рис. 3.3. Схема заміни поколінь товару

### 3.2. Інноваційний цикл. Різновиди і основні етапи інноваційного циклу

Загальна схема повного інноваційного циклу у зіставленні з життєвим циклом нового товару наведена на рис. 3.4.

Однак, слід зазначити, що далеко не всі інновації (інноваційні проекти) проходять етапи повного інноваційного циклу ( $T_{i,ц}$ ).

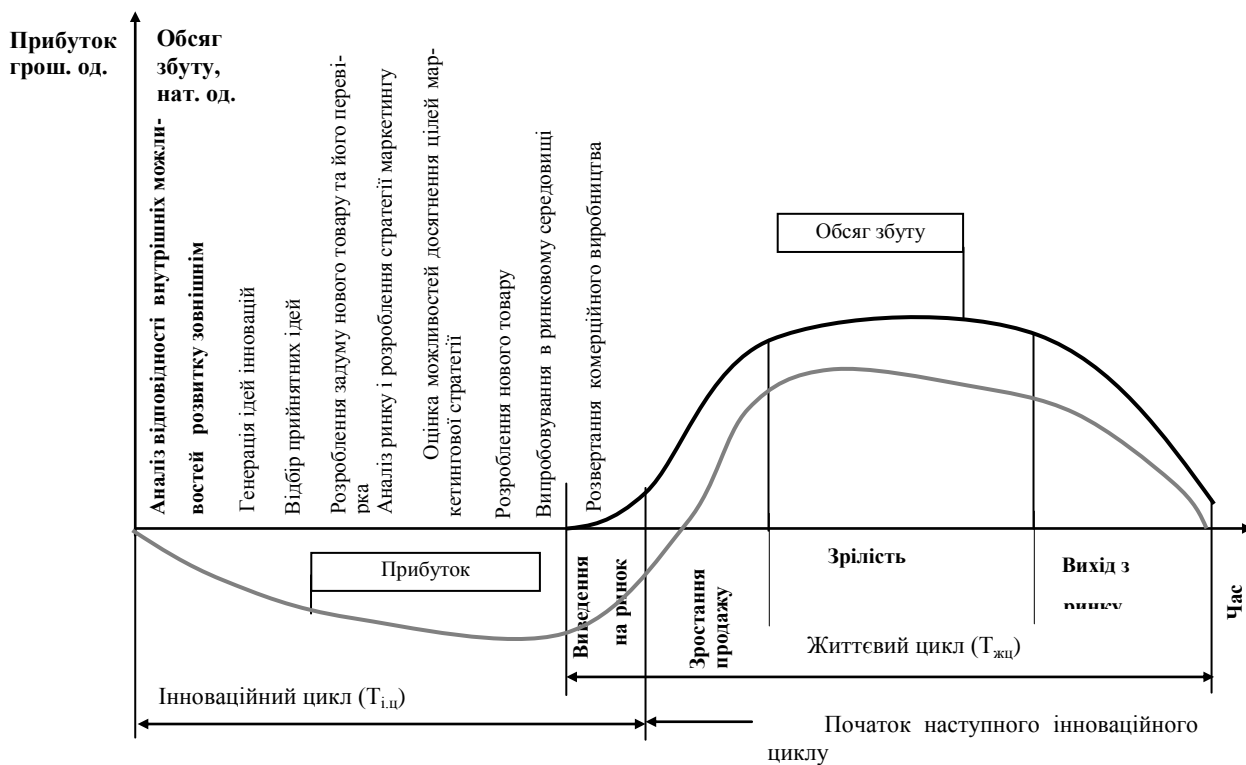


Рис. 3.4. Інноваційний і життєвий цикл продуктової інновації

Для конкретної інновації (конкретного інноватора) інноваційний цикл може починатися із самого першого етапу (рис. 3.4), а може і з придбання патенту або ліцензії на виробництво нової продукції.

Аналогічно, інноваційний проект може завершуватися етапом комерційного виробництва (комерціалізації інновації), а може – продажем патенту на нові технічні і (або) технологічні рішення, або ж ліцензії.

Можливі варіанти дій підприємств-інноваторів із традиційним (повним) і зміщеним початком-закінченням інноваційного циклу показані на рис. 3.5 (етапи інноваційного циклу на рисунку подано укрупнено в порівнянні з рис. 3.4).

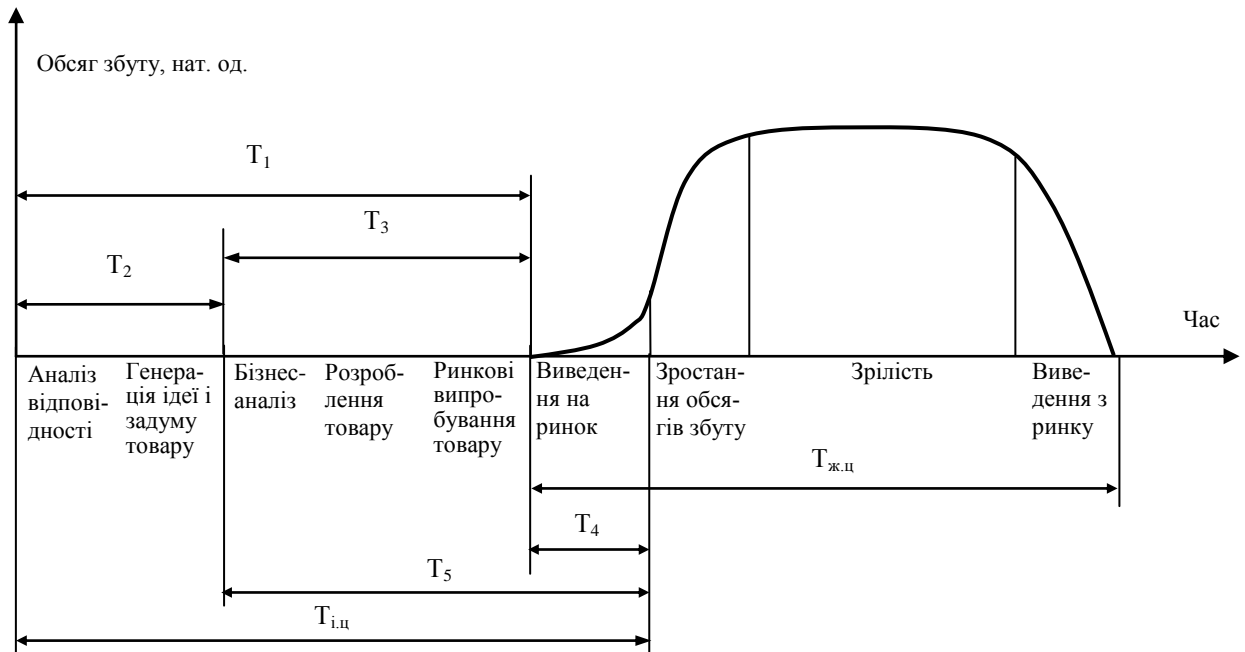


Рис. 3.5. Варіанти інноваційного циклу [25]

На рис. 3.5 прийняті такі позначення:

$T_1$  – інноваційний цикл, який закінчується продажем ліцензії на право виробництва нового товару;

$T_2$  – інноваційний цикл, який закінчується продажем патенту на технічні і (або) технологічні рішення;

$T_3$  – інноваційний цикл, що починається придбанням патенту на нове технологічне чи технічне рішення і закінчується продажем ліцензії на право виготовлення нового товару;

$T_4$  – інноваційний цикл, що починається придбанням ліцензії і закінчується комерційним виробництвом нового товару;

$T_5$  – інноваційний цикл, що починається придбанням патенту і закінчується комерційним виробництвом;

$T_{i.ц}$  – повний інноваційний цикл від генерації ідей до розгортання комерційного виробництва нового товару.

Розглянемо більш детально етапи повного ІЦ (рис. 3.4).

### ***Аналіз відповідності внутрішніх можливостей розвитку зовнішнім.***

Для цього зіставляють ринкові можливості і загрози із сильними і слабкими сторонами діяльності підприємства. На цій основі виявляють, наскільки існуючі та перспективні напрямки і види діяльності підприємства відповідають умовам і ситуації, що склалася на ринку. За результатами аналізу визначають види діяльності які слід згортати (для них немає сприятливих умов, або ж умови погіршуються), а які слід розвивати (для їх реалізації є сприятливі умови, або спостерігається їх поліпшення). Отримані результати використовуються для обґрунтування необхідності розробки інновацій конкретної спрямованості відповідно до відібраних для подальшого аналізу напрямків і варіантів інноваційного розвитку (видів діяльності).

Оцінку відповідності внутрішніх можливостей розвитку підприємства зовнішнім, які генеруються ринком, можна проводити методом SWOT-аналізу.

***Генерація ідей інновацій.*** Пошук можливостей реалізації визнаних прийнятними варіантів розвитку шляхом створення і просування інновацій на ринку передбачає визначення джерел ідей інновацій і методів генерації ідей. Ідея – загальне уявлення про товар, який можна запропонувати на ринку.

Основними джерелами ідей інновацій є:

- результати аналізу потреб споживачів, у тому числі прихованих чи потенційних, які виявлені внаслідок маркетингових ринкових досліджень;
- торговий персонал і дилери підприємства (вони найкраще знають потреби споживачів завдяки постійному контакту з ними);
- результати аналізу розробок у галузі науки і техніки (патенти, наукові публікації, звіти про НДР і ДКР і т. ін.), проведеного методом кабінетних досліджень;
- розробки науково-технічних працівників самого підприємства (винаходи й раціоналізаторські пропозиції);
- результати аналізу діяльності конкурентів, у тому числі аналізу їхніх перспективних розробок;
- результати ситуаційного й імітаційного моделювання поведінки споживачів у сьогоденні і майбутньому;
- результати аналізу тенденцій розвитку науково-технічного прогресу, а також змін технологічної, економічної, соціальної, політичної, культурної, правової, екологічної, демографічної й інших складових середовища господарювання.

Існує багато методів генерації інноваційних ідей (інтуїтивних і упорядкованих), серед останніх найбільшу популярність одержали (див. табл. 3.1): поліпшення прототипу, мозкова атака, синектика, ліквідація тупикових ситуацій, морфологічні карти [23]. На цьому етапі забороняється будь-яка критика ідей, оскільки мета етапу – згенерувати максимально можливу їх кількість.

***Відбір ідей інновацій.*** На даному етапі з усього розмаїття нових ідей відбирають ті, що прийнятні для конкретного підприємства.

Тобто здійснюється перевірка щодо спроможності реалізації ідей інновацій, спрямованих на розвиток існуючих ринкових можливостей. Перевірка може бути виконана на основі:

- оцінки відповідності інноваційних ідей вимогам, що були визнані адекватними в аналогічних ситуаціях;
- оцінки відповідності інноваційних ідей заздалегідь обумовленим вимогам;
- порівняння інноваційних ідей за встановленим переліком критеріїв і їх показників та вибору оптимальних.

*Таблиця 3.1.* Порівняльна характеристика методів генерації і відбору інноваційних ідей

Назва і сутність методу	Галузь застосування	Переваги	Недоліки
<b>Поліпшення прототипу:</b> виявлення недоліків прототипу (найкращого на ринку зразка) і пошук шляхів його поліпшення	Удосконалення існуючих продуктів: поліпшення їх конструкції, функціональних властивостей, економічних характеристик тощо	Відносна простота наслідування відомого споживачам продукту (якщо прототип користується попитом, то й модифікація теж)	Продукт не завжди піддається вдосконаленню, незначні вдосконалення можуть привести до втрати конкурентоспроможності
<b>Мозкова атака:</b> генерування групою осіб ідей вирішення поставленої проблеми (за умови заборони критики ідей) з подальшою їхньою оцінкою	Швидке генерування якнайбільшої кількості ідей, розв'язання сформульованої проблеми	Швидкість; збільшення шансів знайти прийнятне рішення; багатоаспектний аналіз проблеми	Якість ідеї практично не залежить від терміну її пошуку; отримані результати вимагають подальших досліджень
<b>Синектика:</b> орієнтація спонтанної діяльності інтелекту групи фахівців (за допомогою різного виду аналогій) на дослідження і вирішення поставленої проблеми	Пошук загального (принципового) рішення поставленої проблеми	Дозволяє подолати упередженість думки розробників і вирішити проблеми нетрадиційними шляхами	Вимагає досвідченого й сильного керівника, ретельного підбору фахівців і їхнього попереднього навчання
<b>Ліквідація ситуацій "глухого кута":</b> пошук нових напрямків рішень, якщо традиційні не дали результатів	Вирішення складних великомасштабних проблем, які не розв'язуються традиційними методами, у традиційних галузях пошуку	Дозволяє вирішувати проблеми в ситуації, коли відсутнє прийнятне рішення	Складнощі з виходом напрямків пошуку за межі знань, досвіду, традицій розробників
<b>Морфологічні карти:</b> розширення зони пошуку рішення поставленої проблеми	Пошук рішень нових проблем	Дозволяє швидко згенерувати низку можливих рішень і знайти найбільш прийнятне	Вимагає досвіду розробників і знання ними структури проблеми



Попередня оцінка сформульованих інноваційних ідей передбачає одержання відповідей на такі питання:

- чи можливий в майбутньому ринок для інновації;
- чи існує технічна й економічна можливість розроблення, виробництва і просування інновації на ринок;
- чи буде інновація приносити прибуток і як це позначиться на діяльності підприємства?

Такого роду оцінки виконуються найчастіше за допомогою експертного методу, оскільки на даному етапі дуже великий вплив елементів невизначеності внаслідок наявності неточної, неповної і суперечливої інформації, що супроводжує можливу інновацію, процес її розроблення і просування на ринок. З огляду на суб'єктивізм експертної оцінки, її результати прямо залежать від кваліфікації і досвіду експертів. У групу експертів доцільно включати фахівців з відповідної наукової галузі і суміжних науково-технічних галузей, маркетингу, інноваційного менеджменту, економіки, виробничників та інших фахівців, які раніше брали участь у проведенні такого роду оцінок, і, по можливості, потенційних споживачів.

З метою об'єктивізації оцінку можна виконувати в такій послідовності:

- виділити оціночні показники;
- визначити найкращі значення показників із усіх порівнюваних інноваційних ідей;
- визначити вагові характеристики показників;
- розрахувати підсумкову (інтегральну) оцінку за допомогою одного з відомих методів, наприклад, методом відстаней. У такому випадку елементи суб'єктивізму зберуться в цілому лише щодо вибору оціночних показників і визначення їх вагових характеристик.

У разі поєднання в одній особі розробника і виробника інновацій необхідно здійснювати перевірку можливості генерації, сприйняття ідей і задумів новачів та доведення їх до рівня нових технологій, конструкцій, організаційних і управлінських рішень, що вимагає оцінки інноваційного, а також виробничо-збутового потенціалу інноватора (див. п. 3.1).

#### ***Примітка***

Частка впроваджених ідей із усієї їх кількості в цілому по Україні не перевищує 20%. Для порівняння, у Японії вона становить 68%, США – 52%, Швеції – 45%, Польщі – 30%. У поєднанні з низькою інноваційною активністю вітчизняних товаровиробників це свідчить про віддалення перспектив прискорення економічного зростання [24].

***Розроблення задуму (концепції) інновації і його перевірка*** (задум розглядається як виражена в зрозумілій для споживачів формі ідея інновації). Як правило, перевірка задуму інновації (нового товару – виробу або послуги) здійснюється шляхом опитування (анкетування) споживачів і аналізу отриманих результатів.

При цьому задум товару доцільно розглядати на трьох рівнях, де кожен наступний характеризує більш високий ступінь узагальнення опису конкрет-

них нововведень, а відповідно – ступінь пророблення і споживацької привабливості (рис. 3.6).

Це дозволить сформувати у свідомості споживачів (а саме вони остаточно оцінюють новинку) образ не просто товару, а комплексу, що містить основний товар, додаткові і допоміжні товари, а також послуги, спрямовані на задоволення їхніх потреб. Таким чином, можна істотно підвищити корисність інновації для споживачів.

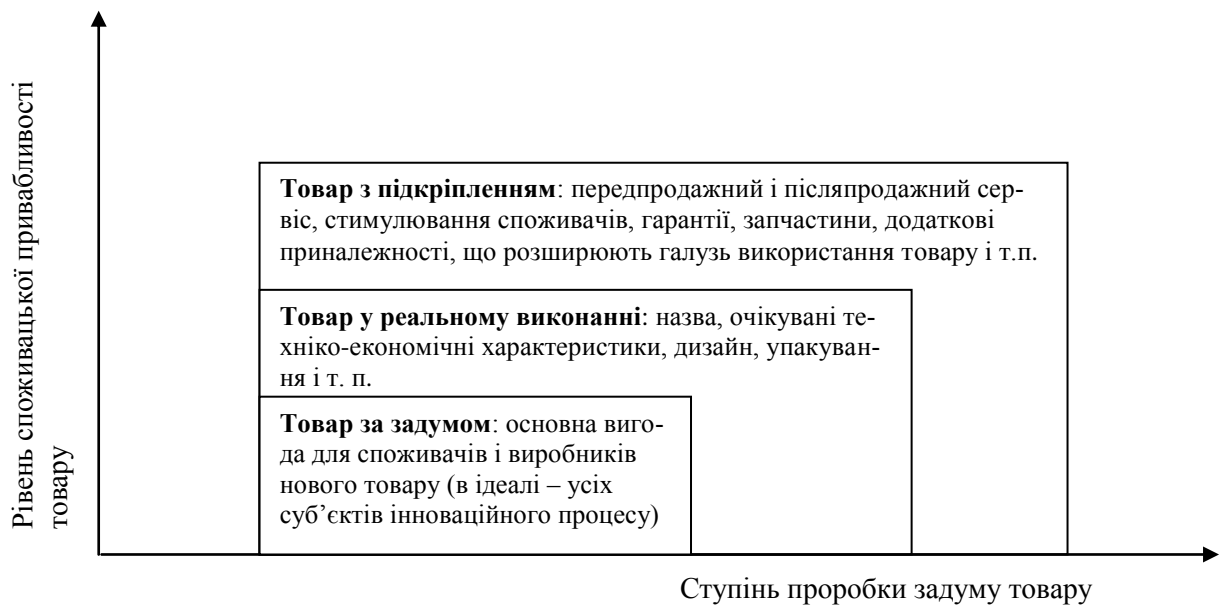


Рис. 3.6. Рівні представлення задуму (концепції) нового товару

**Розроблення маркетингової стратегії просування інновації на ринок.** Передбачає проведення серйозних досліджень ринку й завершується розробленням стратегії маркетингу з просування інновації на ринок. Основним інструментом такого аналізу є сегментація ринку.

Оцінка з метою відбору найбільш прийнятних інновацій серед альтернативних здійснюється за такими групами критеріїв:

- місткість ринку (хто буде споживачем нової продукції, з якою метою її будуть купувати, за якими цінами, яким може бути обсяг споживання, його коливання, цінова еластичність попиту);
- потенційна тривалість життєвого циклу нової продукції;
- конкуренція фактична і потенційна: хто є чи може бути конкурентом, тобто виробником (продавцем) товарів-аналогів, замінників (чи зможе задовольняти ті ж самі потреби іншим способом). Коротко- і довгострокові показники становища на ринку конкурентів і інноватора, імовірні стратегії конкурентів у відповідь на нову продукцію. Шанси інновації й інноватора на успіх у конкурентній боротьбі.

Тільки позитивні результати аналізу за перерахованими критеріями є основою для розробки конструкції новинки й технології її виробництва, ви-

готовлення й випробування дослідних зразків нового продукту, розроблення маркетингової програми просування інновації на ринок.

Програма маркетингу передбачає: перелік контрольних показників; аналіз поточної маркетингової ситуації на ринку та перспектив її розвитку; аналіз ринкових можливостей і загроз, а також сильних і слабких сторін діяльності підприємства; формулювання цілей і завдань; стратегії маркетингу, з визначенням цільових ринків, конкретних заходів комплексу маркетингу (що, коли і ким буде зроблено) та витрат на їх реалізацію, – окремо для кожного з цільових ринків чи їх сегментів; бюджет маркетингу (аналіз доходів і витрат, оцінка ефективності); порядок контролю виконання, коригування та перегляду заходів маркетингової програми.

У загальному випадку стратегія маркетингу охоплює: стратегію формування й розвитку цільового ринку; товарну стратегію; цінову стратегію; стратегію просування продукції на ринку (включаючи збут і товарорух); стратегію створення й стимулювання попиту.

**Оцінка можливості й економічної доцільності реалізації підприємством цілей, поставлених у маркетинговій програмі.** На даному етапі здійснюється оцінка достатності виробничо-збутового потенціалу підприємства для реалізації цілей, визначених у маркетинговій стратегії, а також визначається економічна ефективність її реалізації.

Оцінка виконується за такими критеріями:

- інтелектуальна і науково-технічна можливості втілення інновації в новому продукті, що відповідає потребам і запитам споживачів;
- виробнича можливість доведення інноваційної ідеї до комерційного продукту;
- маркетингові можливості просування інновації на ринку і доведення її до споживачів;
- ресурсна забезпеченість інноваційного проекту: інформаційна, сировинна, фінансова і т.ін. (існуюча й необхідна);
- джерела інвестицій у науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи (НДДКР), випробування, підготовку виробництва, просування, розподіл і збут;
- ступінь ризику і можливість його запобігання, зниження чи компенсації;
- обсяг витрат для розроблення, виготовлення і просування інновації на ринку (загальні і відносні витрати, співвідношення початкових і поточних витрат, оцінки витрат на сировину й інші витрати, економія на масштабах виробництва, витрати на збут);
- прибутковість (період покриття первинних витрат, коротко- і довгостроковий, загальний і відносний прибуток, чутливість інноваційного проекту до цін і обсягів збуту, швидкість повернення інвестицій і доход від них, ризик).

**Розроблення конструкторської і технологічної документації інновації, виготовлення дослідних зразків і їх випробування.** При проектуванні

інновації для оцінки можливостей втілення її задуму в новий продукт можна скористатися рекомендаціями Дж. Джонса [10], який наводить достатньо повний опис методів проектування і рекомендації щодо їх застосування. Методи розроблення конструкторської і технологічної документації, а також проведення випробувань і обробки їх результатів загальновідомі і викладені в численних літературних джерелах.

На цьому етапі виготовляється дослідний зразок виробу, який у разі необхідності проходить лабораторні випробування. За їх результатами уточнюється робоча документація (див. вище).

#### *Примітка*

Для розроблення конструкторської і технологічної документації широко застосовуються засоби систем автоматизованого проектування (САПР), які являють собою програмно-комп'ютерні комплекси. Результатами їх роботи є креслення, технологічні карти, а також безпосередньо програми управління для верстатів і іншого обладнання з числовим програмним керуванням, зокрема гнучких виробничих систем. Застосування САПР дозволяє в десятки разів скоротити час на розроблення робочої документації і технічну підготовку виробництва взагалі, "програти" кілька альтернативних варіантів і вибрати оптимальний серед них, швидко розробити нові модифікації товару, налагодити і освоїти виробництво новинок. Це значно розширює адаптаційні можливості підприємства до змін у ринкових умовах.

***Випробування інновації в ринкових умовах.*** Виконують методом пробного маркетингу. Його мета – змодельовати на окремих ділянках ринку процеси виведення і просування товару на ринок, результати чого потім будуть використані в масштабах усього цільового ринку. На основі результатів його застосування виконується уточнення складових маркетингової програми з виведення та просування продукції на ринок і рідше – конструкції виробу.

Оскільки пробний маркетинг потребує значних коштів і часу, то його проводять в основному стосовно нових (принципово нових) товарів, працюючи на нових ринках тощо. Якщо ж йдеться про розширення асортиментної групи, копіювання товарів конкурентів чи незначні модифікації, то пробний маркетинг не проводиться. Крім того, його застосування дає можливість конкурентам вчасно здійснити контрзаходи, тобто воно пов'язане з ризиком утрат часу, однак у багатьох випадках пробний маркетинг дозволяє економити кошти і сприяє запобіганню "провалу" нового товару на ринку.

Останнім часом для випробування товарних інновацій застосовують комп'ютерне моделювання, наприклад, віртуальні магазини, де "продають" модифікації товару, застосовуючи різні варіанти його дизайну й упаковки, оформлення вітрин магазинів тощо. Ці комп'ютерні моделі надають можливість змодельовати способи застосування (використання) товару в різних ситуаціях. У випробуваннях також можуть брати участь добровольці-споживачі.

***Розгортання комерційного виробництва інновації в обсягах, визначених у маркетинговій програмі.*** Як видно з рис. 3.2, цей етап (останній етап інноваційного циклу) збігається з першим етапом життєвого циклу то-

вару. У ході виконання робіт даного етапу слід постійно контролювати наявні ринкові можливості і загрози, появу нових і трансформацію одних в інші (перехід можливостей у загрози і навпаки). Необхідно контролювати сильні і слабкі сторони діяльності підприємства-інноватора, а також ступінь відповідності внутрішніх можливостей розвитку зовнішнім (у тому числі з позицій достатності мотивації ефективної діяльності суб'єктів інноваційного процесу), і в разі виявлення невідповідності здійснювати коригувальні впливи, аж до змін номенклатурної політики і навіть видів діяльності.

Незважаючи на досить велику кількість етапів інноваційного процесу (при цьому значна їх частина здійснюється до втілення ідеї товару в конкретну конструкцію, послугу, технологічне або організаційне рішення), вони є, безумовно, необхідними. Витрати на виконання робіт на кожному наступному етапі порівняно з попереднім нелінійно зростають, тому ретельна проробка варіантів рішень дозволяє зменшити ймовірність можливих негативних наслідків (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Частки успіхів і невдач на етапах інноваційного процесу [39]

Показники	Етапи				
	Генерування і відбір ідей	Бізнес-аналіз	Розроблення і виготовлення виробу	Випробування виробу	Комерційне виробництво
Частка витрат на етапах типового завершеного інноваційного проекту, %	7,3	3,7	22,7	18,6	42,7
Частка витрат підприємства на товарні інновації як успішні, так і ні, %	14,7	6,1	36,9	16,7	25,6
Успішні проекти, %	34,7	45,2	52,1	58,8	66,3
Невдалі проекти, %	65,3	54,8	47,9	41,2	33,7

Як випливає з табл. 3.2, ймовірність успіху зростає (відповідно зменшується ймовірність невдачі) у разі переходу від початкових до наступних етапів інноваційного процесу.

Економія за рахунок перших етапів може викликати значні втрати на наступних, а це, у свою чергу, може призвести до провалу варіанта інноваційного розвитку, який розглядається, чи навіть до банкрутства.

**Примітка**

Згідно [71] економія в 1 одиницю, отримана на стадії маркетингу і НДДКР, може привести до втрат у 10 од. на стадії підготовки виробництва, 100 од. – на стадії виробництва, 1000 од. – у сфері споживання всієї кількості нових товарів.

На рис. 3.7 показано, що імовірність успіху зростає (відповідно зменшується імовірність невдачі, тобто ризик) при переході від початкових до наступних етапів інноваційного процесу, а також етапів ЖЦ.

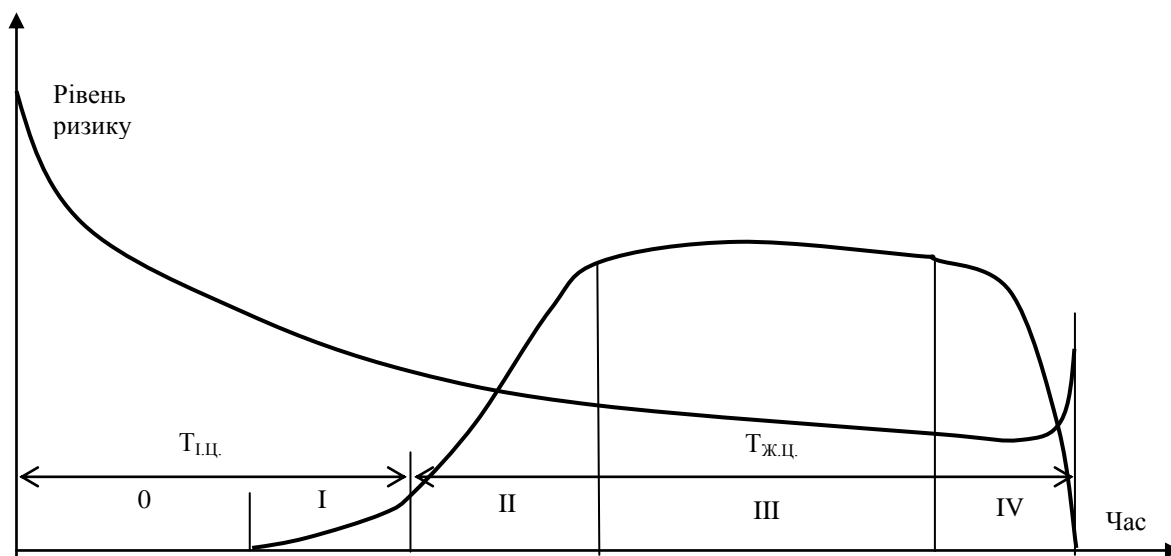


Рис. 3.7. Зміна рівня ризику на етапах ІЦ і ЖЦ

Це відбувається тому, що неприйнятні варіанти поступово, з переходом до наступних етапів, відсікаються.

**Примітка**

За даними [60], зі 100 ідей інновацій до етапу комерціалізації доходить 1–2, а у тих, що залишилися, імовірність ринкового успіху становить 25–50%.

### 3.3. Методи проектування інновацій

Порівняльний аналіз формалізованих методів генерування і перевірки ідей інновацій та рекомендації щодо їх застосування наведено в табл. 3.1.

Розглянемо практичні аспекти використання цих методів для проектування інновацій як продуктових, так і процесних.

**Метод поліпшення прототипу.** Основні положення методу розглянемо на прикладі.

**Приклад**

У табл. 3.3 наведені відносні оцінки основних характеристик відцентрових насосів типу Д різних товаровиробників. Більша оцінка свідчить про більшу конкурентоспроможність насосу за конкретним показником (оцінка виконується за шкалою 0–1).

Таблиця 3.3. Відносні оцінки насосів за основними показниками

Показники, одиниці виміру	Оцінки товаровиробників, частки од.				
	ВАТ „Насос- енерго- маш”, Україна, Суми	Лівгид- ромаш, Росія	Пролетарський насосний за- вод, Ро- сія	Уралгид- ромаш, Росія	ВАТ „Калузький турбінний за- вод”, Росія
<b>Якісні:</b>					
Матеріал, бали	1,00	0,33	0,66	1,00	1,00
Середній термін служби, роки	1,00	0,40	0,50	0,85	0,75
Напрацювання на відмову, години	1,00	0,39	0,49	0,85	0,75
Відповідність стандартам	1,00	0,66	0,66	0,66	0,66
Тип ущільнення	1,00	0,66	0,66	1,00	0,66
Рівень шуму, бали	1,00	0,25	0,50	0,75	0,50
Рівень вібрації, бали	1,00	0,25	0,50	0,50	0,25
Стійкість насосу до корозії, бали	1,00	0,25	0,50	0,75	0,50
<b>Технічні:</b>					
Подача, м <sup>3</sup> /год	0,90	0,75	0,93	0,90	1,00
Напір, м	0,90	0,68	1,00	0,90	0,90
Частота обертання, об./хв	1,00	0,65	0,83	0,96	0,87
Потужність електродвигуна, кВт	0,73	1,00	0,82	0,72	0,73
Габарити, мм:					
довжина	0,92	1,00	1,00	0,95	0,98
ширина	0,83	1,00	1,00	0,86	0,95
висота	0,85	1,00	1,00	0,91	0,97
Маса, кг	0,90	1,00	1,00	0,93	0,92
Температура рідини, яку перекачують, °С	1,00	0,76	0,82	1,00	0,82
ККД, %	1,00	0,83	0,85	0,95	0,95
Кавітаційний запас, м	1,00	0,63	0,63	0,90	0,82
<b>Сервісні показники:</b>					
Гарантія, міс.	1,00	0,50	0,33	0,66	0,33
Доводка, модифікація й комплектація на вимоги замовника	1,00	0	0	1,00	0
Післяпродажний сервіс, бали	1,00	0	0	0,66	0,33
Забезпечення запасними частинами, бали	1,00	0,50	0	0,50	0
Знижка ціни на запасні частини, %	1,00	0	0,25	0,50	0,25
<b>Економічні показники:</b>					
Ціна, грн	0,53	1,00	0,79	0,70	0,76
Витрати енергії на одиницю об'єму рідини, кВт м <sup>3</sup> /год	0,55	1,00	0,75	0,58	0,65

У табл. 3.4 подано оцінки за групами показників товарів-конкурентів, розраховані за формулою:

$$I_{cp}^i = B_i \cdot \left( \frac{\sum_{j=1}^k b_j}{k} \right), \quad (3.1)$$

де  $B_i$  – вагомість  $i$ -ї групи показників;  $k$  – кількість показників у  $i$ -й групі;  $b$  – відносна оцінка  $j$ -го показника в  $i$ -й групі.

Відносні оцінки розраховуються за формулами

$$b_j = \frac{P_i}{P_{\max}}, \text{ якщо більше значення показника є кращим;} \quad (3.2)$$

$$b_j = \frac{P_{\min}}{P_j}, \text{ якщо менше значення показника є кращим,} \quad (3.3)$$

де  $P_{\min}$ ,  $P_{\max}$  – найменше та найбільше з усіх порівнюваних значень  $j$ -го показника відповідно.

Таблиця 3.4. Комплексні показники насосів-конкурентів

Товаровиробник	Групи показників				
	якісні	технічні	сервісні	економічні	інтегральний ( $K$ )
Насосенергомаш	0,1500	0,1823	0,2500	0,2169	0,7992
Лівгідромаш	0,0601	0,1687	0,0500	0,4000	0,6788
Уралгідромаш	0,0844	0,1811	0,0291	0,3103	0,6049
Калузький турбінний завод	0,0828	0,1801	0,0459	0,2804	0,5892

Інтегральна оцінка конкурентоспроможності виконана за формулами:

$$K = I_{mex} \cdot I_{ek} = \frac{I_{mex}}{1}, \quad (3.4)$$

де  $I_{mex}$  та  $I_{ek}$  – суми оцінок, розрахованих за формулами (3.1), технічних (до них відносять якісні, власне технічні, сервісні показники) та економічних показників відповідно.

Аналіз табл. 3.3 і 3.4 показує, що як прототип можна прийняти насоси виробництва ВАТ „Насосенергомаш”, які є кращими за інтегральним показником. Однак ці насоси, переважаючи товари конкурентів (див. табл. 3.3) за групами якісних, технічних та сервісних показників (хоча за окремими показниками всередині груп і є відставання), значно програють їм за групою економічних показників. Тому розроблення нової вдосконаленої системи насосів повинне враховувати цей факт, що потребує зосередження зусиль, насамперед, з метою поліпшення економічних показників: ціни, витрат енергії на одиницю об’єму рідини. Перший потребує пошуку резервів зниження собівартості, другий – оснащення насосу менш потужним двигуном. Щодо технічних показників – потрібно зменшити габарити і масу насосів.

**Мозкова атака.** Перед відібраною групою (кількома групами) фахівців (звичайно в групу включають 5–6 і більше осіб) ставиться завдання – запропонувати ідею інновації, яка може бути розробленою, виготовленою і виведеною на ринок конкретним підприємством. При цьому забороняється будь-яка критика ідей, до розгляду приймаються навіть самі „дикі” ідеї.

Висунуті кожним із фахівців (членів групи) ідеї слід зафіксувати. Мозкова атака потребує від кожного з учасників солідного досвіду в конкретній галузі діяльності, що аналізується. Однак практика свідчить, що новачки також можуть пропонувати досить цікаві ідеї, які можна реалізувати. Дж.



Джонс свідчить [10], що група із 6 осіб може за півгодини висунути до 150 ідей.

Після фіксації ідей їх авторам пропонується по черзі зачитати записи. Члени робочої групи заслуховують їх і фіксують свої думки. Зафіксовані ідеї разом з коментарями аналізуються і групуються, у подальшому вони слугують основою для пошуку найкращого рішення.

Методом мозкової атаки можна розглядати будь-яку проблему, якщо вона достатньо просто й зрозуміло сформульована, його можна застосовувати на будь-якій стадії проектування.

**Синектика.** Цей метод передбачає пошук (генерацію) ідеї розв'язання проблеми (ідеї інновації) у кілька етапів. Розглянемо їх детально.

1. Підібрати групу фахівців, які будуть генерувати ідею інновації. Вона повинна включати запрошених сторонніх осіб, різних за фахом (професією), і працівників підприємства-інноватора (вони повинні представляти різні підрозділи). Фахівці мають належати до найбільш продуктивного віку (25–40 років), мати досить широкий діапазон знань (таким можуть володіти спеціалісти, що кілька разів міняли професію чи вид діяльності, мають кілька дипломів у різних галузях знань тощо), солідний практичний досвід, не обмежені рамками своїх знань та досвіду (тобто яким властива гнучкість мислення), належать до різних психологічних типів. Ця група організаційно оформляється як самостійний підрозділ, що має своє приміщення й необхідне обладнання (інструменти, технологічне оснащення, оргтехніку і т.ін.).

2. Надати можливість створеному підрозділу набути практичних навичок у використанні аналогій для спрямування спонтанної мозкової активності на розв'язання поставленої проблеми чи завдання, наприклад, на розроблення інновації.

Найчастіше розрізняють такі типи аналогій:

- *прямі (реальні)*: наприклад, у біологічних системах: обшивка сучасних підводних човнів, яка зменшує тертя об воду та шум, виготовлена за аналогією зі шкірою дельфінів та інших тварин, що живуть у воді; шарнірні з'єднання в багатьох випадках повторюють суглоби на кінцівках тварин; сучасні нанотехнології намагаються повторити діяльність окремих клітин, наприклад, створення собі подібних – розмноження;

- *суб'єктивні (тілесні)*: наприклад, коли розробник намагається уявити себе як певний виріб чи вузол; уявити, що він відчував, якби був, наприклад, крилом літака, які сили б діяли на нього тощо;

- *символічні (абстрактні)*, коли характеристики одного предмету чи явища ототожнюються з характеристиками іншого. Зокрема, дерево рішень, головка болта, ніс корабля чи літака тощо, поглинання звуку, уловлювання випромінювання;

- *фантастичні (нереальні)*, коли речі чи явища намагаються уявити такими, які потрібні проектувальнику, розробнику чи досліднику, хоча такими вони за своєю сутністю бути не можуть. Наприклад: демон, який може

пропускати молекули речовини по одній; велетень, який може пересунути будівлю як одне ціле на певну відстань тощо.

Рішення проблеми (наприклад, створення нового товару) досягають у кілька етапів. Основними з них є:

- 1) формулювання проблеми;
- 2) проведення дискусії, у ході якої відбувається „відсікання” тривіальних очевидних рішень, що не дозволяють розв’язати проблему;
- 3) пошук аналогій, у ході якого члени групи намагаються сформулювати проблему, використовуючи терміни, які є звичними для них, виходячи з попереднього досвіду своєї діяльності. У цьому разі допускається вибір будь-яких, навіть нереальних аналогій;
- 4) виявлення основних труднощів і протиріч, які ускладнюють розв’язання проблеми;
- 5) постановка запитань модератором, які можуть підштовхнути членів групи розробників до певних рішень. Вони аналізують кожне з таких запитань. Якщо аналогії стають занадто абстрактними, то розробники повертаються до п. 4. Якщо ж ідея перспективна, то її розвивають і деталізують у ході дискусії з тим, щоб можна було вже формулювати рішення проблеми (загальний опис або ідею товару). Аналогії застосовують для перетворення звичного у незвичне з метою пошуку шляхів розв’язання проблеми.

3. Поставити перед новоствореним підрозділом розробників завдання, яке вони повинні виконати (знайти рішення певної проблеми). Частіше за все синектика застосовується з метою розробки нових виробів і розв’язання проблем, які при цьому виникають.

#### **Приклад**

1. Розробити легковий автомобіль, який буде споживати 3 літри пального на 100 км шляху і при цьому розганятиметься за 10 секунд до швидкості 120 км на годину.
2. Розробити новий вид пілососу, який можна буде реалізувати на ринках України в обсязі 500 тис. шт. на рік.
3. Розробити товар, який дозволить збільшити обсяги реалізації продукції підприємства на 30 млн грн на рік.

Слід зазначити, що пошук рішень складних проблем потребує досить багато часу, тому не слід занадто квапити розробників.

У [10] розглядається приклад розв’язання задачі, яка передбачає створення герметичної застібки для вакуум-скафандра. У ході її розв’язання були розглянуті такі аналогії: механічний жук, що повзе вздовж поверхонь, які з’єднуються; демон, який закриває будь-який отвір; павук, який плете нитку і зшиває поверхні; сталевий дріт, який тягнуть жуки і який стягує поверхні, що з’єднуються і т.п.

Обговорення цих аналогій привело до такого рішення: дріт проходить поміж двох пружин і стягує їх, а самі пружини вставлені в гуму, щоб забезпечити герметичність стику (рис. 3.8).

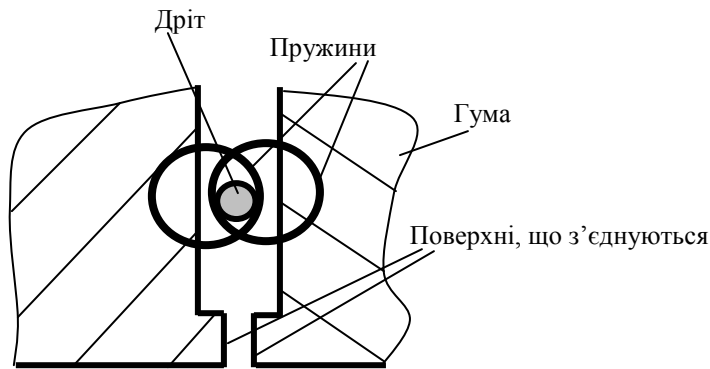


Рис. 3.8. Схема герметичної застіжки, ідея якої розроблена методом синектики [10]

Практика свідчить, що група розробників з 5–6 осіб може протягом року розв'язати 4 невеликих проблеми або 2 крупних. При цьому до 25% робочого часу витрачається на навчання самих розробників.

4. Представити результати роботи групи розробників замовникам (керівництву підприємства) для оцінки й упровадження.

Результати роботи розробників оформляються у вигляді ескізу, загального опису товару, макету, дослідного зразка тощо. Вони можуть супроводжуватися планами виробництва і просування товару на ринок.

**Ліквідація ситуацій "глухого кута".** Даний метод передбачає генерацію ідей інновацій проводити в такі способи:

1. Використання правил перетворення, які можна застосувати до незадовільних рішень у традиційній галузі пошуку. Можливі такі перетворення [10]:

- використання іншим чином;
- пристосування;
- модифікація;
- посилення;
- послаблення;
- заміна;
- перекомпонування;
- обернення;
- об'єднання.

#### **Приклад**

У середині 90-х років перед багатьма ВНЗ України постала проблема виживання, оскільки бюджетне фінансування було явно недостатнє. Як варіант виходу з кризи розглядалося поширення практики підготовки студентів заочників на контрактній (платній) основі. Однак скрутний фінансовий стан більшості населення унеможлилював виїзд студентів на сесію до базового університету та оплату проживання в готелі (гуртожитків не вистачало), причому ці витрати були додатковими стосовно оплати власне навчання.

Для пошуку шляхів розв'язання проблеми було застосоване перетворення – *обернення*, яке можна трактувати як обернення ситуації, тобто заміну приїзду студентів до

ВНЗ на приїзд ВНЗ (його викладачів) до студентів. Подальше пророблення ідеї показало, що проблема могла бути розв'язана шляхом створення навчально-консультаційних пунктів (НКП) на базі шкіл, коледжів, технікумів, наприклад, у районних центрах областей. Незначна орендна плата дозволяла, дещо підвищивши плату за навчання (на 10–15%), організувати установчі та екзаменаційні сесії, а отже, і навчання прямо у містах (та інших населених пунктах), де проживали студенти. Таким чином, обернення ситуації дозволило розв'язати поставлену проблему.

Базові рішення, що підлягають перетворенню, можна отримати штучно, якщо наперед поставити будь-яке явно неприйнятне рішення.

### **Приклад**

Необхідно винайти ідею щодо способу з'єднання деталей за методом клепання, який би дозволяв встановлювати заклепки у важкодоступних місцях. Такі місця є у корпусі літака, частини якого склепують. Добратися до таких місць з інструментом, який би сформував голівку заклепки, що надійно з'єднала б поверхні, надзвичайно важко.

Як прототип можна задати таку наперед неприйнятну ідею – подавати в підготовлений отвір вже готову заклепку потрібної форми, але попередньо розтягнуту або стиснуту, щоб її голівка пройшла в отвір, наприклад, гумову або пластикову. Після цього заклепка (після зняття навантаження) сама повертається до попередньої форми.

Застосуємо для пошуку прийнятної рішення такі перетворення: *заміну* гуму чи пластика на метал, *перекомпонування* порядку з'єднання поверхонь, *використання іншим чином* або *модифікацію* подачі чи зняття навантаження.

Пошук потрібного металу чи сплаву породжує ідею використання сплавів з ефектом пам'яті, які за певних умов можуть повертатися (подібно стиснутій чи розтягнутій пружині) до попередньої форми. Такими умовами є нагрівання (наприклад, за допомогою струму високої частоти, щоб не розігрівати інші спряжені деталі чи поверхні) до певної температури.

Таким чином, ідея розв'язання проблеми така:

- виготовити заклепку потрібної форми і розмірів (уже в розклепаному виді) зі сплаву з ефектом пам'яті;
- готову заклепку витягнути (деформувати методом пластичної деформації) у дріт;
- встановити дріт у потрібному місці, завдяки своїй формі його легко подати навіть у важкодоступні місця;
- нагріти дріт за допомогою електромагнітного індуктора, і він повернеться до форми заклепки й міцно з'єднає поверхні.

**2. Пошук нових взаємозв'язків між частинами попереднього незадовільного рішення.** Як варіант можна розглядати асоціації, що виникають у разі попарного зіставлення взаємних відносин певних елементів виробу чи системи.

### **Приклад**

Удосконалення дизайну настільної лампи може супроводжуватися аналізом взаємних відносин пар: підставка – стійка; стійка – освітлювальний елемент; освітлювальний елемент – абажур; вимикач – стійка; вимикач – підставка тощо. При цьому аналізуються різні варіанти взаємовідносин двох елементів, установлення одного на інший (в інший), заміни одного іншим і т.п.

3. *Переоцінка проектної ситуації.* Розробник (проектувальник), який зайшов у глухий кут, записує ускладнення, а потім замінює кожне його слово (словосполучення) синонімом.

#### **Приклад**

Проектувальник описує ускладнення: „Зварювання корпусу виробу може привести до неоднорідності міцності його частин, короблення його стінок і недотримання встановленої форми і розмірів”.

Заміна слів „зварювання корпусу” на „формування корпусу” може навести на думку про заміну процесу зварювання на лиття, тобто слід не зварювати корпус виробу, а відливати його.

**Застосування морфологічних карт.** Розглянемо на прикладі генерування ідеї інноваційної системи опалювання приміщення, яка б була б недорогою і дешевшою в експлуатації, ніж існуючі, зручною у використуванні і екологічно чистою, а також враховувала б той факт, що Україна має обмежені запаси нафти й газу однак певний надлишок виробництва електроенергії.

Генерацію ідеї інновації будемо вести відповідно до такого укрупненого алгоритму [10]:

1. Визначити функції, які прийнятний варіант виробу повинен виконувати.
2. Представити на карті широкий спектр елементарних рішень, тобто альтернативних засобів реалізації кожної функції.
3. Вибрати по одному прийнятному елементарному рішенню для кожної функції.

Застосуємо цей алгоритм для розв’язання поставленого завдання.

1. Визначимо основні функції (вони можуть визначатися як за результатами наукових досліджень, так і суто інтуїтивно). У даному випадку вони визначені за комбінацією названих методів.

- 1.1. Прийнятна температура повітря у межах 18–21 °С.
- 1.2. Прийнятний рух повітря, без протягів.
- 1.3. Прийнятна вологість.
- 1.4. Нагрівальний елемент повинен забезпечувати відсутність відчуття холоду.
- 1.5. Регулювання вертикального градієнта температури, що уникнути відчуття духоти.
- 1.6. Прийнятна ціна системи опалення (не більше 10 тис. грн).
- 1.7. Ціна експлуатації повинна бути меншою, ніж існуючих систем центрального та індивідуального опалення.
- 1.8. Використання лише тих джерел енергії, дефіцит яких в Україні відсутній.

2. Побудуємо морфологічну карту, на якій показати можливі варіанти рішень – засобів реалізації кожної функції (табл. 3.5).

3. Виберемо по одному прийнятному рішенню для кожної функції.

Темним затіненням показана традиційна система централізованого водяного опалення. Більш світлим – інноваційний варіант. Він передбачає застосування опалювального елемента, який нагрівається за допомогою електричної енергії вночі, коли вона дешева. При цьому тепло акумулюється у масляному радіаторі і витрачається протягом дня.

Таблиця 3.5. Морфологічна карта

Основні параметри	Проміжні рішення				
	1	2	3	4	5
Температура повітря	тепле повітря від центрального джерела	конвектор у кімнаті	конвектор радіатор у кімнаті	джерело теплового випромінювання, що регулюється	інші
Рух повітря	природна циркуляція	примусова циркуляція	природна конвекція	примусова конвекція	інші
Вологість повітря	нерегульована	зволожувач-випарювач	інші		
Нагрівальний елемент	високотемпературний електронагрівач	високотемпературний нагрівач з відкритим полум'ям	панелі з циркуляцією рідини невисокої температури	низькотемпературний нагрівач	поверхні, що нагріваються конвекцією
Температурний градієнт	за рахунок розташування опалювального елемента	за рахунок розташування опалювального елемента	інші		
Режим нагрівання	постійний протягом доби	періодичне включення протягом доби	удень	уночі, з періодичним включенням удень, для підтримання температурного режиму	інші
Теплоносій	вода	повітря	мастило		інші
Джерело енергії	вугілля	мазут	газ	електрика	інші

Переваги даної інноваційної розробки системи опалення такі:

- використання електричної енергії, якої в Україні достатньо;
- автономність системи опалення, аж до опалення окремо взятої кімнати;
- економія на експлуатаційних витратах;
- пожежна безпека;
- підтримання заданого рівня вологості і заданої температури.

Таким чином, ідея нового товару може бути сформульована так: система опалення складається з електричних нагрівальних елементів, які нагріваються вночі, коли електрична енергія дешева. При цьому тепло акумулюється в масляному радіаторі й віддається вдень, для підтримання температурного режиму можливі короткочасові ввімкнення вдень. Опалювальний елемент може вмикатися через розетку у звичайну мережу. Він зовні виглядає як панель, яку можна чіпляти на стінку в кімнаті.

Розміри опалювального елемента уточнюються після проведення необхідних розрахунків і випробувань.

### 3.4. Методичні засади оцінки ринкової адекватності інновацій

Одним з основних факторів, що стримують інноваційну діяльність, є висока ступінь невизначеності щодо її майбутніх результатів (див. табл. 3.2) та спричинений цим ризик (рис. 3.7.) суб'єктів інноваційного процесу, особливо виробників інноваційної продукції та інвесторів в інновації.

Природним шляхом зниження рівня невизначеності і ризику і, відповідно, підвищення достовірності інноваційних рішень є застосування формалізованих, у ідеалі формальних, методів їх аналізу і оцінки. Особливо це стосується ранніх етапів інноваційного процесу, зокрема тих, на яких здійснюється перевірка ринкової адекватності ідей і задумів товарних інновацій.

Як орієнтовні для виконання зазначеної оцінки частіше за все застосовують критерії, що дозволяють отримати відповіді на такі питання [24]:

1. Що є більш ефективним – розроблення нового товару власноруч чи придбання ліцензії або патенту на стороні?
2. Що буде більш ефективним – розроблення нового товару, удосконалення конструкцій і технологій існуючих товарів чи активізація маркетингових зусиль?
3. Яким чином будуть перерозподілені ресурси між традиційними і новими товарами (фінансові, техніко-технологічні, кадрові та ін.) і чи їх буде достатньо?
4. Яким чином розширення чи звуження товарної номенклатури вплине на результати діяльності підприємства, насамперед, економічні?
5. Чи буде це сприяти укріпленню ринкових позицій підприємства?
6. Як це вплине на імідж підприємства?
7. Якою буде тривалість життєвого циклу нового товару і його етапів, коли його слід виводити з ринку і замінювати новим?
8. Чи можна розраховувати на державну та регіональну підтримку?

Нижче викладено теоретико-методичний підхід, який дозволяє формалізувати процес отримання відповідей на зазначений комплекс питань у процесі обґрунтування доцільності розроблення і просування на ринок конкретних інновацій. Викладення сутності підходу слід провадити відповідно до зазначеного вище комплексу питань.

1. Для визначення доцільності розроблення нового товару (порівняно з можливістю закупки ліцензії на виготовлення) слід використовувати таку матрицю (табл. 3.6).

*Таблиця 3.6. Порівняння ефективності розроблення нового товару власноруч і закупки ліцензії на його (його аналогу) виготовлення: можливі варіанти рішень*

Вартість робіт	Тривалість інноваційного циклу		
	$T_p > T_a$	$T_p \approx T_a$	$T_p < T_a$
$B_p > B_a$	придбати ліцензію	придбати ліцензію	?
$B_p \approx B_a$	придбати ліцензію	варіанти рівнозначні	власна розробка
$B_p < B_a$	?	власна розробка	власна розробка

Умовні позначення в табл. 3.6:

$B_p$  – вартість робіт з розроблення й освоєння виробництва нового товару власноруч;

$B_d$  – вартість придбання ліцензії й освоєння виробництву товару;

$T_p$  – тривалість робіт з розроблення й освоєння виробництва нового товару власноруч;

$T_d$  – тривалість робіт з придбання ліцензії і освоєння виробництву товару;

? – проблемні варіанти, що потребують подальших досліджень.

2. Порівняльну оцінку ефективності альтернативних варіантів – розроблення нового товару, удосконалення конструкцій і технологій існуючих товарів чи активізації маркетингових зусиль – необхідно проводити з використанням табл. 3.7.

Таблиця 3.7. Порівняння ефективності розробки нового товару власноруч і удосконалення конструкції та технологій існуючих товарів чи активізації маркетингових зусиль (варіанти рішень)

Вартість робіт	Тривалість інноваційного циклу		
	$T_p > T_y$	$T_p \approx T_y$	$T_p < T_y$
$B_p > B_y$	удосконалення, активний маркетинг	удосконалення, активний маркетинг	?
$B_p \approx B_y$	удосконалення, активний маркетинг	варіанти рівнозначні	власна розробка
$B_p < B_y$	?	власна розробка	власна розробка

Умовні позначення у табл. 3.7:

$B_y$  – вартість удосконалення конструкцій і технологій існуючих товарів або активізації маркетингових зусиль;

$T_y$  – тривалість робіт з удосконалення конструкцій і технологій існуючих товарів або активізації маркетингових зусиль.

3. Оцінку достатності ресурсів (з урахуванням можливого їх перерозподілу між традиційними і новими товарами) слід виконувати за такою схемою.

Для кожного виду ресурсу можливі ситуації (рис. 3.9):

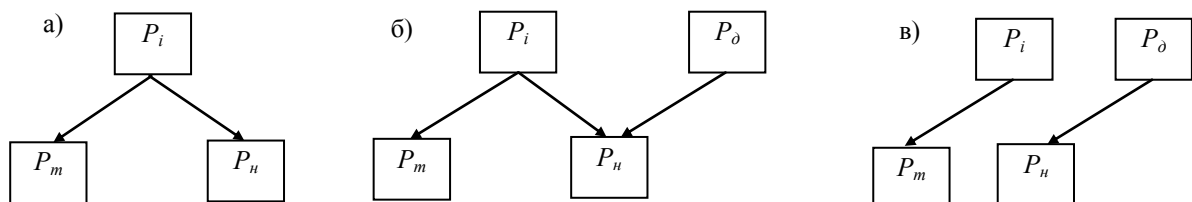


Рис. 3.9. Варіанти ресурсного забезпечення розроблення і просування на ринок нових товарів

Літерами на рис. 3.9 позначено варіанти:



а) існуючий ресурс ( $P_i$ ) перерозподіляється між традиційними ( $P_m$ ) і новими ( $P_n$ ) товарами, і його достатньо. Це характерне для ситуації, коли частина традиційних товарів знімається з виробництва і вводяться нові ;

б) існуючий ресурс ( $P_i$ ) перерозподіляється між традиційними ( $P_m$ ) і новими ( $P_n$ ) товарами, існуючий дефіцит ресурсу компенсується додатковими надходженнями ( $P_d$ ). Випадок аналогічний попередньому, однак ресурсу, який вивільнився, недостатньо для нових товарів;

в) для нових товарів потрібен додатковий ресурс, оскільки новий товар доповнює традиційний асортимент.

Очевидно, варіанти б) і, особливо, в) є проблемними. Вони потребують детального аналізу, метою якого є визначення можливості залучення додаткових ресурсів, вартості і ризику їх залучення, окупності і прибутковості інноваційного проекту тощо.

Для аналізу фінансових (інвестиційних) ресурсів доцільно використовувати підхід [24], який дозволяє оцінити доцільність ефективність їх залучення з урахуванням зазначених у попередньому абзаці параметрів, а також проаналізувати альтернативні варіанти структури пакетів інвестиційних ресурсів (величини  $P_d$ ) інноваційного проекту при їх багатоканальному (з різних джерел) формуванні, причому аналіз виконується як з погляду одержувача інвестицій (підприємства-інноватора), так і з погляду інвесторів.

Умови оптимальності конкретного варіанта структури джерел інвестиційних ресурсів для одержувача інвестицій:

$$\sum_{i=1}^n PO_i \rightarrow \max, \quad (3.5)$$

або

$$\frac{\sum_{i=1}^n PO_i}{\sum_{i=1}^n PO_i} \rightarrow \min, \quad (3.6)$$

а також

$$\frac{\sum_{i=1}^n PO_i}{\sum_{i=1}^n O_i} \rightarrow \max, \quad (3.7)$$

де  $PO_i$  – очікуваний дисконтований прибуток одержувача інвестицій за період існування проекту (у вартісному виразі) від використання інвестицій з  $i$ -го джерела;

$PO_i$  – ризик одержувача інвестицій (вартісний вираз його можливих утрат, розрахований з урахуванням імовірності їх виникнення) у разі використання інвестицій з  $i$ -го джерела;

$O_i$  – дисконтований очікуваний обсяг інвестицій (у вартісному вираженні), що отриманий з  $i$ -го джерела за весь період існування проекту (прогнозований період розвитку).

При цьому повинні дотримуватися обмеження:

$$\sum_{i=1}^n O_i \geq O_{номр}, \quad (3.8)$$
$$n \geq 1,$$

де  $O_{номр}$  – обсяг інвестицій, необхідних для реалізації конкретного проекту інноваційного розвитку суб'єкта господарської діяльності.

Формули (3.5–3.6) характеризують ризик інноваційного проекту в поєднанні з його прибутковістю, а (3.7) – ефективність інвестування. Формула (3.8) відображає той факт, що сума інвестицій, отриманих з різних джерел, повинна бути достатньою для реалізації конкретного проекту інноваційного розвитку суб'єкта господарської діяльності.

Умови оптимальності інвестування в даний проект з погляду конкретного інвестора можуть бути записані такими формулами:

$$\frac{\Pi}{O} \rightarrow E_{нр}, \quad (3.9)$$

$$\frac{PI}{\Pi} \rightarrow P_{нр}, \quad (3.10)$$

де  $\Pi_i$  – очікуваний дисконтований прибуток  $i$ -го інвестора за період існування проекту (у вартісному виразі);

$PI_i$  – ризик (вартісний вираз можливих втрат, розрахований з урахуванням імовірності їх виникнення)  $i$ -го інвестора;

$E_{нр}$ ,  $P_{нр}$  – прийнятні значення ефективності інвестування і ризику інвестування відповідно (без урахування ефекту диверсифікації портфеля інвестицій даного інвестора).

Інвестор, розглядаючи різні інвестиційні проекти, щоб вибрати спосіб оптимального вкладення коштів, може відібрати, використовуючи залежності (3.9-3.10), ті проекти, які забезпечать достатню віддачу при прийнятному для нього рівні ризику. Причому формула (3.10) при порівнянні альтернативних варіантів дозволяє визначити, чи компенсується підвищений ризик одного з них більш високим прибутком.

Формули (3.5–3.10) можуть бути використані для пошуку компромісних рішень, прийнятних як для інвестора, так і для одержувача інвестицій.

4, 7. Для прогнозування тривалості життєвого циклу нового товару ( $T_{ж.ц}$ ) і його етапів слід використовувати рекомендації [23, 46].

Період окупності  $PP$  нового товару повинен бути не більш тривалий, ніж період його життєвого циклу ( $T_{ж.ц}$ ), він розраховується за формулою (3.11):

$$PP = \frac{\sum_{i=0}^n B_i \cdot (1+p)^{-i} - \sum_{i=0}^m P_i \cdot (1+p)^{-i}}{P_{m+1} \cdot (1+p)^{-(m+1)}} + m \leq T_{ж.ц.}, \quad (3.11)$$

де  $P_i$  і  $B_i$  – результати і витрати, отримані в  $i$ -м періоді, відповідно;  
 $p$  – норма дисконту;

$n$  – кількість років життєвого циклу інноваційного проекту;

$m$  – номер розрахункового року (за розрахунковий приймається рік, що передує тому, у якому результати зрівнюються з витратами чи перевищать їх).

При цьому необхідною умовою доцільності впровадження інновації є

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{P_i - B_i}{(1+p)^i} > 0. \quad (3.12)$$

Нульовий період (при  $i = 0$ ) дозволяє врахувати витрати, зроблені до початку реалізації проекту, тобто передпроектні вкладення. При цьому  $NPV_n > NPV_m$ , тобто результативність проекту, що передбачає впровадження інноваційних товарів ( $NPV_n$ ) повинна перевищувати результативність проекту, який передбачає продовження випуску традиційних товарів ( $NPV_m$ ).

Техніко-економічну можливість і економічну доцільність модифікації товарного асортименту промислового підприємства укрупнено можна проаналізувати за допомогою економіко-математичної моделі [25], яка дозволяє оперативно розрахувати й вибрати оптимальний з можливих варіантів товарного асортименту (кількість найменувань продукції), а також обсяг виробництва кожного з вироблених (планованих до виробництва) виробів.

Від аналогічних моделей вона відрізняється врахуванням ринкових факторів (ринкового попиту) і більш детальним урахуванням факторів виробництва, аж до аналізу можливостей кожного робочого місця.

Економічний ефект від реалізації виробів, що виготовлялися вже раніше, розраховується за формулою:

$$E = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k \frac{(P_{ji} - B_{ji}) \cdot M_{ji}}{(1+p)^j} \rightarrow \max, \quad (3.13)$$

де  $n$  – глибина аналізу (кількість років);  $k$  – кількість найменувань виробів, вироблених (запланованих до виробництва) у  $j$ -му році;  $M_{ji}$  – програма випуску виробів  $i$ -го виду в  $j$ -му році;  $P_{ji} - B_{ji}$  – ефект (результати мінус витрати) від виготовлення і реалізації одиниці  $i$ -го виробу в  $j$ -му році.

Для виробів, що раніше не випускалися, через що практично важко визначити величини  $P_{ji}$  і  $B_{ji}$ , формула (3.13) трансформується таким чином:

$$E = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k \frac{V_{ji}}{(1+p)^j} \rightarrow \max, \quad (3.14)$$

де  $V_{ji}$  – обсяг продажів одиниці  $i$ -го виробу в  $j$ -му році, грн ( $V_{ji} = M_{ji} \cdot C_{ji}$ );  
 $C_{ji}$  – ціна одиниці  $i$ -го виробу в  $j$ -му році .

$M_{ji}$  має задовольняти умовам:

$$M_{\min ji} \leq M_{ji} \leq M_{\max ji}; \quad (3.15)$$

$$M_{ji} \leq M_{зб ji}, \quad (3.16)$$

де  $M_{\min ji}$  – мінімальна програма випуску продукції  $i$ -го виду (лімітується вже укладеними договорами);  $M_{\max ji}$  – максимальна програма випуску продукції  $i$ -го виду (обмежується можливостями існуючого виробництва);  $M_{зб ji}$  – прогнозований обсяг збуту у відповідному (плановому або прогнозованому) періоді.

Величину  $M_{\max ji}$  обчислюємо, виходячи з таких міркувань. Сумарна трудомісткість програм виробів, що припадають на суму однакових (взаємозамінних) робочих місць, не повинна перевищувати сумарний фонд часу цих місць для верстатів або іншого устаткування, робочих місць зі складання виробів і вузлів відповідно (див. формули 3.17–3.19).

Залежності (3.17–3.19) обмежують згори (виходячи з можливостей виробництва) величину  $M_{\max ji}$ .

Крім цього, величина  $M_{\max ji}$  обмежена згори наявними матеріальними ресурсами (3.20).

$$\sum_{i=1}^I \left( M_i \left( \sum_{j=1}^{J_i} \left( \sum_{k=1}^{K_{ij}} (t_{ijk} \cdot n_{ijk}) \right) \right) \right) \leq F_r \cdot C_r; \quad (3.17)$$

$$\sum_{i=1}^I (ts_i \cdot M_i) \leq \sum_{p=1}^P (F_{cu}^p \cdot C_u^p); \quad (3.18)$$

$$\sum_{i=1}^I \left( M_i \left( \sum_{j=1}^{J_i} (ts_{ij}) \right) \right) \leq \sum_{l=1}^L (F_{cy}^l \cdot C_y^l); \quad (3.19)$$

де  $ij$  – вид вузла, що входить до  $i$ -го виробу;  $J_i$  – загальна кількість вузлів, що входять до  $i$ -го виробу;  $K_{ij}$  – кількість видів деталей, що входять до  $j$ -го вузла  $i$ -го виробу;  $n_{ijk}$  – кількість деталей виду  $k$  у вузлі  $j$  виробу  $i$ ;  $r$  – вид устаткування;  $C_r$  – кількість одиниць устаткування  $r$ -го виду;  $t_{ijk}$  – трудомісткість виконання операцій обробки  $k$ -ї деталі  $j$ -го вузла  $i$ -го виробу, що припадає на устаткування  $r$ -го виду;  $ts_{ij}$  – трудомісткість складання  $j$ -х вузлів  $i$ -го виробу;  $ts_i$  – трудомісткість складання  $i$ -го виробу;  $F_r$ ,  $F_{cu}^p$ ,  $F_{cy}^l$  – фонди часу відповідно одиниці устаткування  $r$ -го виду,  $p$ -го робітника місця зі складання виробів і  $l$ -го робітника місця зі складання вузлів;  $C_u$  і  $C_y$ , – відповідно кількості  $p$ -х і  $l$ -х робочих місць.

$$\sum_{i=1}^I \left( \sum_{j=1}^{J_i} \left( \sum_{k=1}^{K_{ij}} (H_{ijk}^d \cdot n_{ijk}) \right) \right) \cdot M_i \leq C_m^d, \quad (3.20)$$

де  $H_{ijk}^d$  – норма витрат матеріалу  $d$  на виготовлення  $k$ -ї деталі  $j$ -го вузла  $i$ -го виробу;  $C_m^d$  – наявна кількість матеріалу  $d$  (річний обсяг);  $K_{ij}$  – кількість найменувань деталей  $j$ -го вузла  $i$ -го виробу, що виготовляються з матеріалу  $d$ ;  $n_{ijk}$  – кількість деталей найменування  $k$  у вузлі  $j$  виробу  $i$ .

Таким чином, модель містить у собі цільову функцію (3.13 або 3.14) та обмеження (3.15–3.20) і дозволяє визначити оптимальні програми  $M_{onmi}$  випуску кожного з  $I$  видів виробів, що виготовляються на підприємстві, для того щоб обсяг продажів (3.14) або прибуток (3.13) були максимальними. При цьому враховуються обмеження, що накладаються пропускною спроможністю наявного устаткування і наявних матеріальних ресурсів, необхідних для виготовлення програм усіх виробів, а також існуючим попитом.

Користуючись програмною реалізацією на ЕОМ даної моделі, можна: виявити існуючі резерви; перевірити можливість реалізації варіантів планів з випуску продукції в натуральних показниках; визначити завантаженість кожного робочого місця і визначити "вузькі місця"; перевірити достатність наявних ресурсів або визначити фактичну потребу; обґрунтовано здійснювати організаційно-технічні заходи, спрямовані на підвищення ефективності товарної політики підприємства.

5, 6. Для оцінки впливу інновацій на укріплення ринкових позицій підприємства слід застосовувати методи матричного аналізу, наприклад БКГ, Мак-Кінсі, що порівнюють фактичні ринкові позиції підприємства з очікуваними (прогнозованими), до яких перейде підприємство після впровадження інновацій. Залежно від того, стане ситуація в майбутньому (після впровадження інновацій) краще чи гірше, приймають рішення про доцільність реалізації інноваційного проекту.

Для остаточної оцінки доцільності впровадження інновацій оцінюють конкурентоспроможність нової продукції порівняно з основними конкурентами (якщо вони є). Також оцінюють шанси на витіснення конкурентів з ринку чи зменшення їх частки на ринку. Звичайно, усі оцінки є прогнозними, однак вони дозволяють підвищити або зменшити ступінь упевненості щодо доцільності впровадження конкретних інновацій (інноваційних проектів).

Оцінку посилення (ослаблення) іміджу підприємства у результаті інноваційної діяльності в більшості випадків можна оцінити лише методом експертних оцінок, прогнозуючи очікувані вигоди (щодо іміджевої складової) у короткостроковій, середньостроковій та довгостроковій перспективі.

8. Оцінку шансів інноватора щодо отримання державної чи регіональної підтримки аналізованого інноваційного проекту можна виконати шляхом порівняння умов відповідних регіональних та державних пріоритетних програм і характеристик конкретних інноваційних проектів. Особливу увагу слід приділити узгодженню інтересів, по можливості, усіх суб'єктів інноваційного процесу (економічних контрагентів інноватора).

Узагальнення викладеного подано у вигляді блок-схеми алгоритму оцінки ринкової адекватності ідей і задумів товарних інновацій (рис. 3.10). У блоках блок-схеми в дужках позначено методичні інструменти, що застосовуються для аналізу та оцінки.

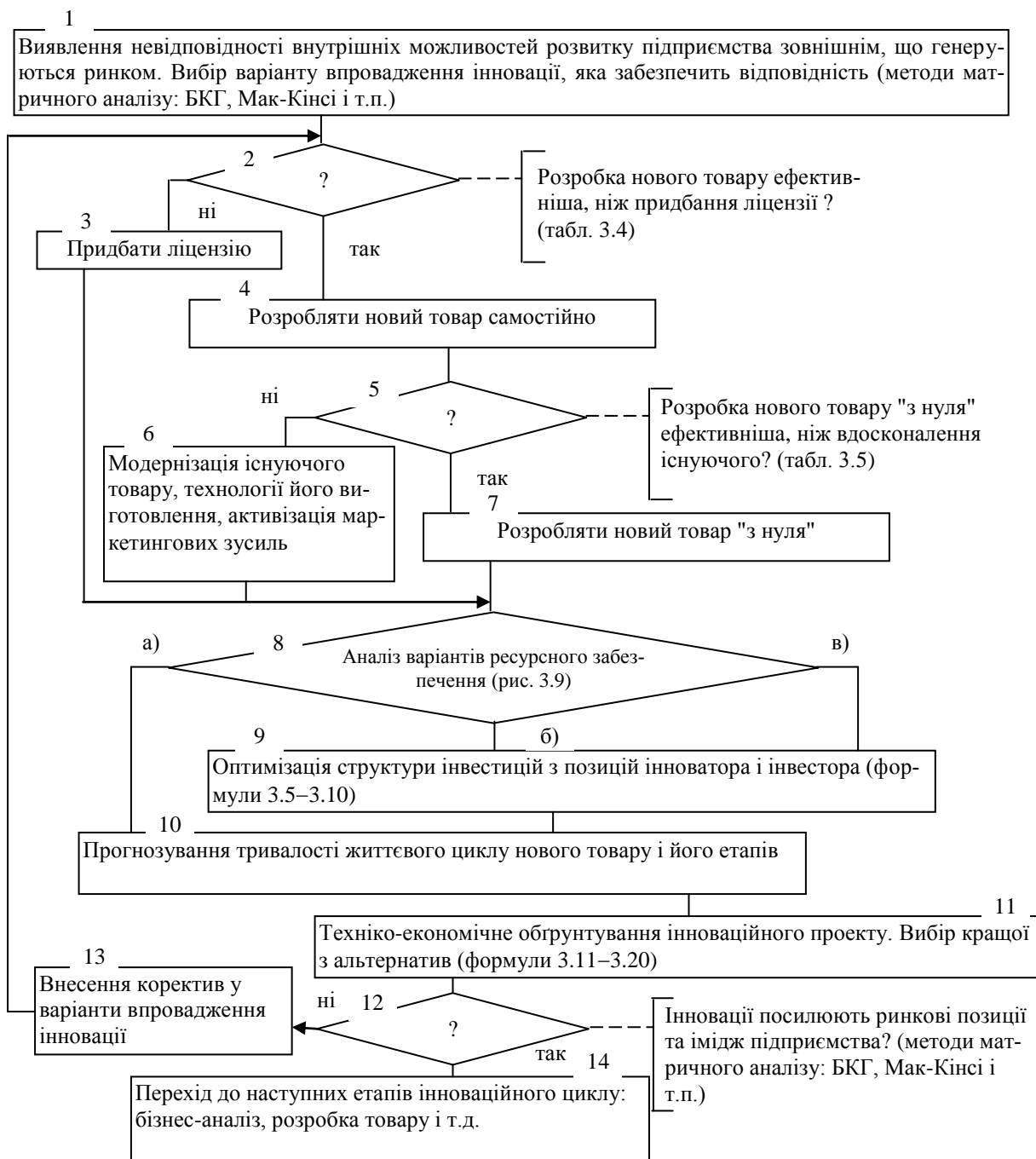


Рис. 3.10. Блок-схема алгоритму оцінки ринкової адекватності ідей і задумів інновацій

Підходи, що викладені вище, надають можливість підвищити оперативність і точність аналізу та оцінки ринкової адекватності ідей і задумів товарних інновацій, оцінити можливості наявного виробництва щодо виготовлення інноваційної продукції та достатність ресурсного забезпечення, прове-

сти попереднє техніко-економічне обґрунтування інноваційного проекту. Ураховуючи, що аналіз проводиться на початковій стадії інноваційного процесу, коли відбувається генерування ідеї товару та розробка його задуму (концепції), викладений підхід дозволяє оцінити шанси інновації на успіх і обґрунтувати доцільність чи недоцільність подальших робіт над нею.

Тим самим зменшується ризик невдачі, з'являється можливість уникнути марних витрат часу і коштів, оскільки невдалі проекти можна своєчасно відкинути чи скоригувати, а основні зусилля зосередити на проектах з високими шансами на успіх.

### **3.5. Застосування функціонально-вартісного аналізу при проектуванні інновацій**

Функціонально-вартісний аналіз (ФВА) при проектуванні інновацій (в основному продуктових) застосовується для пошуку шляхів зниження собівартості й оптимізації їхньої конструкції шляхом відбору прийнятних елементів меншої вартості. Виконується в такій послідовності [10]:

1. *Визначити технічні характеристики і параметри якості продуктової інновації (далі виробу).* Попередньо слід просто і однозначно описати функції виробу, наприклад, настільної лампи: "Виріб, що забезпечує освітлення робочої частини стола для письма". Далі цей опис слід уточнити, додавши детальний перелік вимог до технічних характеристик виробу (деталі, вузла), а також обмежень, що накладаються його конструкцією.

2. *Скласти детальну калькуляцію собівартості всіх технологічних операцій і витрат на придбання матеріалів та комплектуючих.* Необхідно розробити типові форми для фіксації витрат. Слід установити точність і ступінь деталізації, щоб похибка результуючої калькуляції була на порядок меншою, ніж очікуване зниження собівартості. Потрібно також ураховувати витрати на внесення змін, зокрема: на переробку креслень, створення нового технологічного оснащення, придбання обладнання, реконструкцію підприємства, зміну технологічного процесу, перепідготовку працівників тощо.

3. *Виконати аналіз кожної деталі виробу.* Етапи аналізу:

- ідентифікація елементів, їх функцій і вартості;
- пошук більш дешевих альтернатив;
- відбір функціонально прийнятних елементів меншої вартості;
- оформлення вибраного варіанту зміни конструкції.

4. *Відібрати кращий варіант і передати на аналіз:* конструкторам, технологам, фахівцям відділу матеріально-технічного постачання, маркетингологам, керівництву підприємства. Остаточного затвердити схвалений варіант.

Загальна схема ФВА наведена на рис. 3.11.

Згідно зі схемою спочатку визначаються функції елемента (виробу, вузла, деталі), потім альтернативні способи їх реалізації, далі формується один конкретний комплекс елементарних рішень.

Аналіз дозволяє визначити напрямки вдосконалення конструкції.

Практика свідчить, що застосування ФВА дозволяє знизити собівартість нових виробів у середньому на 10–20%, а в окремих випадках і значно більше. При цьому витрати на ФВА становлять у середньому 10% від зекономлених коштів.

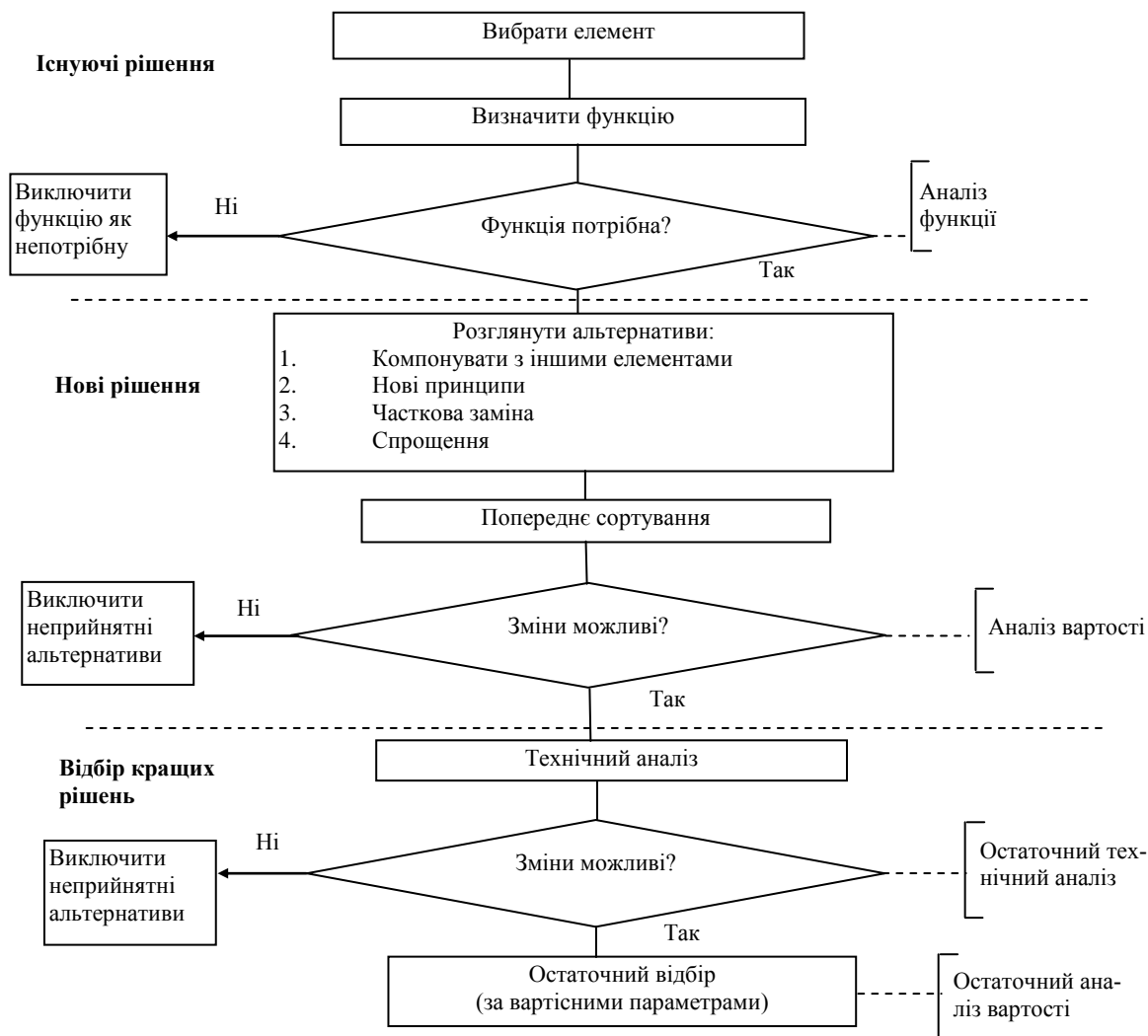


Рис. 3.11. Блок-схема ФВА

**Приклад**

У табл. 3.8. наведений набір елементів (деталей та вузлів) які реалізують функції настільної лампи [13].



Таблиця 3.8. ФВА елементів настільної лампи (рис. 3.12)

Функція	Найдешевший з відомих пристроїв	Вартість, грн.
Освітлення робочої поверхні стола для письма.	Лампа розжарення потужністю 60 Вт	1,5
Живлення лампи від стандартної розетки	Електричний дріт у ізоляції завдовжки 1,5 м з вилкою на одному кінці	2,0
Забезпечити можливість заміни лампи	Електропатрон, до якого прикручено електричний дріт	1,0
Спрямувати світловий потік на робочу поверхню стола	Абажур у формі зрізаного конуса з тонколистової сталі, у менший отвір якого вкручено патрон з лампою, що спрямований у бік більшого отвору	1,3
Опора для патрона з лампою	Сталевий стрижень, приварений одним кінцем до плоского сталевого диска	3,5
Регулювання відстані від патрона з лампою до поверхні стола в межах 30–70 см	Втулка, що переміщається вздовж стрижня до якої приварено абажур	1,1
Фіксація втулки на потрібній відстані від поверхні стола	Гвинт, що вкручений у різьбовий отвір втулки	0,1
Сумарна вартість функцій		10,5

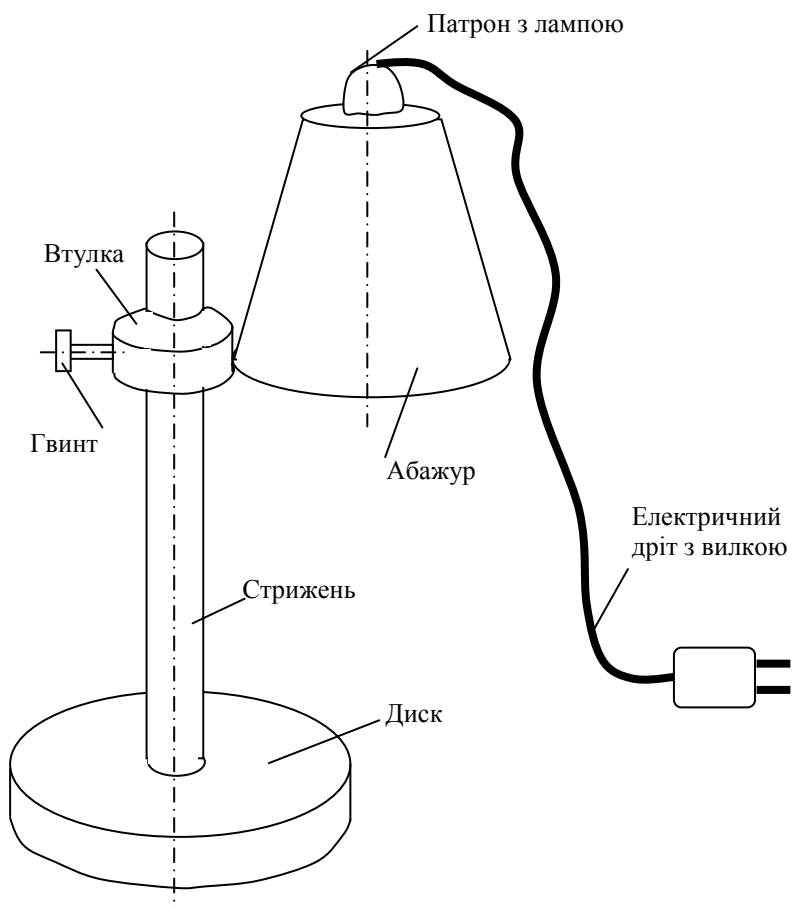


Рис. 3.12. Ескіз настільної лампи