

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

На правах рукопису

ДОБРЯНСЬКА МАР'ЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 330.142.211:62

ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ  
МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Спеціальність 08.00.04 – економіка та управління підприємствами  
(за видами економічної діяльності)

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук

Науковий керівник:  
Шкварчук Людмила Олександрівна  
доктор економічних наук, професор

Львів – 2016

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....</b>	<b>10</b>
1.1 Сутність технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	10
1.2 Сутність інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	21
1.3 Концептуальні положення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	39
Висновки до розділу 1.....	51
<b>РОЗДІЛ 2. ОЦІНЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....</b>	<b>53</b>
2.1 Методи оцінювання інвестиційних потреб та інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємства.....	53
2.2 Оцінювання факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	83
2.3 Ідентифікування причинно-наслідкових зв'язків у процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств .....	104
Висновки до розділу 2.....	116
<b>РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНО ОНОВЛЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ..</b>	<b>119</b>
3.1 Моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	119
3.2. Оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	133
3.3 Інформаційно-організаційне забезпечення оптимізації технологічного оновлення машинобудівних підприємств.....	151
Висновки до розділу 3.....	167
Висновки.....	170
Список використаної літератури.....	176
Додатки.....	197

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Ключову роль в оновленні основних виробничих засобів промислових підприємств, зокрема технологічного обладнання, відіграє машинобудування адже основна частка машинобудівної продукції орієнтована на промислові підприємства. Враховуючи це, від рівня прогресивності технологій, які використовуються у машинобудуванні, значною мірою залежить науково-технічний прогрес, рівень конкурентоспроможності. Попри це, стан технологій на вітчизняних машинобудівних підприємствах і обсяг інвестицій, які вкладаються у їх оновлення, є незначним. Критичний аналіз емпіричних даних і аналітичних матеріалів науковців показав, що у результаті фрагментарності, не системності розроблення теоретичних і методико-прикладних положень із інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств для керівників машинобудівних підприємств досі проблематичним є прийняття і реалізація рішень пов'язаних із залученням і використанням прямих інвестицій.

У науковій літературі значну увагу приділено проблемам технічного переозброєння, технічного оновлення і модернізації виробництва. У цьому напрямку відомими є праці А. Аксеєнка, О. Амоші, В. Борисова, М. Віленського, Ю. Іванова, О. Кушніренка, В. Онищенко, О. Тімоніна. Особливостям інвестиційного забезпечення підприємств займались такі науковці: І. Алексєєв, Д. Белл, М.Бондарчук, В.Варцаба, С. Джума, О. Єрмошкіна, В. Захарченко, Г. Захарчин, В. Конде, В. Козик, О. Кузьмін, Р. Лупак, Л. Ліпич, М. Мальчик, Т. Майорова, О. Петрук, А. Турило, С. Філіппова, Р. Фостер, Л. Чорна, Н.Чухрай, Л. Шкварчук та інші. Праці А. Антонова, В. Богуслаєва, М. Демченко, М. Медведя, С. Міренського, С. Мітрофанова, В. Мороза, М. Остапчука, Й. Петровича, С. Селіванова,

А.Соколовського присвячені типології технологічних процесів і особливостях їх взаємодії.

Незважаючи на велику кількість наукових праць і значні досягнення в теорії та практиці інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств, є частина питань, які залишаються постійним об'єктом дискусій. Недостатньо дослідженими залишились методи оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств, фактори, які впливають на інвестиційне забезпечення, способи аргументування вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств з низки альтернативних. Уточнення і систематизації вимагає також понятійний апарат щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

Це актуалізує необхідність удосконалення існуючих і розроблення нових теоретичних та методико-прикладних положень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри фінансів Національного університету «Львівська політехніка». Дисертація виконана в межах науково-дослідної роботи «Проблеми управління процесами капіталізації в умовах інноваційного розвитку підприємств» (номер державної реєстрації 0112U000799) (акт впровадження від 30.09.2015 р.).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є удосконалити існуючі і розробити нові теоретичні і методико-прикладні положення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Завданнями роботи є:

- уточнити сутність поняття «інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємства»;

- систематизувати види технологічного оновлення машинобудівних підприємств;
- розробити метод оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств;
- удосконалити класифікацію факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств;
- удосконалити метод вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств з низки альтернативних.

**Об'єктом дослідження** є процес інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

**Предметом дослідження** є теоретико-методичні та прикладні положення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

**Методи дослідження.** Методологічною основою проведеного дослідження стали теорії систем, розвитку, управління та інформатизації. Під час дослідження проаналізовані законодавчо-нормативні акти, матеріали діяльності машинобудівних підприємств, а також наукові джерела, які відображають досвід вітчизняних і зарубіжних авторів щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

У дисертації застосовано такі методи наукового дослідження: конкретизації, узагальнення, формалізації, систематизації – під час уточнення сутності поняття «інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємства», систематизації видів технологічного оновлення машинобудівних підприємств (підр. 1.1-1.3); метод експертних оцінок, зокрема анкетування, індексний метод, а також кластерний аналіз – під час розроблення методу оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств та для удосконалення класифікації факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення

технологічного оновлення машинобудівних підприємств (підр. 2.1-2.3); методи індукції та дедукції, моделювання, метод експоненціального згладжування – під час удосконалення методу аргументування вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств з низки альтернативних (підр. 3.1-3.3).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в удосконаленні існуючих і розробленні нових теоретичних і методико-прикладних положень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Наукові результати, які характеризують новизну дослідження, полягають у такому:

*вперше:*

– розроблено метод оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства на основі ідентифікування інвестиційних потреб, який дозволяє керівникам підприємств визначити обсяг необхідних інвестиційних ресурсів і умов забезпечення їх прибутковості на етапі бізнес-планування інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств;

*удосконалено:*

– метод вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства з низки альтернативних, який, на відміну від існуючих, враховує рівень збалансованості параметрів оптимізації проектів інвестиційного забезпечення на їх вході і виході, ризик реалізації цих проектів, а також прогноз результатів вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства;

– класифікацію факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства, зокрема уточнено їх класифікаційні ознаки і види факторів, що, на відміну від існуючих класифікацій, за допомогою кластерного аналізу уможливило встановити зв'язки між

факторами, що є визначальними у прийнятті рішень щодо технологічного оновлення підприємства;

*набули подальшого розвитку:*

– види технологічного оновлення підприємств, які, на відміну від існуючих, систематизовано із урахуванням того, що технологічне оновлення підприємства може охоплювати технічне оновлення, технічне переозброєння, модернізацію і реконструкцію (у випадку повної або часткової перебудови виробничих приміщень, що супроводжується переобладнанням виробничих ділянок з метою удосконалення і відновлення умов виробництва) на засадах впровадження інновацій, які є власною розробкою підприємства або отримуються в результаті придбання ліцензії, укладання договорів франчайзингу чи лізингу;

– поняття «інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства» як рівень відповідності між потребами підприємства в інвестиційних ресурсах і обсягом інвестиційних ресурсів, якими фактично підприємство володіє. На противагу існуючим, запропоноване визначення враховує ті параметри інвестиційних потреб підприємства і рівня його інвестиційного забезпечення, які є відображенням сутнісних ознак прийняття інвестиційних рішень.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практична цінність результатів дослідження полягає у розробленні методичного інструментарію щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Авторські розробки, зокрема метод оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств, а також запропонований метод аргументування вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства з низки альтернативних

застосовуються у діяльності ПАТ «Концерн-Електрон» (довідка № 001/320-1 від 02.11.2015 р.) та ПАТ «Львівський інструментальний завод» (довідка № 210 від 13.09.2016 р.).

Матеріали дисертації використовуються у навчальному процесі Національного університету «Львівська політехніка» під час викладання дисциплін «Інвестування» (напрями підготовки 6.030508 «Фінанси і кредит») галузі знань 0305 «Економіка і підприємництво» (довідка № 67-01- 21-84 від 07.12.2015 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Усі наукові результати, викладені в дисертації, отримані автором особисто. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в роботі використані лише ті положення, що є результатом особистої роботи дисертанта і становлять індивідуальний внесок автора.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та результати досліджень, подані в дисертації, пройшли апробацію шляхом обговорення та отримали позитивну оцінку на міжнародних науково-практичних конференціях: «Облік, аналіз та контроль в системі управління підприємницькими структурами» ( м.Львів, 2013 р.), «Проблеми соціально-економічного розвитку підприємств» (м. Харків, 2013 р.), «Реформування економіки України: стан та перспективи» (м. Київ 2013 р.), «Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації» (м. Тернопіль, 2014 р.), «Актуальні проблеми та перспективи розвитку економіки в умовах глобальної нестабільності» (м. Кременчук, 2014 р.), «Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи» (м. Львів, 2015р.); наукових семінарах кафедри фінансів Національного університету «Львівська політехніка» (м. Львів, 31.10.2013р., 7.05. 2014 р., 30.10. 2014 р., 30.09.2015 р., 21.05. 2015 р., 30.09.2015 р.).



**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 13 наукових праць загальним обсягом 3,7 друк. арк., (з яких особисто авторові належить 3,5 друк. арк.), з них 6 статей у наукових фахових виданнях України (із них 1 стаття у виданні, яке віднесено до міжнародних наукометричних баз даних), 1 стаття у виданні, яке віднесено до міжнародних наукометричних баз даних, 6 тез доповідей міжнародних науково-практичних конференцій.

**Структура і обсяг дисертаційної роботи.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний обсяг дисертації викладено на 175 сторінках. Робота містить 40 таблиць, 17 рисунків, список використаних джерел із 190 найменувань, 6 додатків.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

### 1.1. Сутність технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Постійна конкурентна боротьба за ринки збуту, а також посилення рівня інформатизації економічних відносин є тими обставинами, які вимагають від суб'єктів господарювання перманентного вивчення попиту споживачів і реалізації організаційних та інженерно-технологічних змін, під впливом яких технологічні процеси виробництва будуть оптимізовані, а продукція більш конкурентоспроможною. Аналізування літературних джерел [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 36; 39; 68; 72; 89; 146; 148; 157; 181] і матеріалів машинобудівних підприємств (ПАТ «Мотор Січ», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «СКФ Україна», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ДП «Харківський завод електроапаратури», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «Концерн Електрон», ПАТ «Львівський інструментальний завод», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ПАТ «Київський завод «Радар», ДП ВО «Південмаш», ДП «Вінницький авіаційний завод» тощо) дозволяє стверджувати, що інженерно-технологічні зміни, як правило мають характер технологічного оновлення підприємств. Проведені дослідження вказують на те, що поняття «технологічне оновлення» близьке за змістом до таких понять як «технічне переозброєння», «технічне оновлення», «модернізація виробництва», «реконструкція виробництва».

А. Аксеєнко переконана, що технічне переозброєння – це революційна форма технічного оновлення, яка передбачає заміну діючого технологічного обладнання на принципове нове, яке повністю відповідає новим технологічним процесам [13, с.142]. При заміні старого обладнання на нове більш прогресивне, необхідно вибирати його з відповідністю наступним

можливостям: легко пристосовуватись до умов гнучкого виробництва, дозволяти підвищувати режими оброблення, мінімізувати допоміжний час. Вивчення наукових праць Г. Александрова, В. Борисова, О. Ожегова, Г. Сичова [14; 36] показало, що процес технічного переозброєння тісно пов'язаний з реконструкцією виробництва. Як відомо, технічне переозброєння передбачає заміну фізично та морально застарілого обладнання. Проте, така заміна обладнання часто передбачає зміну розміру виробничої будівлі самого підприємства, що і зумовлює необхідність проведення реконструкції.

Аналіз літературних джерел [13; 28; 38; 36; 139; 140; 146; 172] свідчить, що науковці неоднозначно трактують терміни технічне переозброєння і реконструкція виробництва. Так, В.Борисов, О.Ожегов, Г.Сичов [36] стверджують, що при реконструкції оновлюється пасивна частина основних засобів, а при технічному переозброєнні – активна. О.Тімонін та К.Ларіна вважають, що реконструкція та технічне переозброєння дозволяють проводити оновлення переважно активної частини основних виробничих засобів [164]. Проте, такий підхід не є достатньо зрозумілим, так як автори не вказують, що вони розуміють під словом «переважно». Якщо ж не брати до уваги слово «переважно», тоді твердження є помилковим, так як реконструкція передбачає і оновлення пасивної частини основних засобів виробництва.

У своїй праці М. Віленський [44, с. 48] акцентує увагу на тому, що реконструкція за своєю сутністю є більш ширшим поняттям ніж технічне переозброєння, оскільки включає заходи щодо зміни виробничого профілю підприємства, а також можливу перебудову цеху, або ж будівництво нового цеху замість ліквідованого, якщо останній не відповідав необхідним вимогам. Справді, реконструкція відрізняється від технічного переозброєння тільки за масштабами, так як охоплює оновлення як активної, так і пасивної частини основних засобів підприємства.

В. Борисов, О. Ожегов, Г. Сичов та Г. Александров [14; 36] переконані, що метою технічного переозброєння та реконструкції є оновлення виробництва,

яке не супроводжується створенням додаткових робочих місць. О. Амоша, С. Селіванов та М. Иванов стверджують, що в результаті проведення технічного переозброєння і реконструкції експлуатуються нові потужності [18; 157].

О. Кушніренко доводить, що заміну окремих екземплярів техніки на підприємстві слід вважати частковим оновленням [123]. При проведенні часткової реконструкції підприємство може замінити лише окремих цех, який у виробництві певного виду продукції є вузьким місцем. Здійснюючи часткове технічне переозброєння на підприємстві передбачається заміна окремого виду устаткування, яке є фізично зношеними чи морально застарілим. Звичайно, для підприємства менш затратним буде проведення реконструкції та технічного переозброєння частково, а не повністю. Проте, таке вирішення проблеми часто є актуальним лише в короткотерміновій перспективі. З огляду на це, підприємства повинні проводити технічне переозброєння і реконструкцію повністю, що дасть можливість стратегічно виграти у часі, і першими запропонувати на ринку нову продукцію[85].

З метою уточнення відмінностей між поняттями «технологічне оновлення», «технічне переозброєння», «технічне оновлення», «модернізація виробництва» та «реконструкція виробництва» виділимо сутнісні ознаки категорій, які лежать в їх основі (табл. 1.1).

Із урахуванням виділених у табл. 1.1 сутнісних ознак вказаних категорій і встановлення зв'язків між ними на основі правил формування змістових суджень доходимо висновку, що:

- технічне переозброєння – це процес забезпечення промислового виробництва новою технікою;
- технічне оновлення – це процес удосконалення існуючої або заміна використовуваної у промисловому виробництві техніки на нову;
- модернізація виробництва – це процес заміни існуючих засобів виробництва продукції новими, більш досконалішими;

Таблиця 1.1

Категорійний апарат, на основі якого формуються поняття пов'язані із технологічним оновленням підприємства

Категорії	Означення категорій <sup>1</sup>	Сутнісні ознаки категорій <sup>2</sup>
Реконструкція	1. Перебудова, переобладнання чого-небудь з метою вдосконалення. 2. Відтворення, відновлення первісного вигляду чого-небудь за рештками або описами [с. 1023].	Зміна; вдосконалення; відновлення
Модернізація	1. Зміна, вдосконалення відповідно до сучасних вимог і смаків. 2. Надання минулому невластивих йому сучасних рис, осучаснення [с. 535].	Вдосконалення; осучаснення
Виробництво	1. Виготовлення, вироблення предметів, матеріалів тощо. 2. Процес, у процесі перебігу якого люди, зв'язані між собою певними виробничими відносинами, створюють матеріальні блага, необхідні для суспільства. 3. Праця над безпосереднім виготовленням продукції [с. 108].	Процес; матеріальні блага; праця
Техніка	1. Сукупність засобів і знарядь праці, що застосовуються у суспільному виробництві та призначені для створення матеріальних цінностей. 2. Сукупність машин, механізмів, механічних пристроїв, апаратів. 3. Сукупність прийомів, навичок, що застосовуються в певній діяльності, певному ремеслі, мистецтві [с. 1244].	Засоби і знаряддя праці; виробництво; матеріальні блага
Технологія	1. Сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чого-небудь. 2. Сукупність способів обробки чи переробки матеріалів, виготовлення виробів, проведення різних виробничих операцій тощо [с. 1245].	Послідовність, Операції, методи обробки і переробки
Переозброєння	1. Забезпечуватись новим. 2. Постачати новими засобами виробництва [с. 737].	Засоби виробництва
Оновлення	1. Усунення пошкоджень, руйнувань тощо, надання чому-небудь старому нового вигляду. 2. Змінювати, поліпшувати що-небудь, робити кращим. 3. Замінювати новим що-небудь старе. 4. Вперше використовувати, застосовувати яку не-будь річ [с. 645].	Поліпшення старого; заміна старого

Примітка: <sup>1</sup> сформовано на основі джерела: [43]; <sup>2</sup> виділено дисертантом

– технологічне оновлення є сукупністю процесів покращення якісних та кількісних характеристик продукції зумовлених зміною сировини, матеріалів, обладнання або послідовності здійснення технологічних операцій.

За невеликим винятком обставин умовою технологічного оновлення виробництва є повна або часткова заміна технологічного обладнання, що може бути викликана різними причинами: використанням нової сировини і матеріалів; потребою зміни послідовності технологічних операцій; потребою зміни умов обробки; потребою зміни точності координат обробки тощо.

Технологічне обладнання, як і технологічні процеси машинобудівних підприємств поділяються на основні, допоміжні і обслуговуючі. Попри це, зміна параметрів якісно-продуктивних характеристик обладнання підприємства має суттєвий вплив на зростання конкурентоспроможності продукції підприємства здебільшого тоді, коли ці зміни стосуються основних технологічних процесів виробництва готової продукції підприємства. Традиційною формою технологічного оновлення підприємства науковці і підприємці вважають модернізацію виробництва, але слід визнати, що технологічне оновлення у формах технічного переозброєння і технічного оновлення також може привести до зростання конкурентоспроможності продукції підприємства за умови, що воно стосується основних технологічних процесів[80].

Технологічне оновлення виробництва, що відбувається у формі його модернізації, технічного переозброєння або оновлення часом може вимагати реконструкції виробництва[75]. Реконструкція виробництва – це процес повної або часткової перебудови виробничих приміщень, що супроводжується переобладнанням виробничих ділянок з метою удосконалення і відновлення умов виробництва, що викликано необхідністю технічного оновлення, модернізацією виробництва або форс-мажорними обставинами.

Узагальнення огляду літературних джерел [11; 12; 42; 52; 57; 61; 68; 72; 146] дозволяє стверджувати, що коли через пошкодження або фізичний знос технологічного обладнання підприємства частково знизилась його якісно-продуктивні характеристики, тоді технологічне оновлення може супроводжуватись капітальним ремонтом. Так, О. Орлов, Л. Пронченко,

О. Гохберг у своїй праці зазначали, що «оновлення засобів праці – це процес простого і розширеного їх відтворення, процес зиження негативного впливу морального і фізичного зносу на ефективність виробництва, котрий здійснюється шляхом капітального будівництва, реконструкції, розширення існуючого парку, заміни застарілого обладнання, модернізації і капітального ремонту» [146, с. 13].

Існує думка, що капітальний ремонт потребує незначних капіталовкладень, при цьому збільшуючи довговічність техніки. Проте, повністю погодитись з таким твердженням важко. Оскільки, витрати, які необхідні для капітального ремонту устаткування не завжди є меншими за витрати на придбання нового устаткування. Капітальний ремонт потребує як матеріальних ресурсів, так і трудових. Також, необхідно, враховувати той факт, що при здійсненні капітального ремонту виробниче устаткування не бере участі в технологічному процесі. Як наслідок, можлива зупинка виробництва, що призводить до додаткових втрат, які пов'язані з недоотриманням прибутку. Якість, зокрема надійність відремонтованого обладнання завжди нижча від нового, що впливає на термін його експлуатації. Тому, прийняття рішення про застосування капітального ремонту, яким може супроводжуватись технологічного оновлення підприємства, повинно базуватись на ґрунтовному порівняльному аналізі очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання, а також обсягу витрат на їх забезпечення із урахуванням альтернативних форм технологічного оновлення підприємства. В табл. 1.2 наведено види технологічного оновлення підприємства.

На рис. 1.1 наведено послідовність етапів вибору форм технологічного оновлення підприємства. У даному випадку критерієм вибору є характер змін якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання.

Продуктивність обладнання, його енергоємність, надійність, безпечність використання, екологічність є якісно-продуктивними характеристиками, які спільні практично для усіх машинобудівних підприємств. Моніторинг значень

Таблиця 1.2

## Класифікація видів технологічного оновлення

Класифікаційні ознаки	Види технологічного оновлення
За змістом:	Технологічне оновлення, щодо: - зміни послідовності окремих виробничих операцій; - зміни сировинно-матеріальних ресурсів; - зміни умов обробки; - зміни точності координат обробки.
За формою оновлення*:	- технічне переозброєння; - технічне оновлення; - модернізація виробництва; - реконструкція виробництва <sup>1</sup> ;
За характером оновлення:	- технологічне оновлення на інноваційній основі; - технологічне оновлення на традиційній основі (* шляхом придбання ліцензії, або за допомогою укладання договору лізингу чи франчайзингу)
За масштабом оновлення:	- повне технологічне оновлення; - часткове технологічне оновлення
За терміном оновлення:	- короткотермінове технологічне оновлення; - довготермінове технологічне оновлення
За метою оновлення якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання:	- оновлення для підвищення продуктивності технологічного обладнання; - оновлення для зниження енергоємності технологічного обладнання; - оновлення для підвищення рівня надійності технологічного обладнання; - оновлення для підвищення рівня безпеки використання технологічного обладнання; - оновлення для підвищення рівня екологічності технологічного обладнання тощо
За метою оновлення якісно-кількісних характеристик продукції	- оновлення для зниження енергоємності продукції; - оновлення для підвищення рівня надійності продукції; - оновлення для підвищення рівня безпеки використання продукції; - оновлення для підвищення рівня екологічності продукції.

Примітка: <sup>1</sup> у випадку повної або часткової перебудови виробничих приміщень, що супроводжується переобладнанням виробничих дільниць з метою удосконалення і відновлення умов виробництва. Сформовано дисертантом на основі літературних джерел [11; 12; 13; 15; 28; 29; 33; 68; 102; 134; 138; 139; 140].

\* виділено авторський внесок у класифікацію



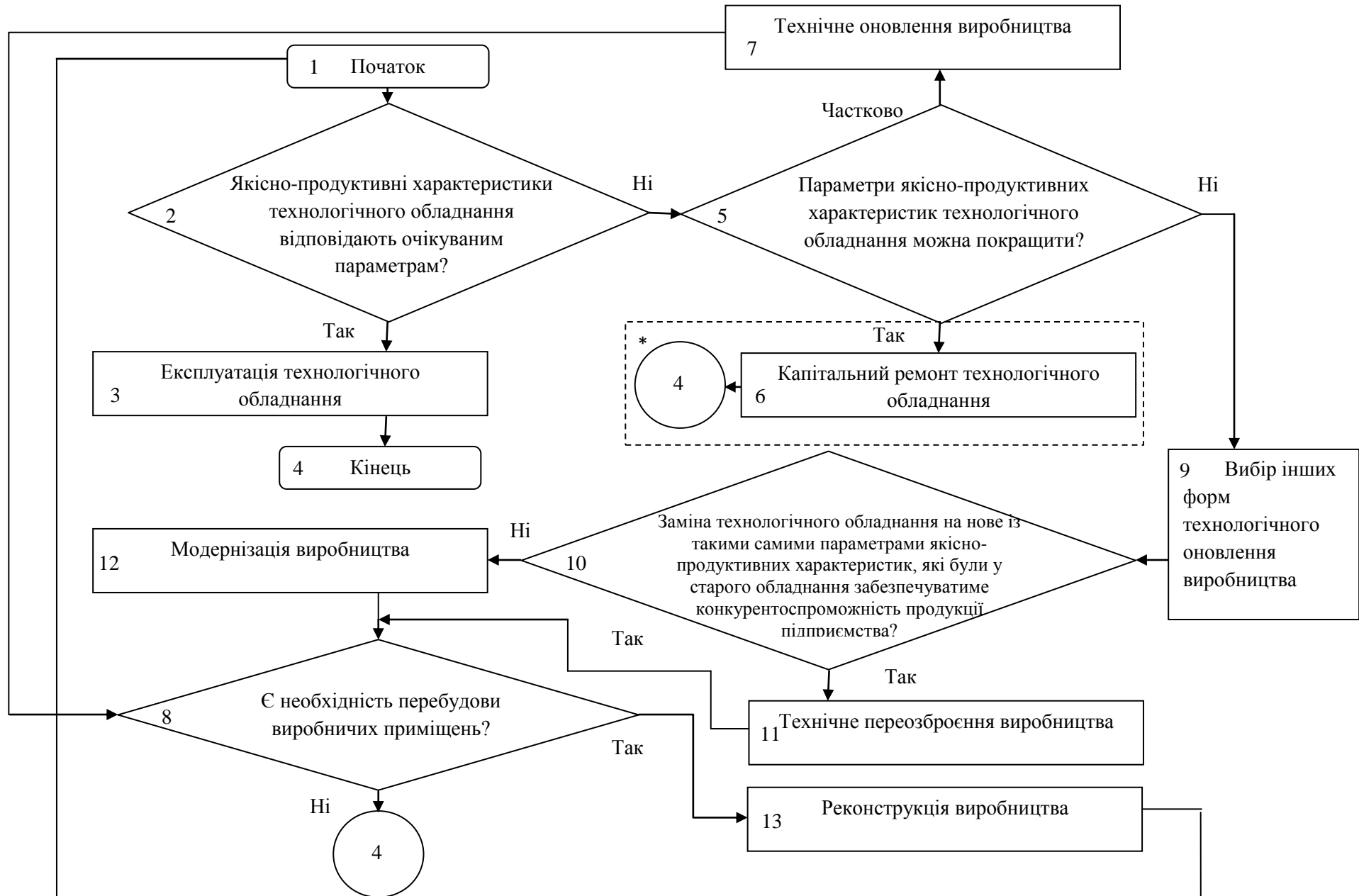


Рис. 1.1. Послідовність етапів вибору форм технологічного оновлення підприємства

Примітка:\* у випадках, коли технологічне оновлення підприємства супроводжується капітальним ремонтом

цих характеристик є визначальним у прийнятті рішень щодо необхідності оновлення технологічного обладнання. Так, продуктивність (потужність) технологічного обладнання – це здатність обладнання виробляти певний обсяг продукції за одиницю часу [151]. Цей показник технологічного обладнання тісно пов'язаний із основними операційними і допоміжними витратами часу та енергії на використання і обслуговування обладнання. Із зростанням продуктивності обладнання зменшуються витрати часу і енергії, які припадають на одиницю виготовленої продукції. Енергоємність вказує на обсяг витрат енергії, витраченої на одиницю виготовленої продукції [125, с.45]. Більшість старих вітчизняних машинобудівних підприємств характеризуються дуже високим рівнем енергоємності виробництва, що суттєво знижує конкурентоспроможність їхньої продукції. На прикладі багатьох відомих іноземних компаній доведено, що заміна старого технологічного обладнання на нове, яке є більш продуктивним і менш енергомістким забезпечує суттєву економію на витратах виробництва і суттєво сприяє зміцненню конкурентних позицій підприємств. Важливими якісно-продуктивними характеристиками технологічного обладнання є також його надійність і безпечність використання.

Надійність є властивістю, що характеризує здатність обладнання виконувати покладені на нього функції в межах технічно передбачених термінів, умов і режимів експлуатації. Щодо безпечності, в тому числі екологічності технологічного обладнання, то вона забезпечується вибором безпечних елементів конструкції, використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування, застосуванням в конструкції засобів захисту, дотриманням ергономічних і екологічних вимог, застосуванням в конструкції відповідних екологічно чистих матеріалів з допустимим рівнем радіоактивного випромінювання і нормативним вмістом важких металів тощо.

Тобто надійність і безпечність практично нерозривні характеристики технологічного обладнання, параметри яких обумовлюються на етапі

формування вимог до надійності і безпеки обладнання в технічній документації з його монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування і зберігання.

Внаслідок недостатнього обсягу інвестиційних ресурсів машинобудівні підприємства часто на умовах лізингу, рідше франчайзингу вдаються до «псевдо оновлення» технологічного обладнання, тобто використовують імпортне частково фізично і морально зношене технологічне обладнання, яке певний період використовувалось на підприємствах інших держав. Використання такого обладнання може супроводжуватись наступними проблемами:

- відсутністю комплектуючих потрібної якості;
- не відповідністю кадрів необхідній кваліфікації;
- несумісністю отриманого технологічного обладнання тому, яке використовується на підприємстві [69].

У результаті застосування «псевдо оновлення» очікуваний результат для підприємства може бути як позитивним, так і негативним. У випадку не отримання очікуваного результату підприємствам необхідно шукати альтернативні варіанти технологічного оновлення. Слід визнати, що успішне застосування імпортних технологій для вітчизняних підприємств переважно дає можливість конкурувати їм лише на внутрішньому ринку.

Повне технічне переозброєння полягає у заміні старого обладнання повністю новим, більш якісним і довговічним [12, с.55]. Для підприємств найбільш привабливим є повне технічне переозброєння, оскільки при його проведенні покращуються технічні та економічні показники. Проте, не всі підприємства можуть використовувати відповідний вид переозброєння, через недостатній рівень забезпеченості інвестиційними ресурсами. Через недостатність інвестиційних ресурсів підприємства вдаються до вибіркової заміни обладнання або до його капітального ремонту. У такій ситуації виробничі потужності підприємств не зростають, що унеможливорює підвищення ефективності виробництва.

У результаті проведення технічного переозброєння, як правило застосовуються нові технології на принципово новій основі, які передбачають мінімального використання живої праці, або ж повного переходу на безлюдні технології із застосуванням машин-роботів. Перевагою використання безлюдної технології є відсутність суб'єктивного фактору впливу на процес виробництва, а саме впливу на якість продукції. Тобто, виключаються будь-які помилки, які можливі при виконанні операцій робітниками підприємства. Проте, в діяльності машинобудівних підприємств застосовується значна кількість технологічних процесів, які не можливо застосовувати без праці робітників. Тому, при використанні принципово нової технології необхідно забезпечити підготовку і навчання працівників, які працюватимуть на новій техніці. Також, у процесі технічного переозброєння потребуватимуть підвищення кваліфікації працівники підприємства всіх інших рівнів. Необхідною умовою для якісного навчання персоналу є обмін досвідом з провідними підприємствами, які застосовують інноваційне технічне озброєння.

Здійснення технічного переозброєння потребує попередньо формування бюджету, як з власних коштів підприємства, так і з зовнішніх залучених джерел. Тому, підприємства повинні активно здійснювати пошук інвестиційних ресурсів і спрямовувати їх в «правильне русло», яким є технічне переозброєння. Здійснюючи технічне переозброєння підприємство прагне досягти наступних цілей: зниження трудомісткості виробництва; зниження матеріаломісткості готових виробів; збільшення випуску продукції; підвищення фондівіддачі; зниження собівартості продукції з підвищенням її якості; покращення природоохоронних характеристик підприємства; покращення умов праці для робітників; зменшення втрат від браку; зменшення аварійних ситуацій на підприємстві. Вірно зазначають О. Тімонін, К. Ларіна, вважаючи, що цілі технічного переозброєння повинні узгоджуватись з цілями технічного розвитку підприємства. Автори у своїй праці [164, с.12] пропонують виділяти тактичні та стратегічні цілі технічного переозброєння. Суть тактичних цілей полягає в

забезпеченні високого рівня ефективності виробничо-господарської діяльності підприємств. Стратегічні цілі передбачають формування такого складу та структури основних засобів, які б забезпечували стратегічний ріст підприємства, внаслідок застосування нових ринкових можливостей [164, с.28].

Отже, можна стверджувати, що за рахунок проведення технічного переозброєння, модернізації технологічного обладнання та реконструкції (при необхідності) зростає техніко-технологічний рівень виробництва. Тому, інвестування у технологічне оновлення виробництва є необхідним процесом, який дає змогу машинобудівним підприємствам вийти на новий рівень розвитку.

## 1.2. Сутність інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Можливість підприємств проводити технологічне оновлення безпосередньо залежить від їх інвестиційного забезпечення, а також інвестиційної привабливості, в тому числі кредитоспроможності. Починаючи з дев'яностих років неспроможність підприємств інвестувати у нові технології призвела до швидкого морального і фізичного старіння технологічного обладнання. Це стало причиною суттєвого зниження рівня конкурентоспроможності вітчизняної машинобудівної продукції, втрати ринків збуту у країнах колишнього «соцтабору», а також значного послаблення конкурентних позицій української продукції у порівнянні з імпортною.

За оцінками Кабінету Міністрів України загальний обсяг інвестицій для технологічного оновлення промисловості України, в тому числі ринкової інфраструктури вимагає 1 трлн. дол., з них не менше 1/5 має бути вкладеною у машинобудівні підприємства [101]. Виконання цього завдання є надзвичайно складним, адже Україна має низький рівень інвестиційної привабливості. За

рівнем інвестиційної привабливості Україну випереджують близько 200 країн. Лише найбільш розвинуті країни Заходу залучають в рік близько 0,5 трлн. дол., інші ж в середньому по 1,5 млрд. дол. на рік. Україна упродовж останніх 20 років отримує від 0,2 до 0,3 % іноземних інвестицій від загального обсягу інвестицій, які здійснюються іноземцями [185]. Враховуючи це, передумовою збільшення залучення обсягу іноземних інвестицій в Україну є реалізація кардинальних змін систему факторів, які впливають на інвестиційний клімат<sup>1</sup> у країні і у машинобудуванні зокрема. Оскільки машинобудування є рушієм науково-технічного прогресу економіки, то вкладення коштів у технологічне оновлення машинобудівних підприємств стратегічно важливе завдання для розвитку національної економіки. Актуальність удосконалення інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств посилюється в міру поглиблення економічних та організаційно-правових заходів щодо інтегрування національної економіки у економіку ЄС. У відповідності до Угоди про асоціацію між Україною та ЄС вітчизняні стандарти виробництва та якості продукції мають бути гармонізовані з європейськими у досить стислі терміни, що вимагатиме значних обсягів здійснення інвестицій у галузь [185]. Проте, обсяг інвестицій залишається на досить низькому рівні. Упродовж 2011- 2015 рр. частка капітальних інвестицій у машинобудуванні не перевищувала 8% загального обсягу капітальних інвестицій, які мали місце у промисловості України (у 2011 р. у промисловість України було вкладено 89146,3 млн. грн. капітальних інвестицій, у 2012 р. – 103472,6 млн. грн., 2013 р. – 105593,7 млн. грн., у 2014р. – 112898 млн.грн., у 2015 р. – 116 678 млн.грн. [149]. У табл. 1.3 наведено обсяг капітальних інвестицій, які вкладались у машинобудівну промисловість за джерелами фінансування.

---

<sup>1</sup> У відповідності до методики Європейської Бізнес Асоціації індекс інвестиційної привабливості країн обчислюється на основі урахування сукупність політичних, економічних, законодавчих, регуляторних та інших факторів, які в кінцевому рахунку визначають ступінь ризику капіталовкладень та можливість їх ефективного використання

Як бачимо з табл. 1.3, на фоні вкрай низького обсягу капітальних інвестицій, які здійснюються у машинобудівну промисловість основним джерелом цих інвестицій є власні кошти підприємств. Банківське кредитування не забезпечує і 1/10 обсягу реалізованих інвестицій.

Таблиця 1.3

Обсяг капітальних інвестицій у машинобудівну промисловість за джерелами фінансування, млн. грн.

Показники	2011р.	2012р.	2013р.	2014р.	2015р.
Коштів державного бюджету	11,9	7,3	1,9	1,7	1,6
Власних коштів підприємств та організацій	5488,1	6336,8	6242,1	6125,2	6021, 4
Кредитів банків та інших позик	90,0	506,7	313,3	298,2	276,5
Коштів іноземних інвесторів	141,9	28,5	30,8	29,8	27,1

Примітка: сформовано на основі [149; 185]

У порівнянні з 2011 р. у 2015 р. обсяг капітальних інвестицій у машинобудівну промисловість, що забезпечувався коштами державного бюджету скоротився на 85,6 %. На понад 81 % зменшилась також частка капітальних інвестицій, які реалізовувались за рахунок іноземних інвесторів. Це суттєво негативно позначається на процесах технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Упродовж останніх п'яти років коефіцієнт оновлення технологічного обладнання машинобудівних підприємств коливався в межах від 2 до 3,8%, що є вкрай низьким показником, а ступінь зношеності технологічного обладнання становила в середньому 71, 28 % (табл.1.4).

У зв'язку із знеціненням гривні у 2013 р. вартість технологічного обладнання у порівнянні із 2012 р. зростає через його переоцінку. Попри це, усі

Таблиця 1.4

Показники ефективності інвестування у технологічне оновлення  
машинобудівних підприємств

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014р.	2015р.
Вартість технологічного обладнання (на кінець року), млн грн.	101128	116651	136722	151 980	167353
Ступінь зношеності технологічного обладнання, %	61,5	63,7	65,9	67,8	69,9
Коефіцієнт оновлення технологічного обладнання, %	2,0	3,8	2,9	2,7	2,5
Коефіцієнт вибуття технологічного обладнання, %	2,4	3,5	3,7	3,9	4,2

Примітка: сформовано на основі [101; 185]

інші показники ефективності інвестування у технологічне оновлення машинобудівних підприємств погіршились.

За даними Державної служби інтелектуальної власності України більшість інвестицій у технологічне оновлення машинобудівних підприємств пов'язані з впровадженням технологічних інновацій. Це пов'язано з тим, що в Україні надзвичайно активно патентуються винаходи та корисні моделі, що пов'язані із машинобудуванням і приладобудуванням. Упродовж 2011-2015 рр. національними власниками було отримано 9076 патентів на винаходи та корисні моделі у галузі машинобудування, що становить 30,58 % загального обсягу отриманих патентів. У загальній структурі заявок на винаходи та корисні моделі упродовж 2011-2015 р. 26 % припадало на машинобудування, 30% на приладобудування, 8% на виробництво електротехніки, 30 % на хімічну промисловість та 6 % на некласифіковані за видами діяльності промисловості[155].



Упродовж 2011-2015 рр. загальна кількість заявок на винаходи і корисні моделі щодо виробництва машин та устаткування становила 490 шт., електричного та електронного устаткування – 175 шт., транспортного устаткування – 104 шт. Найбільш активними розробниками інновацій для машинобудівних підприємств були Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут», Вінницький національний технічний університет, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Національний університет «Львівська політехніка», Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Кіровоградський національний технічний університет, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» УААН, Харківський національний університет радіоелектроніки, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України. Близько 87% усіх патентів на винаходи та корисні моделі у сфері машинобудування зареєстровані у м. Києві та найбільш промислово розвинутих областях України[155].

За даними Державної служби статистики України у вітчизняній промисловості лише 22% підприємств впроваджують інновації, найбільше з них машинобудівних. У машинобудуванні 23% підприємств мають досвід у впровадженні продуктових інновацій і 18% у впровадженні технологічних інновацій. Для порівняння у ЄС інновації впроваджують 55% підприємств [149]. Тобто у порівнянні з іншими галузями економіки вітчизняне машинобудування є досить інноваційно-активним, проте у порівнянні з ЄС суттєво відстає як за впровадженням продуктових, так і технологічних інновацій. Як наслідок на сьогодні вітчизняні машинобудівні підприємства неспроможні запропонувати ринку сучасну технологічно-складну продукцію, з високою часткою доданої вартості. За оцінками Національного інституту стратегічних досліджень при Президентові України останніми роками в середньому лише 8% вітчизняної експортної машинобудівної продукції є

високотехнологічною, тоді як у Франції значення цього показника становить 19, 9%, у Фінляндії – 21,5%, Німеччині – 17,1%, Японії – 20,2%, Південній Кореї – 32,5%, Швейцарії – 23,8%, Сполученому Королівстві – 23, 5,%, США – 28,2% [185]. Незважаючи на те, що у загальній структурі експорту вітчизняне машинобудування становить 14%, а в загальному обсязі машинобудівної продукції, що виробляється 84% експортується, основна її частка (понад 90 %) продається у країни СНД. Причина, в тому що якісно-продуктивні характеристики продукції не відповідають європейським стандартам. Передусім йдеться про енергомісткість, екологічність, безпечність використання, склад і вимоги до використовуваної сировини і матеріалів у виробництві тощо. Як наслідок, значна частка вітчизняної машинобудівної продукції є неконкурентоспроможною на ринках розвинутих країн світу, що вимагає реалізації заходів спрямованих на суттєве технологічне оновлення машинобудівних підприємств у відповідності до стандартів ЄС. Це вимагає на національному і галузевому рівнях, а також на рівні підприємств реалізації заходів із удосконалення та системності інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

Враховуючи те, що в умовах ринку ресурси завжди обмежені, а вимоги до якості готової продукції та її асортименту постійно зростають, то очевидно, що поновлюваність технологій є тією умовою об'єктивної дійсності, невиконання якої неминуче призводить до не конкурентоспроможності, а, як наслідок, і до банкрутства підприємств[82]. У сучасних ринкових умовах інвестиції найбільш необхідні для проведення технологічного оновлення на інноваційній основі. Тобто нові технології повинні забезпечувати покращення техніко-економічних показників підприємства [83].

Інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств має певні особливості. Перш за все відзначимо, що термін «забезпечення» означає «рівень достатності будь чого» [88]. У відповідності до Закону України «Про інвестиційну діяльність» № 1560-XII від 19.09.1991 року інвестиціями є всі

види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект [93]. Отже, інвестиційне забезпечення – це достатність інвестиційних ресурсів. Згідно із законодавством України до інвестиційних ресурсів відносяться: «кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери; рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності; майнові права інтелектуальної власності; сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навиків та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але не запатентованих (ноу-хау); права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права; інші цінності» [93].

Аналізування наукових праць, зокрема [1-10; 45; 55; 58; 50; 95; 166; 184] дозволяє стверджувати, що вітчизняні та зарубіжні науковці не однозначно трактують сутність інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. Так, В. Герасіна під інвестиційним забезпеченням розуміє: «...систему заходів щодо концентрації та реалізації інвестицій і вибору раціональних методів управління у сфері інвестування...» [55, с. 6-7]. Я. Шевцова вважає, що інвестиційне забезпечення «... включає комплекс фінансових, матеріальних, інформаційних та інших ресурсів, що стимулюють формування доходу або соціального ефекту, а також різні види підтримки – державну, юридичну, консалтингову тощо» [184].

На нашу думку, поняття «інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства» є рівнем відповідності між потребами підприємства в інвестиційних ресурсах і обсягом інвестиційних ресурсів, якими фактично підприємство володіє. На противагу існуючим, запропоноване визначення враховує ті параметри інвестиційних потреб підприємства і рівня його

інвестиційного забезпечення, які є відображенням сутнісних ознак прийняття інвестиційних рішень.

Виробничому процесу повинно передувати інвестування, яке відбувається тоді, коли виробництво, як об'єкт інвестування характеризується глибоким аналізом перспектив забезпечення його економічної ефективності. З огляду на це, слушно зазначає Т.Майорова: «...ані виробничий, ані інвестиційний процеси самостійно існувати не можуть. Адже, з одного боку інвестиції дають можливість здійснити власне процес виробництва, а з іншого, результати виробничого процесу впливають на процес нагромадження, тобто на можливість подальшого інвестування...» [131, с.252].

Американський науковець Р.Фостер пояснив зв'язок між інвестиціями в інноваційні технології за допомогою S- подібної кривої, яка вказує на залежність вкладених ресурсів в нову технологію та отримання очікуваного результату, ефекту (рис. 1.2) [178].

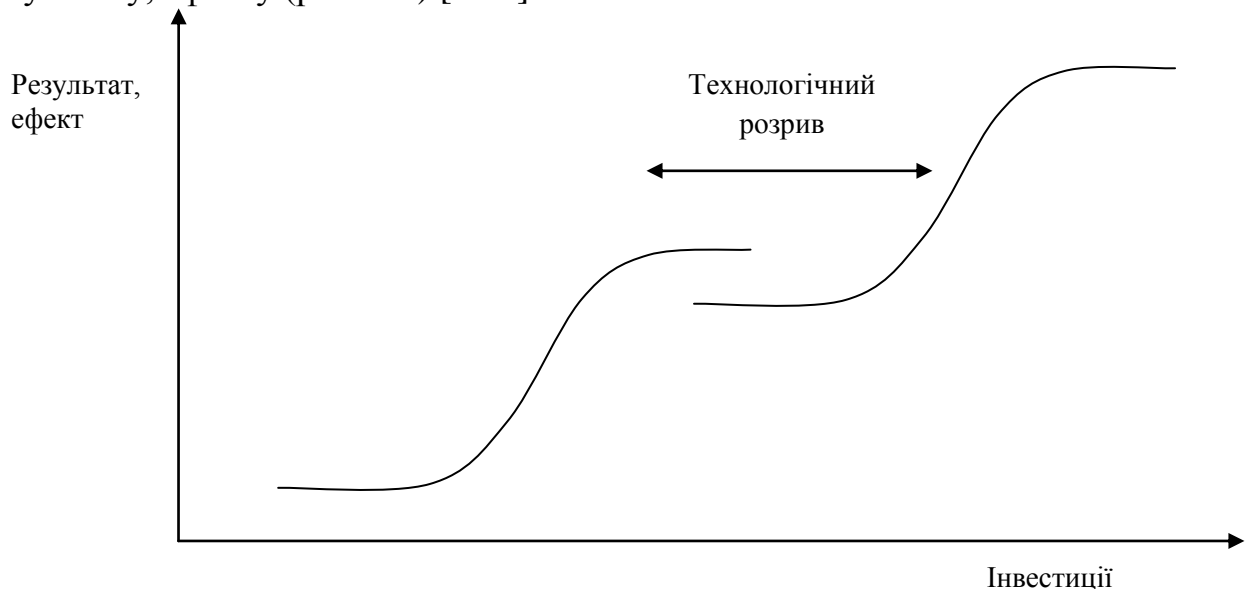


Рис.1.2. S- подібні криві Фостера [178]

На рис. 1.2 початок S-подібної кривої (нижня частина) вказує на великий ризик від інвестування, проте якщо «все» відбудеться успішно, у підприємства з'являються можливості отримати високий дохід. Середина кривої характеризує момент, коли виникають великі очікування, але шанси на успіх

мають тенденцію до зменшення. Верхня частина прямої демонструє неможливість подальшого застосування обраної технології.

Природно, що на початковому етапі очікуваний ефект від інвестування в нову технологію є незначним, але на наступних етапах інвестування динаміка зростання доходу від інвестицій стрімко покращується. Р. Фостер застерігає, що завжди настає критичний момент, коли технологія досягає найвищої точки «зрілості», в результаті чого втрачає свою актуальність і перестає використовуватись [178]. У подальшому попередню технологію замінює нова, більш перспективна. Такий підхід поділяють й інші американські науковці С. Джума та В. Конде. Ці науковці стверджують, що виникнення кожної нової технології є причиною старіння попередньої [5]. Тому, необхідно безперервно залучати інвестиції для розроблення або придбання нових технологій. У процесі проведення технологічного оновлення фактор часу відіграє надважливе значення. Своєчасне проведення технологічного оновлення дозволяє підприємству: максимально скоротити тривалість виробничого циклу; мінімізувати витрати, які передбачені на ремонт обладнання; збільшувати обсяги виробництва не вводячи в експлуатацію додаткових виробничих потужностей; зменшити ціни на продукцію з покращеними її якісними характеристиками.

Д. Белл довів, що поєднання трьох складових, таких як наука, техніка та економіка є необхідними умовами для розвитку суспільства, яке прагне бути орієнтованим на майбутнє [25]. Отже, орієнтування на майбутнє – це «характер» постіндустріального суспільства, якому здійснюється чіткий контроль технологій та розробляються моделі технологічного прогнозу. Провідний науковець Я. Крегель досліджуючи проблеми економічного розвитку зазначає, що на сьогодні існують дві найважливіші проблеми – фінанси та технології, які не розглядаються у взаємозв'язку [112]. Внаслідок чого, технологічний розвиток підприємств стає неможливим.

Збільшення інвестицій у науково-технічному прогресі позитивно відображається на змінах в економіці. М. Кондратьєв відзначав: «...у період часу, коли накопичення запасів капіталу досягало значних розмірів, його інвестування у масштабні споруди, що призводять до радикальних змін умов виробництва стає рентабельним. Накопичені технічні новинки знаходять своє застосування на виробництві, і починається смуга масштабного будівництва й оновлення промислового капіталу...» [111, с.25]. У теорії «довгих циклів» М. Кондратьєв зазначав, що оновлення технології виробництва може здійснюватись, як еволюційно, так і революційно. Проте, в сучасних умовах господарювання еволюційний шлях розвитку, основою якого є поступове удосконалення вже існуючих технологій не є перспективним. Противагою йому виступає революційний шлях, коли докорінно змінюються старі технології, і створюються нові. Покращення технологічного потенціалу вимагає застосування інноваційних технологій і відповідного інвестиційного забезпечення[187].

З розвитком науково-технічного прогресу змінювалась і техніка і технологія виробництва. Спочатку на машинобудівних підприємствах застосовувалось машинно-фабричне виробництво, що поступово перейшло до комплексно-автоматизованого, крім автоматичних ліній створились автоматичні цехи та заводи. Сьогодні ефективно використовується інформаційне забезпечення технологічних процесів. Застосування сучасних технологій у машинобудуванні є необхідною умовою для випуску якісної, конкурентоспроможної продукції. Виникнення нових технологій – це основний фактор впливу на можливість впровадження інновацій на машинобудівних підприємствах [24].

Таким чином, всі вищезгадані науковці визнають, що для забезпечення конкурентоспроможності підприємств ключовим об'єктом інвестування є технології. У табл. 1.5 наведено означення категорії «технологія» на основі кількох поширених підходів.

Таблиця 1.5

## Підходи до трактування поняття «технологія»

Підходи	Сутність підходу	Недоліки підходу
Неокласичний підхід	Виробнича функція, яка притаманна технології розглядається не із зміною кількості факторів виробництва, а із зміною їх якості (праці та капіталу).	Зміни в характеристиках продукту вважались незмінними.
Статистичний підхід	Технологія визначалась за допомогою патентної статистики та чіткої хронологізації нововведень.	Основна увага приділяється лише виникненню технології.
Системний підхід	Технологія розглядається, як засіб зміни характеристик продукту.	Застосування підходу є найбільш ефективним на макрорівні.

Примітка: сформовано дисертантом на основі літературних джерел [143, 94, 136].

Проаналізувавши вищенаведені підходи, можна дійти висновку, що застосування системного підходу для розкриття сутності поняття технологія є найбільш доцільним.

Слово «технологія» походить від двох грецьких слів «techne» і «logos». «Techne» - мистецтво, майстерність, уміння, та «logos» - наука [159, с. 453]. Технологія є мистецтвом, високим рівнем майстерності створення виробу, проте більш глибоке аналізування сутності цього поняття вказує на те, що технологія є складним набором лінійно і опосередковано пов'язаних між собою операцій, які дозволяють перетворити ресурси на їх вході у готовий продукт на виході.

У науковій літературі існують різні погляди щодо визначення поняття технологія. У праці В. Богуслаєва, В. Ципака та В. Яценка зазначено, що «технологія - це сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану,

властивостей, форми сировини, матеріалу чи напівфабрикату (заготовки) для отримання готової продукції» [29, с.13]. Також, автори вказують на факт наявності значної кількості технологій у машинобудуванні, а саме: технологія кування, технологія зварювання, технології металопокриття та обробки металів тиском тощо. М. Остапчук та А. Рибак дають наступне визначення технології «...це сукупність методів переробки, виготовлення, зміни стану, властивостей, форми та складу сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які використовуються в процесі виготовлення виробів продуктового та виробничого призначення» [148, с.11 ] та додатково зазначають , що технології включають у себе обмежену кількість технологічних операцій з певними змінами та перетвореннями.

У праці М. Демченко, С. Поважного та Г. Цибровського вказано, що «технологія - це процес послідовної зміни стану, властивостей, форми та розміру предметів праці, який здійснюється при виготовленні продукції» [72, с.5]. В. Летенко під поняттям технології розуміє «сукупність методів виробничого процесу та його технічних особливостей, що забезпечують поєднання матеріальних та трудових елементів виробництва, а також засобів праці, матеріалів, трудових процесів тощо» [125, с.45].

Вчені В. Гринева і П. Дудко зазначають, що загальне поняття технології означає: «сукупність прийомів та способів переробки (обробки ) різних засобів, а також сукупність прийомів та способів одержання, обробки чи переробки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що здійснюються в різних сферах промисловості [68, с.14]. Окремо можна виділити визначення технології, яке дає сучасний науковець І.Одотюк: «...технологія – це особлива форма інтелектуального продукту, яка переходить від результатів фундаментальних і прикладних досліджень, представлених відкриттями, винаходами, ноу-хау, до технічних знань, втілених у проектах, технічній документації, зразках техніки...» [143, с. 13]. Таке авторське тлумачення поняття технології



розкриває її зміст достатньо повно, з певним акцентом на знання, які необхідні для виготовлення продукту.

Й.Петрович та А.Кіт дають наступне визначення поняттю технологія «...процес зміни виробничих ресурсів у потрібному напрямку з метою перетворення їх у готову основну продукцію підприємства» [151, с.563]. В словнику іншомовних слів поняття технологія тлумачиться, як «... комплекс наукових та інженерних знань, втілених в способах і засобах праці, наборах матеріально-речових факторів виробництва, видах їх поєднання для створення певного продукту або послуг» [159]. О. Томашевський, Г. Цегелик, М. Вітер, В. Дубук під терміном технологія розуміють «... набір способів, засобів вибору і здійснення керуючого процесу з множини можливих його реалізацій» [167, с. 101]. Необхідною умовою процвітання машинобудівних підприємств є застосування у виробництві удосконаленої, нової технології.

Технологія тісно пов'язана з самим процесом – тобто сукупністю дій пов'язаних у певному проміжку часу. Вивчення літературних джерел показало, що деякі вчені ототожнюють поняття «технологія» та «технологічний процес». Науковці М. Медвідь, В.Шабайкович трактують технологічний процес як « ... частина виробничого процесу, що містить у собі дії, які змінюють та послідовно визначають стан предмета виробництва» [134, с. 12]. Подібно, проте більш детально дає визначення технологічному процесу І.Г. Міренський: «... це частина виробничого процесу, що безпосередньо пов'язана з зміною предмета праці, перетворенням його у готову продукцію та складається з ряду операцій, що виконуються у певній послідовності» [139, с.131].

Отже, враховуючи вищенаведені авторами трактування понять «технологія» та «технологічний процес» можна стверджувати, що вони не є тотожними. Основна відмінність полягає в тому, що технологічний процес не передбачає використання техніки на відміну від технології.

Вперше хто запровадив класифікацію технологічних процесів, за твердженнями С.Митрофанова, Ю.Гульнова, Д.Куликова, М.Медведя та

В.Шабайковича був проф. А.Соколовський, який поділяв технологічні процеси в залежності від класифікаційних ознак деталей [138]. До класифікаційних ознак А. Соколовський відносив форму, розмір деталі, а також матеріал, з якого вона виконана. Проте, така класифікація надто велика і складна, через незліченну кількість існуючих деталей, що супроводжується відповідною кількістю технологічних процесів. Тому, здійснювати подальші дослідження за такою класифікацією щодо визначення технологічних процесів, які найбільше потребують інвестиційного забезпечення є не доцільно.

В.Мороз та А.Тельнов поділяють технологічні процеси в залежності від їх ритму на вільні та регламентовані [140, с.83]. Більших витрат звичайно потребують технологічні процеси з вільним ритмом, в них триваліший цикл виробництва, адже для них потрібен додатковий час для передавання виробу від одного обслуговуючого місця до іншого. Залежать такі процеси від добросовісного виконання свої обов'язків робітниками, так як вони здійснюють передавання виробу. Щодо технологічних процесів з регламентованим ритмом, то для них характерна абсолютна незалежність від робітників, оскільки передача виробу з одного місця на інше здійснюється без їх участі. Застосовуються технологічні процеси з вільним ритмом у одиничному виробництві, а з регламентованим ритмом у серійному виробництві. З цього випливає, що інвестиційне забезпечення потребуватиме менших витрат для технологічних процесів з регламентованим ритмом[86].

Доцільно погодитись з думкою науковців Б.Воскресенського, Р.Маниловського, які стверджують, що, не дивлячись на значний поділ технологічних процесів, вони здійснюються за ідентичними фазами [52, с. 234]. Спочатку виробничий процес починається з заготівельної фази, на якій здійснюються формування заготовок, які мають ще не повністю сформований вигляд, але дуже близький до вигляду готового виробу. Заготівельна фаза охоплює ливарні підрозділи і підрозділи, в яких відбувається оброблення матеріалів тиском. Наступним етапом є фаза оброблення, на якій здійснюються

технологічні процеси, що забезпечують заготовкам встановлену форму, заплановані розміри. Третьою фазою, яка завершує весь виробничий процес є фаза складання. На цій стадії здійснюється складання вузлів, агрегатів і звичайно самих виробів, перевіряється відповідність готових виробів технічним характеристикам. На цьому етапі завершується весь процес виробництва машин.

Отже, з перелічених вище фаз технологічного процесу виробництва машинобудівної продукції чітко можна виділити технологічні процеси заготівлі, обробки і складання [12; 19; 28]. Слід визнати, що, не всі машинобудівні підприємства здійснюють повний технологічний цикл, так як деякі підприємства охоплюють лише окремі із вказаних технологічних процесів. Це зумовлено спеціалізацією виробництва. Одні підприємства можуть спеціалізуватись на технологічних процесах з оброблення і складання виробів, інші ж на технологічних процесах, що пов'язані з заготовками виробів. Спеціалізація передбачає вироблення подібних товарів, які схожі конструктивно і технологічно. Спеціалізація загалом є економічно-вигідною для машинобудівних підприємств, оскільки дозволяє використовувати одні і ті ж добре відлагоджені операції, які використовуються на постійній техніці і не потребують додаткових витрат. Спеціалізація машинобудівних підприємств сприяє вдосконаленню технологічних процесів та конструкції, продуктивне обладнання, яке застосовується в такому виробництві сприяє покращенню продуктивності праці. Для зменшення інвестиційних витрат машинобудівні підприємства використовують одну з можливих виробничих спеціалізацій: попредметну, подетальну, технологічну. Предметна спеціалізація передбачає побудову виробничих цехів так, що кожен цех виробляє завжди один і той самий виріб чи його складову частину. Наприклад, одні цехи спеціалізуються на виготовленні валів, другі поршнів, а треті шестерень і т.д. Устаткування при такій спеціалізації розташовується, згідно порядку здійснення технологічних процесів для забезпечення прямолінійного руху деталей. Позитивним для

попредметної спеціалізації є факт виготовлення і транспортування деталей партіями та використання замкнутого циклу виробництва. Отже, попредметна спеціалізація є економічно вигідною для підприємств і не потребує значних інвестиційних ресурсів. Її перевагами є: економія часу оброблювання деталей і їх транспортування; можливість створення для організації поточкових і автоматичних ліній; покращання організація праці; спрощення управління процесом виготовлення виробу; полегшення оперативного управління підприємством. У свою чергу, недоліком попредметної спеціалізації є неповне завантаження потужностей обладнання на окремих операціях, внаслідок невеликого обсягу робіт.

Попредметну спеціалізацію застосовують на автомобільних, тракторних та верстатобудівних підприємствах, де зосереджені конструктивно схожі машини і обладнання. Підприємства з виробництва автомобільних двигунів та підшипникові заводи використовують подетальну (вузлову) спеціалізацію, для якої характерне виробництво в обмежених кількостях деталей, вузлів та агрегатів. Суть технологічної спеціалізації полягає у створенні підприємств для здійснення окремих технологічних операцій. Вона є характерною для галузей середнього машинобудування. Професор І.Кривовов'язюк зазначає: «...розвиток спеціалізації визначає поширення кооперування як форми виробничих зв'язків між підприємствами, що беруть участь у спільному виготовленні продукції...»[113]. Кооперування у машинобудівному виробництві дає можливість скоротити в межах конкретного підприємства виробничий процес багатьох складних машин та пришвидшити використання нової техніки, без якої не можливе технологічне оновлення підприємства.

Застосування спеціалізації та кооперування дає змогу зменшити витрати на оплату праці, скоротити цикл виробництва та ,відповідно, собівартість самої продукції. Тому, спеціалізацію необхідно розвивати і постійно розширювати зв'язки з кооперативного постачання. З вищенаведеного доходимо висновку, що інвестування коштів в технологічну спеціалізацію та кооперування є

перспективним вектором розвитку практично усіх машинобудівних підприємств.

За результатами узагальнення огляду та аналізу літературних джерел [12; 13; 14; 19; 20; 28; 33; 36; 39; 42; 44; 52; 157] у табл. 1.6 побудовано класифікацію технологічних процесів машинобудівних підприємств.

Таблиці 1.6

#### Класифікація технологічних процесів машинобудівних підприємств

Класифікаційні ознаки	Види технологічних процесів
За фазами виробництва	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологічний процес заготівлі;</li> <li>– технологічний процес оброблення деталей;</li> <li>– технологічний процес складання вузлів, агрегатів і готової продукції</li> </ul>
За ступенем безперервності впливу на предмет праці	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неперервний технологічний процес;</li> <li>– дискретний технологічний процес</li> </ul>
За ритмом виробництва	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологічні процеси вільного ритму;</li> <li>– технологічні процеси регламентованого ритму</li> </ul>
За типом обладнання, що використовується	<ul style="list-style-type: none"> <li>- механічний технологічний процес;</li> <li>- апаратний технологічний процес</li> </ul>

Примітка: сформовано дисертантом на основі літературних джерел [12; 13; 14; 19; 20; 28; 33; 36; 39; 42; 44; 52; 157]

Таку класифікацію доцільно використовувати для побудови потокових моделей управління виробництвом, а також для аналізування шляхів раціоналізації технологічних процесів.

Встановлено, що для технології виробництва сутнісними ознаками є наявність процесу, сукупності операцій, що виконуються у певному порядку, а також часових і просторових обмежень, які визначають спеціалізацію технології виробництва. Сутнісними ознаками поняття інвестиційного забезпечення є наявність інвестиційних ресурсів, об'єкта інвестування, інвестиційних цілей; визначеність міри достатності інвестиційних ресурсів для досягнення встановлених інвестиційних цілей. Сутнісними ознаками поняття

технологічного оновлення є заміна фізично або морально застарілого обладнання новим; зміна зв'язків між технологічними процесами, його компонентами або окремими елементами.

На рис. 1.3 конкретизовано ті аспекти фаз виконання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, виконання яких є проблематичним через недостатній рівень розробки науково-обґрунтованого методичного інструментарію.



Рис. 1.3. Аспекти фаз виконання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, виконання яких є проблематичним через недостатній рівень розробки науково-обґрунтованого методичного інструментарію

Примітка: побудовано дисертантом

Проведене дослідження показало, що формування адекватних сьогоденню умов інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств потребує наукового обґрунтування застосування існуючих і розробки нових методів розв'язання проблем технологічного оновлення як на теоретичному, так і на прикладному рівнях. Складність вирішення зазначеного завдання обумовлена наявністю значного масиву ідентифікаційних ознак технологічного оновлення виробництва, які характерні для різних видів та типів виробництв, з різною структурою, економічними та технологічними характеристиками. У наступних розділах дисертації запропоновано вирішення тих аспектів виконання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, виконання яких досі було проблематичним.

### 1.3. Концептуальні положення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Економічний розвиток підприємств шляхом їх технологічного оновлення базується на законах об'єктивної дійсності, зокрема законах діалектики, загальних економічних законах, а також законах розвитку економічної організації. Із сутності цих законів випливають принципи прийняття рішень щодо:

- необхідності технологічного оновлення підприємств в конкретний момент часу;
- вибору форми технологічного оновлення, а також джерел і методів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення.

Тобто підґрунтям концепції інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств, як системи бачень щодо часового і просторового розвитку підприємства, є діалектика перетворень можливостей у результати. В

економічних системах, в тому числі на рівні підприємства, головним рушієм будь-яких змін є суб'єкти. Поставлені ними корпоративні та індивідуальні цілі є вихідною точкою, що визначає характер розвитку господарюючого суб'єкта. Обрана стратегія і тактика розвитку, а також динаміка організаційних та інженерно-технологічних змін, окрім поставлених цілей залежать також від великої кількості факторів внутрішнього і зовнішнього середовищ, що мають як об'єктивний, так і суб'єктивний характер. З огляду на це, на підприємствах, як відкритих суспільних системах перетворення можливостей на результати, на відміну від інших систем об'єктивної дійсності, відбувається не само собою, а виключно внаслідок індивідуальних та корпоративних ініціатив, що виражається у виконанні суб'єктами економічної та соціальної функцій, і застосуванні у зв'язку з цими функціями певних методів досягнення встановлених цілей.

До основних законів діалектики належить закон заперечення заперечення, закон кількісно-якісних змін, а також закон єдності та боротьби протилежностей [51]. Усі ці закони пов'язані між собою. Так, перший з них характеризує напрям економічного розвитку підприємства, а саме перехід від нижчого рівня розвитку до вищого, більш досконалого на підставі подолання внутрішніх суперечностей, які природно виникають в організації у процесі її функціонування. Тут йдеться про такі суперечності як:

- необхідність вивільнення коштів з обігу і спрямування їх на оновлення технологічного обладнання в умовах, коли оборотність необоротних активів суттєво нижча за оборотність поточних активів;

- доцільність підвищення рівня автоматизації і роботизації виробництва на основі впровадження нового технологічного обладнання в умовах потреби реалізації ліберальної соціальної політики і захисту прав працівників, які ризикують втратити робочі місця;



- потреба розширювати науково-виробничу кооперацію задля прискорення технологічного оновлення підприємства в умовах існування загрози промислового шпіонажу;

- необхідність залучення коштів із зовні для технологічного оновлення підприємства в умовах виникнення небезпеки втрати контролю в управлінні підприємством тощо.

Розв'язання цих суперечностей уможливорює перехід підприємства з нижчого рівня економічного розвитку на вищий. Узагальнення огляду та аналізу літературних джерел [14; 16; 27; 69; 70; 73; 91; 96; 97; 98; 99; 104; 106; 118; 120; 117; 126; 129], а також ознайомлення із аналітичною інформацією досліджуваних машинобудівних підприємств (ПАТ «Концерн-Електрон», ПАТ «Кредмаш», ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»», ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ДП «Вінницький авіаційний завод») дозволяє стверджувати, що на рівні підприємства закон заперечення заперечення діє тільки тоді, коли організаційні та інженерно-технологічні рішення в організації забезпечують перехід кількості в якість.

У більшості випадків цей перехід відбувається під впливом нагромадженого досвіду у розв'язанні певного класу проблем та участі у виконанні певних проектів. Набутий досвід проявляється в оволодінні певною організаційною технічною, інженерно-технологічною інформацією, моделями обробки даних тощо. Незважаючи на значну частку суб'єктивізму, який репрезентує умови переходу кількості в якість слід визнати, що якісних змін, як правило, досягають ті підприємства, які створили такі організаційні, інформаційні, матеріальні і фінансові умови розвитку, які дозволяють в організації масово генерувати креативні ідеї, проводити їх глибокий аналіз на концептуальному, інженерно-технологічному та фінансово-економічному

рівнях, а також впроваджувати технологічні, продуктові та управлінські інновації.

Таким чином, у системі законів діалектики розвиток підприємства шляхом їх технологічного оновлення відбувається тоді, коли в структурі продуктивних сил якісні характеристики одних складових (людські ресурси, інформація) починають суттєво випереджувати якісні характеристики інших складових (технологічне обладнання), що зумовлює активний пошук найбільш доцільних форм технологічного оновлення підприємства і вибір економічно вигідних джерел і методів залучення інвестиційних ресурсів.

Щодо загальних економічних законів, які є основою економічного розвитку підприємств внаслідок вкладення коштів у їх технологічне оновлення, то до них належать закон відносної рідкості ресурсів, закон економії часу, закон знижувальної (спадної) продуктивності факторів виробництва, закон зростання витрат, закон зростання продуктивності праці, закон зростаючої доходності, закон конкуренції, закон спадної віддачі.

Так, сутність закону відносної рідкості ресурсів полягає у тому, що перманентне зростання потреб споживачів відбувається в умовах, коли ресурси є обмеженими. Зростання потреб зумовлене різними факторами, але найбільш суттєвими з них є: природна схильність споживачів ієрархізувати потреби у залежності від міри їх задоволення, а також наявність зовнішнього впливу на споживачів реклами нових продуктів, поява на ринку яких постійно анонсується виробниками і посередниками.

Ринок машинобудівної продукції досить різноманітний. Він охоплює як сектор приладів побутового призначення, на якому споживачами є фізичні особи, так і сектор машин і агрегатів виробничого, соціального, військового та іншого призначення, на якому споживачами є промислові підприємства, науково-дослідні інститути тощо, тобто виключно юридичні особи. Незважаючи на це, постійність зростання запитів споживачів на інноваційність продукції є спільною для будь-якого із секторів ринку машинобудівної

продукції. Щоправда слід визнати, що ринок приладів побутового призначення оновлюється значно динамічніше, оскільки цикл виробництва цих приладів і термін їх експлуатації суттєво менший ніж відповідні цикли і терміни, що стосуються машинобудівної продукції промислового військового та іншого призначення. Крім того, виробництво машинобудівної продукції побутового призначення менш інтелектуаломістке і не вимагає таких капіталовкладень, якими супроводжується виробництво тракторів, літаків, кораблів, кранів, верстатів тощо.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що попит на машинобудівну продукцію промислового призначення є більш еластичним ніж попит на іншу машинобудівну продукцію. Причиною є те, що на ринку побутової машинобудівної продукції ціновий фактор є визначальним у динаміці обсягу продаж. У свою чергу, на ринку машинобудівної продукції, де споживачами є юридичні особи, особливо стосовно товарів промислового, соціального, військового призначення, динаміка продаж більш залежить від рівня інноваційності продукції, технологічної складності її виробництва. Поява нових верстатів, технологічних ліній, машин і агрегатів з якісно-продуктивними характеристиками, які суттєво кращі від аналогів або взагалі є без аналоговими – визначальний фактор у зростанні попиту на них.

Щодо обмеженості ресурсів, то, за винятком інформаційних та інтелектуальних ресурсів усі інші види ресурсів обмежені природно, в тому числі географічно. Крім того, доступ до ресурсів має адміністративно-правові і цінові обмеження. Конкуренція за доступ до ресурсів за прийнятною ціною, з одного боку, є причиною штучного завищення вартості їх придбання, проте, з другого боку, така конкуренція стимулює до пошуку нових ресурсів.

Таким чином, під дією закону відносної рідкості ресурсів машинобудівні підприємства для забезпечення своєї конкурентоспроможності змушені постійно здійснювати моніторинг змін запитів споживачів, а також перебувати у стані перманентного пошуку можливостей впровадження нових

технологій, які дозволяють набувати конкурентних переваг за рахунок використання у виробництві принципово нових сировини і матеріалів, альтернативних джерел енергії тощо.

Одним із не відновлюваних ресурсів, який лежить в основі низки загальних економічних законів, що складають концептуальні засади економічного розвитку підприємств шляхом їх технологічного оновлення є час. Цей фактор практично завжди розглядається у зв'язку із показниками економічної ефективності, зокрема продуктивністю праці, дохідністю, прибутковістю тощо. Так, закон економії часу є законом, який виражає внутрішньо необхідні, сталі й суттєві зв'язки між зменшенням суспільно-необхідного робочого часу на виробництво одиниці товару та послуги у процесі розвитку продуктивних сил та зростання вільного часу працівників [69]. У відповідності до цього закону продуктивність праці зростає, якщо зменшується фонд робочого часу і зростають фонди неробочого і вільного часу працівників підприємства. Можливості із досягнення економії робочого часу за рахунок реалізації виключно організаційних заходів є дуже обмеженими. У свою чергу, впровадження підприємствами нового технологічного обладнання, яке характеризується високим рівнем автоматизації і роботизації гарантує досягнення вказаного ефекту.

Зв'язки між фактором часу і зміною продуктивності праці відображають також закон зростання продуктивності праці, закон спадної віддачі і закон знижувальної (спадної) продуктивності факторів виробництва. Перший з цих законів відображає взаємозалежність між якісно-продуктивними характеристиками факторів виробництва, зокрема технологічного обладнання і кількістю та якістю виготовленої продукції. У відповідності до цього закону в розрахунку на одиницю часу обсяг випуску якісної продукції зростатиме тоді, коли зменшуватимуться затрати ручної праці і збільшуватиметься частка технологічного обладнання, використання якого потребує невеликої кількості висококваліфікованих працівників. Сутність другого із законів полягає у тому,

що з додаванням змінного ресурсу до незмінного утворює додатковий продукт, який в розрахунку на одиницю змінного ресурсу зменшується. Цей закон фактично доповнює закон зростання продуктивності праці. У ньому йдеться про певну граничну кількість працівників підприємства, які працюють на технологічному обладнанні, за якої продуктивність праці, за конкретних характеристик використовуваного обладнання є прийнятною. Як тільки виникає необхідність, з певних причин, збільшити чисельність робітників результативність виробництва починає знижуватись. Виходячи з вищесказаного позитивна динаміка відносного приросту обсягу виробництва повинна забезпечуватись такими пропорціями між змінними і незмінними ресурсами підприємства, які забезпечуватимуть випереджування приростів фондівіддачі над приростами ресурсомісткості виробництва.

Щодо закону знижувальної (спадної) продуктивності факторів виробництва, то він виражає залежність між обсягом виробництва і розширеним використанням одного з факторів виробництва за незмінності всіх інших. У відповідності до цього закону нарощення затрат людської праці, як фактору виробництва з часом призводить до зниження темпів приросту виробництва готової продукції. Це означає, що для забезпечення постійного приросту обсягу виробництва готової продукції має зростати продуктивність праці, зокрема за рахунок впровадження нового технологічного обладнання з кращими якісно-продуктивними характеристиками за ті, якими характеризувалось старе обладнання.

Одним із законів, який пояснює об'єктивність економічного розвитку підприємств шляхом інвестування у технологічне оновлення підприємства є закон зростання витрат. У відповідності до цього закону, під впливом конкуренції підприємства рано чи пізно вдаються до заміни виробництва одних товарів іншими - альтернативними. При цьому внаслідок необхідності адаптування наявних ресурсів до технологічних особливостей виробництва нових (альтернативних) товарів альтернативні витрати виробництва нового

товару зростають. Для того, щоб ці витрати виправдали себе, тобто були окупленими і забезпечили підприємству очікуваний рівень прибутку необхідно, щоб процес адаптації технологічного обладнання до виробництва нових продуктів супроводжувався впровадженням технологічних інновацій і передбачав істотне зростання якісно-продуктивних характеристик нового або оновленого технологічного обладнання у майбутніх періодах у порівнянні з попередніми.

Закон конкуренції найбільш адекватно виражає об'єктивність, природну необхідність спрямування інвестиційних ресурсів підприємств у їх технологічне оновлення. У відповідності до цього закону виробники продукції, посередники і споживачі, в ринкових умовах, перебувають у боротьбі за найвигідніші умови виробництва і збуту, за якість товарів і комплекс післяпродажних послуг. Ця боротьба стимулює усіх учасників ринку до оптимізації витрат, диверсифікації ризиків і максимізації доходів за рахунок інновацій. Інвестиційні ресурси, здебільшого концентруються у тих сферах, які з найбільшою вірогідністю спроможні забезпечити швидку окупність вкладених коштів, високий рівень їх оборотності і тривалий період додатних грошових потоків.

У сфері машинобудування традиційно цим умовам найбільше відповідає інвестування у технологічні інновації. Слід відзначити, що закон конкуренції тісно пов'язаний із законом концентрації виробництва. Так, у процесі боротьби за ринки під впливом пошуку резервів зниження витрат і розроблення продуктивних та технологічних інновацій суб'єкти господарювання досягають такого рівня розвитку продуктивних сил, за якого подальший технологічний прогрес і забезпечення позитивної динаміки отримання доходів вимагає концентрації виробництва. Ця обставина, як правило, супроводжується, процесами спеціалізації виробництва, поглибленням виробничої і науково-виробничої кооперації, формуванням різних форм об'єднань задля

раціоналізації витрат, оптимізації потоків ресурсів і отримання ефекту масштабу.

Окремою групою законів, на основі яких відбувається розвиток підприємств шляхом їх технологічного оновлення є закони розвитку економічної організації, зокрема йдеться про закон синергії, закон цілісності, закон появи в організації спільної мети, закон пропорційності, закон поетапного розвитку, закон самозбереження і закон зростаючої інформативності. Сукупність цих законів становлять певну систему закономірностей у розвитку підприємств із відповідними причинно-наслідковими зв'язками між ресурсами на вході і виході із підприємства, як системи. Так, кожне підприємство, незважаючи на ієрархічність цілей суб'єктів управління ним є цілісною структурою, яка підпорядкована виконанню місії, задля якої його створено.

Основою цієї цілісності є залежність досягнення будь-якої цілі (корпоративна, колективна, індивідуальна) від факту виконання підприємством своєї місії. Місією машинобудівних підприємств є створення пропозиції машинобудівної продукції. У свою чергу, їх ціллю (метою) є отримання прибутку в обсязі достатньому для виконання зобов'язань перед кредиторами і працівниками.

Усі підрозділи в системі управління машинобудівним підприємством функціонально підпорядковані виконанню поставленої підприємством цілі. Узгодженість місії підприємства із його ціллю, а також функціональне підпорядкування локальних цілей підрозділів підприємства загальній меті його створення є основою цілісності підприємства. Функціональні зв'язки між підрозділами організації формуються під впливом особливостей технологічних процесів виробництва машинобудівної продукції. З огляду на це, від стабільності і якості виконання завдань покладених на кожен підрозділ підприємства залежить повнота і своєчасність виконання побудованих планів розвитку підприємства. Тобто в системі функціональної взаємозалежності у

кожного підрозділу підприємства виникає необхідність до самозбереження, як умова підтримання стабільного перебігу технологічних процесів. Попри це, сучасні темпи зростання інформатизації не дозволяють суб'єктам управління підприємством тривалий час перебувати у незмінному стані.

Інноваційні технології, нові матеріали, постійно зростаючі потреби споживачів є факторами об'єктивної дійсності, які спонукають до необхідності перманентного пошуку управлінських та інженерно-технологічних рішень, які б забезпечували підприємству нові конкурентні переваги. Найбільшим джерелом цих переваг є інновації, зокрема створення принципово нових матеріалів, технологій їх обробки, а також інноваційних продуктів, оскільки розроблення інновацій, як правило, вимагає від підприємства проходження кількох типових стадій, а саме тотожності, відмінності, протилежності, конфлікту, розв'язання суперечності. Подолавши суперечності підприємство переходить у вищу форму розвитку, тобто набуває нових конкурентних переваг.

Обмеження ресурсів, складність виконання поставлених інженерно-технологічних та управлінських цілей, а також постійна мінливість умов внутрішнього і зовнішнього середовищ вимагають від підприємств певної інтеграції виробничої, фінансової, науково-дослідної та іншої інтеграції. У залежності від переслідуваних цілей, інформаційних та фінансових можливостей інтеграція може мати різноманітні форми від асоційованих до статутних. Крім того, вона може супроводжуватись процесами взаємодії суб'єктів господарювання на ліцензійних умовах, на умовах аутсорсингу, лізингу, франчайзингу. Так чи інакше взаємодія підприємств заради оптимізації витрат і пошуку інновацій підпорядкована виникненню явища синергії. Перспективи отримання позитивних економічних ефектів від синергії є підґрунтям для залучення кредитів і сигналом для інвесторів про можливість отримання у довгостроковій перспективі прибутків у пропорціях відповідних



часткам їх участі у проектах інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств.

На рис. 1.4 наведено взаємозв'язки між законами розвитку економічної організації.

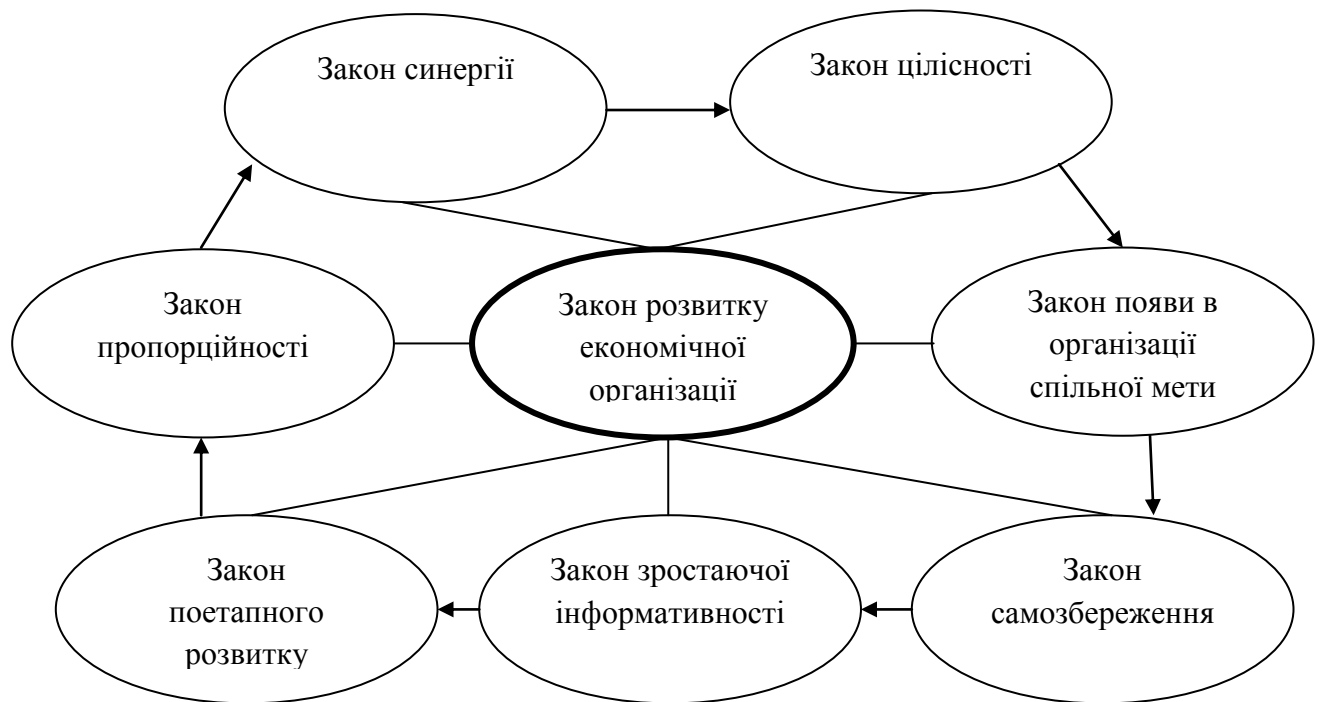


Рис. 1.4. Взаємозв'язки між законами розвитку економічної організації в процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Примітка: побудовано дисертантом

Проведені дослідження дозволили виділити принципи інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств, а саме: інноваційності технологічного обладнання, забезпечення покращання якісно-продуктивних характеристик нового технологічного обладнання, диверсифікованості джерел і методів залучення інвестицій, перманентності моніторингу стану внутрішнього і зовнішнього середовищ підприємства-реципієнта, узгодженості цілей у системі управління підприємством-реципієнтом, забезпечення зростання рівня

інформатизації процесів управління технологічними процесами на підприємстві-реципієнті.

На рис. 1.5 наведено графічну інтерпретацію концептуальних основ інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств.



Рис. 1.5. Концептуальні основи інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств

Примітка: побудовано дисертантом

Дотримання цих принципів зменшить ймовірність виникнення проблем інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств (швидкі темпи морального зношування технологічного обладнання, порушення термінів виконання виробничих програм через низький рівень кваліфікованості персоналу підприємства, конфлікт індивідуальних, колективних і корпоративних цілей, високий ризик вкладення коштів у розробку і впровадження нового технологічного обладнання тощо), а також сприятиме прискоренню їхнього розв'язання.

## Висновки до першого розділу

1. Технологічне оновлення підприємств є об'єктивною необхідністю, що зумовлена фізичним і моральним зносом технологічного обладнання, а також потребою посилення ринкових позицій у конкурентному середовищі. Проведені дослідження показали, що серед науковців немає спільної думки щодо форм технологічного оновлення підприємств. Причиною є те, що не завжди відновлення існуючого обладнання або заміна старого обладнання новим є технологічним оновленням. У результаті виконаного дослідження доведено, що сутнісною ознакою технологічне оновлення є набуття технологічним обладнанням таких якісно-продуктивних характеристик, які б були вищими за характеристики старого технологічного обладнання або відповідали такому рівню, який забезпечує підприємству певні переваги у порівнянні із конкурентами. На підставі виділених ознак, що характеризують ключові категорії, пов'язані із поняттям «технологічне оновлення підприємства» стверджуємо, що технологічне оновлення підприємства, незалежно від форми технологічного оновлення (технічне переозброєння, технічне оновлення, модернізація виробництва, реконструкція виробництва), є сукупністю процесів покращення якісних та кількісних характеристик продукції зумовлених заміною сировини, матеріалів, обладнання або послідовності здійснення технологічних операцій.

2. Будь-яка форма технологічного оновлення підприємства вимагає реалізації реальних інвестицій, що супроводжуються виникненням інвестиційних ризиків. Мінімізація цих ризиків вимагає поглиблення наукового обґрунтування вибору і застосування методів управління процесом інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. Проведені дослідження дозволили виділити ті аспекти фаз виконання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, виконання яких є проблематичним, зокрема йдеться про моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства,

інформаційно-організаційне забезпечення оптимізації технологічного оновлення підприємства, ідентифікування причинно-наслідкових зв'язків у процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, оцінювання інвестиційних потреб та інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. Запропонований у дисертації методичний інструментарій щодо ліквідації вказаних так званих «слабких місць» за фазами інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства суттєво сприятиме зниженню інвестиційних ризиків.

3. Доведено, що необхідність інвестування у технологічне оновлення підприємства базується виключно на об'єктивних підставах, особливості яких відображають закони діалектики, загальні економічні закони, а також закони розвитку економічної організації. У відповідності до цих законів для того, щоб підприємство могло тривалий час бути конкурентоспроможним і демонструвати стійку динаміку приросту показників економічного розвитку воно повинно вкладати кошти у інноваційне технологічне обладнання. Враховуючи те, що виконання цього завдання є високо ризиковим, інтелектуально і капіталомістким, то у процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства слід керуватись певними принципами. Їх дотримання збільшуватиме ймовірність отримання очікуваного ефекту від інвестування у технологічне оновлення підприємства.

Результати дослідження за розділом 1 відображені у наступних публікаціях: [75; 80; 82; 83;85; 86;187 ].

## РОЗДІЛ 2

### ОЦІНЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

#### 2.1. Методи оцінювання інвестиційних потреб та інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємства

Технологічне оновлення підприємства вимагає певних капітальних і поточних витрат, які за економічною сутністю є інвестиційними, що необхідні для придбання і монтування нового обладнання, реконструкції виробничих приміщень, встановлення і запуск в роботу технологічних ліній і агрегатів. Враховуючи це, під час формування рішення про технологічне оновлення підприємства слід виконати два важливих аналітичних завдання – оцінити потребу підприємства у інвестиційних ресурсах та оцінити фактичний рівень інвестиційного забезпечення підприємства. Виконавши ці завдання керівники підприємства володітимуть інформацією про обсяг інвестицій, які необхідно залучити для технологічного оновлення підприємства, зможуть аргументовано приймати рішення щодо вибору джерел і методів залучення інвестицій. Аналізування наукових праць, які присвячені проблемам інвестиційної діяльності підприємств виявило, що більшість науковців приділяють увагу не оцінюванню інвестиційного забезпечення підприємств, а ідентифікуванню їх інвестиційних потреб. Це можна пояснити тим, що інвестиційні потреби підприємства є мірилом рівня його інвестиційного забезпечення. Аналізування праць вітчизняних і зарубіжних науковців [22; 23; 31; 32; 34; 37; 41; 51; 54; 60; 62; 63; 65; 70; 90; 95; 100; 114; 119; 127; 132; 154; 158; 160; 162; 163; 168; 174] показало, що найбільш поширеними методами оцінювання інвестиційних потреб підприємств є балансовий, метод аналогій і питомої капіталомісткості.

Оцінювання інвестиційних потреб підприємства на основі балансового методу ґрунтується на визначенні обсягу активів, необхідних для здійснення підприємством виробничо-господарської діяльності. Під необхідним обсягом активів слід розуміти ту величину активів, яка дає можливість здійснювати господарську діяльність з достатнім страховим запасом для захисту від несприятливого розвитку подій. Балансовий метод містить кілька послідовних етапів оцінювання інвестиційних потреб підприємства, зокрема визначення потреби у:

- 1) видах машин та обладнання, що застосовуються у виробничому процесі;
- 2) видах апаратних засобах і програмних продуктів, які використовуються в процесі автоматизованого управління операційною діяльністю;
- 3) приміщеннях (будівлях) для здійснення безпосередньо виробничого процесу, де безпосередньо розміщені машини, агрегати, технологічні лінії;
- 4) нематеріальних активах, що визначається виходячи із використовуваних у виробничому процесі технологій;
- 5) видах сировини і матеріалів, які необхідні для монтування технологічного обладнання і підтримання його у робочому стані;
- 8) інших активах. Оцінювання потреби в інших активах відбувається у розрізі кожного виду активу залежно від специфіки технологічного оновлення підприємства. Цей розрахунок прийнято проводити окремо за необоротними та оборотними активами. За результатами проведених обчислень визначається загальна вартість необхідних видів активів для підприємства.

Метод аналогій передбачає визначення обсягу інвестицій, який є на підприємствах-аналогах. Ці підприємства обираються за галузевим або регіональним принципом, або ж за розміром активів, кількістю працюючих, тощо. У відповідності до цього методу, визначення потреби підприємства у інвестиціях певного обсягу здійснюється так:

- виявлення та оцінювання факторів, які найбільш суттєво впливають на інвестиційні ресурси підприємства;

- аналізуванню підприємств, на предмет виявлення таких з них, інвестиційні ресурси яких зазнають впливу факторів, що визначені на попередньому етапі;
- розрахунок порівняльних коефіцієнтів на основі даних аналізованого підприємства і підприємств-аналогів (інформація про дані інших підприємств може бути отриманою з даних опублікованої фінансової звітності, відомостей поданих підприємствами у Державний комітет статистики України. Необхідна інформація може бути отриманою також шляхом організації і проведення анкетного опитування, або застосування прийомів промислового шпіонажу);
- обчислення обсягу інвестиційної потреби аналізованого підприємства із урахуванням порівняльних коефіцієнтів, що визначені на попередньому етапі.

Цей метод характеризується складністю підбору підприємств-аналогів. Проблема полягає у важкості отримання інформації про інші підприємства, а також у тому, що більшість підприємств мають різну історію створення і функціонування, що в умовах частої зміни законодавства і непрогнозованості рішень судів різних рівнів неминуче позначається на структурі власного капіталу підприємств. Оскільки параметри, за якими оцінюється підприємство та порівнюється з обраними підприємствами-аналогами, наперед не визначені, то всі розрахунки за методом аналогій здійснюються залежно від специфіки господарської діяльності такого підприємства.

Використання методу питомої капіталомісткості є найбільш простим, однак, одержані за його допомогою результати характеризуються недостатньо високою точністю, особливо тоді, коли при трактуванні результатів його застосування не враховуються такі чинники, як стадія життєвого циклу продукту, прогресивність устаткування, що використовується, ступінь фізичного зносу устаткування, рівень платоспроможного попиту. Обчислення потреби підприємства у інвестиціях передбачає визначення капіталомісткості продукції, що необхідно для встановлення обсягу капіталу, який використовується в розрахунку на одиницю виробленої (реалізованої)

продукції [169]. Показник капіталомісткості продукції обчислюється в як співвідношення обсягу власного й позикового капіталу до обсяг виробленої (реалізованої) продукції.

Застосування цього методу базується на формулі [169, 173] :

$$T_N = C_F \times V_Y + C_C, \quad (2.1)$$

де  $T_N$  - необхідний обсяг в інвестиційних ресурсах, для технологічного оновлення підприємства, тис. грн.;

$C_F$  - рівень капіталомісткості продукції, ч.о.;

$V_Y$  - запланований середній обсяг випуску продукції за рік, тис. грн.;

$C_C$  - інші витрати, що пов'язані зі технологічним оновленням підприємства, тис. грн.

Наведена формула (2.1) може використовуватись коли є потреба обчислити необхідний обсяг інвестицій для такого технологічного оновлення підприємства, щоб було досягнуто його очікуваних якісно-продуктивних характеристик (параметризація якісно-продуктивних характеристик здебільшого відбувається у розрізі кількох груп показників, а саме: 1) продуктивності технологічного обладнання; 2) собівартості одиниці виготовленої продукції; 3) якості готової продукції; 4) стан технологічної дисципліни (виявлення найтипівіших відхилень від технологічного процесу і причини, що їх зумовили, оцінювання дотримання графіка перевірки обладнання на технологічну точність, аналізування системи перевірки оснащення на технологічну точність). У такому разі за показник капіталомісткості приймається той, що властивий для даного підприємства. Автори методу характеризують його цінність тим, що він дозволяє формалізувати показники капіталовіддачі. Застосування методу передбачає попереднє врахування таких чинників:



1) галузеві особливості виробничо-господарської діяльності підприємства, які фактично задають структуру валюти балансу і її ліквідність. Висока фондоємність виробництва, що виникає внаслідок високої частки основних засобів у валюті балансу, а також довгий виробничий цикл<sup>2</sup> створення одиниці готової продукції зазвичай, є причиною низького кредитного рейтингу підприємств, що змушує ці підприємства при формуванні інвестиційних програм орієнтуватись в основному на власні інвестиційні ресурси.

2) вартість інвестиційних ресурсів, що залучається з різних джерел. У цілому вартість позикових інвестиційних ресурсів, що залучається з різних джерел, звичайно вища, ніж вартість власних інвестиційних ресурсів, проте ця вартість може коливатись залежно рейтингу кредитоспроможності підприємства;

3) свобода вибору джерел фінансування. Не всі з джерел залучення фінансових ресурсів доступні для підприємств. Так, на бюджетні кошти і цільові державні пільгові кредити можуть розраховувати лише унітарні, в тому числі казенні підприємства, а також комунальні підприємства;

4) кон'юнктура ринку інвестиційних ресурсів. Стан ринкової кон'юнктури визначає вартість інвестиційних ресурсів;

5) рівень оподаткування прибутку. Ліберальний рівень оподаткування прибутку і податкові преференції сприяють покращання інвестиційного клімату, полегшують залучення інвестиційних ресурсів. За інших умов, якщо ставка на прибуток висока, вартість інвестиційних ресурсів невисока, оскільки попит на такі інвестиційні ресурси низький. Це зумовлено тим, що перспективи розвитку бізнесу невисокі, як наслідок, суб'єкти господарювання не відчують великої потреби у залученні позикових інвестиційних ресурсів;

---

<sup>2</sup> Виробничо-господарський цикл – період часу, упродовж якого відбувається виробництво одиниці готової продукції, що охоплює усі етапи технологічного процесу виробництва.

б) рівень прийняттого ризику при формуванні інвестиційних ресурсів. Власники підприємства, які не схильні до ризику є консерваторами, тому, вони зазвичай обирають ті варіанти фінансування підприємства, які несуть мінімальні загрози втрати контролю над його активами. Він передбачає, що основним джерелом фінансування підприємства є власні інвестиційні ресурси;

7) рівень зосередження інвестиційних ресурсів з власних джерел для фінансового контролю за активами підприємства. Цей чинник визначає пропорції формування власних інвестиційних ресурсів підприємства.

Потребу в інвестиційних ресурсах підприємства  $T_N$  можна обчислити шляхом додавання вартості основних засобів, необхідних для виготовлення продукції, та витрат пов'язаних із започаткуванням виробничого процесу [147; 152; 174]:

$$T_N = M_F + C_F, \quad (2.2)$$

де  $M_F$  - вартість основних засобів підприємства, тис. грн.;

$C_F$  - показник капіталомісткості продукції, ч.о.

$$C_F = \frac{M_F}{O_p}, \quad (2.3)$$

де  $O_p$  - обсяг реалізації готової продукції, тис. грн.

Касич А.О. розглядає оцінювання потреби в інвестиціях в межах процесу інвестиційної діяльності підприємства. Вчений відзначає, що оцінювання інвестиційного забезпечення підприємства є першим етапом аналізування інвестиційної діяльності підприємства. Автор характеризує процес здійснення інвестиційної діяльності, як такий, що складається з трьох етапів, одним з яких є саме аналіз інвестиційних потреб підприємства. Автор стверджує, що обсяг інвестиційних потреб підприємства залежить від змісту інвестиційної стратегії, яку реалізує підприємство. У разі, якщо мова йде про стратегію розвитку підприємства, то вона повинна базуватись на здійсненні активної різнобічної інвестиційної діяльності. Відповідно, оцінку потреби підприємства в

інвестиціях необхідно здійснювати в розрізі інвестиційних ресурсів, необхідних для оновлення рухомого виробничого обладнання та інструментів, що використовуються в основних технологічних процесах підприємства. Для цього можливим є застосувати таку формулу [105]:

$$WN_2 = N_a + N_b, \quad (2.4)$$

де  $WN_2$  - загальна потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, грн.;

$N_a$  - потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, необхідних для здійснення інвестицій, пов'язаних з оновленням рухомого виробничого обладнання, грн.;

$N_b$  - потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, необхідних для оновлення будівель і споруд, які мають виробниче призначення і нерухомих установок<sup>3</sup> грн.;

$$N_b = f(NI_{b_1} + NI_{b_2} + NI_{b_3} + NI_{b_4}), \quad (2.5)$$

$NI_{b_1}$  - потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, необхідних для оновлення рухомого виробничого обладнання, що використовується для виготовлення і обробки заготовок і напівфабрикатів, грн.;

$NI_{b_2}$  - потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, необхідних для оновлення рухомого виробничого обладнання, що використовується для складання вузлів, грн.;

$NI_{b_3}$  - потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, необхідних для оновлення рухомого виробничого обладнання, що використовується для складання механізмів, грн.;

---

<sup>3</sup> Ці об'єкти включаються в процеси технологічного оновлення тоді, коли технологічні зміни вимагають реконструкції виробничих приміщень і споруд, а також певної модернізації нерухомих установок.

$NI_{b_4}$  - потреба підприємства в інвестиційних ресурсах, необхідних для оновлення рухомого виробничого обладнання, що використовується для складання агрегатів, грн.

Виходячи із необхідності забезпечення очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання можна проводити оцінку потреби в інвестиціях з позиції традиційних показників їх наявності та руху, складу і структури, технічного стану за класифікаційними групами. Аналітично значущими є відомості про значення показників оновлення, вибуття і зносу основних засобів, придатності та приросту виробничого технологічного обладнання, фондоозброєності та технічної озброєності праці, тривалості експлуатації обладнання.

Враховуючи те, що наведені методи відрізняються вихідними даними, які необхідні для їх застосування, слід відзначити, що насправді вони є альтернативними. Це пояснюється тим, що всі вони мають на меті обчислити обсяг інвестицій необхідних для технологічного оновлення виробництва та підтримання його протягом певного часу на належному рівні. Підприємство самостійно обирає метод залежно від специфіки своєї господарської діяльності та стадії життєвого циклу.

У табл. 2.1 наведено порівняльну характеристику чотирьох методів визначення потреби в інвестиціях. Дослідження показали, що наведені методи не враховують необхідності прогнозування змін якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання, забезпечених інвестуванням в технологічне оновлення підприємства.

Інвестиції у технологічне оновлення підприємства супроводжуються двома групами витрат – 1) капітальні витрати, які пов'язані із створенням, придбанням і капітальним ремонтом технологічного обладнання; 2) поточні витрати – усі витрати, якими супроводжуються операції створення, придбання або ремонту технологічного обладнання. Це витрати на матеріали, сировину, паливо і енергію, оплату праці тощо. Усі ці витрати списуються на собівартість

у тому періоді, в якому вони понесені. За даними проаналізованих машинобудівних підприємств, під час реалізації інвестиційних проектів, пов'язаних з технологічним оновленням підприємств частка цих витрат коливається від 20 до 30 %. Неврахування цієї частини витрат у структурі витрат, пов'язаних з технологічним оновленням підприємства ставить під загрозу реалістичність проекту технологічного оновлення підприємства. Для інвестора немає принципового значення структура інвестицій, спрямованих у технологічне оновлення виробництва, адже для інвесторів важливими є такі показники, як загальний обсяг інвестицій, термі окупності і рівень рентабельності інвестицій, а також рівень ризику, пов'язаний із інвестуванням.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика методів визначення потреби підприємства в інвестиціях

Назви методів	Переваги	Недоліки	Умови, при яких доцільно застосовувати
1	2	3	4
Балансовий метод	Чітко визначеним є перелік показників та послідовність їх обчислення при розрахунку потреби підприємства в реальних інвестиціях	Цей метод не враховує потребу підприємства у поточних витратах*, якими супроводжуються інвестиції в технологічне оновлення підприємства	Величина потреби у поточних витратах, якими супроводжуються інвестиції в технологічне оновлення підприємства відома заздалегідь
Метод аналогій	Метод орієнтований на досвід підприємств, які вже тривалий час успішно функціонують	Процес використання методу немає чіткої послідовності та переліку показників, необхідних для визначення потреби в інвестиціях. Можливим є не об'єктивний вибір підприємств-аналогів, та показників, за якими їх аналізують, що не завжди дає можливість об'єктивно визначити потребу підприємства в інвестиціях	Заздалегідь відомі підприємства-аналоги або методи для їх визначення, сформовано перелік показників, за якими аналізуються підприємства-аналоги

1	2	3	4
Метод Касича А.О.	Чітко визначеним є перелік показників та послідовність застосування методу. Метод враховує потребу підприємства у поточних витратах, якими супроводжуються інвестиції в технологічне оновлення підприємства	Слабо формалізованими є показники, які використовуються в даному методі	Застосування методу можливе лише за умови, коли підприємство може зібрати інформацію по значеннях показників, які використовуються у даному методі
Метод питомої капіталоемності	Чітко встановленим є перелік показників і послідовність їх обчислення. Цей метод є простим у використанні	Результатом використання даного методу є не точні результати	Заздалегідь відома величина необхідного обсягу інвестицій, а також відсутності зі сторони підприємства у точних результатах при обчисленні потреби в інвестиціях

Примітка: побудовано дисертантом на основі таких наукових праць [ 73, 114, 131, 130, 165 ].

У свою чергу, для реципієнта, який отримує інвестиційні ресурси структура інвестицій є принциповою, оскільки взявши зобов'язання перед інвестором реципієнт повинен забезпечити своєчасність виконання проектних робіт, пов'язаних із технологічним оновленням підприємства. З огляду на це, управління інвестиціями у розрізі капітальних і поточних витрат спрямоване на забезпечення раціональності розподілу у просторі і часі отриманих від інвесторів коштів.

Крім того необхідним є також урахування темпів інфляції та вартості залучення інвестицій на фінансових ринках<sup>4</sup>, що важливо при обґрунтуванні здійснення інвестування у технологічне оновлення підприємства. Тому,

<sup>4</sup> Джерелами інвестицій для технологічного оновлення підприємства можуть бути власні кошти підприємства, а також кошти позичені у банках і залучені на фінансових ринках шляхом випуску цінних паперів. Для кожного з джерел характерні різні витрати на залучення інвестицій і взяті зобов'язання, що є окремим предметом фінансового аналізу.

враховуючи відсутність вказаних елементів у наведених методах, доцільно запропонувати удосконалений спосіб оцінювання інвестиційних потреб підприємств, який враховуватиме очікувані якісно-продуктивні характеристики технологічного обладнання підприємства.

Зміна якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання може суттєво вплинути на обсяг реалізації готової продукції, а отже і на дохідність інвестицій, що, у свою чергу, з врахуванням темпів інфляції та альтернативної (найнижчої з можливих) вартості капіталу, може спричинити відсутність потреби збільшення обсягу виробництва продукції і забезпечення зростання її якості, а отже, відсутність потреби підприємства в інвестиціях. Тоді потреба в інвестиціях може бути розрахована за однією із формул:

$$N_i = \begin{cases} V_c > V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j}; \\ V_c < V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j} + \left(\frac{V_{f_1}}{V_c}\right) \times N_{R_c} + \sum_{i=2}^k \left(\left(\frac{V_{f_i}}{V_{f_{i-1}}}\right) \times N_{R_{i-1}}\right), \end{cases} \quad (2.6)$$

де  $N_i$  - необхідний обсяг інвестицій для технологічного оновлення підприємства, а саме: для забезпечення очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання, грн.;  $N_{R_c}$  - обсяг реальних інвестицій, що мав місце в останньому ретроспективному або будь-якому іншому порівняльному періоді операційної діяльності підприємства, грн.;  $N_{R_{i-1}}$  - обсяг реальних інвестицій, отриманий для покращання очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у періоді, що є попереднім за порядком до того, що враховується, грн.;  $V_c$  - прибуток, забезпечений якісно-продуктивними характеристиками технологічного обладнання в останньому ретроспективному або будь-якому іншому порівняльному періоді операційної діяльності підприємства, грн.;  $V_f$  - очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у перспективних періодах операційної діяльності підприємства,

грн.;  $V_{f_i}$  - прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у першому перспективному періоді діяльності підприємства з врахуванням умови  $V_{f_i} > V_c$ , грн;  $V_{f_i}$  - прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутньому періоді з індексом  $i$  (порядковий номер часового періоду), грн.;  $V_{f_{i-1}}$  - прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутньому періоді з індексом  $i-1$  (порядковий номер попереднього часового періоду), грн.;  $N_{F_j}$  - передбачуваний необхідний обсяг поточних витрат, пов'язаних із ремонтом технологічного обладнання, проведенням профілактичних робіт для утримання його у робочому стані у майбутньому періоді з індексом  $j$ ;  $n$  - це кількість майбутніх періодів, для яких обчислюється необхідний обсяг поточних витрат (індекс даних періодів);  $k$  - це кількість майбутніх періодів, для яких обчислюється прогнозне значення обсягу реальних інвестицій (індекс даних періодів –  $i$ ).

Як бачимо, вираз (2.6) має на меті передбачити три можливі варіанти зміни якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання в майбутньому. Нерівність  $V_c > V_f$  передбачає те, що обсяг прибутку у майбутніх періодах не зростатиме або знижуватиметься, отже, технологічне оновлення підприємства не відбувається, що свідчить про те, що мають місце тільки витрати на ремонт уже існуючого обладнання та його обслуговування.

Нерівність  $V_c < V_f$  передбачає те, що у майбутньому періоді діяльності підприємства якісно-продуктивні характеристики обладнання будуть вищими за останній ретроспективний період діяльності підприємства. У рівності (2.6) враховуються тільки ті значення якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання, які є більшими за значення в останньому періоді операційної діяльності підприємства. Якщо  $V_{f_i} < V_{f_{i-1}}$ , то зростатиме ймовірність виникнення від'ємних значень необхідного значення обсягу інвестицій, що



цілком справедливо, оскільки зі зниженням якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання зростатиме потреба підприємства в інвестиціях, необхідних для забезпечення конкурентоспроможності продукції.

Рівність (2.6) передбачає наявність лінійної залежності між якісно-продуктивними характеристиками технологічного обладнання та необхідним обсягом реальних інвестицій (рис. 2.1).



Ідентифікування необхідного обсягу інвестицій для технологічного оновлення підприємства, а саме для забезпечення очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання

Рис. 2.1. Послідовність етапів оцінювання необхідного обсягу інвестицій для технологічного оновлення підприємства в умовах лінійної залежності від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання

Примітка: побудовано дисертантом

Якщо дане припущення не підтверджується, то рівність (2.6) набуде такого вигляду:

$$N_i = \begin{cases} V_c > V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j}; \\ V_c < V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j} + \sum_{i=1}^r f(V_{f_i}), \end{cases} \quad (2.7)$$

Рівність (2.7) також можна перетворити таким чином, щоб підприємство могло гарантувати зростання ефективності діяльності підприємства за умови деякого зниження якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутніх періодах. Так, за необхідності зменшення обсягу реальних інвестицій, можна переорієнтувати вивільнені кошти на ремонт технологічного обладнання, проведення профілактичних робіт для утримання його у робочому стані.

У формулі (2.7) йдеться про вибір, так  $V_c > V_f$ , то необхідний обсяг інвестицій ( $N_i$ ) рівний  $\sum_{j=1}^n N_{F_j}$ , тобто, сумі інвестицій за всі періоди, на які він обчислюється, що пов'язано із необхідністю вкладення коштів у технологічне оновлення виробництва з метою забезпечення конкурентоспроможності продукції підприємства. Якщо ж  $V_c < V_f$ , то необхідний обсяг інвестицій ( $N_i$ ) рівний  $\sum_{j=1}^n N_{F_j} + \sum_{i=1}^r f(V_{f_i})$ , тобто обсягу поточних витрат та реальних інвестицій у технологічне оновлення підприємства, які в сумі визначають вартість технологічного оновлення підприємства (рис 2.2).

Оцінювання обсягу інвестицій, які підприємству необхідно залучити для технологічного оновлення на основі ідентифікування інвестиційних потреб і рівня інвестиційного забезпечення підприємства, передбачає такі етапи:

1. Визначення необхідного обсягу власних інвестиційних ресурсів підприємства для технологічного оновлення.

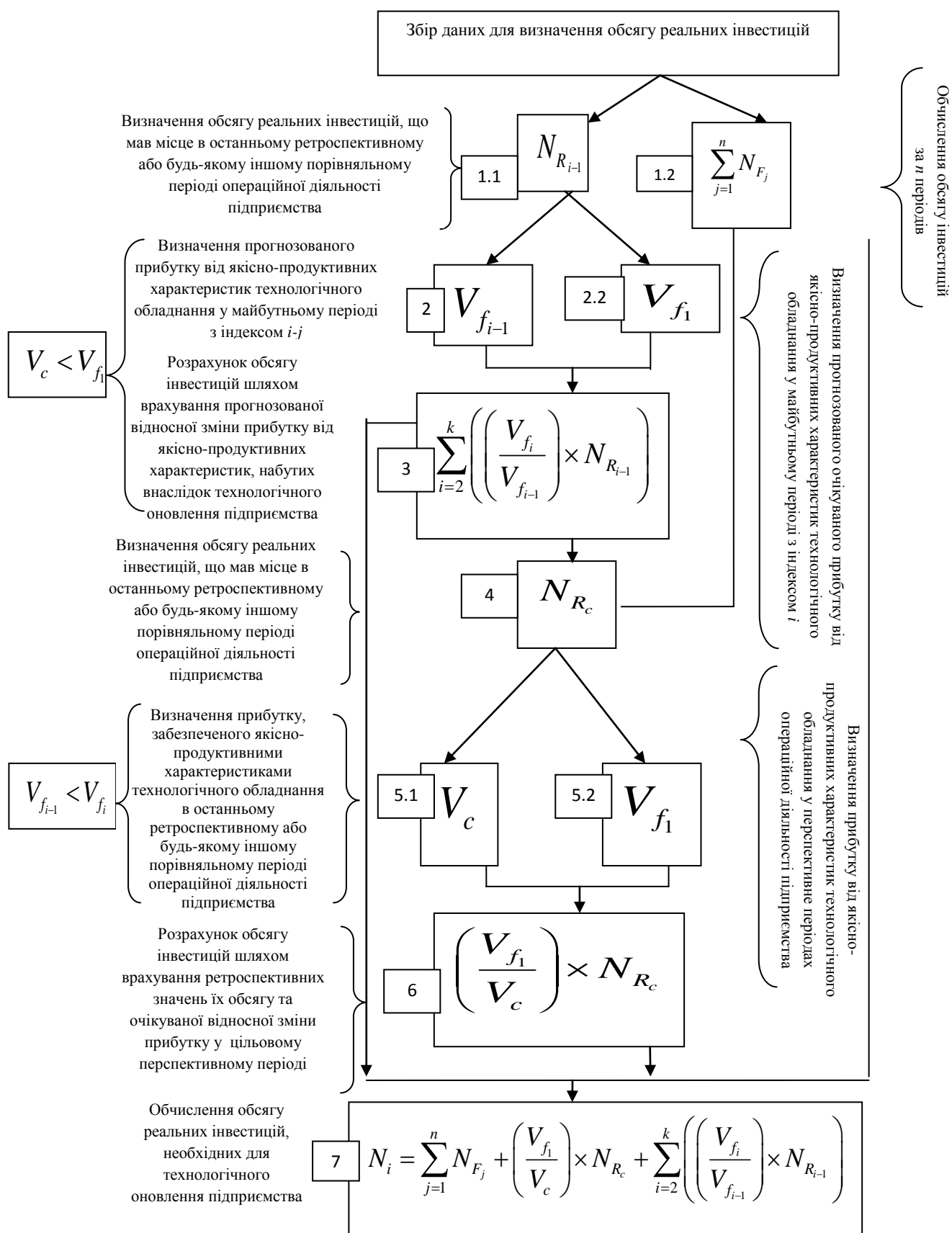


Рис.2.2. Послідовність етапів оцінювання необхідного обсягу інвестицій для технологічного оновлення підприємства в умовах нелінійної залежності від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання

Примітка: побудовано дисертантом

2. Встановлення обсягу власних інвестиційних ресурсів, який підприємство може використати для технологічного оновлення.

3. Розрахунок рівня інвестиційного забезпечення потреб технологічного оновлення підприємства власними інвестиційними ресурсами (перехід до етапу відбувається тоді, коли рівень інвестиційного забезпечення не дорівнює 1).

4. Обчислення обсягу інвестицій, які підприємству необхідно залучити для технологічного оновлення.

Загальна ідея вищенаведених рівностей базується на двох припущеннях:

- обсяг інвестицій, зокрема тієї її частини, яка репрезентує собою капітальні витрати залежить від зміни якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання, причому ця прямо пропорційна залежність, може бути лінійною та нелінійною;
- обсяг інвестицій, які репрезентують собою поточні витрати залежить від величезної кількості факторів і тому для кожного підприємства має обчислюватись окремо.

Зміна залежності обсягу інвестицій від зміни якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у перспективі визначається двома припущеннями:

1) наявність хоча б одного періоду у перспективі, в якому якісно-продуктивні характеристики технологічного обладнання будуть кращими за своє значення у останньому перспективному періоді.

Якщо більше то:  $V_c < V_f$ , якщо менше то:  $V_c > V_f$  ;

2) характер тенденції зміни динаміки якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у перспективних періодах діяльності підприємства буде позитивний, якщо якісно-продуктивні характеристики технологічного обладнання покращуються ( $V_{f_i} > V_{f_{i-1}}$ ), негативний, якщо зменшуються ( $V_{f_i} < V_{f_{i-1}}$ ).

Таким чином, порядок застосування даних рівностей передбачає первинне отримання прогнозу, визначення тенденції динаміки якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутніх цільових періодах і на їх основі використовуються рівності (2.6-2.7).

Перевагою цього методу є те, що він не потребує отримання точних прогнозних значень. Для застосування даного методу достатньо наближених значень, щоб оцінити тенденцію у майбутньому[77]. Це дуже корисна властивість, оскільки отримати точні прогнозні значення майже не можливо, натомість спрогнозувати напрямок зміни динаміки якісно-продуктивних характеристик набагато легше. Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що методи прогнозування «працюють» набагато краще тоді, коли йдеться про прогнозування напрямку зміни цільового показника у майбутньому, а не про його точне значення у майбутньому.

Запропонований метод, на відміну від альтернативних існуючих методів визначення потреби підприємств у інвестиціях, необхідних для технологічного оновлення підприємств враховує їх потребу в інвестиціях. Цей метод є високоформалізованим. Його застосування передбачає чітку послідовність дій з оцінювання низки показників, які адекватно характеризують об'єкт дослідження. Застосування цього методу керівниками підприємств дозволить їм аргументувати вибір раціональних інвестиційних рішень і здійснювати оперативний моніторинг процесу їх реалізації під час технологічного оновлення підприємства.

Упродовж 2015 р. з метою апробації запропонованого методу на практиці нами було проаналізовано емпіричні дані машинобудівних підприємств на предмет виявлення їх інвестиційних можливостей щодо технологічного оновлення виробництва. З метою забезпечення порівнюваності даних, отримана інформація подана у відносних значеннях і заокруглена до найближчого цілого числа. У табл. 2.2 наведено динаміку відносного обсягу інвестиційного забезпечення машинобудівних підприємств за період 2011-2015

Таблиця 2.2

## Інвестиційне забезпечення підприємств, %

Підприємства	Роки					У середньому
	2011	2012	2013	2014	2015	
Підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.						
ПАТ «Мотор Січ»	37	37	38	40	38	38
ДП ВО «Південмаш»	16	15	22	20	24	19,4
ПАТ «Кредмаш»	45	47	42	43	44	44,2
ПАТ «Азовмаш»	9	12	17	19	15	14,4
ПАТ «Концерн-Електрон»	42	41	40	44	41	41,6
Підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.						
ПАТ «Київський завод «Радар»»	15	16	18	17	14	16
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	18	17	19	18	16	17,6
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	34	32	27	30	26	29,8
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	19	19	20	20	22	20
Підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.						
ПАТ «СЕЛІМА»	43	42	37	36	39	39,4
ПАТ «СКФ Україна»	13	15	14	18	15	15
ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»»	26	30	25	27	22	26
ВАТ «Металіст»	22	24	24	23	22	23
ДП «Вінницький авіаційний завод»	12	15	19	14	14	14,8
Підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.						
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	22	21	19	19	20	20,2
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	27	26	29	28	26	27,2
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	31	30	29	26	24	28
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	24	24	22	21	23	22,8
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	32	31	35	36	36	34
ПАТ «Коммаш»	35	32	31	31	33	32,4
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	13	13	20	20	18	16,8
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	31	28	29	28	22	27,6
ДП «Харківський завод електроапаратури»	27	29	28	27	27	27,6
НВК «Полярон»	27	20	19	19	20	21
ПАТ «Конвеєр»	29	31	25	24	26	27

Примітка: йдеться про забезпеченість підприємства власними інвестиційними ресурсами. Таблицю сформовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств

рр. Наведені значення обчислювались на основі алгоритму, наведеного на рис. 2.3, а також за допомогою формули [107]:

$$\bar{I}_z = \frac{I_z}{t}, \quad (2.9)$$

де  $\bar{I}_z$  - середній рівень інвестиційного забезпечення потреб технологічного оновлення машинобудівного підприємства, %;

$t$  - кількість аналізованих періодів, роки.

Опрацювання даних підприємств показало, що в середньому машинобудівні підприємства забезпечені інвестиційними ресурсами для технологічного оновлення виробництва на 25,752%. У переліку досліджених підприємств є такі, інвестиційне забезпечення яких сягає вище середнього рівня. Ця група налічує 12 підприємств, з них кілька мають найвищий рівень інвестиційного забезпечення – ПАТ «Кредмаш» (44,2%), ПАТ «Концерн-Електрон» (41,6%), ПАТ «СЕЛМА» (39,4%), ПАТ «Мотор Січ» (38%).

У табл. 2.3 і 2.4 наведено базисні і ланцюгові прирости інвестиційного забезпечення машинобудівних підприємств. Проведене статистичне спостереження показало, що досліджувана сукупність підприємств за базисними приростами інвестиційного забезпечення технологічного оновлення розподілилась на кілька груп. Перша група включає підприємства середні базові прирости, яких упродовж 2011-2015 рр. виявились нульовими (ПАТ Сумський завод «Насосенергомаш»). Друга група сформувалась із підприємств базові прирости, яких упродовж 2011-2015 рр. були додатними (ВАТ «Металіст», ПАТ «Мотор Січ», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ПАТ «Львівський інструментальний завод», ПАТ «Київський завод «Радар», ПАТ «СКФ Україна», ПАТ «АзовМаш», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ДП «Харківський завод електроапаратури», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»).

Таблиця 2.3

Базисні прирости інвестиційного забезпечення підприємств власними  
ресурсами, %

Підприємства	Роки				У середньому
	2012- 2011	2013- 2011	2014- 2011	2015- 2011	
Підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.					
ПАТ «Мотор Січ»	0	1	3	1	1,25
ДП ВО «Південмаш»	-1	6	4	8	4,25
ПАТ «Кредмаш»	2	-3	-2	-1	-1
ПАТ «Азовмаш»	3	8	10	6	6,75
ПАТ «Концерн-Електрон»	-1	-2	2	-1	-0,5
Підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.					
ПАТ «Київський завод «Радар»»	1	3	2	-1	1,25
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	-1	1	0	-2	-0,5
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	-2	-7	-4	-8	-5,25
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	0	1	1	3	1,25
Підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.					
ПАТ «СЕЛМА»	-1	-6	-7	-4	-4,5
ПАТ «СКФ Україна»	2	1	5	2	2,5
ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»»	4	-1	1	-4	0
ВАТ «Металіст»	2	2	1	0	1,25
ДП «Вінницький авіаційний завод»	3	7	2	2	3,5
Підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.					
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	-1	-3	-3	-2	-2,25
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	-1	2	1	-1	0,25
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	-1	-2	-5	-7	-3,75
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	0	-2	-3	-1	-1,5
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	-1	3	4	4	2,5
ПАТ «Коммаш»	-3	-4	-4	-2	-3,25
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	0	7	7	5	4,75
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	-3	-2	-3	-9	-4,25
ДП «Харківський завод електроапаратури»	2	1	0	0	0,75
НВК «Полярон»	-7	-8	-8	-7	-7,5
ПАТ «Конвеєр»	2	-4	-5	-3	-2,5

Примітка: сформовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств

Третя група – найбільш чисельна. До неї увійшли підприємства із від’ємними базисними приростами інвестиційного забезпечення (ПАТ



Таблиця 2.4

Ланцюгові прирости інвестиційного забезпечення підприємств власними  
ресурсами, %

Підприємства	Роки				У середньому
	2012- 2011	2013- 2012	2014- 2013	2015- 2014	
1	2	3	4	5	6
Підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.					
ПАТ «Мотор Січ»	0	1	2	-2	0,25
ДП ВО «Південмаш»	-1	7	-2	4	2
ПАТ «Кредмаш»	2	-5	1	1	-0,25
ПАТ «АзовМаш»	3	5	2	-4	1,5
ПАТ «Концерн-Електрон»	-1	-1	4	-3	-0,25
Підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.					
ПАТ «Київський завод «Радар»»	1	2	-1	-3	-0,25
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	-1	2	-1	-2	-0,5
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	-2	-5	3	-4	-2
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	0	1	0	2	0,75
Підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.					
ПАТ «СЕЛІМА»	-1	-5	-1	3	-1
ПАТ «СКФ Україна»	2	-1	4	-3	0,5
ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»»	4	-5	2	-5	-1
ВАТ «Металіст»	2	0	-1	-1	0
ДП «Вінницький авіаційний завод»	3	4	-5	0	0,5

Продовження табл. 2.4

1	2	3	4	5	6
Підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.					
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	-1	-2	0	1	-0,5
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	-1	3	-1	-2	-0,25
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	-1	-1	-3	-2	-1,75
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	0	-2	-1	2	-0,25
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	-1	4	1	0	1
ПАТ «Коммаш»	-3	-1	0	2	-0,5
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	0	7	0	-2	1,25
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	-3	1	-1	-6	-2, 25
ДП «Харківський завод електроапаратури»	2	-1	-1	0	0
НВК «Полярон»	-7	-1	0	1	-1,75
ПАТ «Конвеєр»	2	-6	-1	2	-0,75

Примітка: сформовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств

«Кредмаш», ПАТ «Концерн-Електрон», ПАТ «Харківський верстатобудівний завод», ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод», ПАТ «СЕЛМА», ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури», НВК «Полярон», ПАТ «Конвеєр».

Щодо ланцюгових приростів (див. табл. 2.4), то, як показали проведені дослідження, більшість підприємств мали нульові прирости відносного рівня інвестиційного забезпечення упродовж різних років, проте у середньому за період 2011-2015 рр. нульові прирости виявлено лише у двох підприємств – ВАТ «Металіст», ДП «Харківський завод електроапаратури».

Ідентифікування ланцюгових приростів показало, що більшість підприємств з року в рік втрачає можливості технологічного оновлення за рахунок наявного інвестиційного забезпечення. З табл. 2.4 видно, що з 25 проаналізованих підприємств у 15 середні ланцюгові прирости інвестиційного забезпечення виявились від’ємними, що є негативним явищем. Попри це, у ПАТ «Мотор Січ», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Азовмаш», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «СКФ Україна», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Львівський інструментальний завод», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин» ланцюгові прирости додатні. Цій групі підприємств вдалось досягти позитивного результату за рахунок послідовної реалізації стратегії диверсифікації видів діяльності, що посприяло збільшенню кількості вхідних додатних грошових потоків.

Для ідентифікування інвестиційних можливостей технологічного оновлення машинобудівних підприємств окрім даних, які відображають інвестиційне забезпечення потрібні також відомості щодо необхідного обсягу інвестицій (див. рис. 2.2). У табл. 2.5-2.7 наведено динаміку відносних значень цього показника упродовж аналізованого періоду, а також його базові і ланцюгові прирости за роками у розрізі досліджуваних підприємств.

Обсяг інвестицій, необхідний для технологічного оновлення підприємств визначався  $N_i$  на основі нерівностей (2.7). У свою чергу, середнє за роками значення  $\bar{N}_i$  обчислювалось на основі формули середньої арифметичної [175]:

Таблиця 2.5

Інвестиції, які підприємствам необхідно залучити для технологічного оновлення виробничого обладнання, %

Підприємства	Роки					У середньому
	2011	2012	2013	2014	2015	
1	2	3	4	5	6	7
Підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.						
ПАТ «Мотор Січ»	63	63	62	60	62	62
ДП ВО «Південмаш»	84	85	78	80	76	80,6
ПАТ «Кредмаш»	55	53	58	57	56	55,8
ПАТ «АзовМаш»	91	88	83	81	85	85,6
ПАТ «Концерн-Електрон»	58	59	60	56	59	58,4
Підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.						
ПАТ «Київський завод «Радар»»	85	84	82	83	86	84
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	82	83	81	82	84	82,4
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	66	68	73	70	74	70,2
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	81	81	80	80	78	80
Підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.						
ПАТ «СЕЛМА»	57	58	63	64	61	60,6
ПАТ «СКФ Україна»	87	85	86	82	85	85
ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»»	74	70	75	73	78	74
ВАТ «Металіст»	78	76	76	88	78	79,2
ДП «Вінницький авіаційний завод»	88	85	81	86	86	85,2
Підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.						
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	78	79	81	81	80	79,8
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	73	74	71	72	74	72,8
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	69	70	71	74	76	72
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	76	76	78	79	77	77,2
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	68	69	65	64	64	66
ПАТ «Коммаш»	65	68	69	69	67	67,6

1	2	3	4	5	6	7
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	87	87	80	80	82	83,2
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	69	72	71	72	78	72,4
ДП «Харківський завод електроапаратури»	73	71	72	73	73	72,4
НБК «Полярон»	73	80	81	81	80	79
ПАТ «Конвеєр»	71	69	75	76	74	73

Примітка: сформовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств

$$\overline{N}_i = \frac{N_i}{t}. \quad (2.10)$$

З 25 підприємств, матеріали яких аналізувались тільки три підприємства ПАТ «Концерн-Електрон», ПАТ «Кредмаш», ПАТ «Мотор Січ» виявились такими, що для технологічного оновлення виробництва потребували близько 60% інвестицій, інші ж підприємства (92%) для реалізації інвестиційних проектів з технологічного оновлення виробництва в середньому мають незадоволені інвестиційні потреби у розмірах від 66% до 85,6%.

Упродовж 2011-2015 рр. найменші інвестиційні перспективи технологічно оновити виробництво мали ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Азовмаш», ПАТ «Київський завод «Радар», ПАТ «Харківський верстатобудівний завод», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «СКФ Україна», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин». Ознайомлення з позицією керівників цих підприємств стосовно встановленого факту виявилось, що його причиною є розміри підприємств, складність використовуваних технологій і вартість технологічного обладнання, яке потребує заміни на нове. Керівники підприємств стверджують також те, що проекти технологічного оновлення

зазвичай супроводжуються суттєвими інфраструктурно-комунікаційними змінами, що суттєво збільшують вартість подібних інвестиційних проектів.

Щодо базисних приростів необхідного обсягу інвестицій машинобудівних підприємств, то, як видно з табл. 2.6, найбільший стрибок базисного приросту мав місце у 2015 р. Значною мірою, це пов'язано із зростанням інфляції та індексу цін у промисловості упродовж 2015 р., що відобразилось і на кошторисах проектних робіт, пов'язаних із технологічним оновленням підприємств. Попри зростання загального обсягу необхідних для

Таблиця 2.6

Базисні прирости інвестицій, які підприємствам необхідно залучити для технологічного оновлення виробничого обладнання, %

Підприємства	Роки				У середньому
	2012-2011	2013-2011	2014-2011	2015-2011	
1	2	3	4	5	6
Підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.					
ПАТ «Мотор Січ»	0	-1	-3	-1	-1,25
ДП ВО «Південмаш»	1	-6	-4	-8	-4,25
ПАТ «Кредмаш»	-2	3	2	1	1
ПАТ «Азовмаш»	-3	-8	-10	-6	-6,75
ПАТ «Концерн-Електрон»	1	2	-2	1	0,5
Підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.					
ПАТ «Київський завод «Радар»»	-1	-3	-2	1	-1,25
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	1	-1	0	2	0,5
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	2	7	4	8	5,25
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	0	-1	-1	-3	-1,25
Підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.					
ПАТ «СЕЛІМА»	1	6	7	4	4,5

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5	6
ПАТ «СКФ Україна»	-2	-1	-5	-2	-2,5
ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»»	-4	1	-1	4	0
ВАТ «Металіст»	-2	-2	10	0	1,5
ДП «Вінницький авіаційний завод»	-3	-7	-2	-2	-3,5
Підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.					
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	1	3	3	2	2,25
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	1	-2	-1	1	-0,25
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	1	2	5	7	3,75
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	0	2	3	1	1,5
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	1	-3	-4	-4	-2,5
ПАТ «Коммаш»	3	4	4	2	3,25
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	0	-7	-7	-5	-4,75
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	3	2	3	9	4,25
ДП «Харківський завод електроапаратури»	-2	-1	0	0	-0,75
НБК «Полярон»	7	8	8	7	7,5
ПАТ «Конвеєр»	-2	4	5	3	2,5

Примітка: сформовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств

підприємств інвестицій для технологічного оновлення виробництва виявилось, що є група організацій (ПАТ «Мотор Січ», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Азовмаш», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «СКФ Україна», ДП «Вінницький авіаційний

завод», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ПАТ «Львівський інструментальний завод», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ДП «Харківський завод електроапаратури»), для яких упродовж досліджуваного періоду базові прирости необхідного обсягу інвестицій були від'ємними. Це підприємства, в яких стабільно зростає рівень інвестиційного забезпечення за рахунок збільшення обсягу власного капіталу і залучених із зовнішніх джерел коштів, що позитивно характеризує рівень економічного розвитку цих підприємств.

Таблиця 2.7

Ланцюгові прирости інвестицій, які підприємствам необхідно залучити для технологічного оновлення виробничого обладнання, %

Підприємства	Роки				У середньому
	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014	
1	2	3	4	5	6
Підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.					
ПАТ «Мотор Січ»	0	-1	-2	2	-0,25
ДП ВО «Південмаш»	1	-7	2	-4	-2
ПАТ «Кредмаш»	-2	5	-1	-1	0,25
ПАТ «Азовмаш»	-3	-5	-2	4	-1,5
ПАТ «Концерн-Електрон»	1	1	-4	3	0,25
Підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.					
ПАТ «Київський завод «Радар»»	-1	-2	1	3	0,25
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	1	-2	1	2	0,5
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	2	5	-3	4	2
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	0	-1	0	-2	-0,75



Продовження табл. 2.7

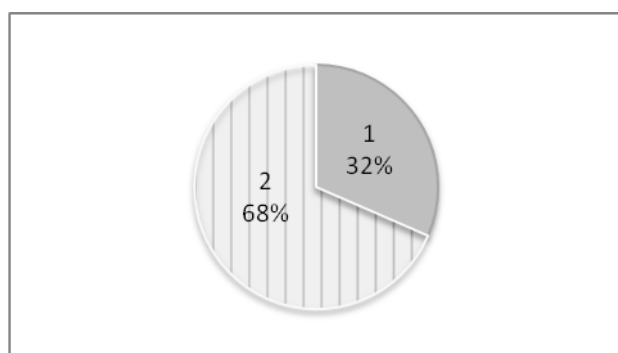
1	2	3	4	5	6
Підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.					
ПАТ «СЕЛМА»	1	5	1	-3	1
ПАТ «СКФ Україна»	-2	1	-4	3	-0,5
ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»»	-4	5	-2	5	1
ВАТ «Металіст»	-2	0	12	-10	0
ДП «Вінницький авіаційний завод»	-3	-4	5	0	-0,5
Підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.					
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	0	2	1	-2	0,25
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	1	-3	1	2	0,25
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	1	1	3	2	1,75
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	0	2	1	-2	0,25
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	1	-4	-1	0	-1
ПАТ «Коммаш»	3	1	0	-2	0,5
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	0	-7	0	2	-1,25
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	3	-1	1	6	2,25
ДП «Харківський завод електроапаратури»	-2	1	1	0	0
НБК «Полярон»	7	1	0	-1	1,75
ПАТ «Конвеєр»	-2	6	1	-2	0,75

Примітка: сформовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств

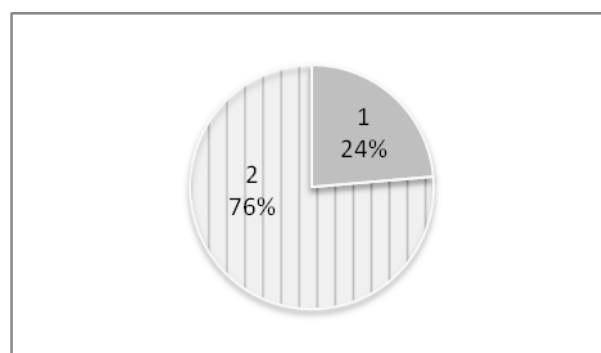
Нульові і від'ємні середні прирости мали місце на ПАТ «Мотор Січ», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Азовмаш», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «СКФ Україна», ВАТ «Металіст», ДП «Вінницький авіаційний

завод», ПАТ «Львівський інструментальний завод», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ДП «Харківський завод електроапаратури». На усіх інших досліджуваних підприємствах середні ланцюгові прирости були додатними, що вказує на постійну динаміку зниження інвестиційних можливостей цих підприємств щодо технологічного оновлення виробництва.

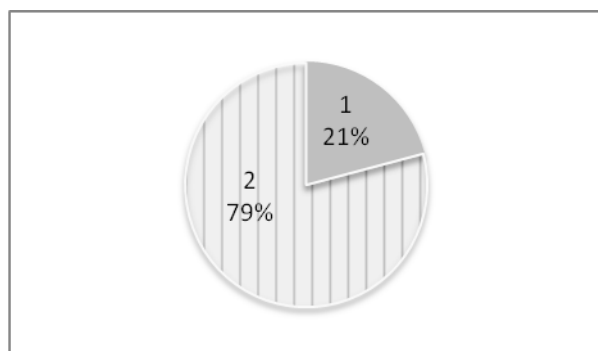
За результатами проведеного статистичного спостереження побудовано секторну діаграму (рис. 2.3), яка відображає співвідношення наявного інвестиційного забезпечення до обсягу необхідних машинобудівним підприємствам інвестицій упродовж 2011-2015 рр.



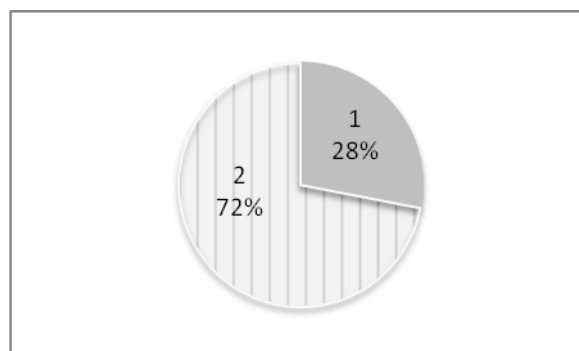
а) підприємства з активами понад 300 000 тис. грн.



в) підприємства з активами понад 50 000 тис. грн.



б) підприємства з активами понад 100 000 тис. грн.



г) підприємства з активами понад 25 000 тис. грн.

Рис. 2.3 Діаграма співвідношення наявного інвестиційного забезпечення до обсягу необхідних машинобудівним підприємствам інвестицій

Примітка: побудовано дисертантом на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств. Умовні позначення: 1 – наявне інвестиційне забезпечення; 2 – необхідний обсяг інвестицій

Керуючись умовою  $I_z \geq NI$ , що наведена на рис. 2.4, а також даними табл. 2.2, 2.5 і рис. 2.4 бачимо, що рівень інвестиційних потреб підприємств, пов'язаних з необхідністю оновлення їх технологічного обладнання набагато більший за рівень фактичного інвестиційного забезпечення. Це вимагає від підприємств постійно реалізовувати заходи, націлені на підвищення інвестиційної привабливості, кредитоспроможності, в тому числі зростання фінансової стійкості.

## 2.2. Оцінювання факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Для виявлення фактичного стану інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства і розроблення аргументованих рекомендацій з його покращання необхідним є ідентифікувати та оцінити фактори, які впливають на об'єкт дослідження. Виконання цього завдання доцільно здійснити на основі емпіричних даних машинобудівних підприємств шляхом застосування методу експертних оцінок.

При здійсненні експертного опитування використовуються опитувальні анкети (Додаток А). Питання в розроблених анкетах стосуються оцінювання часу настання певних подій, визначення ймовірності їх настання, встановлення кількісних значень показників, оцінювання питомих ваг окремих варіантів рішень та визначення відносної важливості факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств.

Кількість залучених до дослідження експертів визначено за формулою [107]:

$$k = \frac{\rho(1-\rho)}{\varepsilon_\rho^2} t_S^2, \quad (2.11)$$

де  $k$  - кількість експертів;

$\rho$  - частка тих експертів, що характеризуються ознаками, які визначені під час організації експертного опитування;

$t_S$  - критерій Ст'юдента при обраному рівні значущості (інтервалі довіри);

$\varepsilon_\rho^2$  - середня гранична похибка частки.

Під час організації експертного дослідження було обрано 200 фахівців у сфері інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств з числа підприємств-членів Асоціації технологів-машинобудівників України. Первинна обробка 200 претендентів на роль експертів показала, що 34 особи відповідають встановленим критеріям (експертами могли виступати представники інституційного та управлінського рівнів управління, які беруть безпосередню участь у процесах технологічного оновлення і мають досвід роботи в реалізації успішних інвестиційних проектів щодо технологічного оновлення підприємств, що важливо з огляду на їхню компетентність у розв'язанні інженерно-технологічних проблем. Серед керівників управлінського рівня респондентами виступали ті посадові особи, які відповідають за організацію і моніторинг інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства (начальники фінансових відділів), а також особи, відповідальні за перебіг технологічних процесів на підприємстві, їх модернізацію тощо (інженер-технолог, інженер-конструктор, начальник експериментального відділу або науково-дослідної, випробувальної лабораторії, інженер-механік, інженер-енергетик, інженер-кошторисник). За допомогою вищенаведеної формули встановлено, що кількість експертів при заданому рівні ймовірності 0,95 і середній граничній помилці 0,15 становить:

$$k = \frac{34 \left(1 - \frac{34}{200}\right)}{0,15^2} 2^2 \approx 25.$$

На рис. 2.4 наведено секторальну діаграму розподілу експертів за посадами, які вони обіймали на момент проведення експертного дослідження.

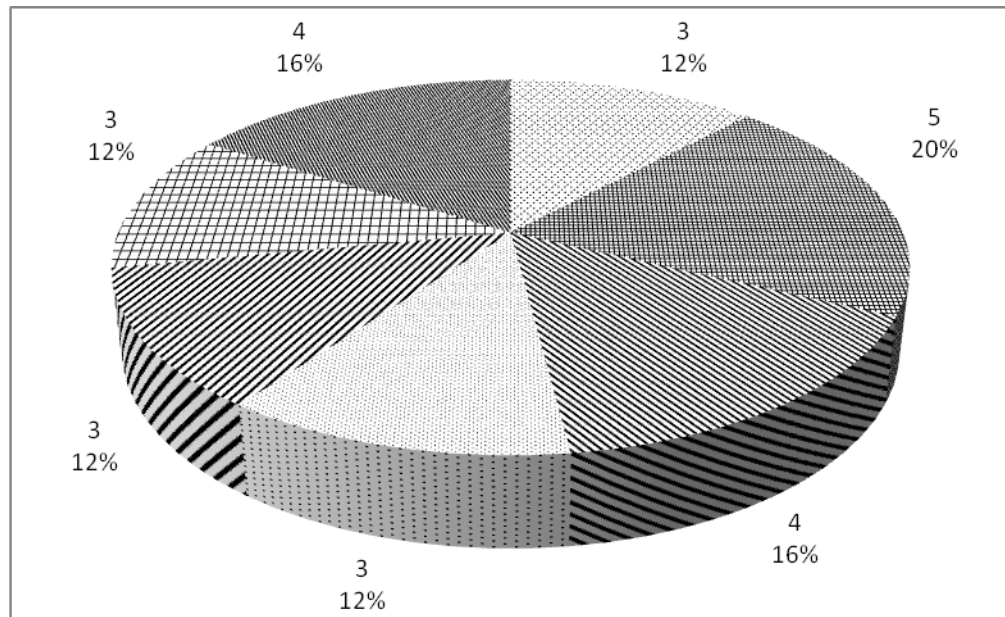


Рис. 2.4 Секторна діаграма розподілу експертів за посадами, які вони обіймали на момент проведення експертного дослідження

- 1) 5 осіб (20 %) – начальники фінансових відділів (ПАТ «Конвеєр», НВК «Полярон», ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Львівський інструментальний завод»);
- 2) 4 осіб (16 %) – інженери-технологи (ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», ВАТ «Металіст» );
- 3) 3 особи (12 %) – інженери конструктори (ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ДП «Вінницький авіаційний завод»);
- 4) 3 особи (12 %) – інженери-енергетики (ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ВАТ «Металіст», ПАТ «СКФ Україна»);
- 5) 3 особи (12 %) – начальники експериментальних відділів або науково-дослідних, випробувальних лабораторій (ПАТ «Мотор Січ», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «АзовМаш»);

6) 4 особи (16 %) – інженери-механіки (ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод», ДП «Харківський завод електроапаратури», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «Концерн-Електрон»);

7) 3 особи (12%) – інженери-кошторисники (ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПАТ «СЕЛМА», ПАТ « Сумський завод «Насосенергомаш»»).

Сформованій експертній групі запропоновано ідентифікувати та оцінити фактори, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств. Узагальнення експертних позицій дозволило виявити десять факторів, які виявились спільними в переліку тих, які виділяли експерти і побудувати їхню класифікацію (табл. 2.8).

Розглянемо виділені фактори за їх змістом:

а) рівень інвестиційних ризиків, пов'язаних з технологічним оновленням підприємства (йдеться про ймовірність втрати вкладених у інвестиційний проект коштів, або недоотримання очікуваних ефектів від інвестування);

б) обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення підприємства (це один з факторів прямої дії на інвестиційний проект. Від обсягу інвестицій залежить кількість джерел залучення інвестиційних ресурсів, умови залучення інвестицій, термін окупності інвестиційного проекту, характер інвестиційних зобов'язань взятих суб'єктами інвестиційної діяльності тощо. Враховуючи це, даний фактор завжди є одним з основних індикаторів під час прийняття інвестиційних рішень);

с) інвестиційна сприйнятливість підприємства (цей фактор знаходиться на межі конфлікту між власниками підприємства і викликами конкурентів. Конфлікт полягає у тому, що конкурентні ринки вимагають постійного вкладення коштів у підприємство у напрямку оновлення технологічних процесів, оптимізації інфраструктури, зокрема комунікаційної, підвищення рівня інтелектуаломісткості виробництва тощо, а власники підприємств, попри те, що вони можуть бути новаторами здебільшого прагнуть збільшити прибутки за рахунок раціоналізації потоків витрат і диверсифікації активів, які

Таблиця 2.8

Класифікація факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення  
технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Ознаки класифікації	Види факторів
За змістом	а) рівень інвестиційних ризиків, пов'язаних з технологічним оновленням машинобудівного підприємства; б) обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення машинобудівного підприємства; с) інвестиційна сприйнятливість машинобудівного підприємства; д) характер попиту на продукцію машинобудівного підприємства; е) рівень високотехнологічності машинобудівного виробництва; ф) рівень зносу основних виробничих фондів і можливості машинобудівного підприємства щодо використання наявних виробничих потужностей; г) інноваційна сприйнятливість машинобудівного підприємства; х) рівень інформаційного забезпечення суб'єктів управління, які беруть участь у проектах інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства; і) приналежність машинобудівного підприємства до виробничо-господарських об'єднань із замкнутим виробничим циклом; к) інвестиційний клімат національної економіки
За джерелом виникнення	– фактори внутрішнього середовища (а, б, с, е, ф, г, х); – фактори зовнішнього середовища (д, і, к)
За рівнем дії	– фактори, які діють на макрорівні (к); – фактори, які діють на мікрорівні (а, б, с, д, е, ф, г, х, і)
За силою впливу	– фактори, які сильно впливають на досліджуваний об'єкт (а, б, с, д, е, ф, г); – фактори, які слабо впливають на досліджуваний об'єкт (х, і, к);
За характером зв'язків	– фактори лінійно пов'язані між собою (к та і; і та х; х та б; б та а; б та ф; б та с; а та б; а та д; д та с; с та е; е та г); – фактори, пов'язані між собою опосередковано (к та н; к та б; к та ф; к та а; к та д; к та с; к та е; к та г; і та б; і та ф; і та а; і та д; і та с; і та е; і та г; х та ф; х та а; х та д; х та е; х та с; х та г; ф та а; ф та д; ф та е; ф та с; ф та г; а та с; а та е; а та г; д та е; д та г; с та г).

Примітка: сформовано дисертантом на основі збору і обробки експертної інформації

Умовні позначення факторів введено для зручності запису і їхньої градації за різними ознаками.

приносять підприємству прибуток. Як наслідок, типовою є ситуація за якої перспективи розвитку підприємства обмежені внутрішніми джерелами фінансових ресурсів через небажання власників втратити контроль над капіталом підприємства і їх консерватизм<sup>5</sup> у прийнятті рішень щодо залучення банківських і комерційних кредитів);

d) характер попиту на продукцію підприємства (цей фактор є ключовим при техніко-економічному обґрунтуванні будь-якого інвестиційного проекту. Характер попиту на продукцію підприємства вказує на очікувані надходження від інвестування, а отже і на окупність вкладених коштів, порівняльну ефективність одного об'єкта інвестування відносно іншого. Проблемою забезпечення адекватності урахування цього фактору під час прийняття інвестиційних рішень є достовірність прогнозів стосовно зміни попиту на продукцію підприємства під впливом зміни її якості і ціни);

e) рівень високотехнологічності виробництва (проведені нами дослідження показали, що інвестиційні проекти у сфері високотехнологічного виробництва, як правило, характеризуються високим рівнем ризику, капіталомісткості та інтелектуаломісткості інженерно-технологічного супроводу реалізації проектних робіт. Кожна фаза реалізації інвестиційного проекту у сфері високотехнологічного виробництва передбачає необхідність урахування великої кількості взаємовпливів технологічних та бізнес-процесів, що вимагає перманентного моніторингу стану реалізації проектних робіт і формування резервних цільових і нецільових фондів для розв'язання непередбачуваних проблем)[84];

f) рівень зносу основних виробничих фондів і можливості підприємства щодо використання наявних виробничих потужностей (цей фактор у сукупності

---

<sup>5</sup> Ознайомлення з позицією експертів показало, що багато керівників підприємств не схильні залучати банківські кредити для технологічного оновлення підприємства, через високий рівень фінансових зобов'язань, які виникають при цьому і ризик їх невиконання. Певною мірою це стосується також комерційних кредитів.



із рівнем високотехнологічності виробництва, значною мірою, визначає обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення підприємства, тому він суттєво впливає на термін окупності інвестицій та інвестиційні ризики);

g) інноваційна сприйнятливість підприємства (в даному випадку йдеться про узгодження цілей власників підприємства, суб'єктів керуючої і керованої підсистем управління стосовно вибору такої інноваційної стратегії і тактики підприємства, яка дозволяє технологічно оновлювати виробництво на умовах збереження робочих місць і реалізації підприємством програм соціального захисту своїх працівників);

h) рівень інформаційного забезпечення суб'єктів управління, які беруть участь у проектах інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства (як відомо, управління має інформаційний характер. З огляду на це, раціональність обраної стратегії та тактики інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства залежить від поінформованості керівників підприємства про стан реалізації проекту, причини виникнення цього стану та аргументованість управлінських переконань щодо майбутнього розвитку даного проекту);

j) приналежність підприємства до виробничо-господарських об'єднань із замкнутим виробничим циклом (за дослідженнями науковців, що є фахівцями у сфері інвестиційної діяльності [26, 45, 50, 58, 92, 103, 109, 117, 130, 156, 166, 177, 176, 179, 180, 182, 186, 188], підприємства які володіють замкнутим виробничим циклом, або виступають асоційованими чи статутними членами виробничо-господарських об'єднань із замкнутим виробничим циклом, як правило, характеризуються вищим рівнем інвестиційної привабливості у порівнянні з іншими підприємствами. Причина полягає у тому, що замкнуті виробничі цикли дозволяють на засадах логістичного підходу ліквідувати низку технологічних процесів і витрат, за рахунок централізації управління і досягнення на цій основі певних конкурентних переваг, забезпечення яких за допомогою інших партнерських відносин є неможливим);

к) інвестиційний клімат національної економіки<sup>6</sup> (це інтегрований фактор зовнішнього середовища підприємства, який має економічну, соціальну, правову і політичну площини. Спільним для кожної з цих площин є стабільність як мірило (критерій) прийнятності умов національної економіки для вкладення коштів інвесторів у розвиток підприємств, інфраструктури тощо. Економічна, соціальна, політична і правова стабільність є основою прогнозованості змін у часі, гарантом безпеки для інвесторів. Урахування цього фактора є важливим для прогнозування інвестиційних ризиків, передбачення ймовірних витрат, пов'язаних із залученням кредитів, складання бюджету проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств).

Фактори оцінювались за бальною системою. Найчастіше використовується 100-бальна система, у відповідності до якої експерти надають кожному фактору певну оцінку вагомості, що належить інтервалу від 0 до 100, причому із зростання важливості певного фактора зростає його бальна оцінка. Вагомість деяких факторів може бути оцінена однаковою кількістю балів.

Обробка результатів проведення експертного опитування здійснювалась на основі методу рангової кореляції. Відповідно до цього методу, оцінки в балах ранжируються в міру їх зменшення. Так, найвища бальна оцінка отримує найнижчу рангову оцінку. Зазвичай для відображення рангів застосовують числа натурального ряду (1, 2, 3, 4, 5, ...,  $i$ ). Якщо певним факторам дана однакова оцінка, то їм присвоюються стандартизовані ранги, які розраховуються як середнє арифметичне порядкових номерів місць зайнятих факторами з однаковими рангами. Так, якщо 10-ть наведених вище факторів

---

<sup>6</sup> Незважаючи на те, що інвестиційний клімат за регіонами України суттєво відрізняється, що пов'язано із розвитком промисловості та інфраструктури регіонів, густотою їх заселення, часткою працездатного населення і рівня їх освіти тощо все ж більшість інвесторів, особливо іноземних беруть до уваги не регіональні, а національні індекси інвестиційного клімату. Причиною цього є те, що регіони України досі суттєво залежать від центральної влади. Їх фінансово-адміністративні важелі дуже обмежені у впливі на місцевий інвестиційний клімат. Саме через це регіональні індекси інвестиційної привабливості на сьогодні мають другорядне значення у порівнянні з національними індексами. Серед найбільш відомих організацій, які прораховують індекси інвестиційної привабливості країн є Європейська бізнес асоціація (ЕВА), Компанія BDO, Драгон капітал (DC) тощо.

будуть оцінені певним експертом наступним чином: 100, 90, 90, 80, 50, 40, 30, 30, 20, 10, то займані місця кожного з факторів складають 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 і відповідно рангові оцінки будуть рівні: 1, 1,5, 1,5, 4, 5, 6, 7,5, 7,5, 9, 10.

Розглянемо обробку результатів експертного опитування на основі даних, що наведені у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

## Результати проведення експертного опитування

Експерти	Оцінки важливості факторів, бали									
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
1	100	90	90	80	70	60	60	40	30	30
2	90	100	80	70	70	70	50	40	30	20
3	90	100	90	80	80	70	60	60	50	40
4	100	90	80	80	70	60	50	40	40	30
5	100	100	90	80	80	70	60	60	50	40
6	90	80	100	70	60	60	50	40	30	30
7	90	90	100	80	70	60	50	50	40	30
8	80	100	90	70	60	50	50	40	30	20
9	100	80	90	70	70	50	60	40	30	30
10	100	100	80	70	90	60	60	60	50	50
11	100	90	90	90	70	80	50	50	40	60
12	90	90	100	80	70	70	60	50	40	40
13	100	80	80	90	70	60	50	50	30	20
14	90	80	100	70	70	50	60	40	40	30
15	100	80	70	90	90	60	50	40	30	20
16	100	100	80	90	70	70	60	50	40	40
17	90	80	100	70	70	60	50	40	40	30
18	100	80	80	90	60	70	70	50	30	20
19	90	100	80	80	70	60	50	50	40	30
20	80	70	100	90	90	50	60	40	40	30
21	90	90	100	80	70	50	50	40	30	20
22	80	100	90	70	60	60	50	40	30	30
23	90	100	80	80	70	60	50	50	40	30
24	100	80	90	70	60	50	30	40	40	20
25	80	90	100	60	60	70	50	40	30	30
Середнє арифметичне	92,8	89,6	89,2	78	70,8	61,2	53,6	45,6	36,8	30,8

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження. Нумерація експертів відповідає нумерації підприємств у табл. 2.2-2.7.

Матриця рангів наведена у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Матриця рангів оцінок факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств

Експерти	Оцінки важливості факторів, ранги									
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
1	1	2	2	4	5	6	6	8	9	9
2	2	1	3	4	4	4	7	8	9	10
3	2	1	2	4	4	6	7	7	9	10
4	1	2	3	3	5	6	7	8	8	10
5	1	1	3	4	4	6	7	7	9	10
6	2	3	1	4	5	5	7	8	9	9
7	2	2	1	4	5	6	7	7	9	10
8	3	1	2	4	5	6	6	8	9	10
9	1	3	2	4	4	7	6	8	9	9
10	1	1	4	5	3	6	6	6	9	9
11	1	2	2	2	6	5	8	8	10	7
12	2	2	1	4	5	5	7	8	9	9
13	1	3	3	2	5	6	7	7	9	10
14	2	3	1	4	4	7	6	8	8	10
15	1	4	5	2	2	6	7	8	9	10
16	1	1	4	3	5	5	7	8	9	9
17	2	3	1	4	4	6	7	8	8	10
18	1	3	3	2	7	5	5	8	9	10
19	2	1	3	3	5	6	7	7	9	10
20	4	5	1	2	2	7	6	8	8	10
21	2	2	1	4	5	6	6	8	9	10
22	3	1	2	4	5	5	7	8	9	9
23	2	1	3	3	5	6	7	7	9	10
24	1	3	2	4	5	6	9	7	7	10
25	3	2	1	5	5	4	7	8	9	9
Середнє арифметичне	1,76	2,12	2,24	3,52	4,56	5,72	6,76	7,64	8,8	9,56

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження. Нумерація експертів відповідає нумерації підприємств у табл. 2.2-2.7.

При здійсненні оцінювання важливості окремих факторів необхідним є також розрахунок частоти максимально можливих оцінок, що може виконуватись із застосуванням такої формули [175]:

$$\gamma_{\max i} = \frac{q_{\max i}}{q_i}, \quad (2.12)$$

де  $q_{\max i}$  - кількість максимально можливих оцінок для  $i$ -го фактору;

$q_i$  - кількість всіх оцінок для  $i$ -го фактору.

Значення, які може набувати показник  $\gamma_{\max i}$  знаходяться в межах від 1 до 0. Для перших трьох факторів даний показник буде рівний:

$$\gamma_{\max a} = \frac{11}{25} = 0,44;$$

$$\gamma_{\max b} = \frac{9}{25} = 0,36;$$

$$\gamma_{\max c} = \frac{8}{25} = 0,32.$$

Для всіх інших факторів даний показник буде рівний 0. Отже, найбільшу важливість для підприємств становитимуть перші три фактори, інші фактори є менш важливими, так як не отримали максимальних оцінок, встановлених експертами.

При аналізуванні результатів експертного опитування, як правило, застосовують також відносні показники. Так, індивідуальні показники нормуються, а потім обчислюються середньозважені величини. Середню вагу для окремого фактора розрахуємо за формулою [107, 108]:

$$\omega_i = \frac{\sum_{j=1}^N \omega_{ij}}{\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \omega_{ij}} ; \quad \omega_{ij} = \frac{\lambda_{ij}}{\sum_{i=1}^M \lambda_{ij}}, \quad (2.13)$$

де  $\lambda_{ij}$  - бальна оцінка  $i$ -го фактору  $j$ -им експертом;

$\omega_{ij}$  - частка бальної оцінки  $i$ -го фактору  $j$ -им експертом;

$M$ - кількість факторів;

*N*- кількість експертів.

У табл. 2.11 зображено частки бальних оцінок кожного фактору у загальній сумі оцінок факторів, а також обчислено середньоарифметичні значення бальних оцінок ідентифікованих факторів.

Таблиця 2.11

Матриця відносних значень факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств

Експерти	Фактори									
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
1	0,043	0,039	0,039	0,034	0,030	0,026	0,026	0,017	0,013	0,013
2	0,039	0,043	0,034	0,030	0,030	0,030	0,022	0,017	0,013	0,009
3	0,039	0,043	0,039	0,034	0,034	0,030	0,026	0,026	0,022	0,017
4	0,043	0,039	0,034	0,034	0,030	0,026	0,022	0,017	0,017	0,013
5	0,043	0,043	0,039	0,034	0,034	0,030	0,026	0,026	0,022	0,017
6	0,039	0,034	0,043	0,030	0,026	0,026	0,022	0,017	0,013	0,013
7	0,039	0,039	0,043	0,034	0,030	0,026	0,022	0,022	0,017	0,013
8	0,034	0,043	0,039	0,030	0,026	0,022	0,022	0,017	0,013	0,009
9	0,043	0,034	0,039	0,030	0,030	0,022	0,026	0,017	0,013	0,013
10	0,043	0,043	0,034	0,030	0,039	0,026	0,026	0,026	0,022	0,022
11	0,043	0,039	0,039	0,039	0,030	0,034	0,022	0,022	0,017	0,026
12	0,039	0,039	0,043	0,034	0,030	0,030	0,026	0,022	0,017	0,017
13	0,043	0,034	0,034	0,039	0,030	0,026	0,022	0,022	0,013	0,009
14	0,039	0,034	0,043	0,030	0,030	0,022	0,026	0,017	0,017	0,013
15	0,043	0,034	0,030	0,039	0,039	0,026	0,022	0,017	0,013	0,009
16	0,043	0,043	0,034	0,039	0,030	0,030	0,026	0,022	0,017	0,017
17	0,039	0,034	0,043	0,030	0,030	0,026	0,022	0,017	0,017	0,013
18	0,043	0,034	0,034	0,039	0,026	0,030	0,030	0,022	0,013	0,009
19	0,039	0,043	0,034	0,034	0,030	0,026	0,022	0,022	0,017	0,013
20	0,034	0,030	0,043	0,039	0,039	0,022	0,026	0,017	0,017	0,013
21	0,039	0,039	0,043	0,034	0,030	0,022	0,022	0,017	0,013	0,009
22	0,034	0,043	0,039	0,030	0,026	0,026	0,022	0,017	0,013	0,013
23	0,039	0,043	0,034	0,034	0,030	0,026	0,022	0,022	0,017	0,013
24	0,043	0,034	0,039	0,030	0,026	0,022	0,013	0,017	0,017	0,009
25	0,034	0,039	0,043	0,026	0,026	0,030	0,022	0,017	0,013	0,013
Середнє арифметичне	0,040	0,039	0,038	0,034	0,031	0,026	0,023	0,020	0,016	0,013

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження. Нумерація експертів відповідає нумерації підприємств у табл. 2.2-2.7.

З використанням матриці рангів сформульовано матрицю переваг, яка дозволила ідентифікувати кількість експертів, які наділили певні фактори більшими оцінками у порівнянні з оцінками інших факторів. Матрицю переваг наведено у табл. 2.12.

Таблиця 2.12

Матриця переваг факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств

Фактори	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
<i>a</i>	-	13	15	24	24	25	25	25	25	25
<i>b</i>	7	-	11	20	23	25	25	25	25	25
<i>c</i>	10	10	-	17	23	25	25	25	25	25
<i>d</i>	1	4	4	-	15	23	25	25	25	25
<i>e</i>	1	2	2	1	-	17	24	25	25	25
<i>f</i>	0	0	0	1	3	-	17	24	25	25
<i>g</i>	0	0	0	0	1	3	-	16	24	24
<i>h</i>	0	0	0	0	0	0	1	-	20	24
<i>j</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	-	16
<i>k</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	-

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження

Як бачимо, матриця переваг окремо порівнює важливість аналізованих факторів. Так, для отримання значення матриці переваг для 1 рядка і 2 стовпця порівняно рангові оцінки для першого і другого фактора і визначено кількість рангових оцінок для фактора *a*, які є меншими за оцінки для фактора *b*. Аналогічно отримано всі інші значення матриці переваг.

Окремим етапом експертного дослідження є також розрахунок розмаху оцінок для окремого експерта. В експертних дослідженнях розрахунок оцінок обчислюється за формулою [175]:

$$R_i = E_{i\max} - E_{i\min} , \quad (2.14)$$

де  $R_i$  - розмах оцінок важливості для  $i$ -го фактору;

$E_{i\max}$  - максимальна оцінка важливості, поставлена  $i$ -му фактору;

$E_{i\min}$  - мінімальна оцінка важливості, поставлена  $i$ -му фактору.

Активність експертів по кожному фактору розраховано за допомогою коефіцієнта активності [107; 175]:

$$K_{ACTi} = \frac{n_i}{N} , \quad (2.15)$$

де  $K_{ACTi}$  - коефіцієнт активності експертів по  $i$ -му фактору;

$n_i$  - кількість експертів, що оцінили  $i$ -ий напрямок;

$N$  - загальна кількість експертів.

Показники, що відображають порівняльну важливість досліджуваних факторів, обчислених за формулами (2.12-2.15) наведено у табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Показники порівняльної важливості факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств

Найменування показників	Фактори									
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
1. Сума рангів	44	53	56	88	114	143	169	191	220	239
2. Середній ранг	1,76	2,12	2,24	3,52	4,56	5,72	6,76	7,64	8,8	9,56
3. Середнє значення в балах	92,8	89,6	89,2	78	70,8	61,2	53,6	45,6	36,8	30,8
4. Частота максимально можливих оцінок	0,44	0,36	0,32	0	0	0	0	0	0	0
5. Середня вага (нормована оцінка)	0,040	0,039	0,038	0,034	0,031	0,026	0,023	0,020	0,016	0,013
6. Розмах	20	30	30	30	30	30	40	20	20	40
7. Коефіцієнт активності експертів	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження



Як бачимо з табл. 2.13, найбільшу важливість експерти надали факторам  $a$ ,  $b$  і  $c$ . Найменш важливими виявились фактори  $j$  і  $k$ . Найменший розмах оцінок спостерігається при оцінюванні важливості таких факторів як  $a$ ,  $h$  і  $j$ . Всі фактори були оцінені експертами, що свідчить про те, що значення коефіцієнтів активності по всіх факторах рівні 1. Це вказує на те, що кожен з експертів є компетентним у питаннях виникнення і розв'язання проблем інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств. Слід відзначити, що тільки перші три фактори були оцінені експертами найвищими бальними оцінками, що вказує на те, що саме вони мають найбільшу важливість.

Для обґрунтування об'єктивності результатів проведення експертного опитування нами оцінено рівень узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації [110; 175]:

$$K_{kon} = \frac{\sum_{i=1}^N \beta_i^2}{\frac{1}{12} \left[ M^2(N^3 - N) - M \sum_{j=1}^M \alpha_j \right]}, \quad (2.16)$$

при чому

$$\beta_i = Ar_i - \frac{\sum_{i=1}^N Ar_i}{N}, \quad (2.17)$$

$$\alpha_i = \sum_{h=1}^H (l_h^3 - l_h), \quad (2.18)$$

де  $H$  – кількість груп з однаковими рангами;

$l_h$  - кількість однакових рангів у кожній групі.

За даними табл. 2.10 є кілька груп факторів з однаковими рангами: (2,2); (6,6); (9,9); (4,4,4); (4,4); (7,7); (3,3); (8,8); (1,1); (4,4); (7,7); (5,5); (9,9); (2,2); (7,7); (6,6); (4,4); (9,9); (1,1); (6,6,6); (9,9); (2,2,2); (8,8); (2,2); (5,5); (9,9); (3,3); (7,7); (4,4); (8,8); (2,2); (1,1); (5,5); (9,9); (4,4); (8,8); (3,3); (5,5); (3,3); (7,7); (2,2); (8,8); (2,2); (6,6); (5,5); (9,9); (3,3); (7,7); (7,7); (5,5); (9,9). Кількість груп рівна

52. У табл. 2.14 наведено проміжні розрахунки, необхідні для обчислення коефіцієнта конкордації.

Таблиця 2.14

Проміжні розрахунки, що передують обчисленню коефіцієнта конкордації

Експерти	Оцінки важливості факторів в рангах									
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
1	1	2	2	4	5	6	6	8	9	9
2	2	1	3	4	4	4	7	8	9	10
3	2	1	2	4	4	6	7	7	9	10
4	1	2	3	3	5	6	7	8	8	10
5	1	1	3	4	4	6	7	7	9	10
6	2	3	1	4	5	5	7	8	9	9
7	2	2	1	4	5	6	7	7	9	10
8	3	1	2	4	5	6	6	8	9	10
9	1	3	2	4	4	7	6	8	9	9
10	1	1	4	5	3	6	6	6	9	9
11	1	2	2	2	6	5	8	8	10	7
12	2	2	1	4	5	5	7	8	9	9
13	1	3	3	2	5	6	7	7	9	10
14	2	3	1	4	4	7	6	8	8	10
15	1	4	5	2	2	6	7	8	9	10
16	1	1	4	3	5	5	7	8	9	9
17	2	3	1	4	4	6	7	8	8	10
18	1	3	3	2	7	5	5	8	9	10
19	2	1	3	3	5	6	7	7	9	10
20	4	5	1	2	2	7	6	8	8	10
21	2	2	1	4	5	6	6	8	9	10
22	3	1	2	4	5	5	7	8	9	9
23	2	1	3	3	5	6	7	7	9	10
24	1	3	2	4	5	6	9	7	7	10
25	3	2	1	5	5	4	7	8	9	9
Сума	44	53	56	88	114	143	169	191	220	239
Середнє значення сум рангів							131,7			
Відхилення суми від середнього, $\beta_i$	-87,7	-78,7	-75,7	-43,7	-17,7	11,3	37,3	59,3	88,3	107,3
$\beta_i^2$	7691,3	6193,7	5730,5	1909,7	313,3	127,7	1391,3	3516,5	7796,9	11513,3
Сума квадратів відхилень							46184,1			

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження. Нумерація експертів відповідає нумерації підприємств у табл. 2.2-2.7.

За формулою (8)  $\sum_{j=1}^M \alpha_j = 360$ .

Таким чином, коефіцієнт конкордації становить:

$$K_{kon} = \frac{46184,1}{\frac{1}{12} [25^2(10^3 - 10) - 25 \times 366]} = 0,901.$$

Чим ближчий коефіцієнт конкордації до 1, тим більш узгодженими є думки експертів. Враховуючи це, бачимо, що рівень узгодження думок експертів є дуже високим.

Для перевірки статистичної істотності коефіцієнта конкордації використано критерій Пірсона. Його розраховано за такою формулою [124]:

$$\chi_f^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \beta_i^2}{\frac{1}{12} \left[ MN \times (N + 1) - \frac{1}{N - 1} \sum_{j=1}^M \alpha_j \right]}. \quad (2.19)$$

У даному випадку критерій Пірсона становить:

$$\chi_f^2 = \frac{46184,1}{\frac{1}{12} \left[ 25 \times 10 \times (10 + 1) - \frac{1}{10 - 1} \times 366 \right]} = 204,51.$$

Результат обчислення критерію Пірсона порівнюється з табличним значенням для наперед обраної довірчої ймовірності (0,99, 0,95, 0,9...) та ступенем свободи, що рівний  $N-1$ . Якщо табличне значення критерія Пірсона є меншим ніж розраховане, то коефіцієнт конкордації вважається статистично значущим. Для ймовірності 0,99  $\chi_T^2=21,66$ , для 0,95  $\chi_T^2=16,91$ . Отже, в даному випадку, коефіцієнт конкордації є статистично значущим при будь-якому рівні довірчої ймовірності.

При оцінюванні міри узгодженості думок експертів необхідно також проаналізувати, яким чином кожен з експертів вплинув на загальну узгодженість оцінок факторів. Для цього розрахуємо коефіцієнти конкордації при почерговому виключенні одного з експертів (табл. 2.15).

Таблиці 2.15

Коефіцієнти конкордації, розраховані при послідовному виключенні кожного з експертів з дослідження

Виключається експерт	Коефіцієнт конкордації	Значення рівня істотності коефіцієнта конкордації ( $\chi_f^2$ )
0	0,901	204,51
1	0,829	188,18
2	0,827	187,68
3	0,826	187,43
4	0,829	188,02
5	0,825	187,29
6	0,832	188,78
7	0,827	187,61
8	0,829	188,19
9	0,831	188,66
10	0,837	189,78
11	0,829	188,09
12	0,828	188,06
13	0,828	188,08
14	0,831	188,61
15	0,834	189,20
16	0,829	188,22
17	0,830	188,38
18	0,831	188,65
19	0,828	187,85
20	0,839	190,48
21	0,826	187,42
22	0,832	188,84
23	0,828	187,85
24	0,833	189,12
25	0,834	189,35

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження. Нумерація експертів відповідає нумерації підприємств у табл. 2.2-2.7.

Як бачимо з табл. 2.15, виключення будь-якого з експертів негативно впливає на загальну узгодженість думок експертів.

Окрім коефіцієнта конкордації для оцінювання міри узгодженості думок експертів можна використовувати також інші показники, в тому числі [107; 124]:

1) дисперсія оцінок, даних  $i$ -му фактору [107]:

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (E_{ij} - \bar{E}_i)^2, \quad (2.20)$$

де  $E_{ij}$  - оцінка дана  $i$ -му фактору  $j$ -им експертом;

$\bar{E}_i$  - середнє арифметичне оцінок даних  $i$ -му фактору.

2) коефіцієнт варіації оцінок, даних  $i$ -му фактору, % [124]:

$$\delta_i = \frac{\sqrt{\sigma_i^2}}{\bar{E}_i} \times 100, \quad (2.21)$$

3) загальна дисперсія оцінок [107, 108]:

$$\sigma_{tot}^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (\bar{E}_i - \bar{E})^2, \quad (2.22)$$

де  $\bar{E}$  - середнє арифметичне значень  $\bar{E}_i$ ;

4) загальна дисперсія рангів [175]:

$$\sigma_{tot,R}^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M \left( \overline{AR}_i - \overline{AR} \right)^2, \quad (2.23)$$

де  $\overline{AR}_i$  - середнє арифметичне значень рангів, даних  $i$ -му фактору;

$\overline{AR}$  - середнє арифметичне значень  $\overline{AR}_i$ .

Результати обчислення вищенаведених показників наведені у табл. 2.16. Якщо дисперсія оцінок по окремому фактору демонструє лише міру узгодженості думок експертів тільки по даному фактору, то загальна дисперсія бальних оцінок і рангів демонструє міру розсіювання оцінок для всіх аналізованих факторів.

Таблиця 2.16

Показники узгодженості думок експертів з оцінювання важливості факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств

Найменування показників	Умовні позначення	Фактори									
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
Дисперсія оцінок	$\sigma_i^2$	7,94	10,43	10,19	11,10	12,84	13,61	14,13	15,61	18,76	32,36
Коефіцієнт варіації оцінок, %	$\delta_i$	54,33	87,33	82,67	75,00	82,67	69,33	57,33	50,67	47,67	99,33
Загальна дисперсія	$\sigma_{tot}^2$	516,85									
Загальна дисперсія рангів	$\sigma_{tot,R}^2$	8,21									

Примітка: побудовано дисертантом за результатами проведеного експертного дослідження

При здійсненні оцінювання міри узгодженості думок експертів важливим є також розрахунок коефіцієнта парної рангової кореляції між оцінками двох експертів ( $\tau$ ,  $\varphi$ ) та інформаційної міри збігу думок [175, 108]. Коефіцієнт парної рангової кореляції розраховують за формулою [124]:

$$R_{\tau,\varphi} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^M |E_{R,\tau,i} - E_{R,\varphi,i}|^2}{\frac{1}{6}(M^3 - M) - \frac{1}{12}(T_\tau + T_\varphi)}, \quad (2.24)$$

де  $T_\tau, T_\varphi$  - показники зв'язаних рангів оцінок експертів  $\tau$ ,  $\varphi$ , визначаються так само, як і для коефіцієнта конкордації.

Чим ближчий коефіцієнт парної рангової кореляції до 1, тим більший збіг думок двох експертів. Значення -1 відповідає повній розбіжності думок двох експертів. У табл. 1 (Додатка В) наведено результати розрахунків коефіцієнта парної рангової кореляції. Як бачимо з табл. 1 (Додатка В), коефіцієнти парної рангової кореляції в основному наближаються до 1, що вказує на високий рівень збігу думок експертів.

Інформаційну міру збігу думок експертів розраховують за формулою [107, 108]:

$$I_{\tau,\varphi} = \frac{2M_{\tau,\varphi}}{M_{\tau} \times \log_2 \left( 1 + \frac{M_{\varphi}}{M_{\tau}} \right) + M_{\varphi} \times \log_2 \left( 1 + \frac{M_{\tau}}{M_{\varphi}} \right)}, \quad (2.25)$$

де  $M_{\tau,\varphi}$  - кількість факторів однаково оцінених експертами  $\tau, \varphi$ .

$M_{\tau}$  - кількість факторів оцінених експертом  $\tau$ .

$M_{\varphi}$  - кількість факторів оцінених експертом  $\varphi$ .

У табл. 2 (Додатка В) наведено значення розрахованої інформаційної міри збігу думок експертів.

У результаті проведених розрахунків доходимо висновків, що рівень узгодженості думок експертів є високим, тобто дослідження проведене об'єктивно.

Таким чином, проведені дослідження показали, що за змістом доцільно виділяти такі фактори як: рівень інвестиційних ризиків, пов'язаних з технологічним оновленням підприємства; обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення підприємства; інвестиційна сприйнятливість підприємства; характер попиту на продукцію підприємства; рівень високотехнологічності виробництва; рівень зносу основних виробничих фондів і можливості підприємства щодо використання наявних виробничих потужностей; інноваційна сприйнятливість підприємства; рівень інформаційного забезпечення суб'єктів управління, які беруть участь у проектах інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства; приналежність підприємства до виробничо-господарських об'єднань із замкнутим виробничим циклом; інвестиційний клімат національної економіки; за джерелом виникнення - фактори внутрішнього середовища; фактори зовнішнього середовища; за рівнем дії – фактори, які діють на макрорівні; фактори, які діють на мікрорівні; за силою впливу – фактори, які сильно

впливають на досліджуваний об'єкт; фактори, які слабо впливають на досліджуваний об'єкт; за характером зв'язків – фактори лінійно пов'язані між собою; фактори, пов'язані між собою опосередковано.

### 2.3. Ідентифікування причинно-наслідкових зв'язків у процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

На підставі отриманої експертної інформації щодо переліку та сутності факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств доходимо кількох висновків: 1) усі з виділених факторів впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств, проте сила впливу кожного з них є різною; 2) у переліку виділених є фактори, як внутрішнього, так і зовнішнього середовищ підприємства. Внутрішні фактори є керованими, їх дією можна управляти, а зовнішні фактори – некеровані, тому до них необхідно пристосовуватись; 3) серед виділених факторів, є такі, характер впливу яких на рівень інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств є постійним або змінним, а результат позитивним або негативним. Опираючись на інформаційні ресурси Асоціації технологів машинобудівників України, а також результати власних емпіричних досліджень, що проводились на основі аналітичних матеріалів таких машинобудівних підприємств, як ПАТ «Мотор Січ», ПАТ «Концерн-Електрон», ПАТ «Кредмаш», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», тощо виявлено, що для поглиблення методичного інструментарію підготовки і реалізації управлінських рішень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств необхідно володіти інформацією не лише про перелік, зміст,



джерела виникнення, характер і силу впливу факторів на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств, необхідними є також дані про причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними факторами. Враховуючи те, що наявними є кількісні оцінки факторів (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j), то їх можна використати для кластеризації, що дозволить не лише встановити групи однорідних факторів, але й виявити зв'язки між факторами і їх групами. Для виконання вказаного завдання доцільно використовувати інструментарій кластерного аналізу. Застосування інструментарію кластерного аналізу для групування факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств передбачає таку послідовність: формування вибірки для аналізу; вибір сукупності ознак, які характеризують об'єкт; вибір міри схожості між об'єктами; формування кластерів і дендритів; аналіз отриманої інформації.

Цей вид аналізу передбачає представлення досліджуваної групи факторів у вигляді такої матриці [124, с. 212]:

$$X = \begin{pmatrix} x_{1.1} & x_{1.2} & \dots & x_{1.m} & \dots & x_{1.25} \\ x_{2.1} & x_{2.2} & \dots & x_{2.m} & \dots & x_{2.25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} & \dots & x_{nm} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{10.1} & x_{10.2} & \dots & x_{10.m} & \dots & x_{10.25} \end{pmatrix}, \quad (2.26)$$

де  $x_{ij}$  – значення (бали)  $j$ -го експерта, яке він призначив для фактора з порядковим номером  $i$  ;

$n$  – кількість факторів;

$m$  – кількість експертів.

С. Лапач, А.Чубенко і П. Бабич стверджують, що розрив сукупності факторів може виникати при певній комбінації певної множини незалежних

змінних. Попри це, побудувати якісну модель для розірваної сукупності факторів неможливо з об'єктивних причин. Необхідно спробувати знайти фактор або комбінацію факторів, відповідальних за розрив, і будувати моделі для кожної із виділених множин з подальшим розподілом об'єктів на невелику кількість однорідних груп [124, с. 213-214].

У випадку, що розглядається експертна група включала 25 осіб. Експерти призначали кількісні оцінки факторам (див. табл. 2.9). Фактори оцінювались за 100-бальною системою, причому із зростанням важливості певного фактора зростає його бальна оцінка. Спільним для обраних факторів є те, що всі вони є факторною ознакою стосовно результативної ознаки – інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Тобто, незалежно від способів впливу на ці об'єкти, результативна ознака під їх дією зазнає певного перетворення, що вказує на факт наявності причинно-наслідкових зв'язків між факторними і результативними ознаками. Зв'язок між факторами засвідчує певну схожість між ними, яка вимірюється ізоморфними відстанями між ними. Ізоморфний розподіл передбачає [124, с. 216-218]:

1) нормування шкал оцінювання об'єктів:

$$Z_{ij} = \frac{\frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}}{\sum_{j=1}^m \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}}, \quad (2.27)$$

де  $x_{ij}$  - значення  $j$ -ї ознаки для  $i$ -го об'єкта;

2) ідентифікування відстаней між двома об'єктами:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_{ij} - Z_{kj})^2}. \quad (2.28)$$

Використовуючи дані табл. 2.8 в якості вихідної матриці, побудуємо кластери за допомогою методу куль, формалізованого прикладною програмою

clast\_izomorph\_trek в межах Microsoft Office Excel 2003. У результаті введення даних отримуємо матрицю ізоморфних відстаней табл.1. (Додаток С), що пораховані за формулами (2.27) і (2.28).

Отримана матриця необхідна для встановлення критичної відстані між досліджуваними об'єктами. У методі куль виконання цього завдання передбачає спочатку визначення мінімальних відстаней між об'єктами ( $r = \max_i \min_j d_{ij}$ ), а пізніше вибір максимальної з них. Саме критична відстань розбиває сукупність факторів на множини об'єктів, відстань між якими відрізняється. З табл. 1. (Додатка С) видно, що мінімальними є такі відстані:

$(1 \wedge 4) \Leftrightarrow 0,020977$ ;  $(2 \wedge 6) \Leftrightarrow 0,026918$ ;  $(3 \wedge 1) \Leftrightarrow 0,031404$ ;  $(4 \wedge 1) \Leftrightarrow 0,020977$ ;  $(5 \wedge 4) \Leftrightarrow 0,025002$ ;  
 $(6 \wedge 2) \Leftrightarrow 0,026918$ ;  $(7 \wedge 4) \Leftrightarrow 0,030165$ ;  $(8 \wedge 9) \Leftrightarrow 0,026729$ ;  $(9 \wedge 8) \Leftrightarrow 0,026729$ ;  $(10 \wedge 9) \Leftrightarrow 0,0477649$ .

На рис. 2.5 наведено розбиття факторів на кластери.

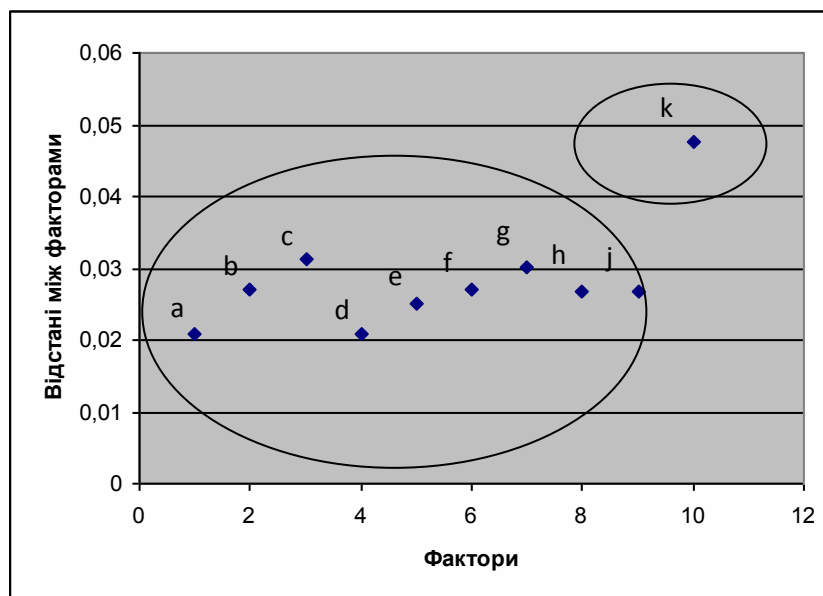


Рис. 2.5. Групи факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Примітка: побудовано дисертантом

З рис. 2.5 видно, що десятий фактор виявився синглетоном<sup>7</sup>, тому

$$\text{card}\{\{\}\} = 1. \quad (2.29)$$

Тобто, аналізуючи альтернативні управлінські рішення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства шляхом застосування факторного аналізу цим фактором можна знехтувати тоді, коли його значення, на протигагу усім іншим факторам, набуває неприйняттого значення.

У свою чергу, потужність множини усіх інших факторів  $\{A\}$  становить

$$\text{card}\{A\} \Leftrightarrow \bar{a} \cup \bar{b} \cup \bar{c} \cup \bar{d} \cup \bar{e} \cup \bar{f} \cup \bar{g} \cup \bar{h} \cup \bar{j}. \quad (2.30)$$

Інструментарій `clast_izomorph_trek` на основі вихідної матриці даних дозволяє також встановити характер зв'язків між аналізованими факторами шляхом побудови ланцюжків зв'язаних факторів і матриці міжланцюжкових відстаней (рис. 2.6, табл.2.17). Під час прийняття управлінських рішень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств ця інформація важлива для того, щоб знати чи виділені фактори незалежні, чи вони утворюють певну зв'язну структуру (дендрит). Для цього визначають відстань між кластерами, яка дорівнює мінімальній відстані між двома факторами, що входять у ці кластери [124, с. 217].

Отже, в перший ланцюжок входить найбільша кількість факторів, які взаємопов'язані між собою, а саме: рівень інвестиційних ризиків, пов'язаних з технологічним оновленням; характер попиту на продукцію підприємства; інвестиційна сприйнятливість підприємства; рівень високотехнологічності виробництва та інноваційна сприйнятливість підприємства. Другий ланцюжок включає лише два фактори: обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення підприємства та виробничий потенціал підприємства. Третій

---

<sup>7</sup> Синглетон – якщо кластер містить тільки 1 фактор, тоді цей фактор називають синглетоном.

$$C_{ik} = \min_{p \in g_l} \min_{q \in g_k} C_{ik}(p, q). \quad (2.31)$$

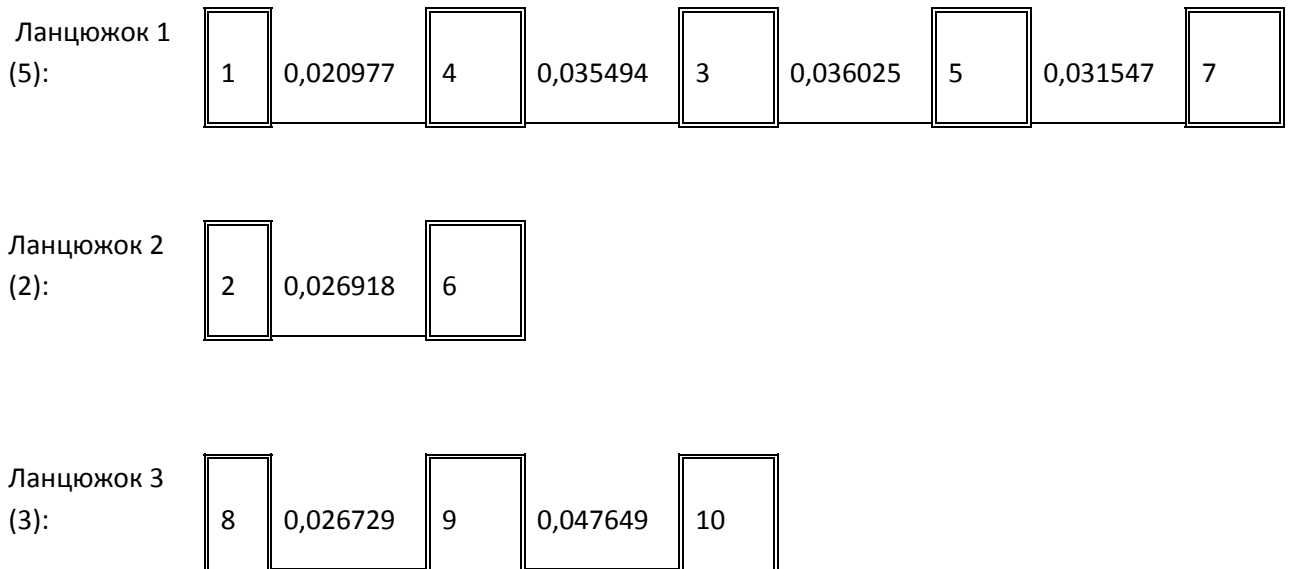


Рис. 2.6. Вихідні дані для побудови дендриту

Примітка: побудовано дисертантом на основі експертних даних за допомогою `clast_izomorph_trek`

ланцюжок складається з трьох факторів: рівень інформаційного забезпечення суб'єктів управління, які беруть участь у проектах інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства; приналежність підприємства до виробничо-господарських об'єднань із замкнутим виробничим циклом та інвестиційний клімат національної економіки. Тому, приймаючи рішення щодо технологічного оновлення підприємства необхідно враховувати як зміна одного фактора відобразиться на зміні іншого фактора, які входять в спільний для них ланцюжок. Тобто, чим більший виробничий потенціал, тим більший обсяг інвестицій необхідний для його оновлення. У свою чергу, обсяг інвестицій, який здатне залучити підприємство визначає частку виробничого потенціалу, яка зможе бути технологічно оновленою[76].

Таблиця 2.17

## Вихідні дані для побудови дендриту

Ланцюжки	1	2	3
1	0	0,027984	0,028754
	<b>(0; 0)</b>	(1; 2)	(1; 8)
2	0,027984	0	0,027731
	(1; 2)	<b>(0; 0)</b>	(2; 8)
3	0,028754	0,027731	0
	(1; 8)	(2; 8)	<b>(0; 0)</b>
Мінімальні відстані	0,027984	0,027731	0,027731
	(1; 2)	(2; 3)	(3; 2)

Примітка: побудовано дисертантом на основі експертних даних за допомогою `clast_izomorph_trek`

На основі даних табл. 2.17, незважаючи на те, що кластеризація показала наявність синглетону, утворилась цілісна зв'язана структура досліджуваних об'єктів (рис. 2.7). Дендрит – це деревоподібна структура, яка показує зв'язок між складовими елементами одного цілого за однією або декількома ознаками. Прикладами в економіці є організаційні структури управління, агреговані економічні показники, а також системи або комплекси факторів, які впливають на економічні процеси і явища. Для аналізу факторів дендрити використовуються для встановлення причинно-наслідкових зв'язків між найбільш близькими між собою факторами. Побудова дендритів є частиною кластерного аналізу, зокрема методу куль, які застосовано в дисертації.

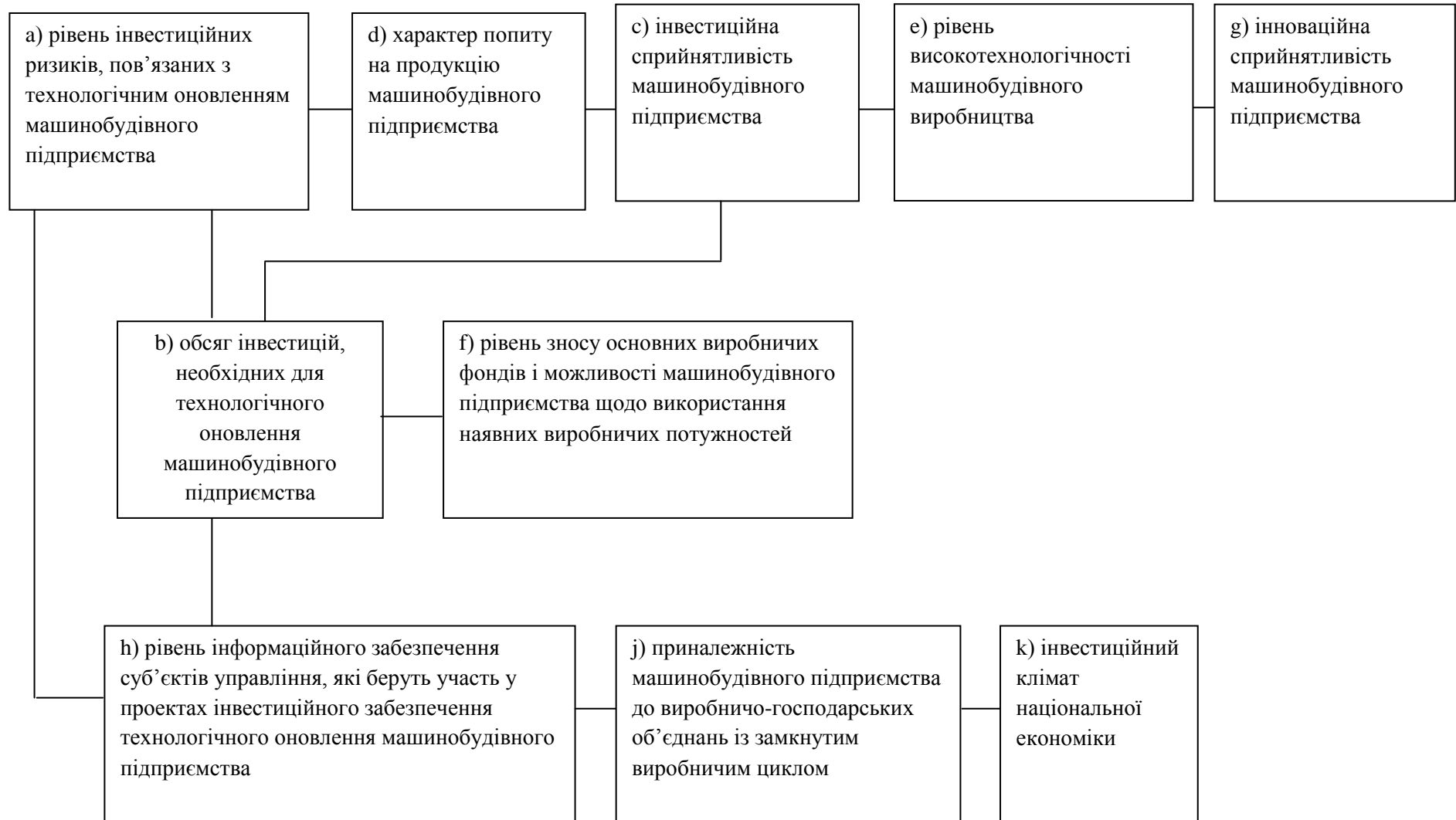


Рис. 2.7. Дендрит, утворений факторами, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Примітка: побудовано дисертантом

Вихідні аналітичні дані, які лягли в основу побудованих кластерів і дендриту базувались на результатах проведеного нами експертного дослідження, саме відповіді експертів зумовили, те що рівень інвестиційних ризиків вийшов на першу позицію. Елементи дендриту не вказують на послідовність аналізу, а вказують на зв'язок одного фактора з іншим.

Таким чином, дослідження показали, що утворені кластери взаємопов'язані. Їхня структура містить підгрупи, які відрізняються різною щільністю зв'язків. Попри це, усі групи, як і кластери загалом, пов'язані між собою. Доведемо ці висновки за допомогою положень теорії множин. Для цього введемо позначення для ланок, які вказують на зв'язки між факторами і поміняємо цифрові позначення факторів на латинські символи (рис. 2.8).

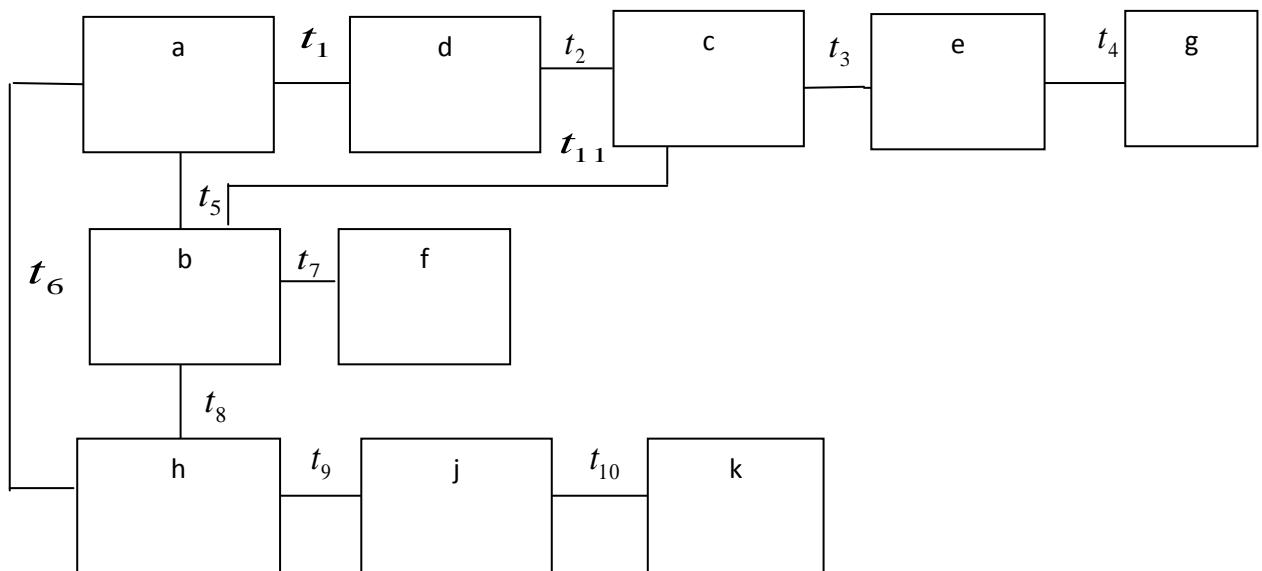


Рис. 2.8. Дендрит, з позначеними ланками і вершинами (факторами)

Примітка: побудовано дисертантом



Із урахуванням введених позначень з рис. 2.6 бачимо, що

$$\left. \begin{aligned} \therefore a \wedge b &= \left\{ L_i \right\}_{i=1}^2, a \wedge h = \left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2, b \wedge h = \left\{ W_z \right\}_{z=1}^2 \\ \therefore \left\{ L_i \right\}_{i=1}^2 \cap \left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2 &= \left\{ a \mid a \in \left\{ L_i \right\}_{i=1}^2 \wedge a \in \left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2 \right\}, \\ \left\{ W_z \right\}_{z=1}^2 \cap \left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2 &= \left\{ h \mid h \in \left\{ W_z \right\}_{z=1}^2 \wedge h \in \left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2 \right\} \end{aligned} \right\} \quad (2.32)$$

де  $\left\{ L_i \right\}_{i=1}^2$  - множина елементів  $a$  і  $b$ , що перетинаються із множиною  $\left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2$  в

об'єкті  $a$ ;

$\left\{ Q_j \right\}_{j=1}^2$  - множина елементів  $a$  і  $h$ , що перетинаються із множиною  $\left\{ W_z \right\}_{z=1}^2$  в

об'єкті  $h$ ;

$\left\{ W_z \right\}_{z=1}^2$  - множина елементів  $b$  і  $h$ .

Перетин вказаних множин засвідчує наявність певної еквівалентності між елементами множин, які представляють досліджувані фактори і ланки, що їх з'єднують  $a \setminus b \Leftrightarrow t_5, b \setminus h \Leftrightarrow t_8, a \setminus h \Leftrightarrow t_6$ .

Сукупність вказаних ланок утворює множину  $\left\{ V_o \right\}_{o=1}^3$ , яка є компонентою ідентифікованої сукупності факторів, що впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства. Ця компонента зв'язує окремі підгрупи факторів у дендрит. У формалізованому вигляді це можна записати так:

$$\left. \begin{aligned}
 t_5 \cup t_8 \cup t_6 &\Leftrightarrow \left\{ V_o^3 \right\}_{o=1} \Rightarrow \bigcup Z^n; \\
 \bigcup Z^n &\supset \bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1} \wedge \bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1} \wedge \bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1}; \\
 \bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1} &\supset \left\{ a, d, c, e, g; \right. \\
 &\quad \left. t_1, t_2, t_3, t_4 \right\}; \\
 \bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1} &\supset \left\{ b, f; \right. \\
 &\quad \left. t_7 \right\}; \\
 \bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1} &\supset \left\{ h, j, k; \right. \\
 &\quad \left. t_9, t_{10} \right\}; \\
 \therefore \left\{ V_o^3 \right\}_{o=1} &\subset \bigcup Z^n,
 \end{aligned} \right\} \quad (2.33)$$

де  $\bigcup Z^n$  - об'єднання множин, які утворюють дендрит;

$\bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1}$  - об'єднання множин, які включають множину факторів  $a, d, c, e, g$  і

множину ланок  $t_1, t_2, t_3, t_4$ ;

$\bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1}$  - об'єднання множин, які включають множину факторів  $b, f$  і

множину ланок  $t_7$ ;

$\bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1}$  - об'єднання множин, які включають множину факторів  $h, j, k$  і

множину ланок  $t_9, t_{10}$ .

Керуючись аксіомою об'єднання  $\bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1}, \bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1}, \bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1}$

співвідносяться із  $\bigcup Z^n$  так:

$$\left. \begin{aligned}
 & \bigcup Z^n = \bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1} \wedge \bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1} \wedge \bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1}; \\
 & X_r \in \bigcup Z^n \Leftrightarrow \exists \bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1} \in \bigcup Z^n, X_r \in \bigcup \left\{ X_r^n \right\}_{r=1}; \\
 & Y_m \in \bigcup Z^n \Leftrightarrow \exists \bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1} \in \bigcup Z^n, Y_m \in \bigcup \left\{ Y_m^h \right\}_{m=1}; \\
 & C_p \in \bigcup Z^n \Leftrightarrow \exists \bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1} \in \bigcup Z^n, C_p \in \bigcup \left\{ C_p^g \right\}_{p=1}.
 \end{aligned} \right\} \quad (2.34)$$

Узагальнення аналітичних матеріалів керівників машинобудівних підприємств (ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПАТ «СЕЛМА», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»» тощо) показало, що вплив виявлених факторів на показники, які характеризують інвестиційне забезпечення технологічного оновлення є неоднаковими для різних підприємств, що є важливим під час прийняття інвестором рішень стосовно вибору бізнес-партнерів, залучених до інвестиційного процесу. Проблема полягає в адекватності реагування суб'єктів відповідальних за прийняття інвестиційних рішень на характер впливу ідентифікованих факторів на показники, що характеризують необхідність технологічного оновлення підприємств, а також на зв'язки між цими факторами.

Її розв'язання можливе за допомогою застосування інструментарію дискримінантного аналізу, що передбачатиме: проведення певного статистичного спостереження за зміною значень показників, які характеризують інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств; групування підприємств за критерієм характеру зміни обраних показників; визначення константи і середнього значення

дискримінантної функції; встановлення, до якої групи підприємств належить досліджувана організація.

У цілому, інформація отримана на основі застосування кластерного і дискримінантного аналізів дозволяє керівникам машинобудівних підприємств виявляти можливості оптимізації процесів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств. Критеріями оптимізації є максимізація доходу, мінімізація ризиків та зростання якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання. Результати отримані при застосуванні кластерного та дискримінантного аналізів дають можливість ідентифікувати резерви більш продуктивного використання фінансового, інтелектуального, техніко-технологічного та інших видів потенціалів, раціоналізувати інвестиційні рішення, аргументувати їх вибір.

### Висновки до другого розділу

1. Аналізування наукових праць, присвячених проблемам інвестиційної діяльності показало, що інвестиційні потреби підприємств є мірилом рівня їх інвестиційного забезпечення. Методичні напрацювання у напрямку оцінювання рівня інвестиційного забезпечення підприємств через призму ідентифікування інвестиційних потреб у цілому зводяться до методів аналогій, капіталоємності, потреб, а також балансового методу. На підставі критичного аналізу їх сутності з позиції потреби технологічного оновлення підприємств доведено, що вони не позбавлені недоліків (не враховують необхідності прогнозування собівартості, цін і попиту на продукцію, яку планує виробляти підприємство в результаті технологічного оновлення виробництва; не враховують темпів інфляції та вартості капіталу). На противагу існуючим, запропонований метод ідентифікування потреб підприємства в інвестиціях, необхідних для

технологічного оновлення виробництва базується на прогнозуванні собівартості, цін і попиту на продукцію, виготовлену у результаті технологічного оновлення підприємства, а також вартості акумулювання інвестиційних ресурсів із урахуванням зміни рівня інфляції. Практичне застосування цього методу керівниками машинобудівних підприємств доцільне на етапі бізнес-планування інвестиційних проектів, пов'язаних з технологічним оновленням виробництва, зокрема в частині аргументування обсягу необхідних інвестицій і умов забезпечення їх прибутковості.

Застосування запропонованого методу під час проведення статистичного спостереження<sup>8</sup> в середовищі машинобудівних підприємств, які є членами Асоціації технологів машинобудівників України показало, що у середньому досліджувані підприємства мають можливість оновити технологічне обладнання всього на 25% від фактичної потреби, тобто лише  $\frac{1}{4}$  їх інвестиційних потреб є задоволеною, що вказує на актуальність розроблення і реалізації заходів, спрямованих на покращання інвестиційної привабливості підприємств.

2. З позиції діалектики для розроблення аргументованих пропозицій щодо покращення досліджуваного об'єкта першочерговим завданням є ідентифікування факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств. На підставі застосування методу експертних оцінок і обробки експертних даних нами побудовано класифікацію цих факторів. Фактори згруповані за кількома ознаками (за змістом, за джерелом виникнення, за силою впливу, за характером зв'язків), які з різних позицій додатково характеризують змістове наповнення кожного з них. Запропонована класифікація дозволить підвищити ретельність обробки управлінської інформації, яка

---

<sup>8</sup> Статистичне спостереження проводилось наприкінці 2015 р., воно охоплювало період 2011-2015 рр. Об'єктами статистичного спостереження виступило 25 машинобудівних підприємств, які погодились надати емпіричну і експертну інформацію.

використовується під час розроблення рішень, пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення підприємств. Її використання доцільне також для впровадження систем підтримки прийняття рішень, зокрема в частині формування механізму апроксимації даних, необхідних суб'єктам, залучених до виконання інвестиційних проектів технологічного оновлення підприємств.

3. На підставі застосування методу кластерного аналізу доведено, що фактори, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств є взаємопов'язаними, тобто утворюють цілісну деревоподібну структуру, яка вказує на те, що зміни, які відбуваються хоча б з одним із факторів неминуче призведуть до змін усіх інших факторів. Це вимагає урахування ідентифікованих міжфакторних зв'язків під час розроблення і реалізації заходів, які спрямовані на покращення інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства.

Результати дослідження за розділом 2 відображені у наступних публікаціях: [76; 77; 84].

## РОЗДІЛ 3

### УДОСКОНАЛЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОНОВЛЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

#### 3.1 Моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Технологічне оновлення підприємств супроводжується комплексом інженерно-технологічних та організаційних змін, реалізація яких неминуче пов'язана із певними капітальними і поточними витратами. У зв'язку з цим, рішення щодо технологічного оновлення підприємств мають інвестиційний характер, тобто раціональність їх реалізації вимірюється рівнем ефективності вкладення коштів в об'єкти інвестиційної діяльності. Обсяг витрат, пов'язаних із технологічним оновленням машинобудівних підприємств, а також періодичність їх виникнення позначається на показниках економічної ефективності підприємств, зокрема прибутковості, фінансовій стійкості, продуктивності праці тощо. Критичне аналізування матеріалів машинобудівних підприємств (ПАТ «Мотор Січ», ПАТ «Концерн-Електрон», ПАТ «Кредмаш», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Київський завод «Радар», тощо) і опрацювання низки наукових праць присвячених проблемам управління показало, що інвестиційні рішення формуються на альтернативних засадах. Це забезпечує аргументованість їх вибору, а також логічність етапів реалізації. У науковій літературі широко відомими є підходи В. Вітлінського, Л. Гліненка, В. Глуценка, В. Ковальова, Г.Файоля, М. Мескона, М. Альберта, Ф. Хедоури, Ю. Стівена, Р. Коєна, М. Вудюка, Х. Віссема, Г. Кунца, С. О'Доннела тощо [47, 55, 56, 59, 110, 171,

137, 161, 53, 46, 122]. Попри це, їх критичний аналіз показав, що найбільш прикладним є підхід Г.Файоля, який формалізував процес прийняття управлінських рішень. У відповідності до запропонованого Г.Файолем підходу формування рішення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства передбачає таке [171]:

1. Формування цілей (очікуваних результатів) інвестиційного забезпечення. Результат, а також терміни його отримання і необхідний для цього бюджет повинні бути чітко окресленим, продукт реалізації проекту має відповідати встановленим критеріям якості.

2. Формування логічно-структурної схеми інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

3. Побудова матриці встановлення відповідальності за суб'єктами залученими до процесу інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

4. Розроблення мережевого графу виконання робіт та визначення критичного шляху реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

5. Створення графів проектних робіт щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств з урахуванням оптимізації витрат часу і коштів.

Дослідження показали, що недоліком вищенаведеного підходу є певна невідповідність між завданнями формування альтернативних варіантів інвестиційного забезпечення, вибором найкращого з них та організаційним забезпеченням реалізації того проекту, який за різними критеріями є оптимальним[79]. Із урахуванням цього на рис. 3.1 пропонується метод формування рішення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства, який позбавлений вказаного недоліку.



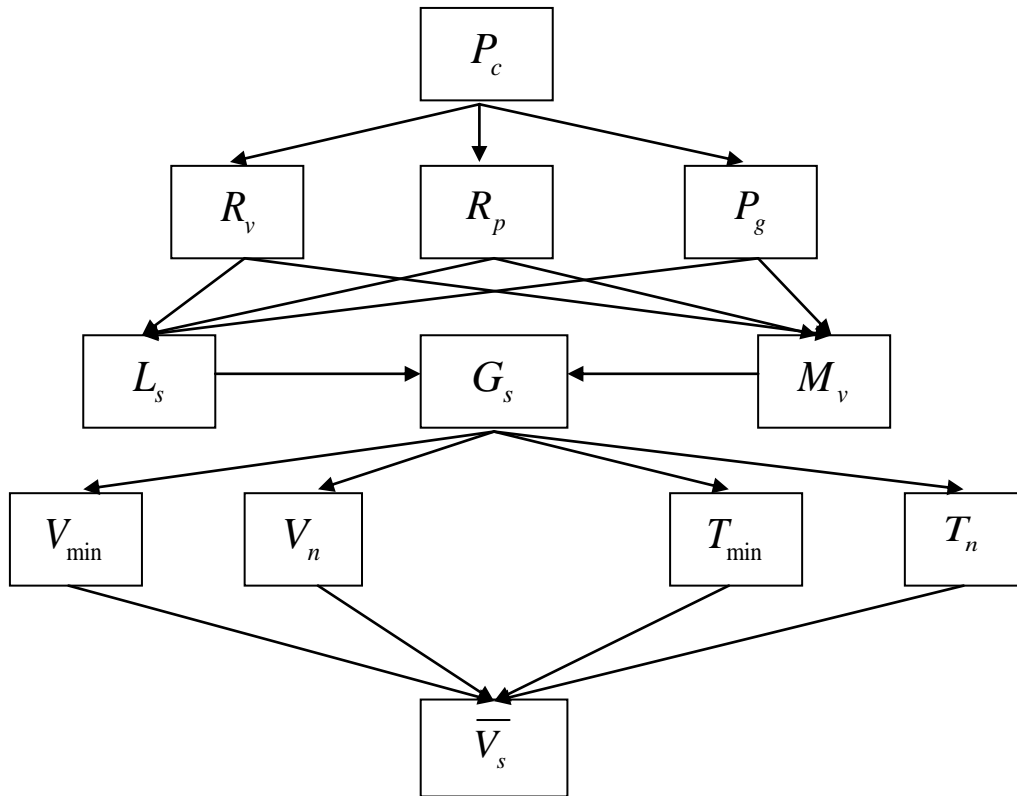


Рис. 3.1. Метод формування рішення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства

Примітка: розроблено дисертантом. Умовні позначення:  $P_c$  – встановлення цілей інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $R_v$  – формування переліку робіт з інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $R_p$  – встановлення послідовності виконання робіт, передбачених проектом інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $P_g$  – ідентифікування груп працівників, залучених до виконання проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $L_s$  – формування логічно-структурної схеми інвестиційного забезпечення проекту технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $G_s$  – побудова мережевого графіку реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $M_v$  – формування мережевого графу виконання робіт та визначення критичного шляху реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $V_{min}$  – обчислення обсягу витрат коштів на реалізацію проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства за мінімальних термінів його виконання;  $V_n$  – обчислення обсягу витрат коштів на реалізацію проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства за нормальних термінів його виконання;  $T_{min}$  – ідентифікування мінімальних термінів виконання робіт, передбачених проектом інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $T_n$  – ідентифікування нормальних термінів виконання робіт, передбачених проектом інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства;  $\bar{V}_s$  – середньоденний обсяг економії витрат коштів на реалізацію проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства.

З позиції теорії множин:

$$\left. \begin{aligned} & \left\{ L_{s_i}^3 \right\}_{i=1} \wedge \left\{ M_{v_j}^3 \right\}_{j=1} \in f(R_v, R_p, P_g); \left\{ L_{s_i}^3 \right\}_{i=1} \wedge \left\{ M_{v_j}^3 \right\}_{j=1} \Rightarrow \left\{ G_{s_z}^2 \right\}_{z=1}; \\ & \therefore \left\{ G_{s_z}^2 \right\}_{z=1} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_{\min} \\ V_n \\ T_{\min} \\ T_n \end{array} \right. \therefore \left\{ G_{s_z}^2 \right\}_{z=1} \Rightarrow \overline{V_s}, \end{aligned} \right\} \quad (3.1)$$

де  $\left\{ L_{s_i}^3 \right\}_{i=1}$  - множина видів робіт, на основі яких формується логічно-структурна схема проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства;  $\left\{ M_{v_j}^3 \right\}_{j=1}$  - множина груп працівників, відповідальних за інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства;  $\left\{ G_{s_z}^2 \right\}_{z=1}$  - множина параметрів, на основі яких формується мережевий графік реалізації проектних робіт щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства.

Практичне застосування цього підходу вимагає поглиблення формалізації інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств, а також уможливлення полівекторного аналізу прийнятності того чи іншого варіанту реалізації проекту інвестиційного забезпечення. Етапи аналізування і вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств з ряду альтернативних наведено на рис. 3.2.

На основі графічної моделі, що зображена на рис. 3.1 і даних ПАТ «КРЕДМАШ» розглянемо три альтернативних варіанти інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, а саме за допомогою укладання договору франчайзингу, лізингу та шляхом придбання ліцензій, відповідно позначимо їх як варіанти «А», «В» і «С».

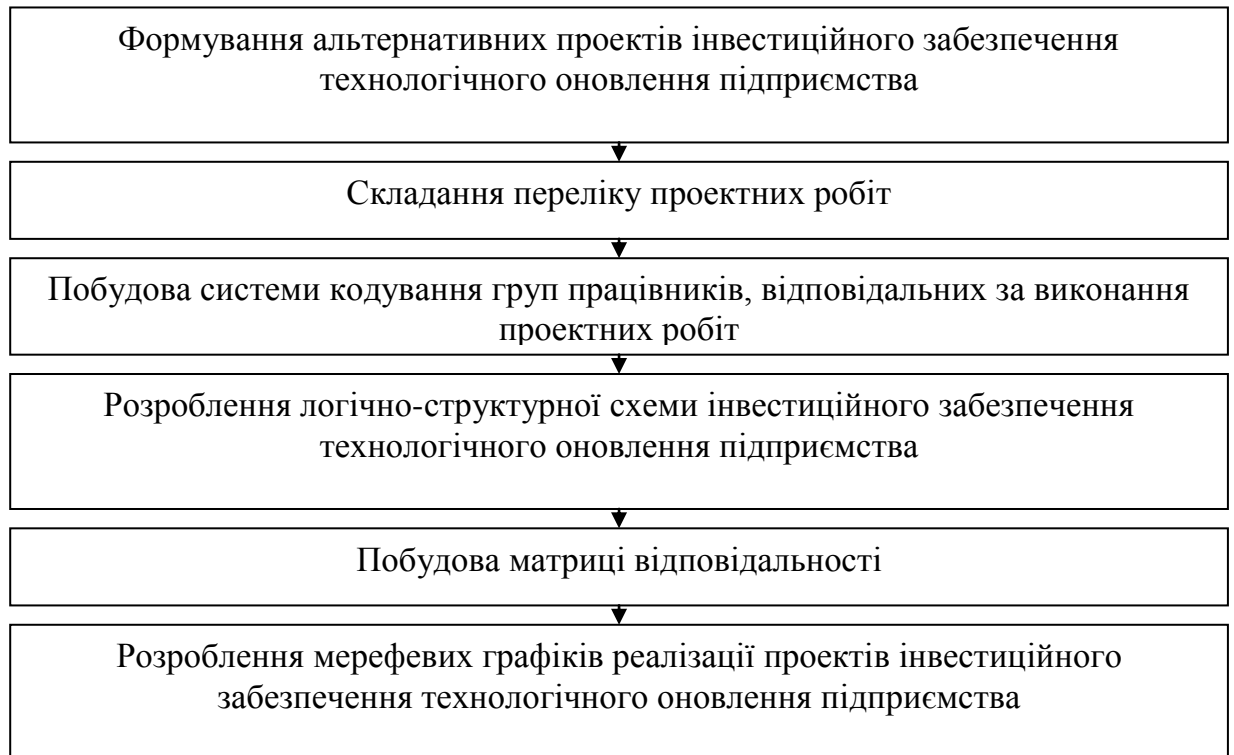


Рис. 3.2. Етапи аналізування і вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств з ряду альтернативних

Примітка: побудовано дисертантом

Вартість реалізації проектів «А» і «В» становили 5 млн. грн., а проекту «С» - 5,5 млн. грн. Кожен з проектів відрізняється тривалістю виконання проектних робіт (табл. 3.1).

Види робіт, що наведені у табл. 3.1 включають в себе низку під етапів, а саме:

1. Прийняття рішення про необхідність технологічного оновлення підприємства.
  - 1.1. Визначення виду технологічного оновлення.
  - 1.2. Оцінювання обсягу робіт.
  - 1.3. Формування домовленості між реципієнтом, інвестором і компанією-постачальником обладнання та підписання договору про поставку і встановлення технологічного обладнання.

Таблиця 3.1

## Послідовність і характеристики проектних робіт

Коди робіт			Види робіт	Види робіт, які передують наступним роботам			Тривалість робіт, тижні		
A	B	C		A	B	C	A	B	C
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	Формування домовленості між реципієнтом, інвестором і компанією-постачальником обладнання та підписання договору про поставку і встановлення технологічного обладнання	-	-	-	2	2	1
A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	Перевезення технологічної лінії і фінансування цієї операції інвестором	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	2	2	1
A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	Встановлення технологічної лінії	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	2	2	2
A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	Виконання монтажних та зварювальних робіт	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	3	3	3
A <sub>5</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	Випробування технологічної лінії	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	4	4	1
A <sub>6</sub>	B <sub>6</sub>	C <sub>6</sub>	Підбір персоналу для обслуговування обладнання і покриття інвестором поточних витрат на навчання інженерів-технологів, які в майбутньому обслуговуватимуть технологічне обладнання	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	3	3	1
A <sub>7</sub>	B <sub>7</sub>	C <sub>7</sub>	Виконання пусконаладочних робіт і оплата тестових послуг інвестором.	A <sub>3</sub> , A <sub>4</sub> , A <sub>5</sub>	B <sub>3</sub> , B <sub>4</sub> , B <sub>5</sub>	C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub>	2	2	1
Усього							18	18	10

Примітка: A, B і C – три альтернативних проекти встановлення технологічної лінії, нижні індекси відповідають порядковому номеру етапу виконання проектних робіт

Примітка: побудовано дисертантом

1.4. Визначення сильних і слабких сторін взаємодії сторін договірному процесу.

1.5. Обмін інформацією і її аналізування.

1.6. Залучення власних фахівців або експертів із зовні для перевірки коректності і ризиковості реалізації сформульованих сторонами інженерно-технологічних пропозицій.

1.7. Конкретизація терміну виконання зобов'язань.

1.8. Встановлення форми контролю за перебігом виконання проектних робіт.

1.9. Виготовлення проектно-технічної і монтажно-технологічної документації, кошторисної документації.

2. Перевезення технологічної лінії і фінансування цієї операції інвестором

2.1. Завантаження механізмів, вузлів, агрегатів, кріпильних засобів та інструментів у транспортні засоби.

2.2. Перевезення вантажу.

2.3. Вивантаження із транспортних засобів механізмів, вузлів, агрегатів, кріпильних засобів та інструментів.

2.4. Отримання від постачальників і підприємства-експедитора рахунка-фактури.

2.5. Перевірка укомплектованості отриманого вантажу.

2.6. Оплата вантажу постачальнику і транспортних послуг підприємству-експедитору.

3. Встановлення технологічної лінії.

3.1. Підготовка матеріально-технічних засобів здійснення монтажних робіт

3.1.1. Підготовка засобів для переміщення обладнання по горизонтальній та похилій площинах.

3.1.2. Виконання такелажних робіт і розрахунок основних конструктивних параметрів такелажних пристосувань.

4. Виконання монтажних-збірних та зварювальних робіт.

4.1. Виконання монтажних робіт.

- 4.2. Виконання слюсарних робіт.
- 4.3. Виконання зварювальних робіт.
- 4.4. Виготовлення і монтаж технологічних трубопроводів.
- 4.5. Виготовлення і монтаж технологічних металоконструкцій і нестандартного обладнання.
5. Випробування технологічної лінії.
  - 5.1. Випробування обладнання на холостому ході.
  - 5.2. Випробування технологічних трубопроводів.
  - 5.3. Задача змонтованого обладнання, конструкцій і комунікацій у виробництво пусконаладочних робіт.
6. Підбір персоналу для обслуговування обладнання і покриття інвестором поточних витрат на навчання інженерів-технологів, які в майбутньому обслуговуватимуть технологічне обладнання.
  - 6.1. Встановлення кількості фахівців, необхідних для обслуговуватимуть технологічне обладнання.
  - 6.2. Конкретизація якісних характеристик фахівців, необхідних для обслуговуватимуть технологічне обладнання.
  - 6.3. Набір і навчання інженерів-технологів.
  - 6.4. Тестування інженерів-технологів.
  - 6.5. Оплата послуг за проведене навчання.
7. Виконання пусконаладочних робіт і оплата тестових послуг інвестором.
  - 7.1. Організаційно-технічна підготовка до виробництва пусконаладочних робіт.
  - 7.2. Пуск і наладка окремих об'єктів.
  - 7.3. Ревізія технологічного обладнання і запірно-регулюючої арматури.
  - 7.4. Обкатка обладнання на холостому ходу.
  - 7.5. Пуск, випробування і наладка обладнання під навантаженням.
  - 7.6. Підготовка звітності і технічної документації на виконання пусконаладочних робіт.

7.7. Комплексне випробування технологічного обладнання під навантаженням і досягнення проектної потужності.

Наступним завданням формування плану реалізації проекту є побудова логічно-структурної схеми інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. Для цього необхідно сформувавши систему кодування груп працівників відповідальних за здійснення зазначених у табл. 3.1 видів робіт, що і зроблено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Коди характеристик груп працівників, відповідальних за виконання проектних робіт

Коди виконавців робіт проектів			Групи виконавців
A	B	C	
x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	z <sub>1</sub>	Керівництво підприємства, яке замовило встановлення технологічної лінії і отримало гарантії від інвестора
x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	z <sub>2</sub>	Бригада працівників компанії-постачальника відповідальна за перевезення устаткування, і виконання пов'язаних з цією операцією інвестиційних зобов'язань
x <sub>3</sub>	y <sub>3</sub>	z <sub>3</sub>	Бригада працівників компанії-постачальника відповідальна за встановлення лінії, і виконання пов'язаних з цією операцією інвестиційних зобов'язань
x <sub>4</sub>	y <sub>4</sub>	z <sub>4</sub>	Група працівників компанії-постачальника відповідальних за навчання персоналу, і виконання пов'язаних з цим інвестиційних зобов'язань
x <sub>5</sub>	y <sub>5</sub>	z <sub>5</sub>	Група працівників підприємства-замовника відповідальна за підбір приміщення і персоналу і виконання пов'язаних з цими операціями інвестиційних зобов'язань
x <sub>6</sub>	y <sub>6</sub>	z <sub>6</sub>	Група працівників підприємства-замовника відповідальна за виконання документарних операцій, а також пов'язаних з цими операціями інвестиційних зобов'язань
x <sub>7</sub>	y <sub>6</sub>	z <sub>6</sub>	Працівники, задіяні в обслуговуванні встановленої технологічної лінії і виконання інвестиційних зобов'язань

Примітка: сформовано дисертантом на основі емпіричних даних.

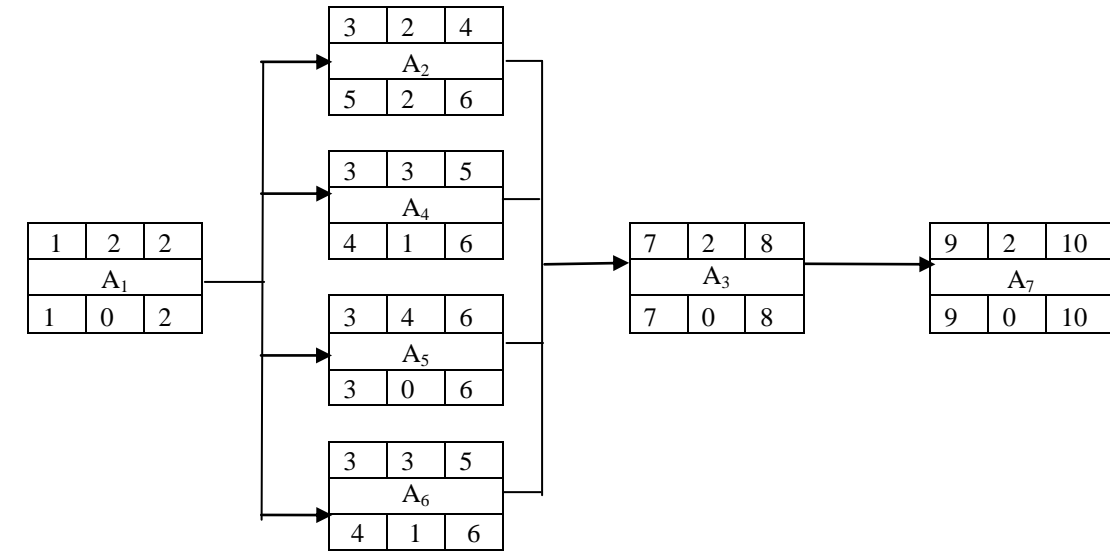
Використовуючи наведену у табл. 3.1 і 3.2 системи кодування робіт та їх виконавців наведемо логічно-структурну схему проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства (рис. 3.3)

Побудована логічно структурна схема є підставою для розроблення мережевого графіка визначення витрат часу на виконання проектних робіт, пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення ПАТ «КРЕДМАШ» (рис. 3.4).

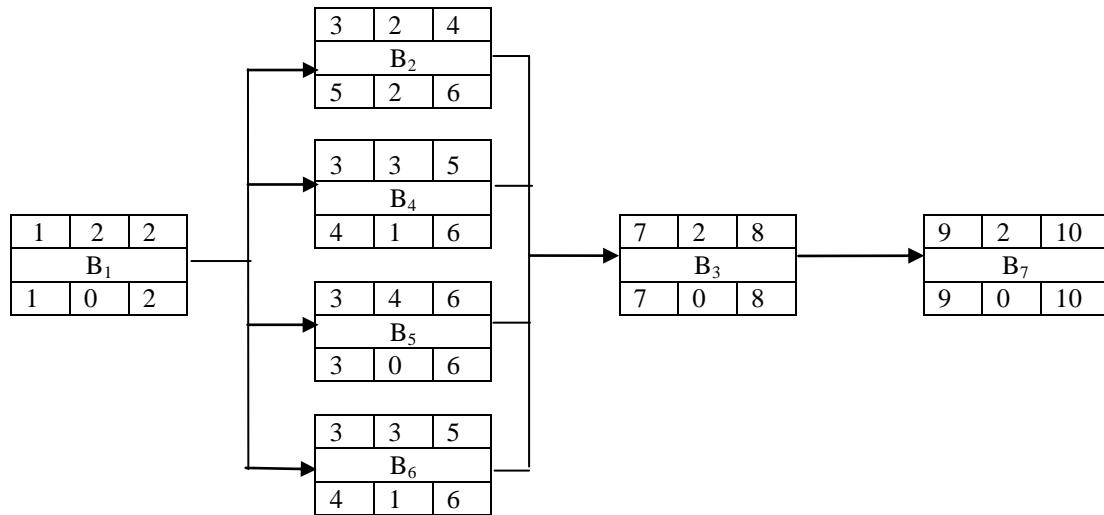
Групи виконавців	Коди робіт						
	$A_1; B_1; C_1$	$A_2; B_2; C_2$	$A_3; B_3; C_3$	$A_4; B_4; C_4$	$A_5; B_5; C_5$	$A_6; B_6; C_6$	$A_7; B_7; C_7$
$x_1; y_1; z_1$	$x_1 \cap A_1;$ $y_1 \cap B_1;$ $z_1 \cap C_1$	-	-	-	-	-	-
$x_2; y_2; z_2$	-	$x_2 \cap A_2;$ $y_2 \cap B_2;$ $z_2 \cap C_2$	-	-	-	-	-
$x_3; y_3; z_3$	-	-	$x_3 \cap A_3;$ $y_3 \cap B_3;$ $z_3 \cap C_3$	$x_3 \cap A_4;$ $y_3 \cap B_4;$ $z_3 \cap C_4$	$x_3 \cap A_5;$ $y_3 \cap B_5;$ $z_3 \cap C_5$	-	-
$x_4; y_4; z_4$	-	-	-	-	-	$x_4 \cap A_6;$ $y_4 \cap B_6;$ $z_4 \cap C_6$	$x_4 \cap A_7;$ $y_4 \cap B_7;$ $z_4 \cap C_7$
$x_5; y_5; z_5$	-	$x_5 \cap A_2;$ $y_5 \cap B_2;$ $z_5 \cap C_2$	-	-	-	$x_5 \cap A_6;$ $y_5 \cap B_6;$ $z_5 \cap C_6$	-
$x_6; y_6; z_6$	-	$x_6 \cap A_2;$ $y_6 \cap B_2;$ $z_6 \cap C_2$	$x_6 \cap A_3;$ $y_6 \cap B_3;$ $z_6 \cap C_3$	$x_6 \cap A_4;$ $y_6 \cap B_4;$ $z_6 \cap C_4$	$x_6 \cap A_5;$ $y_6 \cap B_5;$ $z_6 \cap C_5$	$x_6 \cap A_6;$ $y_6 \cap B_6;$ $z_6 \cap C_6$	$x_6 \cap A_7;$ $y_6 \cap B_7;$ $z_6 \cap C_7$
$x_7; y_7; z_7$	-	-	-	-	-	-	$x_7 \cap A_7;$ $y_7 \cap B_7;$ $z_7 \cap C_7$

Рис. 3.3. Логічно-структурна схема виконання проектних робіт, пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення ПАТ «КРЕДМАШ» Примітка: побудовано дисертантом

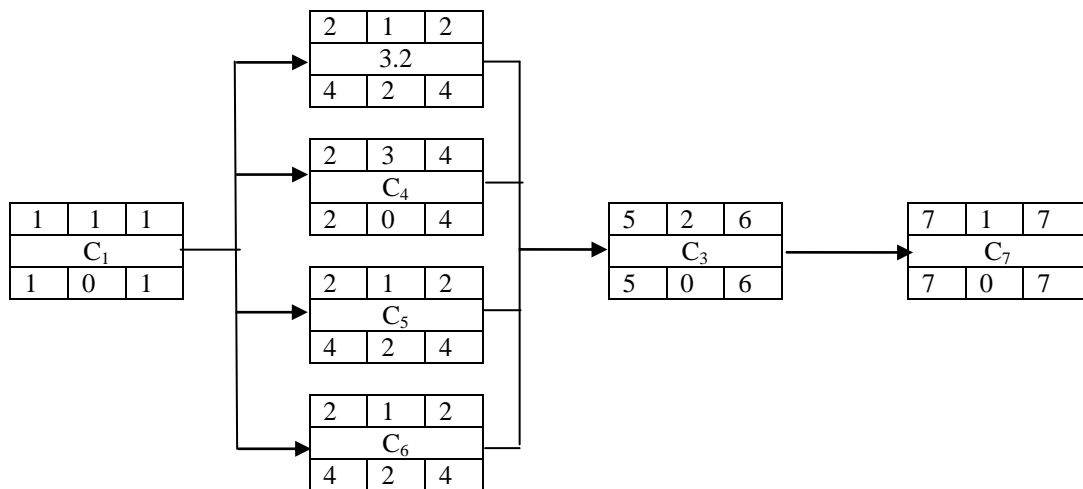




а) проект А



б) проект «В»



в) проект «С»

Рис. 3.4. Мережеві графіки виконання проектних робіт, пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення ПАТ «КРЕДМАШ»

Примітка: побудовано дисертантом на основі емпіричних даних

Як бачимо з рис. 3.4, за проектом «А» критичний шлях проходитиме через роботи 1.1, 1.5, 1.3, 1.7, тривалість реалізації проекту становитиме 10 тижнів. Реалізація проекту може відбуватись не у строки визначені на рис. 1.3. Так, можливе скорочення тривалості робіт за рахунок збільшення витрат на реалізацію проекту.

За проектом «В» критичними будуть роботи В<sub>1</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>7</sub>. Тривалість реалізації проекту становить 10 тижнів. Реалізація цього проекту може відбуватись не у строки визначені на рис. 3.4, оскільки можливе скорочення тривалості робіт за рахунок збільшення витрат на реалізацію проекту.

Щодо проекту «С», то критичними будуть роботи С<sub>1</sub>, С<sub>4</sub>, С<sub>3</sub>, С<sub>7</sub>. Тривалість реалізації проекту становитиме 7 тижнів. Можливе скорочення тривалості робіт за рахунок збільшення витрат на реалізацію проекту.

У табл. 3.3 наведено інтегровані параметри реалізації проектних робіт, пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення, пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення ПАТ «КРЕДМАШ».

З табл. 3.3 видно, що за умови збільшення бюджету проекту «А» тривалість виконання робіт по ньому можна скоротити на 24 дні, вартість такого скорочення буде становити 1560,86 тис. грн. Тоді тривалість реалізації проекту становитиме 6 тижнів і 4 дня, а його вартість складе 6560,86 тис. грн.

За умови збільшення бюджету проекту «В» тривалість виконання робіт по ньому можна скоротити на 19 днів, вартість такого скорочення становитиме 1478,81 тис. грн. Тоді тривалість реалізації проекту дорівнюватиме 7 тижнів і 2 дня, а його вартість складе 6478,83 тис. грн. Слід відзначити, що даний проект можна відкинути, оскільки тривалість його реалізації майже на 1 тиждень довша ніж реалізація проекту «А», вартість проведення робіт майже не відрізняється (різниця складає 82,03 тис. грн.).

За умови збільшення бюджету проекта «С» тривалість виконання робіт можна скоротити на 8 днів, вартість такого скорочення становитиме 2838, 54

Таблиця 3.3

## Характеристика тривалості і витрат на виконання проектних робіт

Коди робіт	Тривалість робіт, дні		Витрати, тис. грн.		Максимальне скорочення тривалості, дні	Питомі витрати на скорочення тривалості, тис. грн./день
	Нормальна	Мінімальна	За нормальної тривалості	За мінімальної тривалості		
Проект «А»						
A <sub>1</sub>	14	10	555,56	943,18	4	96,91
A <sub>2</sub>	14	11	555,56	1037,50	3	160,65
A <sub>3</sub>	14	9	555,56	848,86	5	58,66
A <sub>4</sub>	21	15	833,33	1414,77	6	96,91
A <sub>5</sub>	28	18	1111,11	1697,73	10	58,66
A <sub>6</sub>	21	16	833,33	1509,09	5	135,15
A <sub>7</sub>	14	9	555,56	848,86	5	58,66
Усього			5000	8300	-	
Проект «В»						
B <sub>1</sub>	14	10	766,42	1125,00	4	89,64
B <sub>2</sub>	14	11	656,93	1200,00	3	181,03
B <sub>3</sub>	14	10	510,95	750,00	4	59,76
B <sub>4</sub>	21	18	510,95	825,00	3	104,68
B <sub>5</sub>	28	22	1277,37	1650,00	6	62,11
B <sub>6</sub>	21	16	510,95	675,00	5	32,81
B <sub>7</sub>	14	9	766,43	1275,00	5	101,71
Усього			5000	7500	-	
Проект «С»						
C <sub>1</sub>	7	6	550,00	978,81	1	428,81
C <sub>2</sub>	7	6	550,00	978,81	1	428,81
C <sub>3</sub>	14	12	1100,00	1957,63	2	428,81
C <sub>4</sub>	21	18	1650,00	2936,44	3	428,81
C <sub>5</sub>	7	6	550,00	978,81	1	428,81
C <sub>6</sub>	7	6	550,00	978,81	1	428,81
C <sub>7</sub>	7	5	550,00	815,68	2	132,84
Усього			5000	8750	-	

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

тис. грн. Тоді тривалість реалізації проекту буде дорівнювати 5 тижнів і 6 днів, а його вартість складе 8338,54 тис. грн.

При переліку проектних робіт, логічно-структурна схема проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення та матриці відповідальності практично не зміняться, оскільки три варіанти реалізації

проекту ідентичні за своєю сутністю. Відрізнятиметься тільки вартість і тривалість проведення робіт.

Таким чином порівнюємо вартість і час виконання за трьома проектами для визначення оптимального. У табл. 3.4 наведено отримані за трьома проектами результати.

Таблиця 3.4

Порівняльні результати альтернативних варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення ПАТ «КРЕДМАШ»

Варіанти проектів	Мінімальна вартість проекту, тис. грн.	Максимальна вартість проекту, тис. грн.	Мінімальна тривалість проекту, днів	Максимальна тривалість проекту, днів	Середня вартість скорочення вартості на один день, тис. грн./день
«А»	5000,00	6560,86	46	70	65,03
«В»	5000,00	6478,81	51	70	77,83
«С»	5500,00	8338,54	41	49	358,82

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Як бачимо з табл. 3.4, найбільш капіталомістким буде проект «С», проте він також буде найменш тривалим. Так, оптимальним рішенням буде вибрати проект «С» без скорочення тривалості робіт за ним. Перевагою проекту С є те, що в умовах його реалізації середньоденна економія вартості проектних робіт більш як у п'ять разів вища ніж за альтернативними проектами.

У результаті застосування запропонованого методу керівники підприємства керуючись критеріями обсягу витрат коштів і часу можуть не лише з ряду альтернативних варіантів обирати оптимальний варіант інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, але й вибудувати найкращу послідовність реалізації проектних робіт, що сприятиме раціоналізації інвестиційних рішень.

### 3.2. Оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Виробничо-господарська діяльність підприємства неминуче пов'язана з високим ступенем невизначеності, зокрема під впливом факторів, які аналізувались у другому розділі дисертації. Аналізування матеріалів промислових підприємств (ПАТ «Коммаш», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПАТ «СЕЛМА», ПАТ «Азовмаш», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ПАТ «Сумський завод «Насосенергомаш»», ПАТ «Львівський локомотиворемонтний завод», ДП «Харківський завод електроапаратури», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», НВК «Полярон» тощо), в якості суб'єктів інвестиційної діяльності показало, що великим рівнем невизначеності характеризується інвестування, пов'язане із технологічним оновленням виробництва. Причиною невизначеності є чинники, які впливають на процес і кінцеві результати інвестування. Невизначеність є джерелом інвестиційних ризиків. Здебільшого невизначеність розглядається як негативна, іманентна ознака ризиків інвестиційної діяльності [153, с. 28-29]. Технологічне оновлення підприємств, як показало вивчення наукових праць [12, 70, 183, 189] є досить складним завданням, виконання якого вимагає зміни багатьох бізнес-процесів, значних інтелектуальних, фінансових та інших витрат. Його виконання машинобудівні підприємства можуть здійснювати власними силами, або за допомогою інших організацій на засадах аутсорсингу. У першому випадку ризики повністю несе лише машинобудівне підприємство, а у другому ризик розподіляється між підприємством і аутсорсером. У будь-якому випадку джерелами невизначеності інвестування у технологічне оновлення підприємства є відсутність або недостатність інженерно-технологічного досвіду з монтування, випробування та експлуатації нового технологічного обладнання. Це може бути причиною виробничих аварій,

порушення ритмічності виробництва, виникнення несумісності технологічних і бізнес-процесів тощо[81].

У результаті проведених досліджень виявлено, що ризик інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства характеризується невизначеністю дії факторів внутрішнього і зовнішнього середовищ підприємства у даний час та у майбутньому [63, с. 56]. Йдеться про непередбачуваність виробничих ситуацій в умовах освоєння використання нового обладнання і технологій, низький рівень прогнозованості попиту, під впливом зміни властивостей продукції, яка виробляється у результаті технологічного оновлення підприємства, варіативність зміни поведінки трудового колективу, внаслідок встановлення нового технологічного обладнання з більш високими якісно-продуктивними характеристиками тощо. Під впливом цих чинників виникає необхідність здійснення кількісного оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства.

Так, Ястремська О. ризик пов'язаний з виробничо-господарською діяльністю підприємства, у в тому числі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства включає в групу виробничих ризиків і пропонує розраховувати так [190, с. 58-59]:

$$\left. \begin{aligned} R_p &= \frac{L}{D}; \\ R_p &\Leftrightarrow A \Leftrightarrow \left\{ A_a^2 \right\}_{a=1} \equiv f(L; D), \end{aligned} \right\} \quad (3.2)$$

де  $R_p$  - виробничий ризик, частки одиниці;

$L$  - можливі збитки при зміні умов виробництва (простоях обладнання, його незапланованій заміні та ін.), грн.;

$D$  - чистий прибуток або чиста поточна вартість проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, грн.

Застосування цього методу передбачає таке:

1) визначення мети проекту, очікувань економічних агентів, які прагнуть взяти в ній участь;

2) аналізування факторів внутрішнього і зовнішнього середовища проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства;

3) визначення ризику, що виникає внаслідок виявлених факторів;

4) обчислення показників щодо виявлених виробничих ризиків і узагальнюючих коефіцієнтів варіації;

5) прийняття рішення щодо доцільності реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення або участі в ньому;

Проведені дослідження показали, що рівність (3.2) необхідно включити до розрахунку узагальнюючого коефіцієнта варіації:

$$\left. \begin{aligned} K_R &= \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^k I_i (R_i - R_{io})^2 \beta_i}}{D}; \\ K_R &\Leftrightarrow B \Leftrightarrow \left\{ B_b \right\}_{b=1}^4 \equiv f(I_i; R_i; R_{io}; \beta_i; D), \end{aligned} \right\} \quad (3.3)$$

де  $K_R$  - коефіцієнт варіації, частка одиниці;

$k$  – кількість видів ризику;

$I_i$  - виникнення імовірності того, що утвориться виробничий ризик, частка одиниці;

$R_i$  - значення показника у кількісному вимірі за виробничим ризиком, грн.;

$R_{io}$  - значення показника, яке очікується за виробничим ризиком, грн.;

$\beta_i$  - коефіцієнт значущості виробничого ризику для проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, частка од.

Критичний аналіз вищенаведеного методу дозволяє стверджувати, що його недоліком є те, що він не дозволяє ідентифікувати особливості ризику виробничо-господарської діяльності, пов'язаного із досягненням очікуваних якісно-продуктивних характеристик оновленого технологічного обладнання, а також встановити допустиме значення рівня ризику, і розрахувати коефіцієнт значущості  $i$ -го виду ризику. Враховуючи наведені особливості,

відзначимо, що його застосування на практиці характеризується певними труднощами.

За дослідженнями Дашко І., Ємельянова О. та Крета І. при розгляді можливостей реалізації певного проекту, наприклад – інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, урахування інвестиційного ризику повинно базуватись на таких методологічних положеннях [71, ст. 32-33]:

1) необхідність урахування попереднього досвіду як аналізованого підприємства, так і інших підприємств стосовно реалізації проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, подібних до того, який планує реалізувати підприємство. Автори стверджують, що подібність проектів слід встановлювати на основі ідентифікування подібності чинників, які впливають на рівень ризику їх здійснення. Для обґрунтованого оцінювання рівня ризику реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства потрібний широкий масив ретроспективної інформації про фінансові результати реалізації інших проектів з аналогічними характеристиками параметрів, що впливають на ризикованість інвестування;

2) у випадку реалізації підприємством проекту, який ще тільки планується здійснювати, ризик проекту потрібно оцінювати передусім з позицій підприємства-інвестора (враховуючи структуру можливих джерел фінансування проекту) і, отже, немає потреби, принаймні на попередніх етапах оцінювання ризику, враховувати рівень ризику цього підприємства з погляду зовнішніх щодо нього суб'єктів;

3) урахування фактора часу реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, шляхом зниженням сподіваних фінансових результатів його здійснення на величину премії за ризик. Враховувати цей фактор необхідно не включаючи премії за ризик у ставку дисконту за проектом, а за допомогою віднімання абсолютної, тобто вираженої у грошових одиницях, величини цієї премії від розміру



сподіваного доходу (математичного сподівання доходу) за усіма періодами (роками) реалізації інвестиційного проекту. Це знизить рівень суб'єктивізму урахування премії за ризик у плануванні очікуваних доходів від реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. Як дохід від реалізації проекту, у загальному випадку, повинна розглядатися сума прибутку та амортизаційних відрахувань за цим проектом.

На підставі узагальнення огляду літературних джерел [30; 35; 40; 48; 49; 64; 74; 87; 115; 116; 121; 128; 133; 135; 141; 142; 144; 145; 165] і ознайомлення з досвідом інвестиційної діяльності машинобудівних підприємств (ПАТ «Кредмаш», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПАТ «СЕЛМА», тощо) є підстави стверджувати, що управління ризиком інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства повинно зводитися у підсумку до визначення найкращого для інвесторів співвідношення між рівнем прибутковості інвестування та ступенем ризику такого інвестування із урахуванням досягнення реципієнтом очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання. Досягнення цих характеристик є предметом інвестиційних зобов'язань, які беруть на себе суб'єкти інвестиційної діяльності започатковуючи проект вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства. Очікувані якісно-продуктивні характеристики нового технологічного обладнання є вихідними параметрами, якими забезпечується конкурентоспроможність машинобудівної продукції, зокрема її енергоємність, функціональність, екологічність, ціна тощо.

Інвестори приймають рішення про доцільність вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства на підставі трьох основних показників, а саме:

1) сподіваного прибутку або чистого грошового потоку (цим показником, зокрема, може слугувати його середньорічне прогнозне значення протягом періоду реалізації інвестиційного проекту);

2) обсягу потрібних інвестицій для технологічного оновлення підприємства;

3) рівня ризику реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства (коефіцієнт варіації за середньоквадратичним або середньолінійним відхиленням). Проведені дослідження показали, що в умовах рівноваги (в даному випадку, йдеться про ситуацію на інвестиційному ринку, коли величина пропозиції капіталу відповідає попиту на капітал) між цими показниками повинен існувати певний взаємозв'язок, який задовольняє такі основні вимоги:

1. Якщо існує декілька варіантів реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, що характеризуються однаковим обсягом інвестицій та тривалістю реалізації, то із збільшенням ризику реалізації проекту математичне сподівання прибутку або чистого грошового потоку за ними повинно збільшуватися.

2. Якщо існує декілька прийнятних варіантів реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, за якими математичне сподівання прибутку або чистого грошового потоку та тривалість їх реалізації є однаковими, то із збільшенням ризику реалізації проекту обсяг інвестицій, необхідних для реалізації проекту повинен зменшуватися.

3. У випадку наближення рівня ризику реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства до максимально можливого значення – обсяг інвестицій, необхідний для реалізації проекту за фіксованого сподіваного прибутку (чистого грошового потоку) та тривалості його здійснення наближається до нуля.

4. Обсяг інвестицій, необхідних для реалізації проекту технологічного оновлення підприємства за фіксованого сподіваного прибутку (чистого

грошового потоку) та тривалості його здійснення зменшується пропорційно до зростання ризику реалізації проекту.

Відповідно до вище перелічених особливостей Дашко І., Ємельянов О. та Крет І. запропонували певні залежності, що визначають співвідношення між обсягом необхідних інвестицій та рівнем ризику. Так, якщо термін реалізації інвестицій інвестування у технологічне оновлення підприємства необмежений, то:

$$\left. \begin{aligned} V &= \frac{M_E}{\alpha} \left( 1 - \frac{C_F}{C_{MAX}} \right), \\ V &\Leftrightarrow C \Leftrightarrow \left\{ C_c \right\}_{c=1}^4 \equiv f(M_E; \alpha; C_F; C_{MAX}), \end{aligned} \right\} \quad (3.4)$$

де  $V$  - обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення підприємства, грн.;

$\alpha$  - річна безризикова ставка дисконту, частка одиниці;

$C_F$  - фактичне значення показника ризику інвестування у технологічне оновлення підприємства, частка одиниці.;

$C_{MAX}$  - максимально можливе значення показника ризику інвестування у технологічне оновлення підприємства, частка одиниці.

Якщо термін реалізації проекту вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства обмежений, то співвідношення між вказаними показниками набуде такого вигляду:

$$\left. \begin{aligned} V_L &= \frac{M_E}{\beta} \left( 1 - \frac{C_F}{C_{MAX}} \right); \\ V_L &\Leftrightarrow D \Leftrightarrow \left\{ D_d \right\}_{d=1}^4 \equiv f(M_E; \beta; C_F; C_{MAX}), \end{aligned} \right\} \quad (3.5)$$

де  $V_L$  - обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення підприємства, грн.;

$\beta$  - ставка капіталізації доходів за проектом вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства, частка одиниці.

Якщо у формулі (3.4) поділити математичне сподівання річного доходу за проектом ( $M_E$ ) на обсяг інвестицій, необхідних для технологічного

оновлення підприємства ( $V$ ), то отримаємо залежність між ризиком інвестування та середньою дохідністю проекту:

$$\left. \begin{aligned} Y &= \frac{M_E}{V} = \frac{\alpha \cdot C_{MAX}}{C_{MAX} - C_F}; \\ Y &\Leftrightarrow E \Leftrightarrow \left\{ E_e \right\}_{e=1}^5 \equiv f(M_E; V; \alpha; C_{MAX}; C_F), \end{aligned} \right\} \quad (3.6)$$

де  $Y$  – середньорічна дохідність проекту вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства, частка одиниці.

Максимально можливе значення коефіцієнта варіації за показником середньоквадратичного відхилення може бути як завгодно великим, що обмежує можливості його застосування у цьому випадку, а за показником середньолінійного відхилення дорівнює 2. У зв'язку з цим при використанні цього показника вираз (3.5) набуває такого вигляду:

$$\left. \begin{aligned} V_L(M_E, W_{AL}) &= \frac{M}{\beta} \left( 1 - \frac{W_{AL}}{2} \right); \\ V_L(M_E, W_{AL}) &\Leftrightarrow F \Leftrightarrow \left\{ F_f \right\}_{f=1}^3 \equiv f(M; \beta; W_{AL}), \end{aligned} \right\} \quad (3.7)$$

де  $W_{AL}$  – значення коефіцієнта варіації доходу за проектом із урахуванням середньолінійного відхилення, частка одиниці.

Враховуючи вищенаведене, рівність, яка обґрунтовує доцільність реалізації інвестицій у технологічне оновлення підприємства повинна мати такий вигляд:

$$\left. \begin{aligned} V_F &= \frac{M_E}{\beta} \left( 1 - \frac{C_F}{C_{MAX}} \right); \\ V_F &\Leftrightarrow G \Leftrightarrow \left\{ G_g \right\}_{g=1}^4 \equiv f(M_E; \beta; C_F; C_{MAX}), \end{aligned} \right\} \quad (3.8)$$

де  $V_F$  – фактичний обсяг інвестицій, необхідний для технологічного оновлення підприємства, грн.

Відповідно, якщо існує декілька альтернативних варіантів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, то найкращий проект треба вибрати за таким критерієм:

$$\left. \begin{aligned} MIC_j &= V_C - V_F \rightarrow \max; \\ MIC_j &\Leftrightarrow H \Leftrightarrow \left\{ H_h \right\}_{h=1}^2 \equiv f(V_C; V_F), \end{aligned} \right\} \quad (3.9)$$

де  $MIC_j$  – формалізований вираз критерію вибору найкращого варіанту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства з урахуванням ризику його реалізації, частка одиниці;

$V_C$  – розрахунковий обсяг інвестицій, необхідний для реалізації  $j$ -го варіанту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, отримана за формулою (3.5), грн.;

$V_F$  – фактичний обсяг інвестицій, необхідний для реалізації  $j$ -го варіанту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, грн.

Оскільки проект інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства розглядається, як такий, що обмежений у часі, то згідно із наведеним методом необхідно скористатись рівністю (3.8). У результаті фактичні і максимальні значення ризику будуть рівними:

$$\left. \begin{aligned} C_{MAX} &= -\frac{M_E C_F}{\beta V_F - M_E}; \\ C_{MAX} &\Leftrightarrow I \Leftrightarrow \left\{ I_i \right\}_{i=1}^4 \equiv f(M_E; C_F; \beta; V_F), \end{aligned} \right\} \quad (3.10)$$

$$\left. \begin{aligned} C_F &= -\frac{C_{MAX}}{M_E} (\beta V_F - M_E); \\ C_F &\Leftrightarrow J \Leftrightarrow \left\{ J_j \right\}_{j=1}^4 \equiv f(C_{MAX}; M_E; \beta; V_F), \end{aligned} \right\} \quad (3.11)$$

Враховуючи те, що значення ризику мають бути додатні, то даний метод можна використовувати тільки в тому випадку, якщо:

$$\frac{M_E C_F}{\beta V_F - M_E} < 0; \quad (3.12)$$

$$\frac{C_{MAX}}{M_E} (\beta V_F - M_E) < 0. \quad (3.13)$$

Оскільки, фактичне значення ризику можна розрахувати вже тільки після реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного

оновлення підприємства, то приведений метод дає можливість оцінити лише максимально можливе значення ризику. Дослідження показали, що необхідною умовою виконання нерівності (3.12) є виконання нерівності  $\beta V_F - M_E < 0$ , що зумовлено  $M_E > 0$  і  $C_E > 0$ . Враховуючи це, приведений метод не завжди може використовуватись на практиці. Це викликано тим, що нерівність  $\beta V_F < M_E$  не завжди виконується, оскільки величина ставки капіталізації доходів за проектом може бути занадто високою.

Одним із недоліків наведеного методу є те, що одиниці вимірювання ризику і спосіб отримання значення фактичного або максимально можливого ризику тут слабо формалізовані.

Один із методів оцінювання ризику, який може виникати при інвестиційному забезпеченні технологічного оновлення підприємства запропонувала Приймак І. [153, с. 416]. Цей вид ризику автор віднесла в групу операційних ризиків підприємства, що пов'язані із виникненням фінансових втрат через можливі збої в процесі виробничо-господарської діяльності підприємства. Приймак І. оцінює ризики з використанням ймовірності виникнення несприятливих подій, що зумовлюють збитки для підприємства. Автор зазначеного методу обрав ймовірність настання небажаних подій як показник для оцінки ризику виходячи із припущення, що ризики підприємства характеризуються невизначеністю середовища діяльності підприємства, зокрема, автор методу у праці зазначає, що невизначеність – це стан середовища, а ризик – це похідна від стану невизначеності, що описує імовірність небажаної події. Так, згідно із методом зазначеного науковця ризик можна оцінити з використанням наступної формули [153, с. 414]:

$$\left. \begin{aligned} I_{OR} &= \sum_{i=1}^k I(E_i) - [I(E_1, E_2); + I(E_1, E_2, E_3) + \dots + I(E_1 \dots E_k)]; \\ I_{OR} &\Leftrightarrow K \Leftrightarrow \left\{ K_k \right\}_{k=1}^n \equiv f(I(E_i); I(E_1, E_2) \dots I(E_1 \dots E_k)), \end{aligned} \right\} \quad (3.14)$$

де  $I_{OR}$  - імовірність виникнення операційного ризику, частка одиниці;

$I(E_i)$  - імовірність виникнення несприятливої для підприємства події  $E_i$ , частка одиниці;

$k$  – кількість передбачуваних несприятливих подій.

Даний метод може розглядатись тільки як спосіб поєднання ймовірностей виникнення несприятливих для підприємства подій. Проте слід відзначити, що ймовірність виникнення певної негативної для підприємства події, що спричиняє збитки для даного підприємства не є оцінкою ризику, оскільки не дає можливості оцінити величини самих збитків. Дане судження ґрунтується на тому, що наявність інформації про ймовірність виникнення несприятливої події не є достатньою при оцінці втрат від її настання.

Серед методів, які можна використати для оцінювання ризиків пов'язаних із інвестиційним забезпеченням технологічного оновлення підприємства слід виділити також імітаційний метод, запропонований у праці [150, ст. 83-88]. Його застосування передбачає таке:

1) на підставі експертної оцінки за кожним проектом будують три можливі варіанти розвитку подій: песимістичний, найреальніший і оптимістичний;

2) для кожного варіанта розраховується відповідний показник чистого прибутку (NPV);

3) для кожного проекту розраховується середнє квадратичне відхилення за формулою [110]:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{NPV} &= \sqrt{\sum_{i=1}^3 (NPV_i - \overline{NPV})^2 \times I_i}; \\ \sigma_{NPV} &\Leftrightarrow L \Leftrightarrow \left\{ L_l \right\}_{l=1}^3 \equiv f(NPV_i; NPV; I_i), \end{aligned} \right\} \quad (3.15)$$

де  $\sigma_{NPV}$  - середньоквадратичне відхилення значень  $NPV$  за трьома можливими варіантами розвитку подій, грн.;

$NPV_i$  - приведена чиста вартість кожного з трьох варіантів розвитку подій, грн.;

$\overline{NPV}$  - середнє арифметичне значення  $NPV$  за трьома можливими варіантами розвитку подій, грн.;

$I_i$  - імовірність настання одного з трьох варіантів розвитку подій, частки одиниці.

При цьому автори наводять наступну формулу для розрахунку середнього арифметичного значення чистої приведеної вартості проекту [150]:

$$\left. \begin{aligned} \overline{NPV} &= \sum_{i=1}^3 NPV_i \times I_i, \\ \overline{NPV} &\Leftrightarrow M \Leftrightarrow \left\{ M_m^2 \right\}_{m=1} \equiv f(NPV_i; I_i), \end{aligned} \right\} \quad (3.16)$$

Під час оцінювання ризиків, пов'язаних з технологічним оновленням підприємства під величиною  $NPV$  можна розглядати величину надходжень від використання оновленого обладнання, зважену на значення дохідності альтернативних інвестиційних проектів. Тут мається на увазі величина перевищення надходжень отриманих з використанням оновленого технологічного обладнання над надходженнями від застосування старого технологічного обладнання. До недоліків цього методу слід віднести те, що він не дозволяє розраховувати чисту приведену вартість проекту, а також не забезпечує аргументованого вибору ставки дисконтування. В даному методі використано ставку дисконтування, визначену як дохідність за альтернативними інвестиційними проектами, проте можна також використовувати темпи інфляції, процентну ставку по депозитах, чи зважену вартість капіталу WACC, розрахунок якої теж можна здійснювати різними способами. Окрім того слід відзначити, що розвиток подій може характеризуватись не тільки можливими варіантами, тому обмеження тільки для трьох варіантів розвитку подій суттєво обмежує можливості застосування даної методики.



Окрім наведених методів оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства наведемо також метод Урсулєнка Г. У відповідності до запропонованого ним методу при оцінюванні ризику необхідно скористатись лінійною регресійною моделлю [170, с. 156]:

$$\left. \begin{aligned} Z(x) &= \alpha_o + \sum_{i=1}^n \alpha_i \times x_i; \\ Z(x) &\Leftrightarrow N \Leftrightarrow \left\{ N_n^3 \right\}_{n=1} \equiv f(\alpha_o; \alpha_i; x_i), \end{aligned} \right\} \quad (3.17)$$

де  $Z(x)$  - ризик підприємства, (одиниці вимірювання даного показника залежать від того, який показник використовуватиметься для визначення ризику, зокрема це може бути відносна величина втрат, виражена у частках одиниці або абсолютна величина, виражена у грн.);

$\alpha_o, \alpha_i$  - параметри регресійної моделі;

$x_i$  - значення, які приймають показники, що впливають на величину ризику (одиниці вимірювання даних показників залежать від того, які показники використовуються у регресійній моделі).

До недоліків методу Урсулєнка Г. належить те, що чітко не вказано, що необхідно розуміти під ризиком (наприклад можливі втрати підприємства в абсолютній величині чи можливо частка можливих втрат у величині сукупних надходжень за проектом інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства). Цілком можливо, що навіть, якщо чітко буде визначено змінні рівності (3.17), не враховано той факт, що залежність може мати не лінійний характер. Цей метод не враховує ймовірності настання несприятливих для підприємства подій. Крім того не враховано величну похибки, яка виникає при побудові регресійних моделей і з допомогою якої оцінюється величина відхилення фактичних значень досліджуваного показника ризику від отриманих з використанням регресійної моделі. У табл. 3.5 наведено порівняльну характеристику альтернативних методів оцінювання ризику реалізації проекту

Таблиця 3.5

Порівняльна характеристика методів оцінювання ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства

Автори методики	Переваги	Недоліки	Умови, за яких доцільно застосовувати методи
1	2	3	4
Ястремська О.	1. Чітко визначено, який показник використовується для встановлення величини ризику	1. Результатом використання методу може бути дуже низька величина ризику, оскільки не обґрунтовано необхідність ділення на коефіцієнт варіації на чистий прибуток від реалізації проекту	1. Заздалегідь визначені методи обчислення ймовірностей і коефіцієнтів значущості, а також втрати в разі настання несприятливих подій
Дашко І., Ємельянов О., Крет І.	1. Визначено залежність між вартістю проекту та величиною інвестиційного ризику. 2. Передбачено дві змінні для оцінювання інвестиційного ризику: фактичний ризик і максимально можливий ризик	1. Не чітко визначено, який показник використовується для оцінки величини інвестиційного ризику. 2. Залежність, що приведена в рамках даного методу передбачає попередню наявність відомостей про фактичне або максимально можливе значення ризику. 3. Не визначено способу розрахунку математичного сподівання. 4. Метод може використовуватись тільки для певного діапазону значень ставки капіталізації доходів за проектом	1. Ставка капіталізації доходів за проектом має бути такою, щоб виконувались нерівності (3.12) і (3.13). 2. Попередньо відоме значення фактичного або максимально можливого значення інвестиційного ризику
Паранчук С., Коць О.	1. Визначено, який показник використовується для встановлення величини ризику. 2. Передбачено можливість трьох сценаріїв розвитку подій: песимістичний, найреальніший, оптимістичний	1. Не уточнено, яким чином розраховувати показник, що використовується для оцінювання величини ризику ( <i>NPV</i> )	1. Заздалегідь відомі ймовірності розвитку подій за трьома передбачуваними сценаріями. 2. Заздалегідь відомі точні або близькі до точних значення величини грошових надходжень від реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства

1	2	3	4
Приймак І.	1. Врахування ймовірності настання несприятливих подій при реалізації певного інвестиційного проекту. 2. Запропоновано спосіб обчислення ймовірності виникнення втрат в разі настання несприятливих подій	1. Не визначено показника, який враховуватиме величину втрат у разі настання зазначених несприятливих подій. 2. За показник, який визначає ризик прийнято ймовірність, яку отримано з використанням формули (3.14), що не дає можливості врахування втрат, які виникнуть на підприємстві	1. Заздалегідь відома величина втрат підприємства в разі несприятливого розвитку кон'юнктури
Урсуленко Г.	1. Простота у використанні. 2. Метод може змінюватись залежно від специфіки діяльності підприємства	1. Не визначено, який показник приймається для оцінювання величини ризику. 2. Не наведено методики відбору показників для оцінки ризику. 3. Не враховано можливість відсутності лінійної залежності між обраними для оцінювання ризику показниками. 4. Не враховано ймовірнісний характер подій, які можуть спричинити виникнення втрат від реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства.	1. Заздалегідь відомо, який показник буде характеризувати величину ризику та показники, які на нього впливають. 2. Залежність між обраними показниками має мати лінійний характер

Примітка: побудовано дисертантом

інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. Враховуючи те, що зазначені методи мають певні недоліки, доцільно запропонувати більш досконалий метод визначення величини ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства.

Оскільки метою розрахунку ризику є визначення ймовірних втрат підприємства від реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, то величина ризику може бути визначена таким чином:

$$\left. \begin{aligned} C &= \sum_{i=1}^n M(P_i) \times \sigma(\rho_i) \times I_i; \\ C \Leftrightarrow O \Leftrightarrow \left\{ \begin{matrix} 3 \\ O_o \\ o=1 \end{matrix} \right\} &\equiv f(M(P_i); \sigma(\rho_i); I_i), \end{aligned} \right\} \quad (3.18)$$

де  $C$  - величина ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, грн.;

$n$  - кількість можливих варіантів розвитку кон'юнктури;

$\sigma(\rho_i)$  - стандартне відхилення дохідності проекту з врахуванням дохідності за альтернативними проектами і темпами інфляції при  $i$ -му варіанті розвитку кон'юнктури, частки одиниці;

$I_i$  - імовірність того, що події будуть розгортатись за  $i$ -ми варіантом, частки одиниці;

$M(P_i)$  - математичне сподівання надходжень за проектом при  $i$ -му варіанті розвитку ситуації, грн.

Дослідження показали, що величина дохідності проекту має враховувати дохідність альтернативних проектів та темпи інфляції, а отже, її розрахунок можна здійснити наступним чином:

$$\left. \begin{aligned} \rho &= a_v - a - t_i; \\ \rho \Leftrightarrow P \Leftrightarrow \left\{ \begin{matrix} 3 \\ P_p \\ p=1 \end{matrix} \right\} &\equiv f(a_v; a; t_i), \end{aligned} \right\} \quad (3.19)$$

де  $a_v$  - дохідність проекту без врахування дохідності за альтернативними проектами та темпи інфляції, частка од.;

$a$  - дохідність альтернативних об'єктів інвестування (визначається підприємством самостійно залежно від особливостей самого підприємства та його діяльності), частка од.;

$t_i$  - темп інфляції, частка од.

Математичне сподівання надходжень за проектом пропонуємо розрахувати наступним чином [107]:

$$\left. \begin{aligned} M(P_i) &= \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k P_j, \\ M(P_i) &\Leftrightarrow R \Leftrightarrow \left\{ R_r \right\}_{r=1}^2 \equiv f(P_j; k), \end{aligned} \right\} \quad (3.20)$$

де  $k$  - кількість часових періодів протягом, яких будуть отримані грошові надходження за проектом;

Приведемо приклад використання запропонованого методу на практиці. Вихідні дані наведені у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Вихідні дані для розрахунку ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення на основі запропонованого методу

Варіанти розвитку ринкової кон'юнктури	Величина грошових надходжень за проектом, грн.				Ймовірність, частка од.
	1-й період	2-й період	3-й період	4-й період	
1-й варіант	120000	140000	210000	320000	0,16
2-й варіант	140000	111000	252000	100000	0,4
3-й варіант	167000	211000	152000	180000	0,44
Витрати на реалізацію проекту, грн.				500000	
Доходність альтернативних проектів, частка од.				0,05	
Темп інфляції, частка од.				0,02	

Примітка: розраховано дисертантом

Під варіантами розвитку ринкової кон'юнктури розуміються наступні варіанти: оптимістичний, песимістичний та реалістичний.

Розрахуємо математичне сподівання грошових надходжень, а також дохідності проектів і стандартне відхилення за ними із урахуванням грошових надходжень за різні часові періоди при різних варіантах розвитку подій. Результати розрахунків наведено у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Результати проміжних розрахунків на основі запропонованого методу

Варіанти розвитку ринкової кон'юнктури	Величина дохідностей за інвестиційним проектом (з врахування рівності (3.19)), частка од.				Математичне сподівання, грн.	Стандартне відхилення, частка од.
	1-й період	2-й період	3-й період	4-й період		
1-й варіант	0,17	0,21	0,35	0,57	197500	0,34
2-й варіант	0,21	0,15	0,43	0,13	150750	0,22
3-й варіант	0,26	0,35	0,23	0,29	177500	0,44

Примітка: розраховано дисертантом

Розрахуємо величину ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства для трьох варіантів розвитку ринкової кон'юнктури відповідно до запропонованого методу :

$$C = 197500 \times 0,34 \times 0,16 = 10744 \text{ грн.}$$

$$C = 150750 \times 0,24 \times 0,4 = 14472 \text{ грн.}$$

$$C = 177500 \times 0,24 \times 0,44 = 18744 \text{ грн.}$$

Таким чином, відповідно до наведених вихідних даних та запропонованого методу можливі втрати у випадку реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства найменші для першого варіанту розвитку ринкової кон'юнктури та складають 10 744 грн.

Запропонований метод оцінювання інвестиційних ризиків дозволяє визначити абсолютну величину можливих втрат як показник, що характеризує ризик. Так, як при реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства можливою є попередня оцінка надходжень за ним у часі, це дає можливість розрахувати їх

математичне сподівання, що і буде середньо очікуваною величиною надходжень за проектом за один часовий період його реалізації. Розрахувавши середньоквадратичне відхилення дохідності за проектом і помноживши її на математичне сподівання надходжень за ним, отримаємо виражену у грошових одиницях середньо очікувану величину втрат від реалізації даного проекту. Даний метод можна використовувати коли відомі наближені значення майбутніх надходжень за проектом, а також коли відомі ймовірності настання різних варіантів розвитку подій при реалізації проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства.

Запропонований метод оцінювання інвестиційних ризиків відрізняється від існуючих тим, що дозволяє ідентифікувати ризик як абсолютну величину можливих втрат підприємства від настання несприятливих подій, виражену у грошових одиницях, а також припущенні того, що стандартне відхилення дохідностей проекту, визначеного для певного періоду його реалізації, є мірою рівня несприятливих відхилень цієї дохідності від бажаних або таких що не викликають витрат для підприємства.

### 3.3. Інформаційно-організаційне забезпечення оптимізації технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Технологічне оновлення підприємства є технічно складним завданням, яке вимагає ретельної інформаційно-організаційної підготовки. Технологічне оновлення підприємства зазвичай супроводжується зупинкою технологічних процесів, збоєм ритмічності виробництва, виникненням загроз зриву виконання контрактів з бізнес-партнерами. Складність технологічного оновлення виробництва посилюється також тим, що встановлення нових агрегатів, вузлів, технологічних ліній тощо, вимагає інтелектуально-місткого інженерного і технологічного супроводу. Його забезпечення може супроводжуватись промисловим шпіонажем, витоком технологічної

інформації, що може поставити під загрозу конкурентоспроможність підприємства. На фоні цих обставин важливим є формування таких інформаційно-організаційних умов забезпечення технологічного оновлення підприємства, які б характеризувались безпечністю та інвестиційною оптимальністю. Промислове підприємство, яке потребує технологічного оновлення, з одного боку, є інвестором, проте, з іншого боку, виступає в ролі реципієнта. З огляду на це, вибір методу ідентифікування інвестиційної оптимальності технологічного оновлення підприємства є важливою передумовою прийняття економічно обґрунтованих інвестиційних рішень. У даному випадку одним із завдань, яке необхідно під час підготовки підприємства до реалізації проекту вкладення коштів у технологічне оновлення є ідентифікування критеріїв інвестиційної оптимальності. Ознайомлення із матеріалами машинобудівних підприємств, які мають досвід у реалізації таких проектів дозволяє стверджувати, що найбільш часто інформацією, що використовується для прийняття рішень про критеріїв інвестиційної оптимальності, є ретроспективна інформація, яка отримується із джерел внутрішнього середовища підприємства, а також оперативні дані зовнішнього середовища, які характеризують рівень ефективності здійснення інвестицій конкурентами у технологічне оновлення виробництва. Ретроспективна інформація, яка скоригована на поточні дані є сукупністю вихідних відомостей для обґрунтування критеріїв інвестиційної оптимальності і прогнозування ефективності вкладення коштів у технологічне оновлення підприємств. Проблема полягає у тому, що загальноприйнятого, науково-обґрунтованого методу виконання цих завдань немає. У кожному окремому випадку вибір методів відбувається досить суб'єктивно виходячи із досвіду фінансових аналітиків, їх бачень, переконань, рівня професійної підготовки. Виконані дослідження показали, що розв'язати проблему можна на основі застосування екстраполяції динамічних рядів і часового тренда. Методи, засновані на екстраполяції динамічних рядів і використанні рівняння часового тренда, ґрунтуються на



припущенні про те, що в прогнозованому періоді буде зберігатись тенденція, що мала місце в ретроспективі. Вказані методи є простими у застосуванні [78]. Якщо б середні значення коефіцієнта росту і параметри рівняння тренду залишалися сталими протягом певного досліджуваного часового періоду, то вказані методи прогнозування були б бездоганними. Проте, як показують дослідження, пов'язані із прогнозуванням динаміки певних показників у перспективі, на значення параметрів рівняння істотно впливає кількість часових періодів «передісторії» (ретроспективи). Хоча динаміка певних показників може характеризуватися більш-менш стабільною тенденцією росту або падіння, все ж можливі ситуації, коли мають місце стрибкоподібні зміни, що суттєво впливає на значення параметрів, обчислених для різних часових періодів, а отже, і на результати прогнозу. Також відзначимо, що при прогнозуванні шляхом використання рівняння тренда, всі рівні часового ряду однаково позначаються як на параметрах рівняння, так і на результатах прогнозу.

Таким чином, існує необхідність вдосконалення методів прогнозування ефективності вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства, які ґрунтуються на застосуванні тільки одного часового ряду. Враховуючи зазначене, пропонуємо адаптивні методи прогнозування. Їх сутність полягає в тому, що при побудові рівняння відбувається постійна адаптація прогнозних значень досліджуваного показника до нової інформації, що у свою чергу, робить прогноз більш чутливими до нових даних і, тим самим, отримані результати прогнозу є більш точними.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що адаптивні методи прогнозування ефективності вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства по різному враховують рівні динамічного ряду, що і є основою для здійснення прогнозування з їх використанням.

Вплив рівнів ряду визначається мірою їх віддалення від кінця. Чим рівень більший, тим менший вплив він чинить. Так, прогнозні значення досліджуваних показників в основному залежать від тих рівнів ряду, які

знаходяться найближче до початку перспективного періоду, тобто, є найбільш пізніми і віддаленими у часі.

Метод експоненціального згладжування є одним із методів адаптивного прогнозування. Цей метод передбачає, що рівень часового ряду згладжується за допомогою зваженої<sup>9</sup> плинної середньої. Рекурентна формула<sup>10</sup> для розрахунку експоненціальної середньої була запропонована Брауном. Вона має такий вигляд [66]:

$$E_t^{[N]}(Z) = \omega E_t^{[N-1]}(Z) + (1 - \omega) E_{t-1}^{[N]}(Z), \quad (3.21)$$

де  $\omega$  - параметр згладжування ( $0 < \omega < 1$ );

$E_t^N(Z)$  - експоненціальна середня  $N$ -го порядку в точці  $t$ .

У процесі підготовки інформаційної бази щодо встановлення критеріїв оптимальності вкладення коштів у технологічне оновлення підприємства формула Брауна уможливорює ідентифікувати таке середнє значення динамічного ряду показників економічної ефективності, яке «згладжене», скореговане на фактор часу, що є важливим для урахування зміни вартості грошей у часі.

Враховуючи рекурентну формулу Брауна (3.21) можна отримати формули експоненціальних середніх для всіх показників динамічного ряду, починаючи з другого елемента ряду ретроспективи. Вони матимуть такий вигляд:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= \omega Z_t + (1 - \omega) E_{t-1}^{[1]}(Z), \\ E_t^{[2]}(Z) &= \omega E_t^{[1]}(Z) + (1 - \omega) E_{t-1}^{[2]}(Z), \\ &\dots\dots\dots \\ E_t^{[N]}(Z) &= \omega E_t^{[N-1]}(Z) + (1 - \omega) E_{t-1}^{[N]}(Z), \\ &(t = 2 \div N). \end{aligned} \right\} \quad (3.22)$$

<sup>9</sup> Вага зменшується із віддаленням від кінця ряду

<sup>10</sup> Рекурентна формула - це спосіб обчислень, при якому аналітик отримує сукупність чисел, кожен член якої залежить від попередніх членів. Прикладами рекурентних формул є визначення числа Фібоначчі, обчислення факторіала натурального числа, розподілу Стюдента тощо.

У (Додатку D) наведено усі необхідні розрахункові формули для математичних перетворень, що необхідні для визначення експоненціальних середніх.

Однією із проблем, пов'язаних із застосуванням методу експоненціального згладжування є встановлення оптимального значення параметра згладжування. Точного способу для встановлення оптимального значення параметра згладжування ( $\omega$ ) на даний момент не існує. Р.Г. Браун, пропонує обчислювати  $\omega$  так [67, 66]:

$$\omega = \frac{2}{n+1}, \quad (3.23)$$

де  $n$  - число рівнів, що входять в інтервал прогнозування.

Так, для побудови прогнозу на п'ять років  $\omega = 2/(5+1) = 0,33$ . У більшості випадках дане число округлюється до 0,35.

Розглянемо метод експоненціального згладжування у прогнозуванні ефективності вкладення коштів у технологічне оновлення ПАТ «КРЕДМАШ» (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Продуктивність обладнання, т/вер.

t	Обсяг виробництва на 1 верстат, т.	t	Обсяг виробництва на 1 верстат, т.	t	Обсяг виробництва на 1 верстат, т.
1	1968,49	7	2691,05	13	4282,7
2	1967,58	8	2965,68	14	4571,4
3	2038,37	9	3090,15	15	4887,5
4	2080	10	3434,2	16	5214,2
5	2263,8	11	3657,45		
6	2431,64	12	3942,4		

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Перед здійсненням методу експоненціального згладжування необхідно визначити, яким рівнянням (в даному випадку, лінійним чи квадратичним) краще описується динаміка досліджуваного показника. Оскільки використовуватиметься метод «прогноз екс-пост», всі розрахунки будуть здійснюватись на основі даних за 11 років ( $t = 1 \div j$ ); прогноз, у свою чергу, на основі даних  $t = 12 \div n$  ( $j = 11; n = 16; f = n - j = 16 - 11 = 5$ ). У табл. 3.9 наведено характеристики і параметри лінійного і квадратичного рівнянь.

Параметри і статистичні характеристики рівнянь, отриманих шляхом використання методу найменших квадратів обчислено за допомогою формул (Додаток Е). Як бачимо, з вищенаведеної таблиці квадратичне рівняння краще описує досліджуваний часовий ряд.

Таблиця 3.9

## Параметри і статистичні характеристики рівнянь

Параметри і статистичні характеристики	Рівняння	
	$Z = b_0 + b_1t$	$Z = b_0 + b_1t + b_2t^2$
1. Параметри рівняння		
1.1. $b_0$	1526,297	1904,695
1.2. $b_1$	178,7748	4,129643
1.3. $b_2$	-	14,55376
2. Характеристики рівнянь	-	-
2.1. Коефіцієнт кореляції (кореляційне співвідношення)	0,944483	0,993
2.2. Середня помилка апроксимації, т.	4,85136	1,531039
2.3. Середнє абсолютне відхилення, т.	116,567	39,77497
2.4. Середнє відносне відхилення, %	4,85136	1,531039
2.5. Середнє квадратичне відхилення між фактичними і розрахованими даними:	-	-
а) абсолютне, т.	137,0643	47,59486
б) відносне, %	6,022395	1,848836

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

При здійсненні практичних розрахунків необхідно використовувати квадратичне рівняння. Проте для наочності та аналізу всі розрахунки будуть здійснені для обох рівнянь.

Враховуючи те, що прогноз формується на п'ять років, то значення параметра згладжування становитимете 0,35.

Лінійне рівняння відображене у формулі (1) (Додатка D).

З використанням формул (3) (Додатка D) і (3.22) розрахуємо значення експоненціальних середніх для всіх  $t = 2 \div 11$ .

$$E_1^{[1]}(Z) = 1526,297 - \frac{1-0,35}{0,35} \times 178,7748 = 1194,287m.;$$

$$E_1^{[2]}(Z) = 1526,297 - \frac{2(1-0,35)}{0,35} \times 178,7748 = 862,2767m.;$$

$$E_2^{[1]}(Z) = 0,35 \times 1967,58 + (1-0,35) \times 1194,287 = 1494,64m.;$$

$$E_2^{[2]}(Z) = 0,35 \times 2300,941 + (1-0,35) \times 862,2767 = 1073,209m.$$

і т.д. до отримання даних про експоненціальні середні  $E_{11}^{[1]}(Z)$  та  $E_{10}^{[2]}(Z)$ .

За формулою (5) (Додатка D) обчислимо значення коефіцієнтів  $\hat{b}_0, \hat{b}_1$ .

Для  $t = 1$ :

$$\hat{b}_0 = 2 \times 1194,287 - 862,2767 = 1526,297,$$

$$\hat{b}_1 = \frac{0,35}{1-0,35} [1194,287 - 2 \times 862,2767] = 178,7748.$$

Для  $t = 2$ :

$$\hat{b}_0 = 2 \times 1494,64 - 1073,209 = 1856,6705,$$

$$\hat{b}_1 = \frac{0,35}{1-0,35} [1494,64 - 2 \times 1073,209] = 210,932.$$

і т.д. до  $t = 11$ .

За допомогою формули (6) (Додатка D) визначимо значення згладженого вирівняного динамічного ряду для ретроспективи при  $f = 1$ ,  $t = 2 \div j$ .

При розрахунку прогнозу з використанням формули (6) (Додатка D ) значення параметрів  $\hat{b}_0$  та  $\hat{b}_1$  приймається за рівнем  $t = j$  і є незмінним для всього горизонту прогнозу ( $j+ 1, j+ 2, j+ 3$  і т.д.). Таким чином, змінюється у формулі тільки величина  $m$ , що послідовно набуває значень 1,2,3,4 і т.д. залежно від величини горизонту прогнозу.

Таким чином, прогнозні значення, виходячи з формули (6) (Додатка D), дорівнюють:

$$\hat{Z}'_{t+1} = 3841,5649 + 1 \times 335,3352 = 4176,9001m.;$$

$$\hat{Z}'_{t+2} = 3841,5649 + 2 \times 335,3352 = 4512,2353m.;$$

$$\hat{Z}'_{t+3} = 3841,5649 + 3 \times 335,3352 = 4847,5704m.;$$

$$\hat{Z}'_{t+4} = 3841,5649 + 4 \times 335,3352 = 5182,9056m.;$$

$$\hat{Z}'_{t+5} = 3841,5649 + 5 \times 335,3352 = 5518,2408m.$$

Розраховані значення параметрів  $\hat{b}_0$  та  $\hat{b}_1$  наведено в табл. 3.17, а результати розрахунків на основі застосування методу експоненціального згладжування для лінійного рівняння у в табл. 3.10, 3.11, 3.12.

Квадратичне рівняння відображене у формулі (11) (Додатка D). Послідовність здійснення всіх розрахунків для квадратичного рівняння, особливо при обчисленні початкових умов, експоненціальних середніх та значень параметрів  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$  за приведеними вище формулами залишається таке саме як і для лінійного рівняння.

Розрахуємо початкові умови, використавши формулу (3.24):

$$E_1^{[1]}(Z) = 1904,695 - \frac{1-0,35}{0,35} \times 4,13 + \frac{(1-0,35)(2-0,35)}{2 \times 0,35^2} \times 14,55 = 1960,736m.;$$

$$E_1^{[2]}(Z) = 1904,695 - \frac{2(1-0,35)}{0,35} \times 4,13 + \frac{(1-0,35)(3-2 \times 0,35)}{0,35^2} \times 14,55 = 2066,72m.;$$

$$E_1^{[3]}(Z) = 1904,695 - \frac{3(1-0,35)}{0,35} \times 4,13 + \frac{3(1-0,35)(4-3 \times 0,35)}{2 \times 0,35^2} \times 14,55 = 2223,404m.$$

Послідовне вирівнювання даних ретроспективи динамічного ряду для лінійного рівняння на основі застосування методу експоненціального згладжування наведено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Послідовне вирівнювання даних «передісторії» динамічного ряду за методом експоненціального згладжування на основі лінійного рівняння

t	Експоненціальні середні, т.		Оцінка коефіцієнтів		Фактичні значення показника $Z_t$	Згладжувані значення показника $\hat{Z}_t$	Відхилення $Z_t - \hat{Z}_t$ (гр. 6 – гр.7)
	$E_t^{[1]}(Z)$	$E_t^{[2]}(Z)$	$\hat{b}_0$	$\hat{b}_1$			
1	1194,287	862,277	1526,297	178,775	1968,490	-	-
2	1464,940	1073,209	1856,670	210,932	1967,580	1705	263
3	1665,640	1210,315	2120,966	245,175	2038,370	2068	29
4	1810,666	1369,679	2251,654	237,455	2080,000	2366	286
5	1969,263	1524,024	2414,502	239,744	2263,800	2489	225
6	2131,095	1679,858	2582,332	242,974	2431,640	2654	223
7	2327,079	1837,791	2816,368	263,463	2691,050	2825	134
8	2550,589	2009,042	3092,137	291,603	2965,680	3080	114
9	2739,436	2198,583	3280,288	291,228	3090,150	3384	294
10	2982,603	2387,882	3577,325	320,235	3434,200	3572	137
11	3218,800	2596,034	3841,565	335,335	3657,450	3898	240

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Як бачимо з табл. 3.10, шляхом отримання окремих значень оцінок коефіцієнтів для кожного часового періоду спостереження за даним показником, вдалося отримати згладжувальні значення залежної змінної. Таким чином, даний метод дає можливість оцінити зміну впливу фактора

часу на динаміку досліджуваного показника, що у свою чергу, може суттєво покращити точність прогнозу. Для наочного представлення результатів прогнозування динаміки досліджуваного показника наведемо дані по прогнозних, за методом експоненціального згладжування, значеннях досліджуваного показника. У табл. 3.11 наведено прогноз виробітку на один верстат, який побудований за допомогою запропонованого методу.

Таблиця 3.11

## Прогноз зміни продуктивності обладнання

Періоди	Прогноз, т.	Інтервал довіри, т.		Помилка прогнозу, т.
		Верхній	Нижній	
1	4176,900	4538,119	3815,681	361,219
2	4512,235	4887,276	4137,195	375,040
3	4847,570	5238,226	4456,915	390,655
4	5182,906	5590,735	4775,076	407,829
5	5518,241	5944,596	5091,886	426,355

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Зображені значення верхньої та нижньої межі прогнозних значень розраховані на основі формули (8) (Додатка D). Табличне значення критерію Стюдента було визначено для рівня ймовірності 0,8, число ступенів свободи відповідно рівне 10 (різниця між кількістю спостережень та одиницею). Табличне значення критерію Стюдента для обраних параметрів склало 1,363. Як бачимо, помилка прогнозу зростає із збільшенням горизонту прогнозу, що закономірно, оскільки зі збільшенням кількості часових періодів для яких будується прогноз, його точність зменшується. У табл. 3.12 наведено абсолютне і відносне відхилення фактичних значень від прогнозних.



Таблиця 3.12

Порівняння фактичних даних продуктивності обладнання з прогнозними значеннями

Періоди	Фактичні значення, т. $Z_t$	Прогнозні значення, т. $\hat{Z}'_{t+f}$	Відхилення	
			Абсолютні (гр.2 – гр. 3), т.	Відносні (гр.4/гр. 2)*100, %
1	3942,400	4176,900	234,500	5,948
2	4282,700	4512,235	229,535	5,360
3	4571,400	4847,570	276,170	6,041
4	4887,500	5182,906	295,406	6,044
5	5214,200	5518,241	304,041	5,831
Середнє значення			267,930	5,845

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Як бачимо з табл. 3.12, середнє значення абсолютних відхилень складає 267,93, що відповідає величині у 5,845%. Це, у свою чергу, свідчить про достатньо високу точність результатів, отриманих після використання методу експоненціального згладжування, що дає можливість використовувати її на практиці.

Розрахуємо експоненціальні середні за період  $t = 2 \div j$

$$E_t^{[1]}(Z) = 0,35 \times 1967,58 + (1 - 0,35) \times 1960,736 = 1963,131m.;$$

$$E_t^{[2]}(Z) = 0,35 \times 1963,13 + (1 - 0,35) \times 2066,972 = 2030,627m.;$$

$$E_t^{[3]}(Z) = 0,35 \times 2030,627 + (1 - 0,35) \times 2223,404 = 2155,932m.$$

і т.д. до отримання результатів розрахунків для  $E_{11}^{[1]}(Z)$ ,  $E_{11}^{[2]}(Z)$ ,  $E_{11}^{[3]}(Z)$ .

За допомогою формули (13) (Додатка D) розрахуємо оцінки коефіцієнтів  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$ .

Для  $t = 1$

$$\hat{b}_0 = 3[1960,736 - 2066,972] + 2223,404 = 1904,695,$$

$$\hat{b}_1 = \frac{0,35}{2(1-0,35)^2} [(6-5 \times 0,35) \times 1960,736 - 2(5-4 \times 0,35) \times 2066,972 + (4-3 \times 0,35) \times 2223,404] = 4,129,$$

$$\hat{b}_2 = \frac{0,35^2}{(1-0,35)^2} [1960,736 - 2 \times 2066,972 + 2223,404] = 14,553.$$

Для  $t = 2$

$$\hat{b}_0 = 3[1963,131 - 2030,628] + 2155,932 = 1953,443,$$

$$\hat{b}_1 = \frac{0,35}{2(1-0,35)^2} [(6-5 \times 0,35) \times 1963,131 - 2(5-4 \times 0,35) \times 2030,628 + (4-3 \times 0,35) \times 2155,932] = 34,291,$$

$$\hat{b}_2 = \frac{0,35^2}{(1-0,35)^2} [1963,131 - 2 \times 2030,628 + 2155,932] = 16,761.$$

і т. д. до  $t = 11$ .

Згладжений (вирівняний) ряд у ретроспективі, отриманий з використанням методу експоненціального згладжування, обчислюється з використанням формули (14) (Додатка D) при  $f = 1$ , а  $t = 2 \div j$ .

Побудова прогнозу здійснюється за такими самими правилами, що і для лінійного рівняння. Так, з використанням формули (14) (Додатка D) обчислюємо коефіцієнти  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$  для  $t = j \div 11$ , які будуть постійними для всього періоду ( $j+1, j+2, j+3$  і т.д.). У формулі (14) (Додатка D) тільки величина  $f$  не буде сталою та послідовно набуватиме значень 1,2,3 і т.д. залежно від величини горизонту прогнозування.

У табл. 3.13, 3.14, 3.15 наведено результати розрахунків для квадратичного рівняння на основі використання методу експоненціального згладжування.

Наявність отриманих методом найменших квадратів параметрів лінійного і квадратичного рівнянь, що обчислюються для встановлення початкових умов (див. табл. 3.9), дає можливість використати їх при побудові прогнозу, шляхом застосування часового тренда. Оцінки результатів прогнозу наведено у табл. 3.16.

Таблиця 3.13

Послідовність вирівнювання даних ретроспективи динамічного ряду за методом експоненціального згладжування на основі рівняння тренду

$t$	Експоненціальні середні, т.			Оцінки коефіцієнтів			Фактичні значення показника $Z_t$	Згладжувані значення показника $\hat{Z}_t$	Відхилення $Z_t - \hat{Z}_t$ (гр. 8 – гр.9)
	$E_t^{[1]}(Z)$	$E_t^{[2]}(Z)$	$E_t^{[3]}(Z)$	$\hat{b}_0$	$\hat{b}_1$	$\hat{b}_2$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1960,736	2066,972	2223,404	1904,695	4,130	14,554	1968,490	-	-
2	1963,131	2030,628	2155,932	1953,443	34,291	16,761	1967,580	1916,102	51,478
3	1989,465	2016,221	2107,033	2026,766	63,863	18,573	2038,370	1996,114	42,256
4	2021,152	2017,947	2075,853	2085,469	76,398	17,719	2080,000	2099,915	19,915
5	2106,079	2048,793	2066,382	2238,240	122,335	21,709	2263,800	2170,726	93,074
6	2220,025	2108,724	2081,202	2415,105	162,300	24,291	2431,640	2371,430	60,210
7	2384,884	2205,380	2124,664	2663,176	217,364	28,643	2691,050	2589,550	101,500
8	2588,163	2339,354	2199,806	2946,231	267,478	31,679	2965,680	2894,861	70,819
9	2763,858	2487,930	2300,649	3128,432	256,893	25,702	3090,150	3229,549	139,399
10	2998,478	2666,622	2428,740	3424,307	293,517	27,247	3434,200	3398,177	36,023
11	3229,118	2863,496	2580,904	3677,772	298,329	24,074	3657,450	3731,448	73,998

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

У табл. 3.17 відображено порівняльну оцінку всіх можливих варіантів прогнозу на основі розрахунку відносного відхилення між фактичними і прогнозними значеннями. Дані, необхідні для здійснення такої оцінки наведені у табл. 3.12, 3.15, 3.16.

У результаті проведеної порівняльної оцінки прогнозу отриманого на основі застосування методу експоненціального згладжування для лінійного і квадратичного рівняння було підтверджено припущення про те, що квадратичне рівняння краще ніж лінійне підходить для побудови прогнозу. Проте не слід вважати, що метод експоненціального згладжування у всіх випадках буде мати переваги над трендом.

Відображені у табл. 3.13 результати розрахунків для квадратичного рівняння підтверджують те, що з допомогою методу експоненціального згладжування можна суттєво покращити точність прогнозу. Слід також відзначити, що у даному випадку, за допомогою квадратичного рівняння отримано більш точні результати.

Таблиця 3.14

## Прогноз зміни продуктивності обладнання

Періоди	Прогноз, т.	Інтервал довіри, т.		Помилка прогнозу, т.
		<i>Верхній</i>	<i>Нижній</i>	
1	3988,137	4128,528	3847,747	140,390
2	4322,577	4466,384	4178,770	143,807
3	4681,091	4828,236	4533,947	147,144
4	5063,680	5214,087	4913,272	150,407
5	5470,342	5623,943	5316,741	153,601

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Як бачимо з табл. 3.14, помилка прогнозу не перевищує значення 132,185 т. Помилка прогнозу із збільшенням значення горизонту прогнозу зростає. Це зумовлено тим, що із збільшенням періоду для якого будується прогноз, його точність зменшується. Порівняння фактичних даних з прогнозованими відхиленнями наведено у табл. 3.15.

Таблиця 3.15

Порівняння фактичних даних продуктивності обладнання з прогнозними значеннями

Період и	Фактичні значення, т. $Z_t$	Прогнозні значення, т. $\hat{Z}'_{t+f}$	Відхилення	
			Абсолютні (гр.2 – гр. 3), т.	Відносні (гр.4/гр. 2)*100, %
1	3942,400	3988,137	45,737	1,160
2	4282,700	4322,577	39,877	0,931
3	4571,400	4681,091	109,691	2,400
4	4887,500	5063,680	176,180	3,605
5	5214,200	5470,342	256,142	4,912
Середнє значення			125,526	2,602

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Наведені у табл. 3.15 дані підтверджують те, що квадратичне рівняння, у даному випадку, з більшою точністю відображає тенденцію зміни досліджуваного показника. Так, середнє арифметичне абсолютного відхилення складає 125,526, а відносного 2,602, що значно менше аналогічних показників для лінійного рівняння. Порівняння фактичних і прогнозних значень розрахованих на основі часового тренда наведено у табл. 3.16.

Таблиця 3.16

Порівняння фактичних і прогнозних значень продуктивності обладнання  
розрахованих на основі часового тренда

t	Фактичні значення показника $Z_t$	$Z = b_0 + b_1t$			$Z = b_0 + b_1t + b_2t^2$		
		Прогноз, т. $\hat{Z}_t$	Відхилення		Прогноз, т. $\hat{Z}_t$	Відхилення	
			Абсолютні (гр.2 – гр. 3), т.	Відносні (гр.4/гр. 2)*100, %		Абсолютні (гр.2 – гр. 6), т.	Відносні (гр.7/гр. 2)*100, %
1	3942,400	3671,595	270,805	6,869	4049,993	107,593	2,729
2	4282,700	3850,370	432,330	10,095	4417,967	135,267	3,158
3	4571,400	4029,145	542,255	11,862	4815,048	243,648	5,330
4	4887,500	4207,920	679,580	13,904	5241,237	353,737	7,238
5	5214,200	4386,695	827,505	15,870	5696,533	482,333	9,250
Середнє значення			550,495	11,720	-	264,516	5,541

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Як бачимо з табл. 3.16, отримані значення похибок при використанні часового тренду за обома рівняннями (лінійним і квадратичним) суттєво перевищують значення похибок, які були отримані при застосуванні методу експоненціального згладжування. Так, у табл. 3.17 наведено значення відносних відхилень за рівнями часового тренду і за методом експоненціального згладжування.

Таблиця 3.17

Порівняльна оцінка варіантів прогнозу на підставі відносних відхилень між фактичними і прогнозованими значеннями досліджуваного показника, %

t	Експоненціальне згладжування		Часовий тренд	
	$Z = b_0 + b_1t$	$Z = b_0 + b_1t + b_2t^2$	$Z = b_0 + b_1t$	$Z = b_0 + b_1t + b_2t^2$
1	5,948	1,160	6,869	2,729
2	5,360	0,931	10,095	3,158
3	6,041	2,400	11,862	5,330
4	6,044	3,605	13,904	7,238
5	5,831	4,912	15,870	9,250
Середнє значення	5,845	2,602	11,720	5,541

Примітка: розраховано дисертантом на основі емпіричних даних

Порівняльна оцінка прогнозу значень якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання інших досліджуваних підприємств наведена в (Додатку F) (таблиця 1).

Таким чином, дані наведені у табл. 3.17 підтверджують те, що метод експоненціального згладжування суттєво покращує точність прогнозу реалізації проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств, оскільки відносні значення похибок при застосуванні експоненціального згладжування набувають значень, які у двічі менші ніж за умови його не застосування.

### Висновки до третього розділу

1. Критичний аналіз існуючих методичних підходів до моделювання варіантів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств показав, що їх недоліками є незбалансованість параметрів оптимізації інвестиційних проектів на їх вході та виході. Запропонований методичний підхід дозволив розв'язати цю проблему шляхом поглиблення формалізації інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Доведено, що виконання цього завдання на засадах застосування полівекторного аналізу прийнятності альтернативних варіантів інвестиційного забезпечення дозволяє керівникам підприємств керуючись критеріями обсягу витрат коштів і часу не лише обирати оптимальний варіант інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства з низки існуючих варіантів, але й вибудовувати оптимальну послідовність реалізації проектних робіт, що сприяє раціоналізації інвестиційних рішень.

2. Доведено, що внаслідок технологічного оновлення підприємства непередбачуваність виробничих ситуацій і низький рівень прогнозованості

попиту на продукцію, що виробляється за допомогою нових технологій вимагає кількісного оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічних змін. Обґрунтовано, що традиційно кількісне вимірювання рівня ризику на основі таких показників як сподіваний прибуток і обсяг потрібних інвестицій дає очікувані результати тоді, коли реалізація інвестиційних проектів є варіативною у розрізі впливу цих показників на рівень ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства. На підставі ідентифікування недоліків існуючих методів кількісного оцінювання ризиків запропонований метод оцінювання ризику інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, який базується на виявленні можливих втрат підприємства від настання несприятливих подій, із урахуванням ймовірності їх виникнення.

3. Проведені дослідження показали, що підприємство як суб'єкт інвестиційної діяльності, що вкладає кошти у технологічне оновлення виробництва повинен володіти максимально точною інформацією, яка лягає в основу інвестиційних рішень.

Існуючі методи отримання прогнозованої інформації здебільшого базуються на застосуванні одного часового ряду. Такий підхід забезпечує суб'єктів інвестиційної діяльності лише наближеною інформацією про характер розвитку майбутніх подій. За результатами проведених досліджень доведено, що для забезпечення точності прогнозу параметри рівняння повинні коригуватись на зміну умов, що складаються у внутрішньому і зовнішньому середовищах підприємства.

Запропонований адаптивний метод експоненціального згладжування дозволяє оцінювати зміну впливу фактору часу на динаміку показників, за якими визначається інвестиційна оптимальність технологічного оновлення підприємства. На основі емпіричних даних аргументовано, що метод експоненціального згладжування забезпечує точніші прогнози в умовах застосування квадратичного рівняння у порівнянні із лінійним. Доведено, що



використання лінійного рівняння супроводжується зменшенням точності прогнозу в міру збільшення горизонту прогнозування.

Результати дослідження за розділом 3 відображені у наступних публікаціях: [78;79; 81].

## ВИСНОВКИ

У дисертації на основі теоретичного узагальнення сучасних економічних концепцій управління, теорії систем та інформатизації, а також практики їхнього використання в системі менеджменту підприємств запропоновано нове вирішення наукового завдання – удосконалення існуючих і розроблення нових теоретичних і методико-прикладних положень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

Доведено, що інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємства є рівнем відповідності між потребами підприємства у інвестиційних ресурсах і обсягом інвестиційних ресурсів, якими фактично підприємство володіє. Уточнене означення поняття «інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємства» стало підставою для формування теоретичних основ і методико-прикладних положень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств.

На основі аналізу літературних джерел запропоновано класифікувати технологічне оновлення за основними ознаками, зокрема: за змістовими складовими (зміна послідовності окремих виробничих операцій; зміна сировинно-матеріальних ресурсів; зміна умов обробки; зміна точності координат обробки), за формою оновлення (технічне переозброєння; модернізація виробництва; реконструкція виробництва (<sup>1</sup>у випадку повної або часткової перебудови виробничих приміщень, що супроводжується переобладнанням виробничих ділянок з метою удосконалення і відновлення умов виробництва)), за характером оновлення (технологічне оновлення на інноваційній основі; технологічне оновлення на традиційній основі (шляхом придбання ліцензії, або за допомогою укладання договору лізингу чи франчайзингу)), за масштабом оновлення (повне технологічне оновлення; часткове технологічне оновлення), за терміном оновлення (короткотермінове

технологічне оновлення; довготермінове технологічне оновлення), за метою оновлення якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання (оновлення для підвищення продуктивності технологічного обладнання; оновлення для зниження енергоємності технологічного обладнання; оновлення для підвищення рівня надійності технологічного обладнання; оновлення для підвищення рівня безпеки використання технологічного обладнання, оновлення для підвищення рівня екологічності технологічного обладнання), за метою оновлення якісно-кількісних характеристик продукції (оновлення для зниження енергоємності продукції; оновлення для підвищення рівня надійності продукції; оновлення для підвищення рівня безпеки використання продукції; оновлення для підвищення рівня екологічності продукції).

Розвинута типологія технологічного оновлення машинобудівних підприємств ліквідувала суперечності і неоднозначності у трактуванні понять «технологічне оновлення» (сукупність процесів покращення якісних та кількісних характеристик продукції зумовлених зміною сировини, матеріалів, обладнання або послідовності здійснення технологічних операцій), «технічне переозброєння» (процес забезпечення промислового виробництва новою технікою), «технічне оновлення» (процес удосконалення існуючої або заміна використовуваної у промисловому виробництві техніки на нову), «модернізація виробництва» (процес заміни існуючих засобів виробництва продукції новими, більш доскональними) тощо. Уточнення спільного і відмінного між цими поняттями посприяло формуванню науково-обґрунтованих концептуальних положень щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств.

Проведені дослідження показали, що інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства відбувається внаслідок виникнення низки протиріч (необхідність вивільнення коштів з обігу і спрямування їх на оновлення технологічного обладнання в умовах, коли оборотність необоротних активів суттєво нижча за оборотність поточних активів; доцільність

підвищення рівня автоматизації і роботизації виробництва на основі впровадження нового технологічного обладнання в умовах потреби реалізації ліберальної соціальної політики і захисту прав працівників, які ризикують втратити робочі місця; потреба розширювати науково-виробничу кооперацію задля прискорення технологічного оновлення підприємства в умовах існування загрози промислового шпіонажу; необхідність залучення коштів із зовні для технологічного оновлення підприємства в умовах виникнення небезпеки втрати контролю в управлінні підприємством тощо), шляхи розв'язання яких визначені природою законів діалектики і об'єктивних економічних законів, а саме законом відносної рідкості ресурсів, законом економії часу, законом знижувальної (спадної) продуктивності факторів виробництва, законом зростання витрат, законом конкуренції, законом синергії, законом цілісності, законом появи в організації спільної мети, законом пропорційності, законом поетапного розвитку, законом самозбереження і законом зростаючої інформативності. Керуючись цими законами виділені протиріччя можуть бути розв'язаними за умови дотримання керівниками машинобудівних підприємств низки принципів (інноваційності технологічного обладнання, покращання якісно-продуктивних характеристик нового технологічного обладнання, диверсифікованості джерел і методів залучення інвестицій, перманентності моніторингу стану внутрішнього і зовнішнього середовищ підприємства-реципієнта, узгодженості цілей у системі управління підприємством-реципієнтом, забезпечення зростання рівня інформатизації процесів управління технологічними процесами на підприємстві-реципієнті).

Конкретизовано аспекти фаз виконання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, виконання яких є проблематичним через недостатній рівень розробки науково-обґрунтованого методичного інструментарію. До фаз виконання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства доцільно відносити: моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного

оновлення підприємства, інформаційно-організаційне забезпечення оптимізації технологічного оновлення підприємства, ідентифікування причинно-наслідкових зв'язків у процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, оцінювання інвестиційних потреб та інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства, оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства

Розроблений метод оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств дозволяє менеджерам на основі ідентифікування інвестиційних потреб встановити обсяг інвестиційних ресурсів, який необхідно залучити для технологічного оновлення виробництва, а також конкретизувати умови забезпечення прибутковості інвестицій. Запропонований метод застосовувався при дослідженні 25 машинобудівних підприємств, які погодились надати емпіричну інформацію, а саме: ПАТ «Мотор Січ», ДП ВО «Південмаш», ПАТ «Кредмаш», ПАТ «АзовМаш», ПАТ «Концерн-Електрон», ПАТ «Київський завод «Радар»», ПАТ «Харківський верстатобудівний завод», ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод», ПАТ «Красилівський машинобудівний завод», ПАТ «СЕЛМА», ПАТ «СКФ Україна», ПАТ « Сумський завод «Насосенергомаш»», ВАТ «Металіст», ДП «Вінницький авіаційний завод», ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури», ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»», ДП «Львівський радіоремонтний завод», ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки», ПАТ «Львівський інструментальний завод», ПАТ «Коммаш», ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин», ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури», ДП «Харківський завод електроапаратури», НВК «Полярон», ПАТ «Конвеєр».

В процесі дослідження вище наведені підприємства було згруповано в 4 групи: підприємства з активами понад 300 000 тис.грн., підприємства з активами понад 100 000 тис. грн., підприємства з активами понад 50 000 тис. грн, підприємства з активами понад 25 000 тис. грн. В результаті застосування

методу встановлено, що незалежно від групи, до якої відносяться досліджувані підприємства, їхня забезпеченість власними інвестиційними ресурсами становить лише 25% від їх фактичної потреби.

На основі застосування кластерного аналізу та аксіом теорії множин практично реалізовано принцип декомпозиції для побудови класифікацій факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств. У результаті проведених досліджень виявлено, що на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємства впливають такі фактори: рівень інвестиційних ризиків, пов'язаних з технологічним оновленням машинобудівного підприємства; обсяг інвестицій, необхідних для технологічного оновлення машинобудівного підприємства; інвестиційна сприйнятливість машинобудівного підприємства; характер попиту на продукцію машинобудівного підприємства; рівень високотехнологічності машинобудівного виробництва; рівень зносу основних виробничих фондів і можливості машинобудівного підприємства щодо використання наявних виробничих потужностей; інноваційна сприйнятливість машинобудівного підприємства; рівень інформаційного забезпечення суб'єктів управління, які беруть участь у проектах інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства; приналежність машинобудівного підприємства до виробничо-господарських об'єднань із замкнутим виробничим циклом; інвестиційний клімат національної економіки. Критичний аналіз цих факторів дозволив їх систематизувати за змістом, за джерелом виникнення, за силою впливу, за характером зв'язків, а також поглибити аналітико-інформаційні положення щодо управлінської обробки даних, які є визначальними у виборі керівниками машинобудівних підприємств найкращих варіантів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств.

Проаналізувавши методичні підходи щодо моделювання проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення виявлено певну невідповідність між завданнями формування альтернативних варіантів

інвестиційного забезпечення, вибором найкращого з них та організаційним забезпеченням реалізації того проекту, який за різними критеріями є оптимальним. Запропонований метод формування рішення щодо інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівного підприємства спрямований на вирішення зазначених суперечностей існуючих методик. Застосування методу дає можливість керівникам підприємств обирати найоптимальніший варіант з низки альтернативних, критеріями вибору якого є мінімізація обсягу витрат коштів та часу.

Запропоновано доповнити і підходи до оцінювання ризику методом абсолютної оцінки, який базується на ідентифікації величини можливих втрат підприємства від настання несприятливих подій, із врахуванням ймовірності їх виникнення.

В результаті проведених досліджень встановлено, що існуючі методи отримання прогнозованої інформації здебільшого базуються на застосуванні одного часового ряду. Внаслідок цього розрахунки не можуть забезпечувати необхідну точність прогнозу, тому підприємства володіють лише приблизною інформацією щодо очікуваних значень показників.

Запропонований адаптивний метод експоненціального згладжування дозволив розв'язати цю проблему, шляхом коригування параметрів рівнянь на зміну умов внутрішнього і зовнішнього середовища. Доведено, що метод експоненціального згладжування забезпечує точніші прогнози реалізації проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення в умовах застосування квадратичного рівняння у порівнянні із лінійним.

## Список використаної літератури

1. Altman E., Hotchkiss E. Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt // John Wiley and Sons, Ltd. 2006-p.354
2. Guide to cost-benefit analysis of investment project. Economic appraisal tool for Cohesion policy 2014-2020 // European Commission Directorate-General for Regional and Urban policy. – 2014. – 358 p.
3. Juma C., Konde V. Technical change and sustain development. Unpublishe Draft, Boston, 2002. – p. 12-22.
4. Lawrence J. Gitman, Michael D. Joehnk - Fundamentals of Investing / HarperCollins College Publishers. 1990.- p. 106.
5. Leonard Kaufman, Peter J. Rousseeuw. Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. - John Wiley & Sons, 2009. – 368p
6. Mehta M. S. Product Lifecycle Management: A Sustainable Business Strategy for Enhancing the Competitiveness of Companies / Manmeet Singh Mehta // 197 International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET), 2013. - Vol. 2. - Iss. 3 Ma, p. 140-145.
7. Pietrobelli, C. Nathional technological capabilities: an internathional comparison. Development Policy Review, 1994. - 12 (2) . – p. 115-148.
8. Plummer, T. (2006). “Forecasting financial markets: the psychology of successful investing”. London and Philadelphia Kogan Page, 5th ed. – p. 415.
9. Robert N. Anthony. Management control systems / Robert N. Anthony, Vijay Govindarajan. – NY: McGraw-Hill/Irwin, 2004. – p.35-54.
10. The Measurement of Scientific and Tehnological Activities. Proposed Standart Practice for Surveys of Research and Experimental Development: FRASKATY Manual. – 1993. – 277 p.



11. Адаптация промышленных предприятий к научно-техническим новшествам / [В. Н. Гончаров, Г. И. Дибнис, А. Ю. Пекин та ін.] Под. ред. В.Н. Гончарова. – К. : Техника, 1993. – 132 с.
12. Акбердин Р. З. Экономика обновления парка оборудования в машиностроении / Р. З. Акбердин. – М. : Машиностроение, 1987. – 185 с.
13. Алексеенко А. Ф. Учет и анализ эффективности производства / [под. ред. А.Ф. Алексеенко]. – М. : Финансы и статистика, 1986. – 272 с.
14. Александров Г. А. Антикризисное управление: теория, практика, инфраструктура / Г. А. Александров. – М. : БЭЖ, 2000. – 544 с.
15. Александрова В. П. Пріоритети технологічного розвитку економіки України перехідного періоду / В. П. Александрова // Економіка і прогнозування. – 2003. – №1. – С.70-85.
16. Алексеев І. В. Моделювання інноваційного розвитку підприємства на стадії науково-технічної підготовки виробництва // Інновації: проблеми науки і практики: Монографія. – Х. : ВД “ІНЖЕК”, 2006. – С. 294-316.
17. Алексеев І. В. Оцінювання ефективності використання основних засобів науково-технічної підготовки виробництва / І. В. Алексеев, А. С. Мороз, А. В. Мазур / Вісник Донецького університету економіки та права. – 2011. - № 1. – С. 65-68.
18. Амоша О. І. Інвестиційне забезпечення реформ у промисловості / О. І. Амоша, Ю. П. Яценко // Соц.-екон. дослідж. в перехід. період. Україна в ХХІ ст. : концеп. та моделі екон. розв. : Щорічник наук. пр., 2001. - Вип. 23. - С. 211-219.
19. Антонов А.Н. Основы современной организации производства: Учебник / Антонов А.Н., Морозова Л.С. - М. : Изд.ДИС, 2004. - 428 с.
20. Асмолова Г. Механізм регулювання відтворення основних засобів підприємства / Г. Асмолова // Економіст. – 2007. – С. 24-27.
21. Бажал Ю. М. Економічна теорія технологічних змін / Бажал Ю.М. – К. : Заповіт, 1996. – 240 с.

- 22.Бажанова А. І. Організування та інвестування інтегрованих виробничо-господарських структур : Дис... канд. екон. наук.: 08.02.03 / А.І. Бажанова. – Львів, 2003. – 181 с.
- 23.Балан О. С. Прийняття інвестиційних рішень в інвестиційному менеджменті: монографія / О. С. Балан, С. В. Філіппова – Донецьк: Вид-во «Ноулідж», 2013. – 371 с.
- 24.Басовский Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка / Басовский Л. Е. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 260 с.
- 25.Белл Д. Постиндустриальное общество : «Американская модель» з будущим в конфликте / Д. Белл. – М, 1984. с. 20-35.
- 26.Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов: пер. с англ. / Г. Бирман, С. Шмидт; под. ред. Л.П. Белых. – М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997. – 631 с.
- 27.Білоусова Л. І. Управління інноваційно-інвестиційною діяльністю промислового підприємства: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами» / Л.І. Білоусова. – К., 2006. – 20 с.
- 28.Бобир Н. І. Прогресивна техніка і технологія машинобудування, приладобудування і зварювального виробництва / Бобир Н. І. – К., Національний технічний ун-т України «Київський політехнічний ін-т», 1998. – 440 с.
- 29.Богуслаєв В. О. Основи технології машинобудування : навч. посіб. для машинобуд. вузів / В. О. Богуслаєв, В. І. Ципак, В. К. Яценко. - Запоріжжя : Мотор Січ, 2003. - 336 с.
- 30.Бодюк А. В. Інновації технологічних перетворень виробництва / А. В. Бодюк – К. : 1995. – 88 с.
- 31.Бойко Є. І. Регіональні аспекти інвестиційного забезпечення розвитку промисловості / Є. І. Бойко, Ф. А. Важинський // Економіка промисловості. - 2001. - № 2. - С. 94-97.

- 32.Бойчук В. М. Інвестиційний механізм конкурентоспроможності підприємств транспортного машинобудування : Дис... канд. екон. наук: 08.06.01 / В. М. Бойчук. – Запоріжжя, 2005. – 177 с.
- 33.Бондаренко С. Г. Основи технології машинобудування / Бондаренко С. Г. – Львів : «Магнолія 2006», 2007. – 500 с.
- 34.Бондарчук М. К. Підходи до оздоровлення інвестиційно-виробничої діяльності ВГС з урахуванням основних законів їх розвитку / М. К. Бондарчук, О. І. Кобилецька. // Економічний простір. Збірник наукових праць. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2014. – № 91. – С. 119–126.
- 35.Бондарчук М. К. Побудова моделі інвестування санаційних інновацій в інтегрованих структурах / Бондарчук М. К., Воляник Г. М. // Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.1. – С. 320-326.
- 36.Борисов В. Н. Новая техника-база обновления отраслей народного хозяйства / В. Н. Борисов, А. Ю. Ожегов, Г. В. Сычев. - М. : Знание, 1986. – 255 с.
- 37.Брич В. Я. Методичні підходи до оцінки ефективності інвестиційно-інноваційної діяльності / В. Я. Брич, Х. А. Снігур // Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природноресурсного потенціалу регіону: фінансова політика та інвестиції. – 2011. – Випуск XVII, № 4. – С. 16-22.
- 38.Бузько І.Р. Стратегічне управління інвестиціями та інноваційна діяльність підприємства: монографія / І. Р. Бузько, О. В. Вартанова, Г. О. Голубенко - Луганськ : Вид-во СНУ, 2002. – 176 с.
- 39.Важинський Ф. А. Техніко-технологічне оновлення як фактор інтенсифікації виробництва / Ф. А. Важинський, Л. С. Ноджак, Ю. Б. Шульган // Економіка промисловості. - 2007. - № 1. - С. 35-38.
- 40.Варналій З. С. Конкурентоспроможність національної економіки: проблеми та пріоритети національного забезпечення / З. С.Варналій, О. П. Гармашова // Київ : Знання України, 2013. - 387 с.

41. Варцаба В. І. Гармонізоване управління і менеджмент — актуальний напрям розвитку теорії і практики управління [Електронний ресурс] / В. І. Варцаба, В. П. Петренко // Стратегія економічного розвитку України. - 2014. - № 34. - С. 3-8. - Режим доступу до ресурсу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/seru\\_2014\\_34\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/seru_2014_34_3).
42. Васильков В. Г. Організація виробництва / В. Г. Васильков - К. : КНЕУ, 2003. - 524 с.
43. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. - К. : Ірпінь: ВТФ «Перунь», 2005. – 728 с.
44. Виленский М. А. Экономические проблемы технического перевооружения производства / М. А. Виленский. – М: Машиностроение, 1987. – 193 с.
45. Виробнича програма підприємства, її зміст, календарний розподіл та оптимізація [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://buklib.net>
46. Виссема Х. Менеджмент в подразделениях фирмы. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 140 с.
47. Вітлінський В. В. Аналіз та моделювання ризику проектів / В. В. Вітлінський – К. : КДЕУ, 1995. – 17 с.
48. Вітлінський В. В. Економічний ризик і методи його вимірювання / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний, О. Д. Шарапов – К. : ІЗМН, 1996. – 400 с.
49. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний – К. : ТОВ “Борисфен - М”, 1996. – 336 с.
50. Войт С. В. Теорія і практика інституційного регулювання інноваційно-інвестиційних процесів у промисловості: регіональний аспект: монографія / С. В. Войт, Д. С. Грінь. – Херсон, 2013. – 351 с.
51. Воронкова А. Е. Управлінські рішення у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства: організаційний аспект : монографія / Воронкова А. Е., Калюжна Н. Г., Отенко В. І. - Східноукраїнський національний ун-т ім. Володимира Даля. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2008. — 512 с.

52. Воскресенский Б. В., Малиновський Р. Г. Производственная мощность машиностроительного завода. – М. : Машиностроение, 1973. – 336 с.
53. Вудюк М., Френсис Д. Раскрепощенный менеджер: Пер. с англ. – М. : Дело, 1991. – 420 с.
54. Гаврилюк С. П. Вплив факторів і конкурентних переваг на інвестиційну привабливість інновацій та роль стратегічного планування для конкурентоспроможності бізнесу технологій / С. П. Гаврилюк // Маркетинг в Україні – 2000. – № 4. – С. 9-11.
55. Герасіна В. О. Інвестиційне забезпечення функціонування підприємств хлібопрод.комплексу АПК : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : спец. 08.00.04 - «економіка та управління підприємствами» / Герасіна В. О. – Київ, 2007. – С. 6-7.
56. Гліненко Л. К. Моделювання евристичних задач проектуванню / Л. К. Гліненко, А. А. Смердов, О. М. Вибойщик – Львів : Телемаркет, 1986. – 247 с.
57. Гліненко Л. К. Технологія інженерного проектування: структурний синтез технічних та біотехнічних систем / Л. К. Гліненко, А. А. Смердов – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2004. – 388 с.
58. Гліненко Л. К. Технологія товарних інновацій на пізніх етапах життєвого циклу товару / Л. К. Гліненко // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Логістика» – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2005. – Випуск № 526. - С. 33-39.
59. Глушенко В. В. Разработка управленческого решения. Прогнозирование – планирование. Теория проектирования экспериментов / В. В. Глушенко, И. И. Глушенко – Железнодорожный: ТОО НПЦ «Крылья», 1997. – 400 с.
60. Глушенко Л. Д. Теоретико-методичні засади розвитку малих промислових підприємств з технологічними інноваціями: монографія / Л. Д. Глушенко // Вінниця: Вінницький національний технічний університет. – 2015. – 211с.

61. Гойко А. Ф. Ефективність інвестування реконструкції і технічного переоснащення діючих підприємств / А.Ф. Гойко // Збірник наукових праць : Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – К. : КДТУБА, 1998. – Випуск № 4. – С. 64-74.
62. Головка Г. Г. Стимулювання інвестицій у технологічне оновлення галузі телекомунікацій / Г. Г. Головка // НТІ, 2004. - № 2. – С. 20-24.
63. Гончаров В. М. Інвестиційна привабливість підприємств: організація оцінки, напрями підвищення : монографія / В. М. Гончаров, М. М. Білоусова, В. Ю. Припотень // Луганськ : Прес-експрес, 2014. – 159 с.
64. Гончаров В. М. Формирование стратегии реализации потенциала предприятия: монография / В. М. Гончаров, Н. В. Касьянова, Д. В. Солоха и др. – Донецк : СПД Куприянов В.С., 2008. – 304 с.
65. Горник В. Г. Інвестиційно-інноваційний розвиток промисловості / В. Г. Горник, Н. В. Дацій – К. : Видавництво НАДУ, 2005. – 200 с.
66. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування / Грабовецький Б. Є. – К. : ЦНЛ, 2003. – 188 с.
67. Грабовецький Б. Є. Теорія і практика прогнозування в управлінні сучасним виробництвом / Грабовецький Б. Є. – Вінниця : УНІВЕРСУМ, 2002. – 264 с.
68. Гринева В. П. Системи технологій / В. Н. Гринева, П. Д. Дудко и др.; под ред. П. Д. Дудко, А. Г. Крюка, Харьков: ИЗД. ХГЭУ, 2003. – 292 с.
69. Гриньова В. М. Стимулювання праці в інноваційній діяльності підприємств машинобудування : монографія / В. М. Гриньова, А. А. Таренко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 164 с.
70. Дайкер Д. Прямі іноземні інвестиції та технологічний трансфер у пострадянських країнах / Д. Дайкер – К. : К.І.С., 2003. – 202 с.
71. Дашко І. М. Сутність інвестиційного ризику та його врахування при обґрунтуванні напрямів інвестиційної діяльності підприємства / І. М. Дашко, О. Ю. Ємельянов, І. З. Крет // Вісник Національного університету «Львівська

- політехніка». – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. – № 698. – с. 28-34.
72. Демченко М. Т. Системи технологій / М. Т. Демченко, С. Ф. Поважний, Г. Г. Цимбровський – Донецьк, 2001. - 314 с.
73. Денисенко М. П. Інвестиційно-інноваційна діяльність: теорія, практика, досвід: монографія / М. П. Денисенко, Л. І. Михайлова, І. М. Грищенко, А. П. Гречан та ін.; За ред. д.е.н., проф., акад. М. П. Денисенка, д.е.н., проф. Л. І. Михайлової. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. – 1050 с.
74. Диба М. І. Управління фінансовими ризиками господарської діяльності підприємств : монографія / М. І. Диба, А. Г. Загородній, Н. Ю. Подольчак // Львів : ЗУКЦ, 2014. – 174 с.
75. Добрянська М. В. Взаємозв'язок реконструкції та технологічного оновлення підприємства / М. В. Добрянська // Актуальні проблеми та перспективи розвитку економіки в умовах глобальної нестабільності : матеріали II міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, 10-12 грудня 2014 р. – Кременчук, 2014. – С. 156 – 157.
76. Добрянська М. В. Ідентифікація причинно-наслідкових зв'язків у процесі інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств / М. В. Добрянська // Вісник соціально-економічних досліджень. – Одеса, 2014. – №3 (54). – С. 100-108.
77. Добрянська М. В. Методи оцінювання інвестиційних потреб та інвестиційного забезпечення підприємства / М. В. Добрянська // Науковий журнал «Бізнес-інформ». – Харків, 2014. – № 6. – С. 69-72.
78. Добрянська М. В. Методичне забезпечення конкурентоспроможності підприємств Західного регіону на засадах оптимізації їх технологічного оновлення / М. В. Добрянська // Науковий журнал «Молодий вчений». – Херсон, 2015. – № 8 (23). – С. 55-60.
79. Добрянська М. В. Моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств / М. В. Добрянська //

- Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку». – Львів : Видавництво Львівської політехніки. – 2015. – № 819. – С. 264-271.
80. Добрянська М. В. Новітні технології – основа розвитку машинобудівних підприємств / М. В. Добрянська // Реформування економіки України: стан та перспективи : збірник матеріалів VII міжнародної науково-практичної конференції, 29 листопада 2013 р. – Київ: Київський національний економічний університет, 2013. – С. 58-59.
81. Добрянська М. В. Оцінювання ризиків інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств / М. В. Добрянська // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – Чернігів, 2014. – №3 (75). – С. 253-259.
82. Добрянська М. В. Проблеми інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств та шляхи їх подолання / Добрянська // Проблеми соціально-економічного розвитку підприємств : матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 30-31 жовтня 2013 р. – Харків : «Харківський політехнічний інститут», 2013. – С. 139- 140.
83. Добрянська М. В. Стан технологічного оновлення машинобудівних підприємств / М. В. Добрянська // Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, 17-18 квітня 2015 р. – Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2015. – С. 163- 165.
84. Добрянська М. В. Сутність і види факторів, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств / М. В. Добрянська // Вісник Хмельницького національного університету. – Хмельницький. – 2014. – Том 1. – С. 93-99.
85. Добрянська М. В. Технічне переозброєння в контексті економічного розвитку машинобудівних підприємства / М. В. Добрянська // Економічний і



- соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації : збірник тез доповідей XI міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, 13-14 березня 2014 р. – Тернопіль : ТНЕУ, 2014. – С. 118–119.
86. Добрянська М.В. Аналізування оборотних коштів та управління ними на підприємствах / М.В. Добрянська // Облік, аналіз та контроль в системі управління підприємницькими структурами: збірник тез доповідей третьої наукової конференції аспірантів, пошукачів та магістрів, 21-22 березня 2013 р. – Львів : Національний університет «Львівська політехніка». – С. 122-123.
87. Дунська А. Р. Інноваційний механізм розвитку промислових підприємств в умовах світового ринку : монографія / А. Р. Дунська // Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». – Київ, 2014. - 485 с.
88. Економічна енциклопедія: у трьох томах. Т.3 / Редкол.: ... С. В. Мочерний (від.ред.) та ін. – К. : Видавничий центр “Академія”, 2002. – 952 с.
89. Єгупов Ю. А. Організація виробництва на промисловому підприємстві : Навч. посіб. - К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.
90. Єрмошкіна О. В. Модель стратегічного управління фінансовими потоками промислових підприємств [Електронний ресурс] / О. В. Єрмошкіна // Академічний огляд, 2008. – № 2. – С. 43-49. – Режим доступу до ресурсу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ao\\_2008\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ao_2008_2_7).
91. Жежуха В. Й. Класифікація технологічних процесів машинобудівних підприємств як основи установлення рівня їх інноваційності / В. Й. Жежуха // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2008. – № 635 : Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – С. 163–176.
92. Загородній А. Г. Менеджмент реальних інвестицій / А. Г. Загородній, Ю. І. Стадницький – К. : Т-во “Знання”, КОО, 2000. – 209 с.

93. Закон України «Про інвестиційну діяльність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1560-12>
94. Захарін С. В. Інвестиційне забезпечення інноваційно-технологічного розвитку економіки : монографія / С. В. Захарін – Київ. – КНУТД, 2011. – 344с.
95. Захарченко В. І. Динаміка інвестиційно-інноваційних процесів у нестабільному середовищі : монографія / В. І. Захарченко, М. О. Акулюшина // Одеський національний політехнічний інститут. – Херсон : Олді-плюс, 2012. – 211 с.
96. Захарченко В. І. Методологічні підходи до реалізації економічного потенціалу підприємства в умовах інноваційно-інвестиційної моделі розвитку / В. І. Захарченко, Ю. А. Басєв // Ринкова економіка : сучасна теорія і практика управління, 2014. – Т.1, вип.1. - С. 97-104.
97. Захарченко В. І. Підвищення ефективності реалізації високотехнологічних проєктів у промисловості : монографія / В. І. Захарченко, Л. Д. Глущенко – Вінниця : Діло, 2013. – 152 с.
98. Захарчин Г. М. Забезпечення конкурентоспроможності та розвиток організаційної культури підприємства: сучасна парадигма і прикладний аспект : монографія / Г. М. Захарчин, Л. С. Лісовська, А. А. Терєбух // НУ «Львівська політехніка». – Львів, 2009. – 436 с.
99. Іванов Ю. Б. Конкурентні переваги підприємства: оцінка, формування та розвиток : монографія / Ю. Б. Іванов, П. А. Орлов, О. Ю. Іванова. – Харків : ВД «Інжек», 2008. – 351 с.
100. Ільчук В. П. Іноваційно-інвестиційні системи залізничного транспорту: становлення та розвиток : монографія / В. П. Ільчук // за ред. Є. М. Сича. – К. : Логос, 2004. – 381 с.
101. Інвестиційна діяльність в Україні [Електронний ресурс] / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. Режим доступу до ресурсу: <http://www.me.gov.ua/>

102. Іщук С. О. Виробничий потенціал промислових підприємств: проблеми формування і розвитку : монографія / С. О. Іщук. – Л. : ІРД НАН України, 2006. – 278 с.
103. Карачина Н.П. Методичний простір оцінювання економічної ефективності інвестиційних проектів / Н.П. Карачина, А.В. Вітюк // Економічний часопис -XXI. – 2013. – №5-6. – С. 92–95.
104. Карпунь І. Н. Інноваційний розвиток суб'єктів господарювання : методологія формування, механізми реалізації : монографія / І. Н. Карпунь, М. С. Хом'як – Л. : Львівський держ. ін-т новітніх технологій та управління ім. В. Чорновола, 2009. – 432 с.
105. Касич А. О. Нові підходи до методики аналізу інвестиційної діяльності [Електронний ресурс] / А. О. Касич // Ефективна економіка. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.economy.nauka.com.ua>.
106. Кизим М. О. Конкурентноспроможність та інновації: проблеми науки та практики : монографія. - Національна академія наук України / О. М. Кизим, О. М. Тищенко – Харків : ІНЖЕК, 2013. - 342 с.
107. Кігель В. Р. Математичні методи ринкової економіки / Кігель В. Р. – К. : Кондор, 2003. – 158 с.
108. Кігель В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці / В. Р. Кігель : монографія. – К. : ЦУЛ, 2003. – 202 с.
109. Ковалев В. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : Учебник / В. В. Ковалев, О. Н. Волкова. – М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 424 с.
110. Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов / В. В. Ковалев - М. : Финансы и статистика, 1998. – 144 с.
111. Кондратьев Н. Д. Большие циклы кон'юнктури и теорія предвидения : избр. тр. / сост. Ю. В. Яковц. - М. : Экономика, 2002. – 767 с.
112. Крегель Я. Финансы и технологии: как заставить их взаимодействовать? / Я. Крегель [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурса: <http://.gpf->

yaroslavl.ru/viewpoint/YAn-Kregel-Finansy-i-tehnologii-kak-zastavit-ivzaimodejstvovat.

113. Кривов'язюк І. В. Регіональні особливості галузевої структури та розміщення машинобудівного комплексу України /Економічні науки . - Серія «Регіональна економіка» : збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет. - Випуск 9 (35). Частина 1. - Луцьк, 2012. - с. 60-68.
114. Кузнєцова А. Я. Фінансування інвестиційно-інноваційної діяльності / А. Я. Кузнєцова – Львів : ЛБІ НБУ, 2005. – 367 с.
115. Кузьмін О. Є. Діагностика інвестиційної привабливості підприємств: концепція та інструментарій : монографія / О. Є. Кузьмін // Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки, Луцьк : Вежа –Друк, 2014. - 195 с.
116. Кузьмін О. Є. Діагностика та розвиток інноваційної складової технологічних процесів: економічні важелі та полівекторний аспект : монографія / О. Є. Кузьмін // Національний університет «Львівська політехніка». - Львів : Галицька видавнича спілка, 2014. - 277 с.
117. Кузьмін О. Є. Інноваційні програми машинобудівних підприємств: креативні рішення і моделі їх трансферного забезпечення : монографія / О. Є. Кузьмін, С. В. Князь, Л. Й. Гнилянська, Д. К. Зінкевич. - Львів, 2010. - 345 с.
118. Кузьмін О. Є. Креативний потенціал підприємства як чинник формування інноваційних технологічних процесів : монографія / О. Є. Кузьмін, С. В. Князь, В. Й. Жежуха, Н. В. Савіцька – Львів: Тріада-плюс, 2012. - 464 с.
119. Кузьмін О. Є. Проблеми оцінювання і формування інвестиційного потенціалу машинобудівних підприємств : монографія / О. Є. Кузьмін, С. В. Князь, Ю. В. Андріанов – Львів : Видавництво ДП «Видавничий дім «Укрпол», 2008. – 326 с.

120. Кузьмін О. Є. Стратегія інноваційної діяльності машинобудівних підприємств: особливості формування, реалізації та оцінювання : монографія / О. Є. Кузьмін, С. В. Князь, Н. О. Шпак, Ю. В. Малиновський. – Львів : Видавництво ДП «Видавничий дім «Укрпол», 2009. - 198 с.
121. Кузьмін О. Є. Технології стратегічного планування діяльності машинобудівних підприємств / О. Є. Кузьмін, Н. Я. Петришин // Науковий журнал. Вісник Тернопільського національного економічного університету. - Тернопіль: Економічна думка, 2008. - Вип. 2. - С. 80-89.
122. Кунц Г., О’Доннел С. Управление : системный и ситуационный анализ управленческих функций. – М. : Прогресс, 1981. – 250 с.
123. Кушніренко О. М. Новітні форми оновлення матеріально-технічної бази виробництва [Електронний ресурс] / О. М. Кушніренко. — Режим доступу : [http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/eui/2009\\_1/09komtbv.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/eui/2009_1/09komtbv.pdf).
124. Лапач С. Н. Статистика в науке и бизнесе / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич – К. : МОРИОН, 2002. – 640 с.
125. Летенко В. А. Экономика машиностроительной промышленности / В. А. Летенко и др. - М. : Машиностроение, 1968. - 320 с.
126. Ліпич Л. Г. Розвиток системи управління якістю продукції машинобудівних підприємств : монографія / Л. Г. Ліпич, Н. В. Геліч ; Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. - Луцьк : РВВ Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2010. - 199 с.
127. Лупак Р. Л. Концептуальні підходи до портфельного інвестування підприємствами / Р. Л. Лупак, Ю. В. Мігущенко // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – 2015. – Вип. 15. Ч. 2. – С. 60-62.
128. Лупак Р. Л. Напрями впровадження зарубіжного досвіду програм інвестування підприємствами в Україні / Р. Л. Лупак, Я. І. Демчишин, С. А. Рудик // Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Економіка». – 2015. – № 10/1. – Т. 23, Вип. 9 (3). – С. 48–53.

129. Лупак Р. Л. Управління покращенням інвестиційного забезпечення підприємств / Р. Л. Лупак, І. М. Польова, В. Г. Васильців // Бізнес Інформ. – 2015. – № 12. – С. 88-92.
130. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність : підруч. для студ. вищ. навн. закл. / Т. В. Майорова - К. : Центр учбової літератури, 2009. - 472 с.
131. Майорова Т. В. Інвестиційний процес та фінансово-кредитні важелі його активізації в Україні : монографія. – Київ: КНЕУ, 2013. - 332 с.
132. Майорова Т.В. Активізація інвестиційного процесу в Україні : колективна монографія / Т. В. Майорова та ін., за наук. ред. М. І. Диби, Т.В. Майорової. – Київ : КНЕУ, 2012. – 472 с.
133. Мальчик М. В. Методичні основи посилення конкурентних позицій машинобудівних підприємств / М. В. Мальчик // Економічний вісник Донбасу, 2008. - № 3. - С. 99–103.
134. Медвідь М. В., Шабайкович В. А. Теоретичні основи технології машинобудування / М. В. Медвідь, В. А. Шабайкович // Видавниче об'єднання «Вища школа», 1976. - 299 с.
135. Мельникова М. В. Проблеми технічного перезоброєння господарських комплексів на основі стратегії маркетингу / М. В. Мельникова // Город, регион, государство: экономико-правовые проблемы градovedения : Сб. науч. тр. – Донецк : ИЭПИ НАН Украины, "Юго-Восток -Лтд", 2007. - Т.1. - С. 216-223.
136. Меркулов Н. Н. Научно-технологическая деятельность: инновационный аспект : [монография] / Науч. ред. : В. И. Захарченко. – Одесса : Астропринт, 2007. – 120 с.
137. Мескон М. Основы менеджмента: пер. с англ. / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури – М. : Дело, 2002. – 702 с.
138. Митрофанов С. П. Автоматизация технологической подготовки серийного производства. - М. : Машиностроение, 1974. - 360 с.

139. Міренський І. Г. Основи технології машинобудування. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 275 с.
140. Мороз В.С. Організація виробництва / В. С. Мороз, А. С. Тельнов // Навч. пос. – Львів : Новий світ, 2007. - 256 с.
141. Навроцька Н. А. Глобалізація інвестиційного процесу : монографія. - Дніпропетровськ : Ліра, 2014. - 352 с.
142. Однорог М. А. Методика визначення ефективності інвестиційного забезпечення на сучасному етапі / М. А. Однорог // Економіка. Фінанси. Право. – 2009. – №11. – С. 7-11.
143. Одотюк І. В. Технологічна структура промисловості України: реалії та перспективи розвитку / І. В. Одотюк; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. НАН України. - К., 2009. - 304 с.
144. Омельченко Р. В. Іноваційна складова структурних реформ у формуванні глобальної конкурентноспроможності / Р. В. Омельченко // Національна академія наук України, Ніжин-аспект.Поліграф, 2014. – 332 с.
145. Онищенко В. О. Тенденції та проблеми розвитку науково-виробничої сфери регіонів України / В. О. Онищенко, В. М. Кривошей // Економіка і регіон. - 2012. - № 3. - С. 3-9.
146. Орлов О. А. Совершенствование - 398 методов планирования обновления технологического оборудования машиностроительных заводов / О. А. Орлов, Ю. А. Гохберг, Л. В. Пронченко // Экономика Советской Украины. - 1981. - № 7. – С.13-15.
147. Орлова О. М. Управління інвестиційною діяльністю в регіоні: соціально-економічні аспекти та перспективи : монографія. – Львів, 2012. - 193 с.
148. Остапчук М. В. Система технологій (за видами діяльності) : / М. В. Остапчук, А. І. Рибак. – К: ЦУЛ, 2003. – 888 с.
149. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] . Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

150. Паранчук С. В. Оцінка підприємницьких ризиків у машинобудуванні графічним способом / С. В. Паранчук, О. О. Коць // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2007. – № 606. – С. 83–88.
151. Петрович Й. М. Економіка підприємства / Й. М. Петрович, А. Ф. Кіт, О. М. Семенів : За заг. ред. Й. М. Петровича. – Львів : «Новий Світ-2000», 2004. - 680 с.
152. Петрук О. М. Управління ризиками сек'юритизації інвестиційних фондів / О. М. Петрук, О. С. Новак // Облік і фінанси. - 2012. - № 2. - С. 86-90.
153. Приймак І. Управління ризиком втрати фінансової стійкості підприємства в умовах невизначеності зовнішнього середовища / І. Приймак // Формування ринкової економіки в Україні. – 2009. – Вип. 19. – С. 413-419.
154. Приходько В. П. Інвестиційний розвиток територіально-виробничих комплексів : теорія та методологія / В. П. Приходько // Міжнародний науково-технічний університет ім. Юрія Бугая. – Донецьк : Юго-Восток, 2012. - 317 с.
155. Річний звіт - 2015 [Електронний ресурс] / Офіційне видання Державної служби інтелектуальної власності, 2016. – 71 с. Режим доступу до ресурсу: [http://sips.gov.ua/i\\_upload/file/zvit\\_2015\\_ua.pdf](http://sips.gov.ua/i_upload/file/zvit_2015_ua.pdf)
156. Сафронов С. О. Проектний аналіз: інвестиційний аспект : монографія / С. О. Сафронов, Н. А. Караван // Дніпродержинськ : ДДТУ, 2013. -187 с.
157. Селиванов С. Г. Теоритические основы реконструкции машиностроительного производства / С. Г. Селиванов, М. В. Иванова. – Уфа : Гилем, 2000. - 312 с.
158. Скворцов І. Б. Економічна ефективність інвестиційної діяльності в умовах конфесії : монографія / І. Б. Скворцов, Х. В. Горбова, П. І. Віблей / НУ «Львівська політехніка». – Львів, 2013. - 195 с.
159. Словник іншомовних слів за ред. О. С. Мельничука. — 2-е видання, випр. і доп. – Київ : Головна редакція «Українська радянська енциклопедія» (УРЕ), 1985. — 966 с.



160. Стадницький Ю. І. Економічне обґрунтування та вибір оптимальних технологій / Ю. І. Стадницький, А. Г. Загородній, В. І. Поліщук. – Львів, Вид-во «Центр Європи», 1997. – 116 с.
161. Стивен Ю. Семь навыков лидера : Пер. с англ. В. А. Ноздриной / Ю. Стивен, Р. Коен – Минск : ПАРАДОКС, 1996. – 230 с.
162. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями. – М. : Экономика, 1989. – 421 с.
163. Тивончук О. І. Особливості розвитку сучасних світових інноваційних процесів / О. І. Тивончук // Вісник НУ “Львівська політехніка” : Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – 2003. – Випуск № 478. – С. 272–274.
164. Тімонін О. М. Технічне переозброєння підприємств на основі концепції маркетингу : монографія / О. М. Тімонін, К. В. Ларіна - Х. : ВД «ІНЖЕК», 2008. - 256 с.
165. Товмасян В. Р. Інвестиційне забезпечення інноваційних процесів на підприємствах машинобудування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук / Товмасян В. Р. – Київ, 2015. - 21с.
166. Товт Т. Й. Інвестиційне забезпечення інноваційної діяльності машинобудівних підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : спец. 08.00.04 "економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)" / Т. Й. Товт – Львів, 2012. – 25 с.
167. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : Навчальний посібник / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дубук - К. : Видавництво «Центр учбової літератури», 2012. - 296 с.
168. Туган –Барановський М. И. Промышленные кризисы / Репр.издание 1900 г. – К. : Наукова думка, 1996. - 185 с.
169. Турило А. М. Методологічні підходи до оцінки фінансової діяльності підприємства / А. М. Турило // Фінанси України. - 2007. - № 3. - С. 100-104.

170. Урсуленко Г. В. Використання регресійного підходу до оцінки та управління операційним ризиком діяльності / Г. В. Урсуленко // Всеукраїнський науково-виробничий журнал «Інноваційна економіка» – 2012. – № 2(28). – 155-157 с.
171. Файоль А. Учение об управлении. Сб. научная организация труда и управление. Под ред. А.Н. Щербаня. - М. : Экономика, 1965. – 154 с.
172. Фатхудинов Р. А. Организация производства / Р. А. Фатхудинов, Л. А. Сивкова - М. : Инфра – М, 2001. - 156 с.
173. Федоренко В. Г. Інвестиційно-інноваційний розвиток промисловості України: монографія / Федоренко В. Г., Палиця С. В. // Інститут підготовки кадрів держ. служби зайнятості України. – К. : 2009. – 332 с.
174. Феняк Л. А. Джерела формування інвестиційних ресурсів / Л. А. Феняк // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2010. – № 36. – С. 134–139.
175. Фещур Р. В. Статистика / Фещур Р. В., Барвінський А. Ф., Кічор В. П. – К. : Интеллект-захід, 2006. – 256 с.
176. Філіппова С. В. Основи формування економічного потенціалу виробничого підприємства [Електронний ресурс] / С. В. Філіппова, Л. Б. Боденчук – Режим доступу до ресурси : [http:// www.dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/3424/1/](http://www.dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/3424/1/)
177. Філіппова С. В. Методологічні підходи до класифікації інвестицій / С. В. Філіппова, О. С. Балан // Праці Одеського політехнічного університету. - 2011. - № 3. - С. 80-85.
178. Фостер Р. Обновление производства: атакующие выигрывают / Под общ. ред. В. И. Данилова-Данильяна; [пер. с англ.]. / Р. Фостер. – М. : Прогресс, 1987. – С. 25.
179. Черваньов Д. М. Менеджмент інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств України / Черваньов Д. М., Нейкова Л. І. – К. : Т-во “Знання”, 1999. – 514 с.

180. Чорна Л. О. Особливості інвестиційної політики підприємства в кризових умовах / Л. О. Чорна, С. В. Кудлаєнко // Інвестиції: практика та досвід. - 2011. - № 20. - С. 19-21.
181. Чумаченко Н. Г. Техническое перевооружение и реконструкция производства / Н. Г. Чумаченко. - К. : Наукова думка, 1991. – 348 с.
182. Чухрай Н. І. Сучасний інструментарій та галузеві особливості управління підприємствами України : монографія / Н. І. Чухрай, Й. М. Петрович, О. В. Юринець та ін.; за наук. ред. Н. І. Чухрай ; Нац. ун-т «Львів. Політехніка». - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. - 298 с.
183. Чухрай Н. І. Управління інноваційними процесами в межах екосистеми : монографія / Н. І. Чухрай, Р. Патора, Г. М. Захарчин та ін.; за ред. : Н. І. Чухрай ; Нац. ун-т. "Львів. політехніка", Громадська вища школа підприємництва та управління. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. - 215 с.
184. Шевцова Я. А. Інвестиційне забезпечення діяльності підприємств: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.01 “Економіка, організація і управління підприємствами” / Я. А. Шевцова. – Луганськ, 2003. – 18 с.
185. Шевченко А. В. Пріоритети інвестиційного забезпечення модернізаційних зрушень у машинобудівній промисловості України. Аналітична доповідь [Електронний ресурс]. – К. : НІСД, 2016. – 57 с. Режим доступу до ресурсу: [http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/strukt\\_ref-1c985.pdf](http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/strukt_ref-1c985.pdf)
186. Шевченко О. О. Інновації та інвестиційне забезпечення : методологічний аспект / О. О. Шевченко // Монографія – Краматорськ: ДонДБА, 2011. – 167 с.
187. Шкварчук Л. О. Інвестиційне забезпечення технологічного оновлення підприємств: сутність і види / Л. О. Шкварчук, М. В. Добрянська // Вісник Дніпропетровського університету – Дніпропетровськ, 2013. – Випуск 7(3) – С. 147-153.

188. Шкварчук Л. О. Управління у сферах фінансів, оподаткування, страхування і кредиту : колективна монографія / Л. О. Шкварчук – Харків : ВД «Інжек», 2009. – 168 с.
189. Шкварчук Л. О. Теоретичні підходи щодо визначення сутності трансферу технологій та його інформаційно-аналітичного забезпечення / Л. О. Шкварчук, О. І. Гарасим // Сталий розвиток економіки. - 2013. - № 4. - С. 29-32.
190. Ястремська О. М. Ризик у процесі інвестиційної діяльності / О. М. Ястремська // Наукові праці ДонНТУ. – 2007. – № 31 (1).- С.56-60.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**КАФЕДРА ФІНАНСІВ**

**АНКЕТА**

**Просимо вас взяти участь в опитуванні, спрямованому на вивчення проблем і пошук шляхів удосконалення інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств**

**Вимоги до експертів:**

- досвід роботи у машинобудівному підприємстві упродовж п'яти років на посадах (начальника фінансового відділу, інженер-технолога, інженер-конструктора, начальника експериментального відділу або науково-дослідної випробувальної лабораторії, інженера-механіка, інженер-енергетика, інженер-кошторисника;
- наявність досвіду у прийнятті і реалізації інвестиційних рішень щодо технологічного оновлення підприємств;
- бажання брати участь в експертному дослідженні

*Анкета призначена для керівників підприємства і керівників підрозділів, які залучені до прийняття і реалізації інвестиційних рішень, пов'язаних з технологічним оновленням підприємства*

*Результати обробки експертної інформації будуть використані для формування теоретичних положень і методичних рекомендацій із удосконалення інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств.*

1) з метою аналізування та оцінювання фактичного рівня інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств за допомогою запропонованого методу (див. додаток до анкети) просимо надати емпіричні дані у розрізі показників, наведених нижче за період 2011-2015 рр.

Необхідна емпірична інформація	Роки				
	2011	2012	2013	2014	2015
Обсяг інвестиційних ресурсів, необхідний для технологічного оновлення підприємств, грн.					
Частка власних інвестиційних ресурсів, які підприємство може використати для технологічного оновлення підприємств, %.					
Обсяг реальних інвестицій, що мав місце в останньому ретроспективному періоді операційної діяльності підприємства, грн.					
Обсяг реальних інвестицій, отриманий для покращення очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у періоді, що є попереднім за порядком до того обсяг реалізації якого враховується, грн.					
Прибуток, забезпечений якісно-продуктивними характеристиками технологічного обладнання в останньому ретроспективному або будь-якому іншому порівняльному періоді операційної діяльності підприємства, грн.					
Очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у перспективних періодах операційної діяльності підприємства, грн.					
Прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у першому перспективному періоді діяльності підприємства					
Прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутньому періоді з індексом $i-1$					
Передбачуваний необхідний обсяг поточних витрат, пов'язаних із ремонтом технологічного обладнання, проведенням профілактичних робіт для утримання його у робочому стані у майбутньому періоді з індексом $j$					

2) для ідентифікування умов, в яких відбувається інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств, та встановлення характеру і причин їх зміни назвіть кілька факторів, які, на Вашу думку, упродовж останніх 5 років (2011-2015 рр.) найбільш суттєво впливали на процеси інвестиційного забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств. Користуючись 100-бальною шкалою, надайте кожному фактору певну оцінку вагомості, що належить інтервалу від 0 до 100. Мінімальна оцінка 10, а максимальна 100. Вагомість кількох факторів може бути оцінена однаковою кількістю балів.

<i>Порядкові номери факторів</i>	<i>Перелік факторів</i>	<i>Відносна значущість факторів, бали</i>
<i>1</i>		
<i>2</i>		
<i>3</i>		
<i>4</i>		
<i>5</i>		
<i>n</i>		

---



---



---

**Дякуємо за співпрацю**

### *Додаток до анкети*

Метод визначення потреби підприємств у інвестиціях, необхідних для  
технологічного оновлення машинобудівних підприємств

**Сутність методу:** метод базується на прогнозуванні собівартості, цін і попиту на продукцію, виготовлену у результаті технологічного оновлення підприємства, а також вартості акумулювання інвестиційних ресурсів із урахуванням зміни рівня інфляції. На рис. 1 наведено етапи застосування методу.

**Математичний апарат методу:**

$$N_i = \begin{cases} V_c > V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j}; \\ V_c < V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j} + \left(\frac{V_{f_i}}{V_c}\right) \times N_{R_c} + \sum_{i=2}^k \left(\left(\frac{V_{f_i}}{V_{f_{i-1}}}\right) \times N_{R_{i-1}}\right), \end{cases} \quad (1)$$

де  $N_i$  - необхідний обсяг інвестицій для технологічного оновлення підприємства, а саме: для забезпечення очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання, грн.;  $N_{R_c}$  - обсяг реальних інвестицій, що мав місце в останньому ретроспективному або будь-якому іншому порівняльному періоді операційної діяльності підприємства, грн.;  $N_{R_{i-1}}$  - обсяг реальних інвестицій, отриманий для покращання очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у періоді, що є попереднім за порядком до того, що враховується, грн.;  $V_c$  - прибуток, забезпечений якісно-продуктивними характеристиками технологічного обладнання в останньому ретроспективному або будь-якому іншому порівняльному періоді операційної діяльності підприємства, грн.;  $V_f$  -

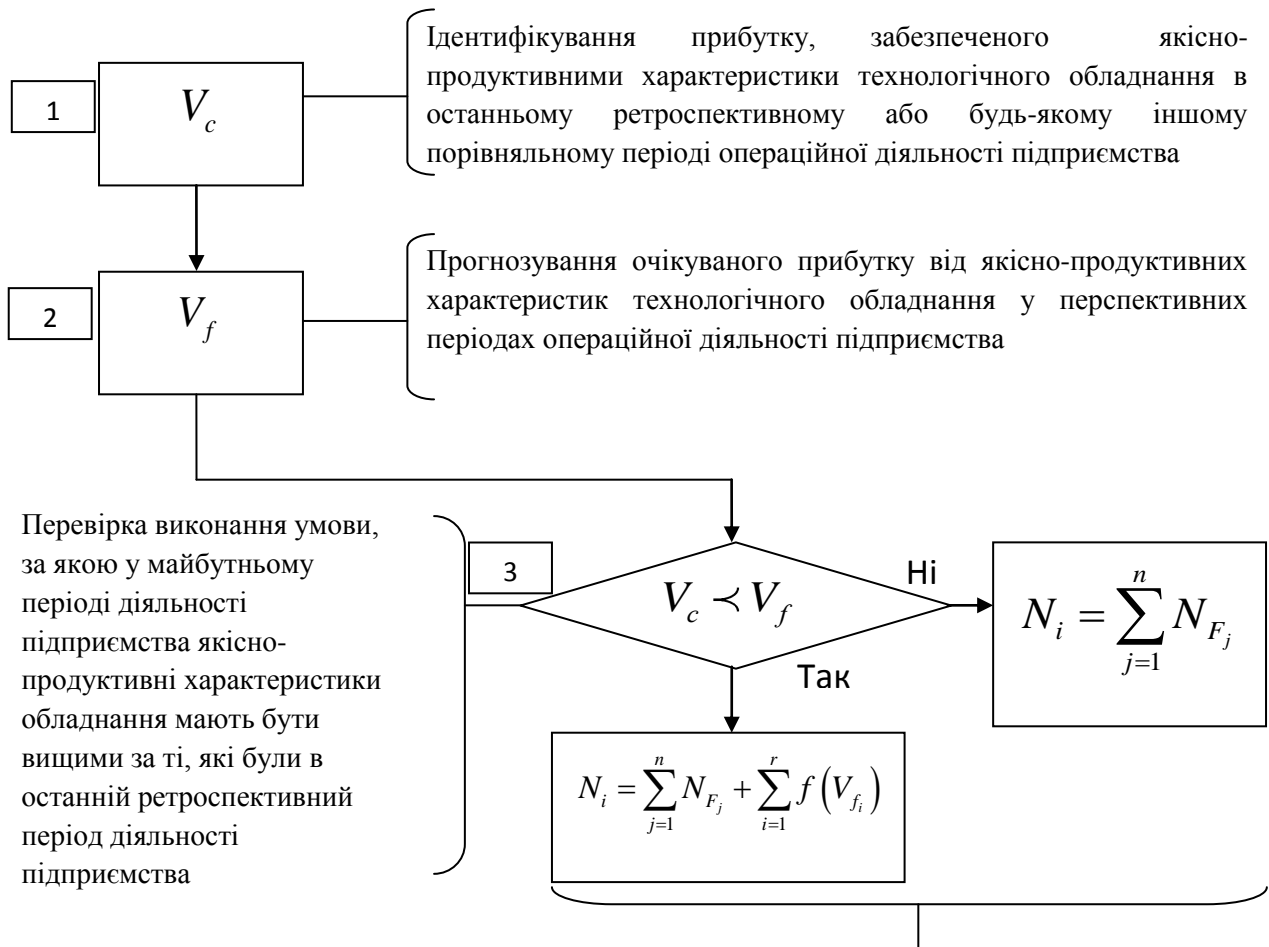


очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у перспективних періодах операційної діяльності підприємства, грн.;  $V_{f_i}$  - прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у першому перспективному періоді діяльності підприємства з врахуванням умови  $V_{f_i} > V_c$ , грн;  $V_{f_i}$  - прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутньому періоді з індексом  $i$  (порядковий номер часового періоду), грн.;  $V_{f_{i-1}}$  - прогнозований очікуваний прибуток від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання у майбутньому періоді з індексом  $i-1$  (порядковий номер попереднього часового періоду), грн.;  $N_{F_j}$  - передбачуваний необхідний обсяг поточних витрат, пов'язаних із ремонтом технологічного обладнання, проведенням профілактичних робіт для утримання його у робочому стані у майбутньому періоді з індексом  $j$ ;  $n$  - це кількість майбутніх періодів, для яких обчислюється необхідний обсяг поточних витрат (індекс даних періодів);  $k$  - це кількість майбутніх періодів, для яких обчислюється прогнозне значення обсягу реальних інвестицій (індекс даних періодів –  $i$ ).

Рівність (1) передбачає наявність лінійної залежності між якісно-продуктивними характеристиками технологічного обладнання та необхідним обсягом реальних інвестицій (рис.1).

Якщо дане припущення не підтверджується, то рівність (1) набуде такого вигляду:

$$N_i = \begin{cases} V_c > V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j}; \\ V_c < V_f \Rightarrow N_i = \sum_{j=1}^n N_{F_j} + \sum_{i=1}^r f(V_{f_i}), \end{cases} \quad (2)$$



Ідентифікування необхідного обсягу інвестицій для технологічного оновлення підприємства, а саме для забезпечення очікуваних якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання

Рис. 1. Послідовність етапів оцінювання необхідного обсягу інвестицій для технологічного оновлення підприємства в умовах лінійної залежності від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання

У формулі (2) йдеться про вибір, так  $V_c > V_f$ , то необхідний обсяг інвестицій ( $N_i$ ) рівний  $\sum_{j=1}^n N_{F_j}$ , тобто, сумі інвестицій за всі періоди, на які він обчислюється, що пов'язано із необхідністю вкладення коштів у технологічне оновлення виробництва з метою забезпечення конкурентоспроможності продукції підприємства. Якщо ж  $V_c < V_f$ , то необхідний обсяг інвестицій ( $N_i$ ) рівний  $\sum_{j=1}^n N_{F_j} + \sum_{i=1}^r f(V_{f_i})$ , тобто обсягу поточних витрат та реальних інвестицій у технологічне оновлення підприємства, які в сумі визначають вартість технологічного оновлення підприємства (рис.2).

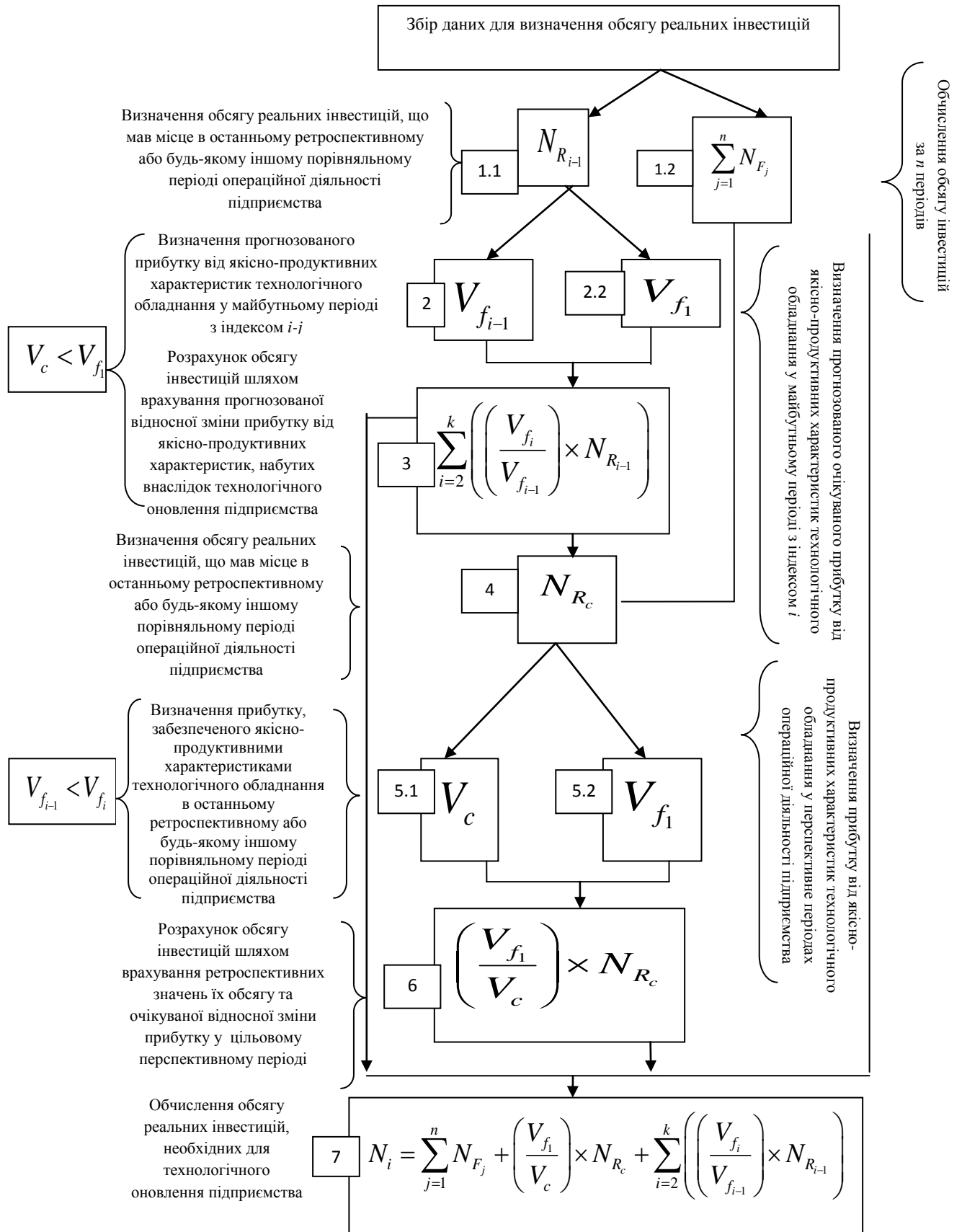


Рис.2. Послідовність етапів оцінювання необхідного обсягу інвестицій для технологічного оновлення підприємства в умовах нелінійної залежності від якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання

## Додаток В

## Таблиця 1

Коефіцієнти парної рангової кореляції, обчислені для експертних оцінок

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	0,938	0,963	0,969	0,963	0,969	0,969	0,963	0,982	0,913	0,907	0,975	0,945	0,957	0,828	0,951	0,957	0,920	0,957	0,785	0,982	0,957	0,957	0,902	0,933
2	0,938	1	0,963	0,945	0,963	0,932	0,932	0,951	0,895	0,913	0,857	0,951	0,908	0,883	0,840	0,963	0,920	0,858	0,957	0,735	0,932	0,969	0,957	0,877	0,945
3	0,963	0,963	1	0,957	0,988	0,945	0,982	0,975	0,945	0,938	0,857	0,963	0,932	0,945	0,828	0,938	0,957	0,846	0,982	0,797	0,969	0,969	0,982	0,914	0,933
4	0,969	0,945	0,957	1	0,969	0,938	0,951	0,945	0,951	0,894	0,888	0,944	0,975	0,938	0,883	0,969	0,951	0,926	0,975	0,791	0,951	0,939	0,975	0,945	0,890
5	0,963	0,963	0,988	0,969	1	0,920	0,957	0,951	0,945	0,963	0,857	0,938	0,945	0,920	0,865	0,963	0,932	0,858	0,982	0,748	0,945	0,945	0,982	0,914	0,896
6	0,969	0,932	0,945	0,938	0,920	1	0,975	0,945	0,951	0,844	0,913	0,994	0,926	0,951	0,798	0,907	0,975	0,889	0,926	0,828	0,975	0,963	0,926	0,920	0,975
7	0,969	0,932	0,982	0,951	0,957	0,975	1	0,969	0,951	0,882	0,876	0,981	0,938	0,963	0,785	0,907	0,975	0,877	0,963	0,815	0,988	0,963	0,963	0,933	0,951
8	0,963	0,951	0,975	0,944	0,951	0,945	0,969	1	0,932	0,888	0,845	0,963	0,908	0,945	0,779	0,926	0,945	0,883	0,969	0,797	0,982	0,982	0,969	0,865	0,945
9	0,981	0,895	0,945	0,951	0,945	0,951	0,951	0,932	1	0,907	0,863	0,944	0,938	0,975	0,871	0,907	0,963	0,877	0,926	0,852	0,963	0,914	0,926	0,896	0,890
10	0,913	0,914	0,938	0,895	0,963	0,846	0,883	0,889	0,907	1	0,770	0,864	0,871	0,858	0,840	0,914	0,858	0,772	0,920	0,686	0,871	0,883	0,920	0,828	0,834
11	0,907	0,858	0,858	0,889	0,858	0,914	0,877	0,846	0,863	0,770	1	0,920	0,902	0,803	0,748	0,920	0,840	0,865	0,889	0,655	0,865	0,902	0,889	0,834	0,865
12	0,975	0,951	0,963	0,944	0,938	0,994	0,982	0,963	0,944	0,863	0,920	1	0,920	0,945	0,779	0,926	0,969	0,883	0,945	0,797	0,982	0,982	0,945	0,914	0,982
13	0,944	0,908	0,932	0,975	0,945	0,926	0,939	0,908	0,938	0,870	0,901	0,920	1	0,914	0,908	0,944	0,926	0,938	0,963	0,815	0,926	0,902	0,963	0,920	0,853
14	0,957	0,883	0,945	0,938	0,920	0,951	0,963	0,945	0,975	0,857	0,802	0,945	0,914	1	0,822	0,858	0,988	0,852	0,914	0,902	0,975	0,914	0,914	0,908	0,902
15	0,827	0,840	0,828	0,883	0,865	0,797	0,785	0,778	0,869	0,839	0,747	0,778	0,908	0,822	1	0,864	0,834	0,785	0,846	0,822	0,785	0,773	0,846	0,804	0,712
16	0,950	0,963	0,938	0,969	0,963	0,908	0,908	0,926	0,907	0,913	0,920	0,926	0,945	0,859	0,864	1	0,883	0,908	0,969	0,686	0,908	0,945	0,969	0,877	0,883
17	0,957	0,920	0,957	0,951	0,932	0,975	0,975	0,945	0,963	0,857	0,840	0,969	0,926	0,988	0,833	0,883	1	0,852	0,926	0,889	0,975	0,939	0,926	0,945	0,939
18	0,920	0,858	0,846	0,926	0,858	0,889	0,877	0,883	0,875	0,770	0,864	0,883	0,938	0,853	0,784	0,908	0,852	1	0,902	0,705	0,902	0,865	0,902	0,810	0,828
19	0,957	0,957	0,982	0,975	0,982	0,926	0,963	0,969	0,925	0,919	0,889	0,945	0,963	0,914	0,846	0,969	0,926	0,902	1	0,766	0,951	0,963	1,000	0,908	0,902
20	0,783	0,735	0,797	0,790	0,748	0,828	0,816	0,797	0,850	0,683	0,654	0,797	0,815	0,902	0,821	0,686	0,889	0,705	0,766	1	0,828	0,767	0,766	0,761	0,755
21	0,981	0,932	0,969	0,951	0,945	0,975	0,988	0,982	0,963	0,870	0,864	0,982	0,926	0,975	0,784	0,908	0,975	0,902	0,951	0,828	1	0,963	0,951	0,896	0,951
22	0,957	0,969	0,969	0,938	0,945	0,963	0,963	0,982	0,913	0,882	0,901	0,982	0,902	0,914	0,772	0,945	0,938	0,865	0,963	0,766	0,963	1	0,963	0,883	0,975
23	0,957	0,957	0,982	0,975	0,982	0,926	0,963	0,969	0,925	0,919	0,889	0,945	0,963	0,914	0,846	0,969	0,926	0,902	1,000	0,766	0,951	0,963	1	0,908	0,902
24	0,901	0,877	0,914	0,944	0,914	0,920	0,933	0,865	0,894	0,826	0,833	0,914	0,920	0,908	0,802	0,877	0,945	0,809	0,908	0,760	0,896	0,883	0,908	1	0,871
25	0,932	0,945	0,932	0,889	0,895	0,975	0,951	0,945	0,888	0,832	0,864	0,982	0,852	0,902	0,710	0,883	0,938	0,828	0,902	0,754	0,951	0,975	0,902	0,871	1

Таблиця 2

## Значення показників інформаційної міри збігу експертних оцінок

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,4	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,7	0,6	0,3	0,5	0,5
2	0,3	1	0,7	0,4	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,6	0,4	0,6	0,2	0,5	0,5	0,6	0,2	0,4
3	0,4	0,7	1	0,3	0,8	0,4	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6	0,2	0,7	0,1	0,5	0,5	0,7	0,5	0,2
4	0,5	0,4	0,3	1	0,5	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3	0,5	0,3	0,6	0,4	0,4
5	0,4	0,7	0,8	0,5	1	0,3	0,6	0,5	0,4	0,4	0,1	0,3	0,7	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,7	0,1	0,4	0,4	0,7	0,5	0,2
6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	1	0,6	0,4	0,5	0,2	0,2	0,9	0,4	0,5	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,6	0,7	0,4	0,3	0,6
7	0,5	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6	1	0,5	0,2	0,2	0,1	0,7	0,6	0,4	0,4	0,3	0,6	0,2	0,7	0,2	0,8	0,4	0,7	0,5	0,5
8	0,7	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	1	0,5	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4
9	0,7	0,4	0,4	0,2	0,4	0,5	0,2	0,5	1	0,4	0,3	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,1	0,3	0,4	0,5	0,1	0,4	0,3
10	0,5	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
11	0,4	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	1	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,4	0	0,2	0,2	0,3	0	0,2	0,2
12	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,9	0,7	0,4	0,4	0,2	0,3	1	0,3	0,4	0,3	0,6	0,5	0,3	0,4	0,2	0,7	0,7	0,4	0,2	0,7
13	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	1	0,2	0,6	0,4	0,4	0,6	0,7	0,2	0,4	0,3	0,7	0,6	0,3
14	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,1	0,1	0,4	0,2	1	0,2	0,1	0,8	0,3	0,2	0,6	0,6	0,2	0,2	0,3	0,2
15	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,2	1	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3
16	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,4	0,1	0,4	1	0,2	0,4	0,5	0,1	0,3	0,7	0,5	0,2	0,5
17	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,1	0,1	0,5	0,4	0,8	0,4	0,2	1	0,3	0,4	0,4	0,6	0,3	0,4	0,4	0,3
18	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,6	0,3	0,5	0,4	0,3	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
19	0,3	0,6	0,7	0,6	0,7	0,4	0,7	0,5	0,1	0,3	0	0,4	0,7	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	1	0,1	0,5	0,4	1	0,4	0,3
20	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,1	0,4	0,3	0,1	1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2
21	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,7	0,4	0,6	0,4	0,3	0,6	0,3	0,5	0,4	1	0,4	0,5	0,4	0,5
22	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4	0,7	0,4	0,7	0,5	0,3	0,3	0,7	0,3	0,2	0,3	0,7	0,3	0,3	0,4	0,1	0,4	1	0,4	0,3	0,6
23	0,3	0,6	0,7	0,6	0,7	0,4	0,7	0,5	0,1	0,3	0	0,4	0,7	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	1	0,1	0,5	0,4	1	0,4	0,3
24	0,5	0,2	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,1	0,4	0,3	0,4	1	0,1
25	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,7	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5	0,6	0,3	0,1	1

## Додаток С

## Таблиця 1

Матриця ізоморфних відстаней між факторами, які впливають на інвестиційне забезпечення технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Фактори	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0,027984	0,031404	0,020977	0,026669	0,028426	0,031808	0,028754	0,036427	0,060819
2	0,027984	0	0,032593	0,032616	0,03388	0,026918	0,035143	0,027731	0,036882	0,058731
3	0,031404	0,032593	0	0,035494	0,036025	0,036619	0,035353	0,039694	0,040541	0,062064
4	0,020977	0,032616	0,035494	0	0,025002	0,030245	0,030165	0,029723	0,039911	0,062917
5	0,026669	0,03388	0,036025	0,025002	0	0,036671	0,031547	0,03133	0,032721	0,05881
6	0,028426	0,026918	0,036619	0,030245	0,036671	0	0,033464	0,027928	0,040657	0,052702
7	0,031808	0,035143	0,035353	0,030165	0,031547	0,033464	0	0,032723	0,043652	0,05895
8	0,028754	0,027731	0,039694	0,029723	0,03133	0,027928	0,032723	0	0,026729	0,050797
9	0,036427	0,036882	0,040541	0,039911	0,032721	0,040657	0,043652	0,026729	0	0,047649
10	0,060819	0,058731	0,062064	0,062917	0,05881	0,052702	0,05895	0,050797	0,047649	0

Примітки: побудовано автором на основі експертних даних за допомогою `clast_izomorph_trek`; Умовні позначення: 1 – фактор а, 2 – фактор b, 3 – фактор с, 4 – фактор d, 5 – фактор е, 6 – фактор f, 7 – фактор g, 8 – фактор h, 9 – фактор j, 10 – фактор k.

## Додаток D

Математичні перетворення, що необхідні для визначення експоненціальних середніх.

Для опису часового тренду використовується як лінійне рівняння, так і квадратичне.

Лінійне рівняння

$$Z = b_0 + b_1 t, \quad [66] \quad (1)$$

де  $b_0, b_1$  - параметри лінійного рівняння;

$t$  - значення часового ряду, який досліджується;

$Z$  - значення залежної змінної.

Експоненціальні середні слід обчислювати за формулами [66]:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= \omega Z_t + (1 - \omega) E_{t-1}^{[1]}(Z), \\ E_t^{[2]}(Z) &= \omega E_t^{[1]}(Z) + (1 - \omega) E_{t-1}^{[2]}(Z). \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Враховуючи те, що згідно з формулами (2) неможливим є розрахунок  $E_{t-1}^{[1]}(Z)$ ,  $E_{t-1}^{[2]}(Z)$  при  $t=1$ , то для 1-го елемента часового ряду ( $t=1$ ), визначаються початкові умови за формулами [66, 108]:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= b_0 - \frac{1 - \omega}{\omega} b_1, \\ E_t^{[2]}(Z) &= b_0 - \frac{2(1 - \omega)}{\omega} b_1. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

У формулі (3) параметри  $b_0, b_1$  відповідають коефіцієнтам рівняння часового тренду, які можна отримати шляхом використання методу найменших квадратів.

Для вираження коефіцієнтів рівняння тренду (1) через експоненціальні середні слід застосувати систему рівняння, що поєднує оцінки коефіцієнтів  $\hat{b}_0, \hat{b}_1$  із зазначеними вище експоненціальними середніми [66]:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= \hat{b}_0 - \frac{1-\omega}{\omega} \hat{b}_1, \\ E_t^{[2]}(Z) &= \hat{b}_0 - \frac{2(1-\omega)}{\omega} \hat{b}_1. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Розв'язавши систему рівнянь відносно  $\hat{b}_0, \hat{b}_1$  отримаємо [66]:

$$\left. \begin{aligned} \hat{b}_0 &= 2E_t^{[1]}(Z) - E_t^{[2]}(Z), \\ \hat{b}_1 &= \frac{\omega}{1-\omega} [E_t^{[1]}(Z) - 2E_t^{[2]}(Z)]. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Прогноз слід обчислювати так [66]:

$$\hat{Z}'_{t+f} = \hat{b}_0 + f \times \hat{b}_1, \quad (6)$$

де  $f$  - величина горизонту прогнозу.

Помилку прогнозу можна ідентифікувати за формулою [66; 67]:

$$\delta \hat{Z}'_{t+f} = \delta_{\varepsilon t} \sqrt{\frac{\omega}{2-\omega} [1 + 4(1-\omega) + 5(1-\omega)^2 + 2\omega(4-3\omega)f + 2\omega^2 f^2]}, \quad (7)$$

$$\delta_{\varepsilon t} = \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon_t - \bar{\varepsilon})}{N-1}}; \quad \bar{\varepsilon} = \frac{\sum|\varepsilon_t|}{N-1}; \quad \varepsilon_t = Z_t - \hat{Z}'_t.$$

Інтервал довіри для «передісторії» визначимо так [66; 67]:

$$\hat{Z}_t^{T(B)} = \hat{Z}_t \pm \Delta t,$$

де  $\hat{Z}_t^{T(B)}$  - інтервал довіри – верхній (нижній) в  $t$ -ому періоді;

$\hat{Z}_t$  - розрахункове значення показника в  $t$ -ому періоді;

$$\Delta t = t_s \Lambda_T \sqrt{\frac{(t-\bar{t})^2}{N\left(\frac{\sum t^2}{N} - \bar{t}^2\right)} + \frac{1}{N}},$$

де  $t_s$  - табличне значення  $t$ -критерію Стюдента;

$$\Lambda_T = \sqrt{\frac{\sum(Z_t - \hat{Z}_t)}{N-2}}; \quad \bar{t} = \frac{\sum t}{N};$$

Інтервал довіри для прогнозу розрахуємо наступним чином [66; 67]:

$$\hat{Z}'_t = \hat{Z}'_t \pm \Delta' t, \quad (8)$$



$$\text{де } \Delta' t = t_S \Lambda_T \sqrt{\frac{(t_{N+f} - \bar{t})^2}{N \left( \frac{\sum t^2}{N} - \bar{t}^2 \right)} + \frac{1}{N} + 1}.$$

Якщо побудувати квадратичне рівняння

$$Z = b_0 + b_1 t + b_2 t^2, \quad (9)$$

то експоненціальні середні обчислимо за формулами [66; 67]:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= \omega Z_t + (1-\omega) E_{t-1}^{[1]}(Z), \\ E_t^{[2]}(Z) &= \omega E_t^{[1]}(Z) + (1-\omega) E_{t-1}^{[2]}(Z), \\ E_t^{[3]}(Z) &= \omega E_t^{[2]}(Z) + (1-\omega) E_{t-1}^{[3]}(Z). \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Початкові умови визначимо так [66]:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= b_0 - \frac{1-\omega}{\omega} b_1 + \frac{(1-\omega)(2-\omega)}{2\omega^2} b_2, \\ E_t^{[2]}(Z) &= b_0 - \frac{2(1-\omega)}{\omega} b_1 + \frac{(1-\omega)(3-2\omega)}{\omega^2} b_2, \\ E_t^{[3]}(Z) &= b_0 - \frac{3(1-\omega)}{\omega} b_1 + \frac{3(1-\omega)(4-3\omega)}{2\omega^2} b_2 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Так само як і для лінійного рівняння коефіцієнти  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$  відповідають параметрам рівняння (9) і розраховуються з використанням методу найменших квадратів.

Для поєднання коефіцієнтів  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$  з експоненціальними середніми слід використовувати систему рівнянь [66]:

$$\left. \begin{aligned} E_t^{[1]}(Z) &= \hat{b}_0 - \frac{1-\omega}{\omega} \hat{b}_1 + \frac{(1-\omega)(2-\omega)}{2\omega^2} \hat{b}_2, \\ E_t^{[2]}(Z) &= \hat{b}_0 - \frac{2(1-\omega)}{\omega} \hat{b}_1 + \frac{(1-\omega)(3-2\omega)}{\omega^2} \hat{b}_2, \\ E_t^{[3]}(Z) &= \hat{b}_0 - \frac{3(1-\omega)}{\omega} \hat{b}_1 + \frac{3(1-\omega)(4-3\omega)}{2\omega^2} \hat{b}_2. \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Розв'язавши систему рівнянь (12) відносно  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$ , отримаємо [67]:

$$\left. \begin{aligned} \hat{b}_0 &= 3[E_t^{[1]}(Z) - E_t^{[2]}(Z)] + E_t^{[3]}(Z), \\ \hat{b}_1 &= \frac{\omega}{2(1-\omega)^2} [(6-5\omega)E_t^{[1]}(Z) - 2(5-4\omega)E_t^{[2]}(Z) + (4-3\omega)E_t^{[3]}(Z)], \\ \hat{b}_2 &= \frac{\omega^2}{(1-\omega)^2} [E_t^{[1]}(Z) - 2E_t^{[2]}(Z) + E_t^{[3]}(Z)]. \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Прогноз можна обчислити за формулою [66]:

$$\beta_{t+f} = \hat{b}_0 + f\hat{b}_1 + \frac{1}{2}f\hat{b}_2 \quad (14)$$

де  $\beta_{t+f}$  - прогнозне значення показника.

Помилку прогнозу визначимо за формулою [66] :

$$\left. \begin{aligned} \delta'_{\beta_{t+f}} &= \delta'_s \sqrt{2\omega + 3\omega^2 + 3\omega^3 f}, \\ \delta_{\varepsilon_t} &= \sqrt{\frac{\sum(\varepsilon_t - \bar{\varepsilon})}{N-1}}; \quad \bar{\varepsilon} = \frac{\sum|\varepsilon_t|}{N-1}; \quad \bar{\varepsilon} = \frac{\sum|\varepsilon_t|}{N-1}. \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Інтервал довіри для квадратичного рівняння розраховується так само, як і для лінійного, тобто, за формулами (7), (8).

## Додаток Е

Параметри і статистичні характеристики рівнянь, отриманих шляхом використання методу найменших квадратів обчислено на основі таких формул

[66, 107]:

- 1) обчислення коефіцієнта парної лінійної кореляції для рівняння  $y = a_0 + a_1 t$

$$r = (n \sum yt - \sum y \sum t) : \sqrt{[n \sum t^2 - (\sum t)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}; \quad (16)$$

- 2) визначення парного кореляційного відношення

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_t - \bar{y}_t)^2}{\sum (y_t - \bar{y}_t)^2}}; \quad (17)$$

- 3) розрахунок середньої помилки апроксимації

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_t - \bar{y}_t|}{y_t} \cdot 100, \quad (18)$$

- 4) ідентифікування середнього квадратичного відхилення між фактичними і розрахунковими значеннями функції

- 4.1) абсолютне

$$\sigma_{abc} = \sqrt{\sum (y_t - \bar{y}_t)^2 : (n-1)}, \quad (19)$$

- 4.2) відносне

$$\sigma_{vid} = \sqrt{\sum ((y_t - \bar{y}_t) : y_t)^2 : (n-1)} \cdot 100; \quad (20)$$

- 5) встановлення середнього відхилення між фактичними і розрахунковими значеннями функції [107]:

$$\bar{\Delta}_{abc} = \sum |y_t - \bar{y}_t| : n. \quad (21)$$

## Додаток F

Таблиця 1

Порівняльна оцінка варіантів прогнозу значень якісно-продуктивних характеристик технологічного обладнання підприємств, %

Підприємства	Експоненціальне згладжування		Часовий тренд	
	$Z = b_0 + b_1t$	$Z = b_0 + b_1t + b_2t^2$	$Z = b_0 + b_1t$	$Z = b_0 + b_1t + b_2t^2$
ПАТ «Мотор Січ»	5,342	2,301	10,640	4,451
ДП ВО «Південмаш»	7,210	2,154	14,450	4,452
ПАТ «Кредмаш»	5,845	2,602	11,720	5,541
ПАТ «АзовМаш»	6,041	3,245	12,345	6,458
ПАТ «Концерн-Електрон»	5,632	2,670	11,024	5,457
ПАТ «Київський завод «Радар»»	4,452	3,548	9,542	6,458
ПАТ «Харківський верстатобудівний завод»	4,002	2,302	8,457	4,698
ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»	4,458	2,641	9,112	5,457
ПАТ «Красилівський машинобудівний завод»	5,123	3,421	10,124	6,854
ПАТ «СЕЛМА»	4, 123	2,051	11, 345	6,302
ПАТ «СКФ Україна»	5,246	2,384	9,897	5,208
ПАТ « Сумський завод «Насосенергомаш»»	5, 656	2,824	10, 985	5,780
ВАТ «Металіст»	6,121	2,661	12, 944	7, 614
ДП «Вінницький авіаційний завод»	7, 203	3,270	11,054	5,526
ПАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури»	7,578	3,541	15,145	5,145
ПАТ «Харківський завод «Гідропривід»»	6,458	3,687	11,124	7,458
ДП «Львівський радіоремонтний завод»	6,458	2,126	12,154	4,154
ПрАТ «Рівненський завод опалювальної техніки»	5,125	2,752	10,154	5,458
ПАТ «Львівський інструментальний завод»	4,120	3,652	8,147	6,474
ПАТ «Коммаш»	6,001	2,692	12,147	5,785
ПАТ «Новоград-Волинський завод сільгоспмашин»	3,521	2,012	7,147	4,147
ПАТ «Львівський завод радіоелектронної медичної апаратури»	4,012	2,543	8,235	5,488
ДП «Харківський завод електроапаратури»	5,125	2,685	10,147	5,789
НВК «Полярон»	6,122	2,644	12,147	5,247
ПАТ «Конвеєр»	7,417	3,214	15,154	6,875

Умовні позначення:  $Z$  – значення лінійного і квадратичного рівнянь;  $b_0, b_1, b_2$  – параметри лінійного і квадратичного рівнянь;  $t$  – термін, роки

*Примітка: варіанти прогнозу сформовано на підставі відносних відхилень між фактичними і прогнозованими значеннями якісно-продуктивних характеристик підприємств. Таблицю побудовано на основі емпіричних даних досліджуваних підприємств за період 2011-2015 рр.*

ЗАТВЕРЖУЮ

Проректор з наукової роботи  
 Національного університету  
 «Львівська політехніка»  
 д.е.н., професор Чухрай Н.П.



**АКТ**  
**про використання результатів дисертаційної роботи**  
**Добрянської Мар'яни Володимирівни, представленої на здобуття**  
**наукового ступеня кандидата економічних наук, при виконанні науково-**  
**дослідної роботи кафедри фінансів**  
**Національного університету «Львівська політехніка»**  
**за темою «Проблеми управління процесами капіталізації в умовах**  
**інноваційного розвитку підприємств» (номер державної реєстрації**  
**0112U000799)**

Комісія у складі голови – начальника НДЧ, к.т.н., доц. Жук Л.В. та членів: завідувача кафедри фінансів, д.е.н., проф. Алексеева І.В., завідувача відділу науково-організаційного супроводу наукових досліджень, к.т.н. Лазько Г.В. та заступника начальника планово-фінансового відділу Чулой Т.М. цим актом підтверджують, що результати дисертаційного дослідження аспіранта кафедри фінансів Добрянської Мар'яни Володимирівни використані при виконанні науково-дослідної роботи кафедри фінансів Національного університету «Львівська політехніка» за темою «Проблеми управління процесами капіталізації в умовах інноваційного розвитку підприємств» (номер державної реєстрації 0112U000799), у 2015 р. при написанні Розділу 2 «Формування інструментарію оцінювання капіталізації підприємств в умовах інноваційної діяльності», підрозділу 2.2 «Методи оцінювання інвестиційних потреб та інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств». Зокрема, Добрянською М.В. в межах управління процесами капіталізації підприємств розроблено метод оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств на основі ідентифікування їх інвестиційних потреб, який дозволяє визначити обсяг необхідних інвестиційних ресурсів і умов забезпечення їх прибутковості на етапі бізнес-планування проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств.

**Голова комісії:**  
 Начальник НДЧ,  
 к.т.н., доц.

Л.В.Жук

**Члени комісії:**  
 Завідувач кафедри фінансів  
 д.е.н., проф.

І.В.Алексеев

Зав. відділу науково-організаційного  
 супроводу наукових досліджень  
 к.т.н.

Г.В.Лазько

/ Заст. нач. ПВФ

Т.М. Чулой



03360

УКРАЇНА

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, тел. (380-32) 237-49-93, 258-27-58, факс: (380-32) 258-26-80  
 ел. пошта: [coffice@lp.edu.ua](mailto:coffice@lp.edu.ua), інтернет: [www.lp.edu.ua](http://www.lp.edu.ua)

07.12.2015 № 67-01-ДНУ

на № \_\_\_\_\_

До спеціалізованої вченої ради Д 35.052.03  
 Національного університету «Львівська політехніка»

**ДОВІДКА**  
**про впровадження результатів дисертаційної роботи**  
**Добрянської Мар'яни Володимирівни**

Основні положення та результати дисертаційної роботи Добрянської Мар'яни Володимирівни на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук були впроваджені у навчальний процес та використовувались при викладанні дисципліни «Інвестування» (спеціальності 6.030508 – «Фінанси і кредит»).

Зокрема, у навчальному процесі використовувались запропоновані Добрянською М.В. види і форми технологічного оновлення у процесі здійснення реальних інвестицій виробничих підприємств на засадах інноваційного розвитку («Інвестування», тема 5 «Інвестиції в засоби виробництва. Інноваційна форма інвестицій; п. 5.2. «Методи інвестиційного забезпечення технічного та технологічного оновлення підприємств»).

Проректор з науково-педагогічної роботи  
 к.т.н., доц.

Давидчак О.Р.

Виконавець:  
 Кузьмін О.Є.  
 (032)258-22-10





**КОНЦЕРН-ЕЛЕКТРОН**  
ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

Код ЄДРПОУ: 13801109  
п/р 26003000000060 у ПАТ «ВіЕс Банк» м. Львова,  
МФО 325213, інд. под. №138011013030, № свід. 100341730

79018, Україна, м. Львів, вул. Стороженка, 32  
тел.: +38 032 233-51-96, факс: +38 032 233-53-44  
e-mail: info@electron.ua www.electron.ua

"02" 11 2015 р. № 001/320-1

*Довідка*

*про впровадження результатів наукових досліджень*

*Добрянської Мар'яни Володимирівни*

Результати наукових досліджень аспіранта кафедри фінансів Національного університету «Львівська політехніка» Добрянської Мар'яни Володимирівни щодо оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства є привабливими для підприємств ПАТ «Концерн-Електрон». Зокрема, використовується теоретико-методичний підхід до оцінювання інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства на основі ідентифікування його потреб, необхідних для технологічного оновлення виробництва, який базується на прогнозуванні собівартості, цін і попиту на продукцію, виготовлену у результаті технологічного оновлення підприємства, а також вартості акумулювання інвестиційних ресурсів при прийнятті рішень доцільності здійснення технологічного оновлення ПАТ «Концерн-Електрон».

004527

Президент,  
к.е.н., Академік АНУ,  
заслужений економіст України



Бубес Ю.Г.



МІНІСТЕРСТВО ПРОМИСЛОВОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Публічне акціонерне товариство

**“ЛЬВІВСЬКИЙ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИЙ ЗАВОД”**

Індекс для відправлення пошти: МСП 79000, м.Львів, вул.Замарстинівська,170 ;  
 приймальня : - тел/факс : (0322) 52-34-24 ; відділ збуту : - тел/факс : (0322)52-33-43, тел.: 52-34-64;  
 Розрахунковий рахунок № 26005385193 в АТ "Райффайзен банк "АВАЛЬ" м.Львова, МФО 380805 ;  
 ЗКПО 00222290, індивідуальний податковий № 002222913079, свідоцтво № 18138747  
 E-mail : [liz@lviv.farlep.net](mailto:liz@lviv.farlep.net) Web-page: [www.liz.com.ua](http://www.liz.com.ua)

13.09.2016 №210

Довідка

*про впровадження результатів наукових досліджень*

*Добрянської Мар'яни Володимирівни*

Результати наукових досліджень здобувача кафедри менеджменту та міжнародного підприємництва Національного університету «Львівська політехніка» Добрянської Мар'яни Володимирівни щодо моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства застосовуються на ПАТ «Львівський інструментальний завод». Зокрема, керівниками використовується метод аргументування вибору найкращого проекту інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства з ряду альтернативних.

Застосування результатів наукових досліджень дало змогу обирати оптимальний варіант інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємства з ряду альтернативних та вибудувати найкращу послідовність реалізації проектних робіт, що сприяло раціоналізації інвестиційних рішень на ПАТ «Львівський інструментальний завод».

Голова правління  
 ПАТ «Львівський інструментальний завод»



Возняк Н.В.