

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

На правах рукопису

**ІЛЬЧЕНКО ВОЛОДИМИР ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК 658.5:001.895:338.45

**УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ  
МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

08.00.04 – Економіка та управління підприємствами

**ДИСЕРТАЦІЯ**

на здобуття наукового ступеня

кандидата економічних наук

Науковий керівник:

д.е.н., доц. Щекович О.С.

Кривий Ріг – 2014

## ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ	10
1.1. Інноваційно-активні підприємства: характеристика та критерії визначення	10
1.2. Складові інноваційного процесу розвитку машинобудівних підприємств	24
1.3. Особливості управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств	42
Висновки за розділом 1	67
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ	70
2.1. Дослідження стану розвитку та інноваційної діяльності підприємств машинобудівної сфери	70
2.2. Концептуальна схема управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств	92
2.3. Методичні підходи до вибору сценаріїв впровадження у виробництво нової продукції	106
Висновки за розділом 2	122
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ	124
3.1. Програмний модуль забезпечення управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств	124
3.2. Обґрунтування алгоритму пошуку оптимального варіанту виробничої програми інноваційної продукції	140
3.3. Прогнозування сценаріїв впровадження у виробництво нової продукції на інноваційно-активних машинобудівних підприємствах	154
Висновки за розділом 3	175
ВИСНОВКИ	177
ДОДАТКИ	180
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	199

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Для забезпечення сталого розвитку та достатнього рівня конкурентоспроможності машинобудівному підприємству необхідно залучати до процесу діяльності різні форми інновацій, покращувати інноваційні процеси, тобто характеризуватися як інноваційно-активне підприємство. Машинобудівні підприємства такого типу орієнтовані на впровадження нових технологій, розробку новітніх методів виробництва та випуск інноваційної продукції. Особливої актуальності ці процеси набувають в умовах одночасного виробництва базової та інноваційної продукції, що викликає необхідність визначення оптимального варіанта або коригування виробничої програми (портфеля замовлень).

Забезпечення інноваційних напрямів розвитку інноваційно-активних машинобудівних підприємств пов'язане з удосконаленням управління їхньою діяльністю.

Теоретичні і практичні аспекти впровадження інновацій, інноваційного розвитку та управління інноваційним процесом на підприємствах досліджували вітчизняні та закордонні вчені, зокрема: О. Амоша, Б. Гриньов, В. Гусєв, П. Завлін, О. Зінченко, В. Зянько, С. Ільєнкова, М. Йохна, А. Казанцев, Н. Краснокутська, С. Максимов, Л. Мінделі, В. Нусінов, В. Павлова, С. Покропивний, Б. Санто, В. Стадник, В. Татарінов, А. Турило, Р. Фатхутдинов, Л. Федулова, Б. Холод, А. Череп, О. Щекович та ін.

Разом з тим використання цих наукових розробок на інноваційно-активних машинобудівних підприємствах не мало системного характеру, проте недостатність досвіду щодо управління інноваційним розвитком підприємств потребує створення спеціального інструментарію коригування виробничої програми у зв'язку з випуском інноваційної продукції за умов оптимального розподілу наявних виробничих ресурсів, а за необхідності – їх нарощування. У зв'язку з цим виникла потреба в удосконаленні методичних підходів щодо управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств, що обумовило тему дисертаційної роботи, її мету і завдання.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля за темою: «Організаційно-економічні механізми управління розвитком та конкурентоспроможністю вітчизняних підприємств в умовах глобалізаційних викликів» (державний реєстраційний номер 0110U000147), де автору належать рекомендації щодо удосконалення управління діяльністю інноваційно-активних підприємств з урахуванням наявних виробничих можливостей та коригування виробничої програми (довідка №162/1 від 15.02.2013 р.).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є розробка та обґрунтування теоретичних, методичних і практичних засад управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств.

Досягнення поставленої мети обумовило необхідність вирішення таких завдань:

- уточнити понятійний апарат визначення інноваційно-активних машинобудівних підприємств;
- теоретично узагальнити та виокремити складові інноваційного процесу діяльності інноваційно-активних підприємств;
- визначити особливості, що ідентифікують управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств;
- сформулювати концептуальну схему управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств;
- визначити узагальнений критерій оцінювання варіантів виробничої програми (портфеля замовлень) інноваційно-активних підприємств;
- розвинути наукові підходи щодо прогнозування рівня заданої кількості результативних показників оцінки інноваційної діяльності машинобудівних підприємства;
- обґрунтувати сценарії впровадження у виробництво нової інноваційної продукції з використанням економіко-математичної моделі

*Об'єктом дослідження* є процес управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств.

*Предметом дослідження є* теоретичні, науково-методичні та практичні засади управління діяльністю інноваційно-активних підприємств машинобудівної сфери.

*Методи дослідження.* Теоретичною і методологічною засадами дослідження і вирішення поставлених завдань є праці вітчизняних та зарубіжних учених з проблем інноваційного менеджменту. У ході дослідження в дисертації було використано загальнонаукові та спеціальні методи: теоретичного узагальнення – для конкретизації визначення економічних категорій та формулювання висновків; техніко-економічного аналізу – для оцінки сучасного стану здійснення інноваційних процесів на машинобудівних підприємствах; системного аналізу – для розкриття внутрішнього змісту та удосконалення концептуальної схеми управління інноваційно-активним машинобудівним підприємством; графічного аналізу – для наочного подання результатів дослідження; економіко-математичного моделювання – для розробки моделі визначення оптимального сценарію впровадження у виробництво нової продукції з урахуванням замовлень споживачів та обраних параметрів узагальненого критерію оптимізації.

Інформаційним підґрунтям стали законодавчі, нормативні та інструктивні документи, що регламентують діяльність підприємств, дані Державної служби статистики України, звітність машинобудівних підприємств, власні аналітичні розрахунки. Обробка даних здійснювалася за допомогою комплексної інформаційної системи «1С: Підприємство» та математичного пакета «MATLAB».

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у розробці науково-методичних положень і практичних рекомендацій щодо управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств.

Основні наукові результати полягають у такому:

*удосконалено:*

- концептуальну схему управління інноваційно-активними машинобудівними підприємствами в частині введення етапів: аналіз

інформації про рівень виробничих ресурсів і стан виробництва на підприємстві та формування варіантів впровадження і вибір оптимального варіанта виробничої програми (портфеля замовлень), що дозволяє ухвалювати управлінські рішення з урахуванням встановленої залежності між використанням наявних і додаткових ресурсів та обсягами виробництва базової та інноваційної продукції з метою забезпечення розвитку інноваційних процесів на підприємстві;

- теоретичні підходи до обґрунтування розрахунку узагальненого критерію вибору оптимального варіанта виробничої програми та оцінки сценаріїв випуску нової продукції за умови їх поєднання за допомогою формули адитивного типу за одночасного виробництва базової та інноваційної продукції з урахуванням кількісних та якісних факторів впливу на здійснення інноваційного процесу інноваційно-активними машинобудівними підприємствами, що дає можливість об'єктивно визначити найбільш ефективний сценарій випуску інноваційної продукції;

- структуру моделі формування портфеля замовлень інноваційно-активного машинобудівного підприємства шляхом поєднання економіко-математичної моделі, створеної на базі нейромережевих технологій, та рівня узагальненого критерію, що дозволяє враховувати ризик невиконання виробничої програми і визначити оптимальне співвідношення ресурсів для забезпечення виробництва базової та інноваційної продукції;

*набули подальшого розвитку:*

- визначення поняття та сутнісних характеристик інноваційно-активного підприємства, в якому, на відміну від існуючих, конкретизується здатність можливостей такого підприємства задовольняти умови виконання виробничої програми (портфеля замовлень), поєднуючи випуск базової продукції та інноваційної продукції в межах від 5 до 40% загального асортименту, що визначає особливості управління їхньою діяльністю за умови використання наявних ресурсів та можливого залучення додаткових ресурсів;

- ідентифікація складових інноваційного процесу за ресурсним підходом, процедура проведення якої дозволяє в процесі пошуку можливих варіантів створення інновації та її поширення виділити виробничий процес і технологію його здійснення за умови використання наявних виробничих ресурсів та їх оптимального розподілу для забезпечення виробництва інноваційної продукції разом з виконанням попередньо складеної виробничої програми (портфеля замовлень);

- теоретико-прикладні підходи до прогнозування рівня заданої кількості результативних показників оцінки інноваційної діяльності підприємства за трьома видами основних виробничих ресурсів: матеріальних витрат, витрат на утримання персоналу і витрат на устаткування підприємства, які, на відміну від існуючих, дозволяють, використовуючи властивості нейромережових технологій, ухвалювати управлінські рішення в умовах мінливого ринкового середовища щодо термінів і різниці термінів виконання замовлень та обирати сценарій виробничої програми шляхом порівняння оптимізаційних розрахунків за початковим та оптимальним варіантами.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що основні наукові положення дисертації доведено до рівня методичних рекомендацій щодо управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств.

До результатів, що мають найбільшу практичну цінність, належать такі: удосконалення методичних підходів до вибору варіантів випуску нових виробів інноваційно-активним підприємством з урахуванням відповідності діючій виробничій програмі; оцінка сценаріїв виробництва базової та інноваційної продукції; обґрунтування концептуальної схеми формування портфеля замовлень інноваційно-активного машинобудівного підприємства.

Пропозиції, сформульовані в дисертації, використано в практичній діяльності машинобудівних підприємств: ПАТ «Констар» (акт №573 від

31.03.2008 р.); ПАТ «Гідросила» (акт № 15-31/20-02 від 20.02.2013 р.), ПАТ «Кременчуцький колісний завод» (акт № 02-37-07/12 від 12.03.2013 р.).

Результати дослідження використовуються у навчальному процесі ДВНЗ «Криворізький національний університет» при викладанні дисциплін «Інноваційний менеджмент», «Менеджмент організацій» (довідка №84 від 14.03.2013 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Наукові розробки, положення та висновки дисертаційної роботи є результатом самостійних наукових досліджень у сфері управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертації використано лише ті положення, які є результатом власних досліджень автора. Особистий внесок автора в наукові дослідження відображено у списку опублікованих праць.

**Апробація результатів дисертації.** Основні наукові положення і практичні рекомендації висвітлено та обговорено на 8 науково-практичних конференціях, зокрема: XIX науково-технічній конференції молодих спеціалістів «Криворіжсталь-2005» (м. Кривий Ріг, 2005 р.); Міжвузівській науково-методичній конференції «Проблеми економічної освіти і науковий прогрес» (м. Кривий Ріг, 2005, 2006 рр.); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Управління інноваційним розвитком підприємств України в умовах світових інтеграційних процесів» (м. Дніпропетровськ, 2007 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Иновационные технологии в экономике, управлении и образовании» (г. Смоленск, 2008 г.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку держави» (м. Дніпропетровськ, 2010 р.); VII, VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Соціально-економічні реформи в контексті інтеграційного вибору України» (Київ – Дніпропетровськ, 2011, 2012 рр.).

**Публікації.** Основні положення та результати дисертаційного дослідження опубліковано автором у 14 наукових працях, із них 5 статей – у



фахових наукових виданнях та одна публікація у наукових періодичних виданнях інших держав. Загальний обсяг публікацій 4,68 др. арк., з них автору належать 4,37 др. арк.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що налічує 274 найменування і 10 додатків (обсягом 19 сторінок). Основний зміст викладено на 179 сторінках, дисертація містить 16 таблиць, 52 рисунки.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

#### 1.1. Інноваційно-активні підприємства: характеристика та критерії визначення

Одним із найважливіших факторів розвитку ринкової економіки країни та її напрямків є інноваційна діяльність та її розвиток. Із кожним роком цей фактор все більше привертає особливу увагу і ретельно обґрунтовується вітчизняними і зарубіжними вченими та економістами. У першу чергу, це обумовлено тим, що в сучасному мінливому економічному середовищі майже всі напрямки промисловості знаходяться в складній ситуації та з кожним роком продукти їх діяльності становляться все більш неконкурентоспроможними на вітчизняному і міжнародному ринках без відповідної підтримки конкурентоздатності промислових підприємств. Враховуючи цю негативну тенденцію, національні виробники всіх провідних напрямків потребують якісної та ефективної системи регулювання інноваційної діяльності, яка у свою чергу дозволить сформувати і розвинути конкурентоспроможний ринковий механізм, захистити національні інтереси і гідно представити їх на міжнародних ринках. Однак, вирішити проблему дестабілізації національної економіки, підвищити інноваційну активність і забезпечити її поступове зростання можливо лише завдяки впровадженню ретельно обміркованої інноваційної політики, у тому числі з боку держави.

Існуючі підходи здійснення інноваційної діяльності на підприємствах в основному базуються на розробленому в минулому столітті процесі створення більш досконалих засобів виробництва, технологічних процесів, методів організації виробництва, праці й управління, який у свій час отримав назву системи створення і освоєння нової техніки (СОНТ) [26, 28, 71, 232].

Система СОНТ базувалася на безперервному циклі «дослідження – виробництво», який забезпечує послідовне оновлення виробничих процесів і

продукції, що виробляють підприємства. При цьому виділяють чотири взаємопов'язані підсистеми СОНТ [232]:

- наукова підготовка виробництва (НПВ);
- конструкторська підготовка виробництва (КПВ);
- технологічна підготовка виробництва (ТПВ);
- організаційна підготовка і освоєння нової техніки (ОПіОНТ).

Циклічно повторюваний процес СОНТ представляється у вигляді схеми (рис 1.1).

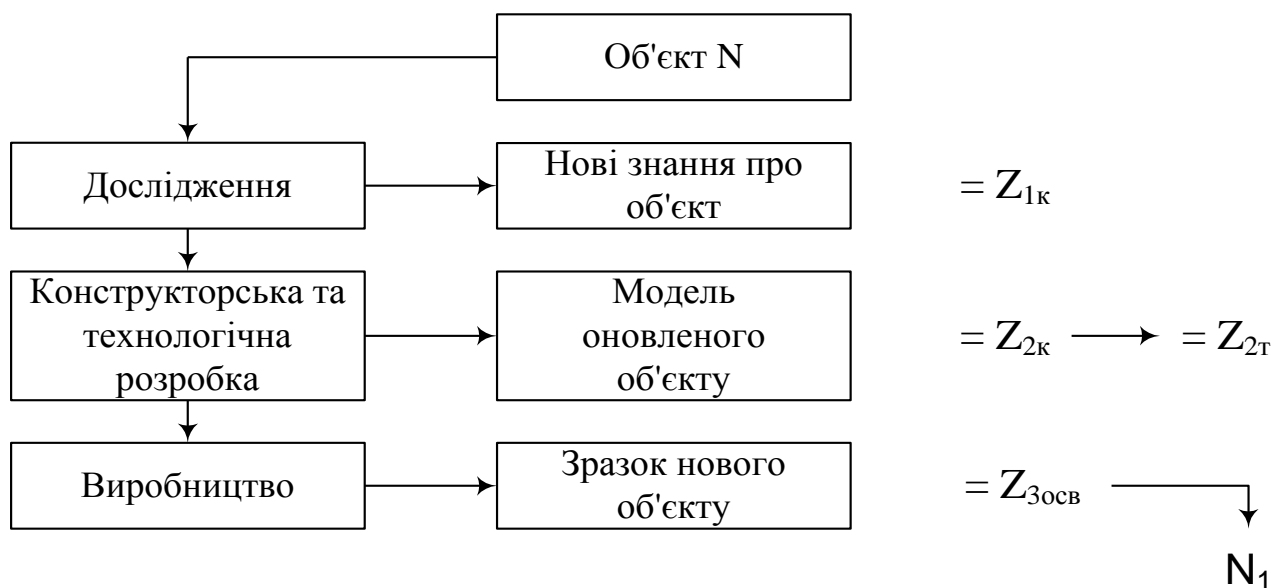
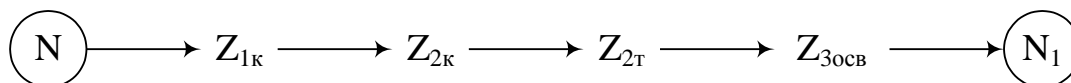


Рис. 1.1 Схема процесу створення і освоєння нової техніки

Зі схеми видно, що сукупність взаємозв'язаних процесів наукової, конструкторської, технологічної підготовки і процесу освоєння нового виробу являє собою безперервний ланцюг [232]:



Головна мета системи СОНТ полягає в забезпеченні готовності виробництва до випуску конкретної продукції, яка відповідає заданим технічним умовам у вказані терміни і в запланованій кількості.

Критерій досягнення вказаної мети – мінімум тривалості циклу СОНТ та витрат виробничих ресурсів (матеріальних, трудових і фінансових) [232].

Система СОНТ будується на трьох основних принципах [232]:

1. Принцип стандартизації - створення комплексів стандартів для впорядкування розмірів і окремих характеристик виробів, використання методів уніфікації виробів та їх елементів, технологічних процесів.
2. Принцип системності - розгляд СОНТ як комплексу процесів, які забезпечують досягнення головної мети. У цьому випадку об'єкт нової техніки розглядається як «система», а процес СОНТ - як послідовні зміни стану цієї «системи».
3. Принцип спадковості - використання в нових об'єктах усього найкращого, що створено раніше або виявлено в процесі експлуатації.

Новий об'єкт представляє собою комбінацію нових і старих технічних рішень. Підвищення рівня спадкоємності конструкторських і технологічних рішень до 60-80% дозволяло зменшити період технічної підготовки виробництва у 2-3 рази.

На перший погляд у системі СОНТ усе гаразд, але більш ретельний аналіз дозволяє стверджувати, що вона за своєю природою передбачала переважно директивний характер науково-технічного прогресу, у ній був відсутній стійкий зворотній зв'язок зі споживачами, з їхніми вимогами. Неготовність виробничих процесів підприємств до використання нової техніки і нових технологічних процесів, запропонованих науковцями, інерційність мислення практиків призводила до зниження темпів науково-технічного прогресу.

Результати досліджень минулих років показують, що перші стадії та етапи системи СОНТ – найбільш відповідальні і відіграють важливу роль у створенні економічно ефективних конструкцій нових виробів. Доля затрат на НДР, КТР, ТЗ складала 10% від сумарних витрат, а ступінь впливу цих стадій на наступні етапи досягала 80% від усіх витрат. Помилка ціною в 1%,

яка була допущена в результатах НДР, призводить до підвищення цих витрат: 10% – у конструкторсько-проектній підготовці; 100% – у виробництві; 1000% – в експлуатації [60].

Науковці і практики дійшли до висновків, що для підвищення якості створення нової продукції і скорочення циклу СОНТ необхідно:

1. Використовувати систему автоматизованого проектування.
2. Покращити організацію спільної діяльності конструкторів і технологів.
3. Забезпечити автоматизоване інформаційне обслуговування.
4. Використовувати моделювання процесів СОНТ, яке передбачає паралельно-послідовне виконання НДР і КПр, підготовку виробництва та освоєння нової техніки.
5. Проводити багатоваріантний, порівняльний техніко-економічний аналіз рішень.

Однак у цих заходах також не відстежується чіткий взаємозв'язок із зовнішнім середовищем.

Інтеграція України в міжнародне ринкове господарство значно змінила ставлення до системи СОНТ. Процес створення та освоєння нової техніки в умовах переходу від ринку «виробника» до ринку «споживача» набуває нового змісту. Ефективна діяльність підприємств у таких умовах потребує швидкої реакції на зміни вимог зовнішнього середовища, максимального задоволення потреб споживачів.

Розвиток ринкової економіки сприяв проведенню поряд з поняттям системи СОНТ таких категорій, як інноваційна діяльність, інноваційний процес, інноваційний менеджмент. Головною відмінністю даних понять є те, що вони, у першу чергу, відображають динаміку процесів

«наука ↔ виробництво» та «споживач ↔ виробник».

Значну кількість наукових праць присвячено питанням інноваційного розвитку підприємств. Але проведений аналіз літературних джерел показав,

що як до інноваційного процесу, так і до тлумачення поняття інновацій та їх сутності існують різні підходи.

Для конкретизації поняття об'єкта дослідження в роботі проведено систематизацію та аналіз означених вище економічних категорій.

За дослідженням Ковальчук Т. [1], початковим етапом розвитку інноваційного питання став період із другої половини ХІХ по першу половину ХХ століть. Відомий учений Рікардо Д. у своїх працях розглядав два види нововведень. Перше з них – це нововведення, які зберігають труд і капітал, тобто покращення знань у ветеринарії, удосконалення землеробських знарядь. Другий вид – землезберігаючі нововведення, які збільшують обсяги вирощеної продукції за допомогою кращого підбору добрив або вдосконалених форм посіву.

У той же період часу А. Сміт [2] указав на залежність росту доходів від ступеня розподілу праці в суспільстві. До того ж розподіл праці, на думку вченого, повинен відображати всі ті поняття, які сьогодні прийнято називати науково-технічним прогресом.

К. Маркс [3] розглядав інновації з точки зору взаємодії та впливу на капітал. Інновації, що зберігають капітал, він поділяв на машини меншого розміру і більшого терміну експлуатації, які здатні зекономити пально і скоротити час поставок, устаткування кращої якості. До інновацій, які сприятимуть вивільненню основного капіталу, учений відносив будь-яке вдосконалення, що дозволить розширити набір допоміжних інструментів, продовжити термін служби обладнання або скоротити необхідну робочу площу.

Зомбарт В. [4] змінив акценти щодо тлумачення поняття інновації, вважаючи головною функцією капіталістичного підприємця з позиції отримання доходу за рахунок реалізації науково-технічних нововведень у матеріалізованому вигляді. Він розглядав підприємця як носія науково-технічного прогресу і стверджував, що процес розповсюдження нововведення є основою капіталістичної економіки.

Шумпетер Й. [1] уперше ввів найбільш прийнятне для сьогодення поняття інновацій у наукову термінологію. За його твердженнями, інновацією є тільки те нововведення, практичне використання якого приводить до нової виробничої функції. Він пояснював коливання економічної кон'юнктури тим, що потік нововведень є перервною величиною [2]. Також Й. Шумпетер розробив класифікацію нововведень за принципом виду кінцевого результату: організаційні, збутові, сировинні, продуктові, технологічні.

Багато сучасних учених приділяють особливу увагу проблемам інновацій та інноваційного розвитку [3–17]. Але аналіз показує, що у своїх працях вони наводять різні тлумачення терміна «інновація» і по-різному пропонують оцінювати і характеризувати інноваційні процеси. До сьогодні немає чіткої однозначної позиції щодо інноваційних понять. Такий стан речей є природнім, оскільки відбувається бурхливий розвиток наукової думки і пошуки найкращих варіантів, які б відображали сучасні тенденції в економічній науці.

Санто Б. дає визначення інновації як суспільно-технічно-економічного процесу, який через практичне використання ідей і винаходів призводить до створення кращих за своїми властивостями виробів та технологій. Якщо ж інновація орієнтована на економічну вигоду і прибуток, то її поява на ринку може принести додатковий доход [11, с. 83]. Тобто, підсумовуючи визначення, автор робить висновок, що інновація може бути присутня у всьому спектрі видів діяльності – від досліджень і розробок до маркетингу.

При цьому він виділяє за характером суспільних цілей три різновиди інновацій:

- економічні, які орієнтовані на прибуток (наприклад, виробництво продукції на експорт);
- економічні, які не орієнтуються на прибуток (наприклад, економія ресурсів);
- спеціальні (наприклад, освітні або військові).

Називаючи характер інноваційного процесу циклічним, Санто. Б [11, с. 84], характеризує інновацію як такий техніко-економічний цикл, в якому використання результатів сфери досліджень і розробок безпосередньо впливає на техніко-економічні зміни, що у свою чергу дає зворотній вплив на діяльність цієї сфери. У випадку, коли інновація впроваджується, але не дає необхідного економічного ефекту, економічна ситуація погіршується; разом із цим зменшується обсяг ресурсів, необхідний для розвитку інноваційного процесу, і, в результаті, процес зупиняється.

Федулова Л.І. [8, с. 39] подає загальноприйняте значення інновації як «... результати наукових досліджень та розробок, спроможні поліпшити технічні, економічні, споживні характеристики наявної продукції, процесів, послуг або стати основою нової ...». Далі вона розглядає поняття «нововведення» і зазначає, що слова «інновація» та «нововведення» є ідентичними по суті, але зауважує про їх відмінності. Зокрема автор відмічає, що нововведення є процесом упровадження, а не лише продуктом діяльності, у той же час зауважуючи, що новацію потрібно запроваджувати та використовувати, тобто вона є об'єктом інноваційної діяльності.

Йохна М.А., Стадник В.В. [5, с. 8] стверджують, що необхідно розрізняти терміни «новація» та «інновація». Новацією вони називають оформлений результат прикладних, фундаментальних чи експериментальних досліджень у різних сферах діяльності людини, продукт інтелектуальної діяльності, який спрямований на підвищення ефективності робіт, що виконуються. Тобто розуміння необхідності новації не настає одразу після її появи, а через певний час для того, щоб ця новація почала впроваджуватись у виробництво. Таким чином, автори говорять про наявність інноваційного лагу, який є терміном часу, що минає від появи новації до виведення її на ринок; коли новація проходить шлях від прийняття до реалізації та розповсюдження, то вона стає перед нами в новій якості – якості інновації.



Щодо понять «інновація» та «нововведення» вони теж висловлюють свою думку. За їх визначенням, «Інновація (нововведення) – кінцевий результат інноваційної діяльності, що отримав утілення у вигляді виведеного на ринок нового чи вдосконаленого продукту, нового чи вдосконаленого технологічного процесу, що використовується в практичній діяльності, або нового підходу до соціальних послуг» [5, с. 10].

Таким чином, автори наведених праць сходяться на тому, що терміни «новація» та «нововведення» не можна повністю ототожнити; проте в одних дослідженнях говориться ще й про відмінність понять «нововведення» та «інновація», у той час, як автори інших зазначають, що, на їх думку, ці терміни є синонімами.

Також цікавими є міркування інших авторів робіт [6, 7, 9, 12]. Краснокутська Н.В. [6], наприклад, теж розрізняє поняття «нововведення» та «інновація», стверджуючи [6, с. 14], що терміном «інновація» називаються всі нововведення у фінансовій, управлінській, виробничій, комерційній та інших сферах діяльності, різні вдосконалення та зміни, які дозволяють забезпечити економію витрат, суспільний прогрес, підвищення рівня рентабельності виробництва.

Ільєнкова С.Д. у своїй науковій праці [9] акцентує увагу на тому, що необхідно розрізняти інновації і несуттєві видозміни в продуктах і технологічних процесах, а також незначні технічні та зовнішні зміни у виробках, які не змінюють конструктивну частину і не впливають достатньо помітно на параметри та вартість. Зазначимо, що вищеназвані науковці додають, що розширення номенклатури продукції за рахунок упровадження на виробництві нової, яка ще не випускалася даним підприємством, але є вже відомою на ринку продуктів, також не потрібно відносити до поняття інновацій.

Фатхутдінов Р.А. [12] вважає за доцільне розрізняти поняття «нововведення» та «інновація», визначаючи нововведення [12, с. 45] як оформлений результат фундаментальних, прикладних досліджень, розробок

або експериментальних робіт у різних сферах діяльності, що ведуть до підвищення їх ефективності. Нововведення можуть бути оформлені у вигляді патентів, товарних знаків, винаходів, документації на новий або вдосконалений продукт, управлінський чи виробничий процес та ін. Але автор зазначає, що направлення інвестицій на розробку нововведення ще не є головним, оскільки визначальним критерієм стане впровадження цього нововведення, перетворення його в інноваційну форму. Інновація, за його словами, є кінцевим результатом упровадження нововведення з метою зміни об'єкта управління і отримання економічного, соціального, екологічного, науково-технічного та інших видів ефектів. До того ж, автор вважає, що не є правильним до поняття «інновації» включати розробку інновації, її створення, упровадження і розповсюдження; за його переконанням, ці етапи відносяться до процесу інноваційної діяльності, за результатами якого з'являються нововведення або інновації.

Схема перетворень нововведень в інновації і основну продукцію підприємства, запропонована Фатхутдіновим Р.А. [12, с. 46], представлена на рис. 1.2.

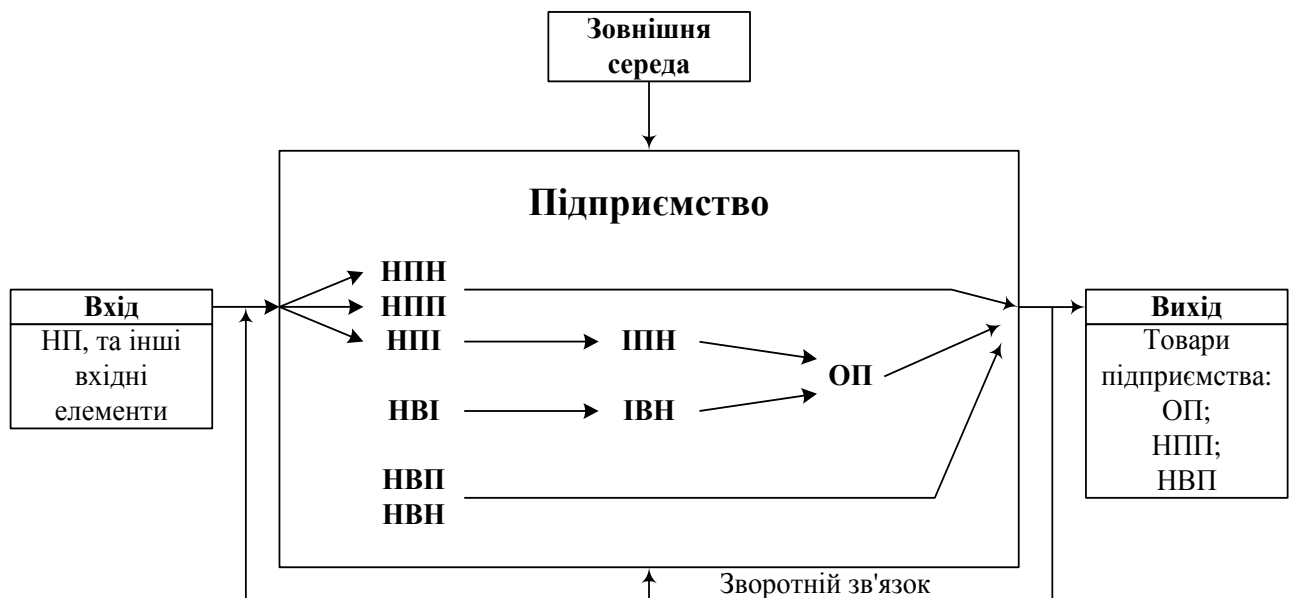


Рис. 1.2. Схема перетворень нововведень в інновації і основну продукцію підприємства

У цій схемі використовуються наступні умовні позначення: НП – нововведення покупні; НПН – нововведення покупні для накопичення; НПП – нововведення покупні, які будуть спрямовані на продаж; НПІ – нововведення покупні, які будуть трансформуватись в інновації; НВІ – нововведення власного виробництва, які будуть реалізовуватись в інноваціях; НВП – нововведення власного виробництва для продажу; НВН – нововведення власні для накопичення; ІПН – інновації покупних нововведень; ІВН – інновації власних розроблених нововведень; ОП – основна продукція підприємства.

Як і Санто Б. [11], на схемі перетворень Фатхутдінов Р.А. показує існування зворотного зв'язку між результатами, яких досягло підприємство, упровадивши інновацію або розробивши нововведення і включивши його до переліку товарів, з якими воно виходить на ринок, і вхідними параметрами даної схеми, тобто тут теж іде мова про циклічний характер інноваційного процесу.

У створеній колективом науковців праці [7] дається визначення інновації як використання результатів науково-технічної діяльності в різних сферах суспільства, спрямованих на вдосконалення процесу діяльності або його результатів. Її автори також відмічають, що слово «інновація» є синонімом нововведення, і зупиняються на двох найбільш розповсюджених точках зору, які стосуються підходів до визначення сутності інновацій. В одному випадку нововведення розглядається як процес запровадження та використання нових елементів, принципів, підходів, виробів замість діючих, в іншому – як результат творчого процесу у вигляді нового методу, технології, продукції чи техніки. Наприкінці робиться висновок, що найбільш точним, з точки зору авторів, є розгляд інновацій як результат творчого процесу; при цьому найважливішою ознакою інновацій повинна виступати новизна їх споживчих властивостей.

Таким чином, проаналізувавши праці різних науковців, можна зробити висновок, що розвиток економічної думки в контексті тлумачення понять

про інновації ще не завершився, тому з'являються різні підходи до відокремлення таких понять, як «новації», «нововведення» та «інновації». Підтвердження цьому знаходиться і в порівняльній таблиці, приведеній у Зянько В.В. [3, с. 47]. Указані в табл. 1.1 тлумачення категорії «інновація» відображають динаміку думки різних авторів, які займалися цим питанням.

Автор робить свій власний висновок, що «... інновація – це форма матеріалізації новаторської ідеї зі створення певної предметної субстанції – продукту, технології чи послуги з новими споживними властивостями» [3, с. 46].

Таблиця 1.1

## Порівняльна таблиця динаміки визначення категорії «інновація»

Автор	Визначення
Гарольд Барнет	Інновація – нові думки, способи поведінки або предмети, що якісно відрізняються від попередніх форм
Роберт Мюллер	Інновація – активна чи пасивна зміна конкретної системи щодо зовнішнього середовища
Дмитро Черваньов, Лідія Нейкова	Інновація – техніко-економічний процес, який завдяки практичному використанню продуктів розумової праці – ідей і винаходів, приводить до створення кращих за властивостями нових видів продукції та нових технологій, що, з'явившись на ринку в якості нововведень, можуть принести додатковий дохід
Олена Лапко	Інновація – комплексний процес, котрий включає створення, розробку, доведення до комерційного використання і розповсюдження нового технічного або якогось іншого рішення, що задовольняє певну потребу
Брайан Твісс	Інновація – процес, у якому винахід чи ідея набуває економічного змісту
Ф. Ніксон	Інновація – сукупність технічних, виробничих і комерційних заходів, що дають поштовх появі на ринку нових і покращених промислових процесів і устаткування
Юрій Пімошенко	Інновація – результат успішного ринкового обміну ідей на інвестиції для їхньої реалізації

Бойчик І.М. [13, с. 247] стверджує, говорячи про те, що «Відповідно до міжнародних стандартів інновація визначається як кінцевий результат інноваційної діяльності, який втілено у вигляді нових або вдосконалених продуктів, технологічних процесів, упроваджених на ринку або в новому підході до соціальних послуг». Він робить висновок, що інновацію слід розглядати разом із поняттям «інноваційний процес» і зауважує, що існують декілька понять, які на практиці нерідко ототожнюються: «новинка», «новація» і «нововведення», що відмінності все ж присутні між цими поняттями, а саме, «Новинкою є новий порядок, новий метод, винахід; нововведення означає, що новинка використовується, а з моменту її поширення вона стає інновацією» [13, с. 247].

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що різні автори в основному намагаються запропонувати загально-філософське поняття інновації, яке не завжди передбачає стан та можливості конкретного підприємства.

У дисертаційній роботі пропонується більш конкретизований варіант визначення інновації: інновація – це форма поєднання новаторської ідеї з наявними ресурсами підприємств для створення продукції, технології або послуги з новими споживними властивостями.

Інновації на різних напрямках народного господарства відрізняються за неоднаковими ознаками. Досліджуючи підходи окремих науковців до класифікації інновацій та нововведень, можна зробити висновок, що й тут також немає одностайності.

Із погляду на міркування окремих учених щодо об'єктивності, істинності поняття інновації як наукової категорії зауважимо, що, за думкою Фатхутдинова Р.А. [12, с. 57], основними критеріями класифікації інновацій повинні бути:

- комплексність набору класифікаційних ознак для аналізу і кодування, які використовуються;
- можливість якісного та кількісного визначення критерію;

- наукова новизна та практична цінність ознаки класифікації, яка пропонується.

А Завліна П.Н., Казанцева А.К., Мінделі А.Е. [7, с.22], наприклад, пропонують власний варіант класифікації інновацій:

- за галузями застосування: управлінські, організаційні, соціальні, промислові;
- за етапами науково-технічного прогресу: наукові, технічні, технологічні, конструкторські, виробничі, інформаційні;
- за ступенем інтенсивності: «бум», рівномірна, слабка, масова;
- за темпами здійснення інновацій: швидкі, уповільнені, загасаючі, наростаючі, рівномірні, стрибкоподібні;
- стосовно масштабів інновацій: трансконтинентальні, транснаціональні, регіональні, великі, середні, малі;
- за результативністю інновацій: висока, низька, стабільна;
- за ознакою ефективності інновацій: економічна, соціальна, екологічна, інтегральна.

Серед багатьох наукових думок щодо розподілу інновацій за класифікаційними ознаками зустрічаються й такі, що не відносять до інновацій розробку або включення у виробництво нових виробів, які ще не випускалися даним підприємством, але вже представлені на ринку іншими виробниками [3, 7, 9].

За результатами аналізу класифікацій, запропонованих окремими відомими вченими, у роботі проведено їх синтез (рис. 1.3).

Таким чином, на основі проведених досліджень встановлено, що машинобудівні підприємства, результати діяльності яких впливають на розвиток інших сфер економічної діяльності, змушені спрямовувати зусилля на впровадження інноваційних процесів, завдяки яким забезпечується можливість ефективного функціонування в ринковій економіці.



Рис. 1.3. Схема розподілу інновацій за видами класифікацій

На підставі аналітичних узагальнень встановлено, що підприємства, які вирізняються інноваційними процесами, а частка інноваційної продукції в загальному асортименті складає від 5% до 40%, доцільно віднести до інноваційно-активних. Особливістю залучення інновацій на таких підприємствах є характеристика виробничої програми, яка включає, як випуск традиційної номенклатури продукції, так й інноваційні її позиції. Статистичний аналіз підтверджує, що за таким підходом більшість машинобудівних підприємств можна віднести до інноваційно-активних. Незважаючи на те, що випуск інноваційної продукції потребує суттєвих

матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, придбання та освоєння новітньої техніки і технологій, слід констатувати, що без випуску інноваційної продукції подальший розвиток машинобудівних підприємств неможливий.

Машинобудівні підприємства розглядаються в якості інноваційно-активних підприємств з точки зору виготовлення нових інноваційних виробів за умови, що процес їх виробництва не перешкоджає виконанню зобов'язань за поточною виробничою програмою. Запропоноване визначення поняття і сутності характеристик інноваційно-активного підприємства, на відміну від існуючих, конкретизує здатність можливостей такого підприємства задовольняти умови виконання виробничої програми (портфеля замовлень), поєднуючи випуск базової продукції та інноваційної продукції в вищезазначених межах відсотків до загального асортименту, що визначає особливості управління їх діяльністю за умови використання наявних ресурсів та можливого залучення додаткових ресурсів.

У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність виокремлення складових інноваційного процесу інноваційно-активних машинобудівних підприємств.

## 1.2. Складові інноваційного процесу розвитку машинобудівних підприємств

Незалежно від класифікаційних ознак практично всі дослідники стверджують, що інноваційна діяльність на різних рівнях (держава, напрямок, підприємство) - це інноваційний процес, у якому беруть участь спеціалізовані науково-дослідні і проектно-конструкторські організації та підприємства-виробники. Проте окремі автори розкривають сутність цього поняття теж неоднаково в залежності від тих позицій, з яких вони його розглядають. Наприклад, існують пояснення такого явища як послідовних змін фаз життєвого циклу продукту або паралельно-послідовного проведення науково-технологічної діяльності [6, с. 68]. Автор цієї праці Краснокутська



Н.В. в той же час говорить, що суть різних визначень науковців зводиться до одного висновку – інноваційний процес можна пояснити як роботу над інноваціями, а саме, їх створення, освоєння та поширення; за її ствердженням [6, с. 69], на розвиток інноваційного процесу впливають такі фактори, як:

- специфіка інноваційного процесу як об'єкта управління;
- стан внутрішнього середовища окремих господарських та організаційних систем, тобто застосування технологій, зв'язків із зовнішнім середовищем, або ситуація з фінансовими і матеріально-технічними ресурсами;
- особливості зовнішнього середовища, у якому проходить цей процес.

Наприклад, стан рівня конкуренції, властивості державного регулювання, освітній рівень, тип ринку, організаційні форми взаємодії науки та виробництва і т.д.

Про ефективність інноваційного процесу говорити можливо тільки тоді, коли інновація впроваджена і є можливість визначити, чи задовольняє вона потреби споживачів.

Йохна М.А. зазначає, що під час здійснення інноваційного процесу не лише створюються заплановані інноваційні вироби, а ще має місце побічний результат інноваційної діяльності на визначеному її етапі, який втілюється у супроводжувальних інноваціях [5].

Ільєнкова С.Д. акцентує увагу на тому, що мають місце три логічні форми інноваційного процесу [9]:

- звичайний внутрішньо-організаційний або натуральний, тобто мається на увазі створення і використання нововведення в рамках однієї організації;
- звичайний міжорганізаційний або товарний, коли нововведення виступає у якості предмета купівлі-продажу;
- розширений, коли з'являється все більша кількість нових виробників нововведення, тобто руйнації монополії виробника, який уперше розробив дану інноваційну продукцію. Факт збільшення кількості

виробників за допомогою взаємної конкуренції сприяє вдосконаленню споживчих якостей певного продукту.

Крім того, більшість науковців виділяють окремі фази перетворення інноваційного процесу в товарний: 1 фаза - створення і розповсюдження; 2 фаза - дифузія нововведення, стверджуючи, що розповсюдження інновації – це інформаційний процес, швидкість і форма якого залежить від потужності комунікаційних каналів.

Що ж стосується поняття дифузії інновації, то вчені визначають її як процес задоволення потреб споживачів.

На наш погляд, першу фазу необхідно поділити на дві відокремлені фази, тобто фазу створення та фазу розповсюдження. При цьому фаза створення – процес об'єднання ідеї з виробничими ресурсами підприємства-виробника має найважливіше значення при формуванні ринку споживача, однак чомусь їй не приділяється в літературі необхідна увага.

Краснокутська Н.В. зауважує, що «інноваційний процес має чітку орієнтацію на кінцевий результат прикладного характеру, який забезпечує певний технічний і соціально-економічний ефект» [6, с. 68].

Авторський колектив під керівництвом Фішмана Б.Е. у своїй праці [4, с. 60] визначає декілька основних етапів інноваційного процесу: генерація ідей, відбір ідей, розробка задуму та його перевірка, економічний аналіз, розробка товару, дослідницький маркетинг, комерційна реалізація.

Отже, вищепроведений аналіз показує, що практично всі автори розглядають інноваційний процес однобічно. На наш погляд, інноваційний процес стосовно конкретного підприємства необхідно розглядати одночасно у трьох напрямках:

- так, як представлено в науковій праці колектива авторів під керівництвом Фішмана Б.Е. [4, с. 60];
- як процес інноваційного відтворення техніки і технології виробництва існуючого підприємства;

- як процес безпосереднього виробництва замовлень суспільства або окремих підприємств.

З урахуванням викладеного та аналізуючи інформацію з різних джерел щодо інноваційного процесу і представлену в роботі Краснокутської Н.В. [6] загальну його схему, запропоновано її конкретизований варіант (рис.1.4), який більш узагальнено відображає можливі варіанти створення інновації, її поширення та дифузії.

На першому етапі здійснюється постійний і систематичний пошук можливостей створення нових виробів.

Другий етап – відбір найпривабливіших ідей, які можуть задовольнити потреби споживачів.

Третій етап містить у собі доведення залишених після відбору ідей до товарного задуму, оцінки їх порівняльної привабливості для споживачів.

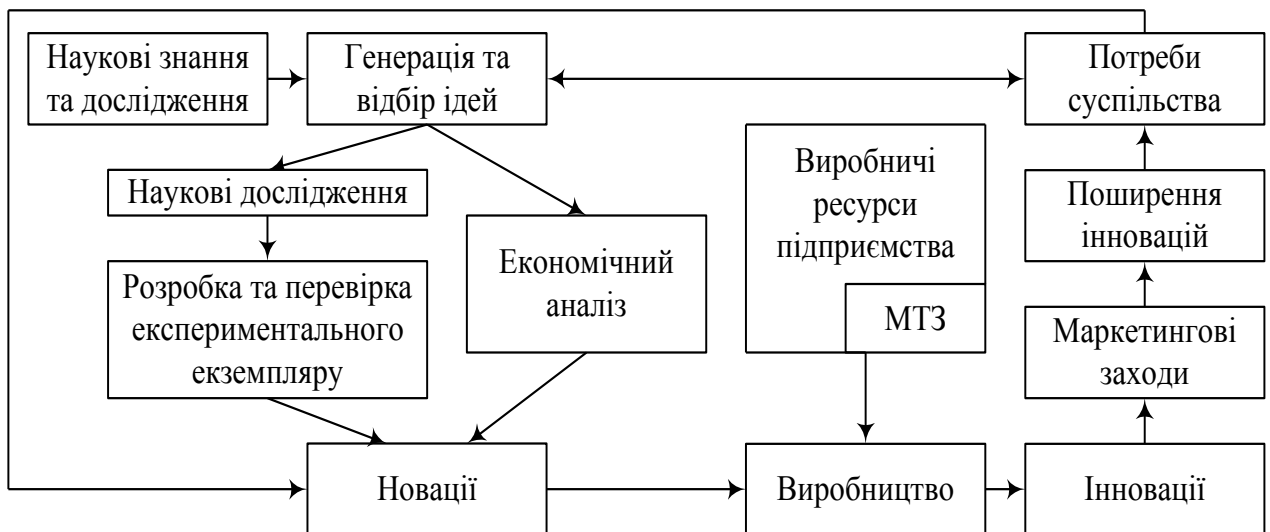


Рис. 1.4. Структурно-логічна схема інноваційного процесу

На етапі економічного аналізу оцінюється фактор ділової привабливості товару, що дозволяє вчасно встановити малоефективні варіанти.

На п'ятому етапі необхідно отримати відповідь на питання: чи можливо втілення ідеї товару в продукцію, яка буде рентабельною як з комерційної, так і з технічної точок зору.

На передостанньому етапі виконується реалізація невеликої партії товару в одному або декількох вибраних регіонах і спостереження за розвитком ситуації на ринку.

На етапі виробництва здійснюється безпосередньо об'єднання наукової думки (ідеї, нововведення) з ресурсами підприємства.

Останній етап передбачає повномасштабне виробництво і комплексне маркетингове забезпечення.

Представлена схема інноваційного процесу підтверджує, що наукові дослідження є основою економічного розвитку суспільства. За допомогою практичного використання цих досліджень виконується поширення нововведень у матеріалізованому вигляді.

Однак перераховані етапи інноваційного процесу потребують детального вивчення, оскільки від їх вдалого виконання залежить ефективна діяльність підприємства на ниві інновацій, у першу чергу це стосується визначення наявності попиту на новий товар. Для реалізації цієї ідеї на підприємствах створюється ринково-орієнтована служба збуту продукції - служба маркетингу.

Проведені Макаренком М.В. [60] дослідження показали, що в господарському циклі руху товарів лише близько 2% часу припадає безпосередньо на його виробництво, а 98% пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням та збутом. Витрати на ці операції складають близько 30% від загальної суми виробничих витрат.

За розрахунками англійського вченого Драккера П. із кожного долара, витраченого споживачем на покупку товарів, 50 центів пов'язані зі збутом. Ці висновки переконливо свідчать про актуальність збутової діяльності підприємства взагалі, а в інноваційному процесі особливо.

Аналіз наукових літературних джерел показує, що їх автори по-різному ставляться до збутової діяльності підприємства.

Наприклад, французькі економісти стверджують, що «Збут товару це ланцюжок, який пов'язує підприємство-виробника зі споживачем через проміжні ланки: посередників...» [61].

Деякі англійські економісти більш широко трактують це поняття: «... збут – це персоніфікований, безпосередній і двосторонній процес здійснення контактів з метою досягнення визначених результатів і головне – збільшення обсягів продаж на конкретному сегменті ринку» [62].

У праці вітчизняного вченого Макаренка М.В. подається наступне його визначення: «...під збутовою діяльністю слід розуміти процес просування готової продукції на ринок та організації товарного обміну з метою отримання підприємницького прибутку» [60, с. 241].

Лише з вищевказаних думок можна зробити висновок, що збутова діяльність підприємства – це не тільки реалізація продукції, але й орієнтація на задоволення попиту покупців, робота з його формування, організація каналів розподілу і просування товарів на ринку. Таким чином, проста збутова діяльність підприємства в ринковій економіці і особливо при його інноваційній спрямованості перетворюється в маркетингову діяльність.

За інтегрований результат збутової діяльності інноваційно-спрямованого підприємства окремі вчені пропонують використовувати збільшення обсягів продаж при максимізації прибутку за формулою:

$$\sum_{i=1}^n Q_i * R_i \rightarrow \max, \quad (1.1)$$

де  $Q_i$  – об'єм продаж  $i$ -го товару, грн. ;

$R_i$  – рентабельність продаж  $i$ -го товару;

$n$  – товарна номенклатура.

Проміжні результати збутової діяльності інноваційного продукту пропонується визначати шляхом визначення:

- фізичного обсягу продаж ( $Q_{ij}$ )

$$Q_{ij} = \sum_{j=1}^m Q_{ijk}, \quad (1.2)$$

де  $Q_{ijk}$  – обсяг продаж  $i$ -го товару  $j$ -му споживачеві, нат. од;

$k$  – кількість покупців  $i$ -го товару.

$V$  – обсяг виторгу від продаж ( $V$ )

$$V = \sum_{i=1}^n V_i, \quad (1.3)$$

де  $V_i$  – виторг від реалізації  $i$ -го товару, грн.

За результатами проведеного аналізу можна стверджувати, що підприємство не повинно залежати від продажу того, що воно може виробляти, а виробляти саме те, від чого при реалізації можна отримати прибуток. Це твердження змушує підприємства постійно займатись усіма напрямками інноваційної діяльності.

Управління матеріально-технічним забезпеченням виробництва нової продукції необхідними матеріальними ресурсами є одним із головних етапів інноваційного процесу (рис.1.4). Від своєчасного надходження матеріальних ресурсів у виробничий процес у потрібному асортименті, кількості і необхідної якості значною мірою залежить рівномірний та ритмічний випуск товарної продукції, її якість і, зрештою, ефективна діяльність усього колективу. Цьому важливому виду діяльності підприємства присвячено багато досліджень [26, 55, 63, 65].

Плоткін Я.Д., Янушкевич О.К. виділяють дві форми забезпечення підприємства матеріальними ресурсами: транзитну та складську [26].

При використанні складської форми МТЗ необхідні ресурси отримують із баз і складів спеціальних організацій. Таку форму вчені та практики рекомендують використовувати при невеликій кількості матеріалів, необхідних для постійного виробництва. В інноваційному процесі, на наш погляд, таку форму слід використовувати на фазі створення і розповсюдження інновації.

Транзитна форма забезпечення передбачає отримання сировини і матеріалів безпосередньо від підприємств-виробників. При цьому найважливішим завданням для підприємства є розвиток тривалих зв'язків із постачальниками, під якими розуміють таку форму господарських відносин, коли умови постачань, асортимент, якість, строки, взаємна матеріальна відповідальність погоджуються безпосередньо на основі прямих контрактів (договорів). Транзитну форму матеріально-технічного забезпечення в інноваційному процесі рекомендується використовувати на фазі дифузії.

Окрім перелічених форм постачання, в останні роки в Україні набули розповсюдження й інші форми: через товарно-сировинні фірми; аукціони і конкурси; спонсорство; оптові закупівлі; постачання за замовленням; власне виробництво та ін.

За інноваційної діяльності у виробника виникає ще одне завдання: пошуки підприємств, котрі можуть виконувати замовлення на виробництво продукції (сировини, напівфабрикатів), яка раніше зовсім не вироблялася, тобто підприємство-замовник змушує підприємство-постачальника займатись інноваційною діяльністю. Отже, такі відносини сприяють інноваційному розвитку підприємств усіх напрямків і народного господарства в цілому.

Зі схеми на рис. 1.4 видно, що однією з відмінних особливостей інноваційної діяльності є те, що підприємство-виробник повинно реагувати не тільки на вимоги ринку, але і враховувати можливість виникнення замовлень від інших підприємств із виробництва нової продукції, швидко визначати власні можливості в умовах налагодженого випуску запланованої номенклатури та асортименту і шукати шляхи виконання цих замовлень. Така особливість знижує актуальність маркетингу, але підвищує значущість матеріально-технічного забезпечення. Крім того, виникає завдання оцінки можливостей підприємства з інноваційної діяльності, які, у першу чергу, залежать від наявності та стану всіх видів власних ресурсів, їх інноваційної спрямованості.

Таким чином, конкретизовану схему інноваційного процесу можливо представити також у наступному вигляді (рис. 1.5):

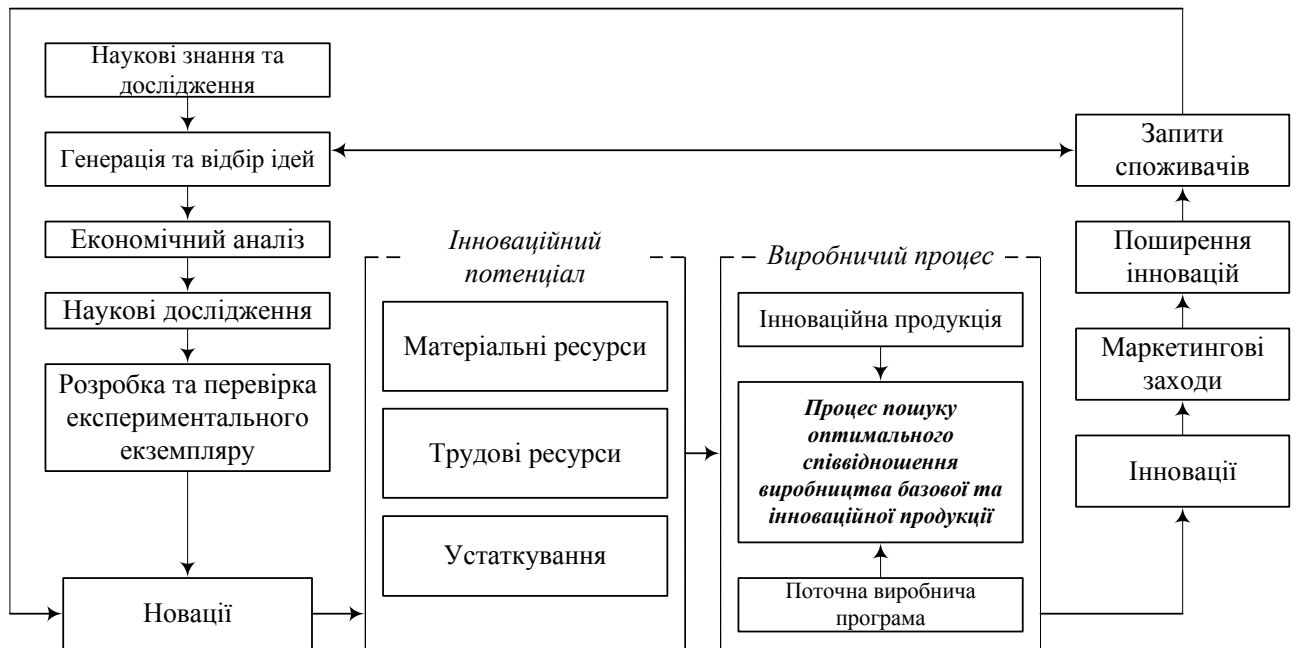


Рис. 1.5. Схема та складові інноваційного процесу

Важливим процесом для випуску інновацій є виробництво, яке представляє собою не тільки створення нових виробів, а ще й виконання узгодженої раніше виробничої програми, тому ключовими особливостями управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств є те, що для процесу виробництва і втілення інновацій у життя необхідно враховувати поточні можливості конкретного підприємства.

Щодо управління ресурсами підприємства в процесі інноваційної діяльності аналіз стану, наприклад, машинобудівних підприємств Кривбасу показав, що забезпечення безперервного інноваційного процесу при одночасному виконанні завдань виробничої програми щодо виробництва серійної продукції можливо здійснювати лише тільки при вдалому керуванні всіма ресурсами підприємства, особливо їх виробничою складовою.

Існує велика кількість наукових праць, в яких досліджуються питання управління ресурсами підприємства, їх тлумачення та методи оцінки [18 – 21, 58, 64 - 68 ]. У результаті їх аналізу зроблено висновок, що всі види ресурсів підприємства можна представити в узагальненій схемі (рис. 1.6).



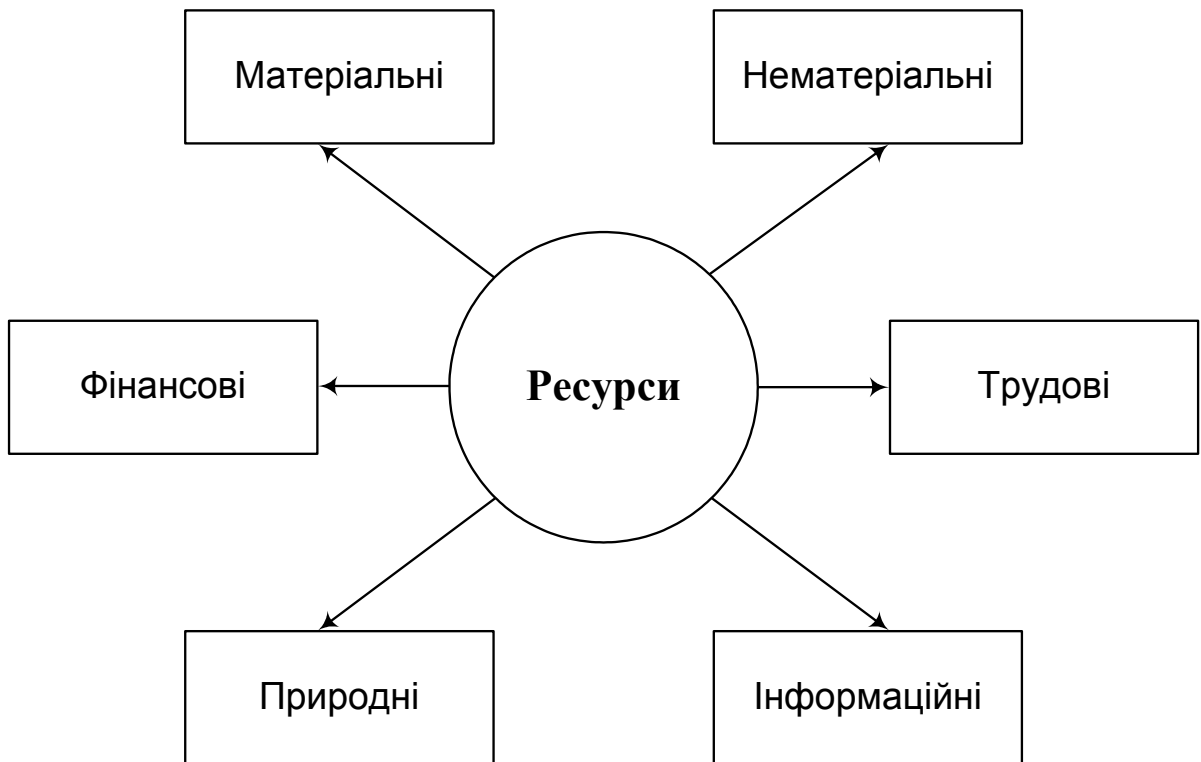


Рис.1.6. Види ресурсів, які використовуються в інноваційному процесі

Дослідження інноваційного процесу за означеною характеристикою дозволяє встановити особливості управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств, які полягають у врахуванні можливостей підприємства в забезпеченні процесу поточного виробництва і впровадження інновацій. Це досягається завдяки ресурсам підприємства, зокрема їх виробничою складовою.

Відтак, слід дійти висновку, що забезпечення інноваційної діяльності здійснюється за наявності інноваційного потенціалу, визначеного за ресурсним підходом і встановленої системи управління.

Воробйова Ю.Н. [18] визначає перелік ресурсів, які необхідно мати кожному підприємству для цілей здійснення своєї діяльності - це засоби праці, предмети праці, а також персонал, тобто матеріальні і трудові ресурси. Під матеріальними ресурсами підприємства вона розуміє сукупність засобів, за допомогою яких суб'єкт господарювання може одержати очікуваний кінцевий результат і досягти своєї мети, а також зазначає, що матеріальні ресурси включають в себе основні фонди та оборотні активи підприємства.

Аналогічні твердження з деякими уточненнями наводяться в працях Темченка А.Г. [19, с. 10, 47], Крушельницької О.В. [21, с. 23] та ін.

Окремі автори [18] висловлюють думку, що для забезпечення ефективної діяльності підприємства тепер і в майбутньому необхідно, щоб процес відтворення матеріальних ресурсів мав інноваційний характер, при цьому підприємство повинно не тільки безперервно удосконалювати продукцію, а й техніку, технологію, організацію і систему управління підприємством.

Щодо використання матеріальних активів в інноваційній діяльності підприємств то Бойко В.В. [64] та Фатхутдінов Р.А. [65] стверджують, що на нинішньому етапі розвитку суспільного виробництва необхідно створювати такі технології, які одночасно є передумовою і наслідком ефективного використання нових засобів і предметів праці. Тобто на кожному підприємстві технологічні схеми устаткування для виробництва основної продукції необхідно формувати з таких засобів праці, які б дозволяли швидко перетворювати їх для виробництва нової продукції. Процес відновлення основних засобів повинен носити інноваційний характер. Дані твердження є досить актуальними, але як це практично виконати, науковці мало пропонують, крім того, вони взагалі не торкаються питання управління матеріальними ресурсами при одночасному виробництві серійної та інноваційної продукції.

Відомо, що персонал підприємства розглядається як найважливіший капітал, а витрати на оплату праці, створення сприятливих умов діяльності, підготовку, перепідготовку і підвищення кваліфікації – як особливий вид інвестицій. Тому багато наукових праць присвячено управлінню персоналом підприємств. Їх автори [18-20] визначають трудові ресурси як сукупність фізичних осіб, що знаходяться в трудових відносинах із підприємством як з юридичною особою.

Колектив авторів у дослідженні [19, с. 23] дає визначення трудовим ресурсам як чисельності працездатного населення, що за своїми віковими,

інтелектуальними та фізичними здібностями відноситься до певної сфери діяльності згідно з державними умовами відтворення робочої сили. До того ж зазначається, що ті люди, які вже працюють на підприємствах, складають реальні трудові ресурси, а потенційними ресурсами є та частина суспільства, яка буде залучена до трудової діяльності в перспективі.

Маслов Е.В. [66] відмічає, що перехід до ринкової економіки пов'язаний із формулою «перевищення пропозиції над попитом». Вихідна точка ринку – згода виробника взятися за виробництво нової продукції. Стратегія розвитку підприємства, основою якого є орієнтація на нововведення, на систематичне оновлення продукції, пред'являє особливі вимоги до кадрової політики. Гнучкість виробництва при оновленні асортименту продукції залежить від еластичності робочої сили до інновацій, яка залежить від рівня освіти та фундаментальної підготовки. Проблема небажання або, точніше, неготовності робітника до зміни виду діяльності і необхідності перепідготовки на сьогодні є достатньо гострою.

Аналіз наукових джерел дозволяє зробити висновок, що на інноваційних та інноваційно-активних підприємствах необхідно формувати такий колектив, який прагне до випуску нової продукції, швидко адаптується до нововведень, підвищує рівень кваліфікації і т.п., для чого необхідні відповідні фінансові ресурси, спеціалізовані підрозділи (учбово-курсівні комбінати, відділи технічного навчання та ін.), спеціалізовані організації тощо (інститути підвищення кваліфікації, стажування та ін.).

Окремі автори дають визначення фінансовим ресурсам як коштам, формування яких йде при утворенні підприємства, а їх поповнення відбувається в результаті господарської діяльності за рахунок виконання робіт та послуг, продажу товарів чи залучення інших джерел фінансування із зовнішнього середовища [58]. Відомо, що за джерелами формування фінансові ресурси поділяються на дві групи: власні та позикові. Думку Бланка Н.А. щодо складових частин цих двох груп можна відобразити у вигляді схеми (рис. 1.7).

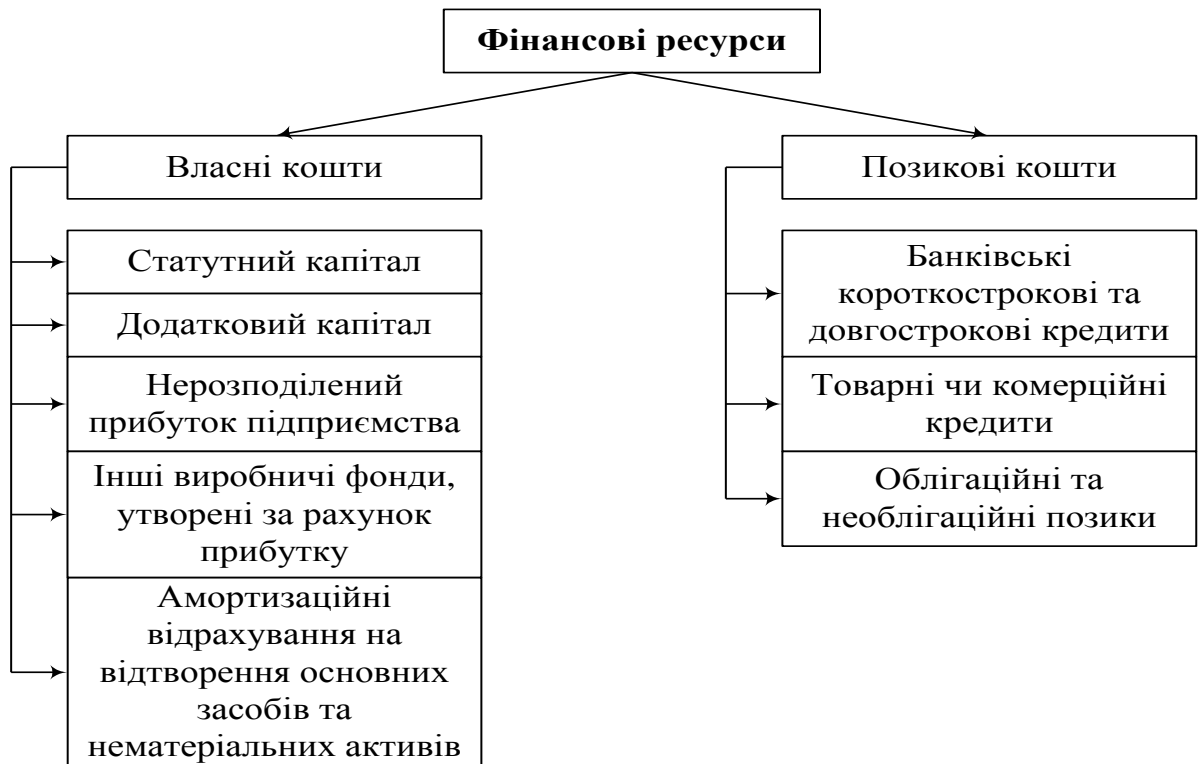


Рис. 1.7. Класифікація фінансових ресурсів за джерелами формування [58]

Автор зазначає, що потреба в позикових коштах настає в той час, коли власних фінансових ресурсів для здійснення підприємницької діяльності не вистачає. Особливо це стосується підприємств з інноваційною спрямованістю. При виробництві нової продукції необхідні додаткові кошти на придбання засобів праці, підвищення кваліфікації персоналу, матеріально-технічного забезпечення новими матеріалами тощо [58].

Інший колектив учених робить висновок, що фінансові ресурси «... являють собою грошову форму ресурсів виробництва та споживання» [19, с. 10]. Цей вид ресурсів став необхідною умовою функціонування виробництва в економічній системі, якій характерні грошово-кредитні та фінансові відносини. Вони також подають перелік джерел формування фінансових коштів підприємства. Відповідно до їх міркувань є державні, власні, залучені та запозичені види джерел. До першого виду вони відносять бюджетні асигнування та субсидії. Щодо другого джерела, то в даному випадку думки різних науковців сходяться, причому, чим вищий рівень ефективності інноваційної діяльності підприємства, тим більша ймовірність отримання

більших прибутків і, таким чином, отримати додаткові кошти для здійснення інноваційної діяльності.

Бланк Н.А. конкретизує, що управління фінансами підприємства здійснюється відповідно до трьох функцій фінансів [58]:

- створення доходів (накопичувальна функція);
- здійснення витрат (розподільча функція);
- контроль за ефективним використанням фінансів.

Для інноваційних та інноваційно-активних підприємств друга функція має особливе значення, оскільки для нової продукції є потреба купувати необхідні ресурси, які не передбачені в річній виробничій програмі; тому підприємство повинно мати і запас фінансових ресурсів [58].

Отже, практично всі науковці стверджують, що інноваційна діяльність підприємств безпосередньо пов'язана з інвестиційною діяльністю. Однак пріоритет у розвитку підприємств повинен бути наданий не на основі використання факторів виробництва та інвестицій, а розвитку на основі активізації інноваційної діяльності: «...фактори виробництва й інвестиції є засобами науково обґрунтованої інноваційної діяльності, а не її метою» [12].

Україна належить до держав світу, які володіють достатньо великими запасами природних ресурсів. До їх складу входять ліси, води, повітря, земля та надра. Такі ресурси поділяються на вичерпні та невичерпні. Деякі вичерпні ресурси можуть відновлюватися, а інші – ні. До відновлювальних заходів можна віднести очищення води, підвищення її якості, насадження нових лісів та інші. Більшу увагу потрібно приділяти ефективному використанню тих природних ресурсів, які неможливо поновити, в основному до такого виду відносяться зокрема корисні копалини.

Мінеральні ресурси, які знаходилися на невеликій глибині вже перебувають на стадії вичерпаності. Із кожним роком збільшуються витрати на видобуток, знижується якість сировини, погіршуються умови відпрацювання родовищ. Інноваційні процеси при розробці корисних копалин повинні бути спрямовані на створення нової, більш продуктивної

техніки, упровадження нових технологій, які дозволять із мінімальними витратами отримувати сировину для переробної промисловості [248], а це є серйозним і відповідальним завданням для машинобудівних підприємств гірничо-металургійного комплексу.

У праці з управління ресурсами [18, с. 28] дається наступне визначення нематеріальним активам – «... частина майна підприємства, яка характеризує об'єкти інтелектуальної власності й інші аналогічні права, що належать підприємству». До них відносяться ліцензії, комп'ютерні програми, сертифікати на право користування майном чи здійснення діяльності, права власності, винаходи.

Колектив дослідників [19, с. 104] поняття нематеріальних активів тлумачить як «... вартість об'єктів промислової та інтелектуальної власності, а також інші майнові права, визнані в порядку, встановленому відповідним законодавством, об'єктом права власності», зауважуючи, що цей вид активів являє собою вкладання грошових коштів підприємства в об'єкти, які здатні приносити економічну користь протягом тривалого терміну, а нематеріальні активи необхідно не тільки купувати, але і створювати на підприємстві (патенти на винаходи, раціоналізаторські пропозиції, ноу-хау тощо).

Аналізуючи вищеподані думки, зробимо висновок про певний взаємозв'язок понять, які стосуються інновацій, нововведень і нематеріальних ресурсів. Однак, на наш погляд, нематеріальні ресурси поняття більш широке, ніж інновації; тому частина нематеріальних активів може бути інновацією, якщо вони відповідають визначеним вимогам; друга частина – це активи, необхідні для здійснення виробничого процесу за технологією, яка використовується.

Інформація як сукупність даних і знань характеризує рівень організаційного та інноваційного розвитку підприємства [60]. Від ефективності процесів збору, накопичення, збереження, пошуку, обробки і передачі інформації залежить дієздатність системи управління підприємством.

Ю.Н. Воробйов і Б.І. Холод [18] розглядають інформаційні ресурси як сукупність зовнішньої та внутрішньої інформації, яка необхідна керівництву підприємства, а також усім його підрозділам для досягнення поставленої мети й очікуваних результатів.

Ряд авторів [19] акцентує увагу на тому, що інформаційні ресурси є сучасним видом виробничих ресурсів і претендують на роль найважливішого ресурсу нинішнього виробництва. За допомогою інформації, тобто нематеріального ресурсу, керівництву підприємства надається можливість вчасного прийняття необхідних управлінських рішень. До того ж, для обліку і використання цього виду ресурсу можливе застосування сучасної комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення.

Із погляду на вищесказане, доречно ствердити, що відмінна особливість усіх наявних ресурсів інноваційно-спрямованого підприємства полягає в тому, щоб вони не просто існували на підприємстві, а несли інноваційну спрямованість. Для цього ними потрібно управляти, їх потрібно визначеним способом формувати, проте це не миттєва дія, це – наполегливий безперервний процес підприємницької діяльності.

Однак незважаючи на це кожне підприємство в конкретний момент часу можна охарактеризувати з інноваційної точки зору, виявити стан його ресурсів, їхню інноваційну спрямованість і природно, що такий стан на різних підприємствах різний. Тому вищевикладене дозволяє говорити про наявність існуючого інноваційного потенціалу підприємства.

До питань тлумачення цього поняття науковці проявляють індивідуальний підхід, тому існують різні визначення, але всі вони сходяться на думці, що інноваційний потенціал є динамічною системою, формування якої передбачає наявність багатьох компонентів [22 – 24; 271].

Капітан [23] І.Б. зазначає, що інноваційний потенціал є ймовірною або реальною можливістю підприємства виконувати роботу з освоєння, тобто розробки, виробництва та впровадження інноваційного процесу або продукту. Інноваційний потенціал може розглядатись як система

взаємопов'язаних ресурсів і чинників, які дозволяють забезпечити постійну інноваційну діяльність підприємства у сферах пошуку, розробки і впровадження у виробництво новацій та нововведень.

Досліджуючи визначення цього поняття, можна дійти висновку, що більшість науковців ставить акцент на сукупності різних видів ресурсів або можливості їх використання. З огляду на дослідження цієї категорії як основного фактора у виробництві інноваційних продуктів найбільш доцільним є пояснення інноваційного потенціалу підприємства на основі використання так званого ресурсного підходу, проте при розгляді даного поняття як сукупності ресурсів у більшості випадків подається інформація узагальненого характеру. Для дослідження процесів створення нової продукції як основної складової інноваційного потенціалу необхідно виділяти виробничі ресурси, оскільки їх вплив на нього є безпосереднім і вагомим.

Розглянувши інформацію, яка стосується інновацій, нововведень, процесів, що супроводжують утілення продукції даного виду в життя, ресурсів підприємства та їх вплив на процес виробництва, формування, оцінки і управління розвитком інноваційного потенціалу, можна стверджувати, що простежується чіткий взаємозв'язок між цими поняттями, причому як у застосуванні одного поняття для тлумачення іншого, так і в логічному взаємному доповненні цих понять.

Однак навіть при такому взаємозв'язку мають місце розбіжності в думках різних науковців щодо визначення і тлумачення тієї чи іншої категорії. До того ж, деякі тлумачення є значною мірою узагальненими і, як наслідок, неповністю відображають суть конкретного питання щодо впровадження у виробництво нового виробу.

Оганян Г. у своїй праці [25] акцентує увагу на проблемі нечіткої термінології, яка застосовується для тлумачення різних категорій. За його переконанням, категоріальний апарат будь-якого напрямку потребує термінологічної досконалості та точності. У той же час автор зазначає, що



термінологія кожної науки не є чимось назавжди застиглим, а повинна бути тісно пов'язана з розвитком даної науки і змінюватись упродовж усього цього процесу.

Ураховуючи його думку щодо точності у визначенні категорій, можна зробити висновок, що, окрім розглянутих понять, для дослідження процесів управління ресурсами підприємства в умовах організації випуску нової продукції доцільно детальніше проаналізувати вплив виробничих ресурсів на формування інноваційного потенціалу підприємств і, таким чином, виконати уточнення даного поняття. З урахуванням викладеного пропонується наступна організаційна модель використання виробничих ресурсів при здійсненні інноваційного процесу на підприємстві (рис. 1.8).

Оскільки ресурси підприємства є обмеженою величиною, то для досягнення ефекту від виробництва в цілому необхідним є оптимальне їх розподілення між виготовленням нового продукту та серійним виробництвом. Цей етап відображений на схемі процесом пошуку оптимального варіанту випуску нового виробу. У результаті такого розподілення виконується коригування виробничої програми підприємства з урахуванням випуску інноваційного продукту.

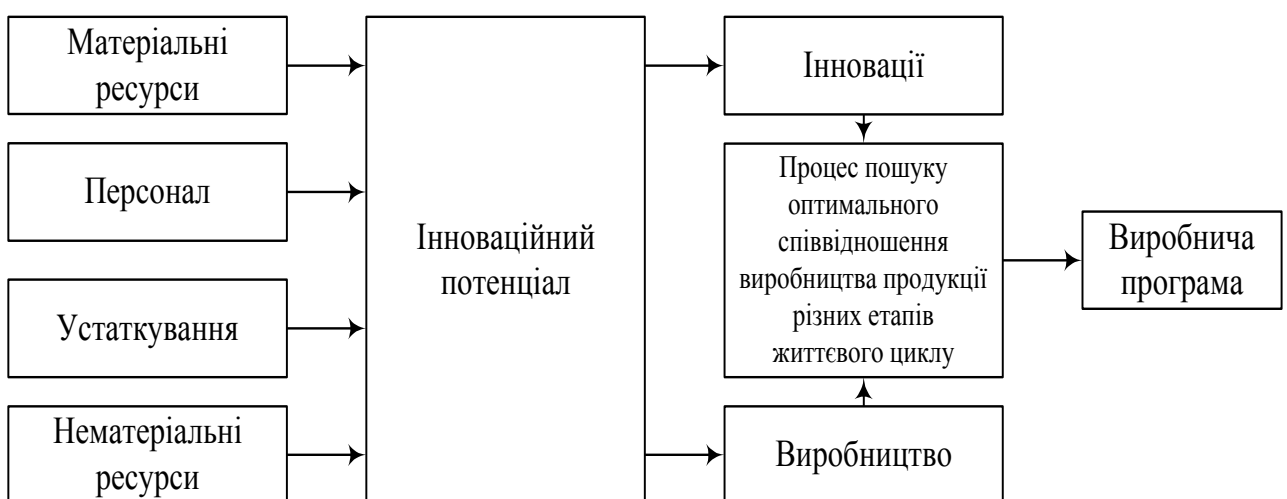


Рис. 1.8. Організаційна модель використання виробничих ресурсів в інноваційному процесі на підприємстві

Основну частину інноваційного потенціалу можна представити як набір ресурсів, застосування яких у досліджуваній конкретній період часу є оптимальним для створення «старої» та нової продукції на підприємстві за обраним варіантом критерію ефективності, тобто сценарієм випуску, що існує на момент дослідження на підприємстві для досягнення можливих позитивних результатів його діяльності.

Для визначення ефективного варіанту розподілу ресурсів, які складають основну частину інноваційного потенціалу на підприємстві і пов'язані з виробництвом, необхідно впроваджувати комплексні заходи щодо здійснення управління та контролю над процесом виробництва.

Проведений аналіз наукових досліджень в інноваційній діяльності, особливості сучасного науково-технічного прогресу, аналіз законодавчої бази вимагають від управлінського персоналу підприємств запроваджувати нові підходи до організації виробничого процесу, підготовки персоналу, виконувати модернізацію парку устаткування, використовувати гнучкі виробничі системи (ГВС), які дозволяють швидко перебудовувати технологічний процес. Одним із головних напрямів з удосконалення виробничо-господарської діяльності підприємств у таких умовах є створення ефективної системи підтримки управлінських рішень щодо інноваційної діяльності підприємства.

### 1.3. Особливості управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств

Виходячи з визначення інноваційно-активних машинобудівних підприємств та складових їх інноваційної діяльності, слід констатувати, що управління діяльністю повинно здійснюватися за умови одночасного виробництва базової та інноваційної продукції. Для ефективного управління інноваційно спрямованими підприємствами важливе значення має

використання системного підходу [26, с. 24]. При цьому підприємство розглядається як складна система, яка є сукупністю виділених підсистем:

- підсистеми, які визначають структуру елементів у процесі виробництва, тобто персонал, предмети праці та засоби праці;
- група підсистем, яка відноситься до виробничих процесів: технічний контроль якості продукції, підготовка виробництва, основні виробничі процеси;
- підсистеми управління підприємством, до яких відносять матеріально-технічне постачання, техніко-економічне планування, фінанси, збут, оперативне планування виробництва, бухгалтерський та управлінський облік, науково-технічна інформація.

Нижчим структурним елементом у такій системі є робоче місце. Науковець стверджує, що саме на робочому місці поєднуються предмети праці, процес виробництва та засоби праці. Міллер Е.Е. [28] акцентує увагу на тому, що вірна побудова системи управління підприємством, установлення чіткої організаційної структури керування, що виключатиме надлишкові та паралельні складові, набуде великого значення по забезпеченню ритмічної, планомірної та рентабельної діяльності підприємства. Організація управління промисловим підприємством повинна виконуватися з урахуванням особливостей конкретного підприємства, які визначаються типом виробництва та його масштабом.

Безпосередньо процес управління здійснюється за рахунок реалізації визначених функцій: планування, організація, координація, мотивація, контроль, які взаємопов'язані між собою і утворюють цикл управління [60]. Узагальнена схема циклу управління, що відображає зміст діяльності управлінського персоналу інноваційно-активного підприємства, наведена на рис. 1.9.

Відомо, що планування є основою для прийняття управлінських рішень із діяльності підприємства в часі.

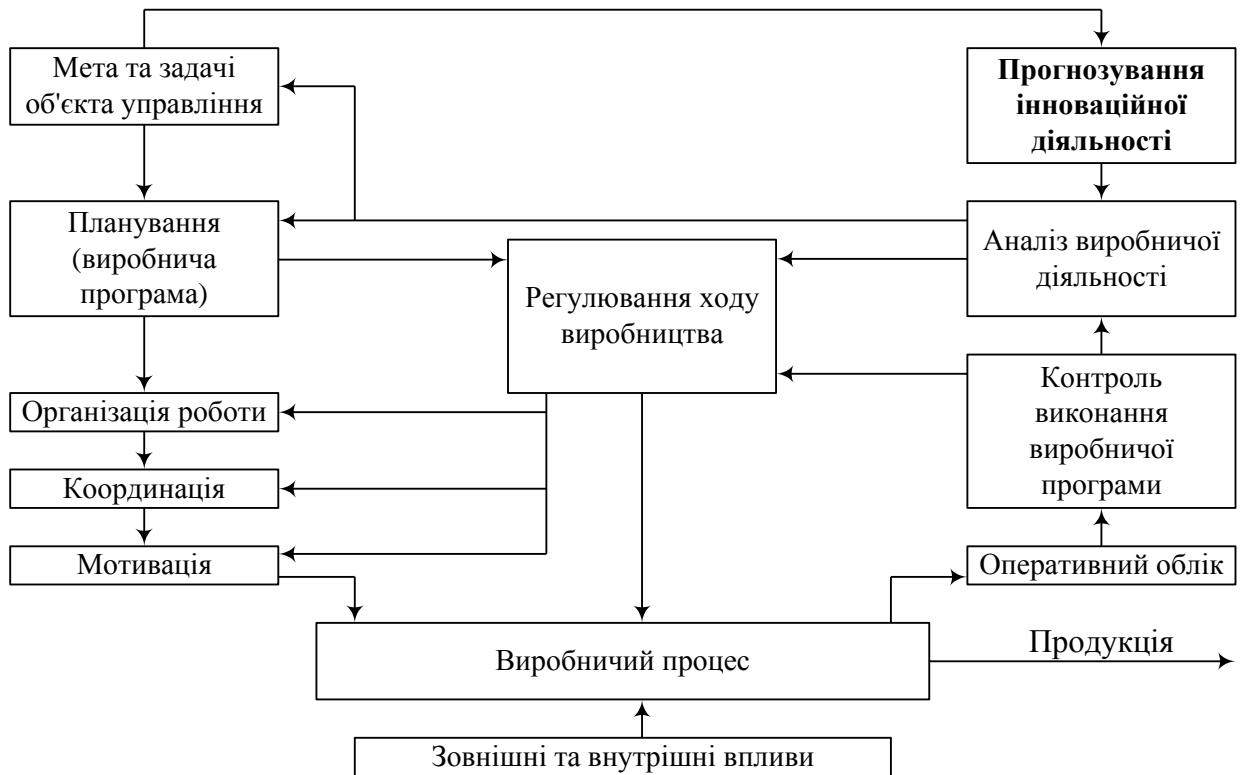


Рис. 1.9. Структурована схема циклу управління виробництвом інноваційно-активного підприємства

У загальному визначенні планування стає процесом установа цілей підприємства та вибору найбільш ефективних способів їх досягнення [13, с. 85], а принципи та підходи до планування на підприємствах різних видів народного господарства істотно розрізняються.

Плоткін Я.Д. та ін. [26], розглядаючи особливості планування машинобудівного виробництва, виділяють серед них: значну трудомісткість виготовлення деталей порівняно з іншими видами виробництв; широкий кількісний діапазон випуску продукції, випуск різних видів виробів, що потребує проектування спеціальних операцій складання, організації виготовлення деталей високої точності; великий набір матеріалів, який застосовується у виробничому процесі і може стати причиною виникнення труднощів по їх забезпеченню.

Лобанов Н.Я. та ін. [27] підкреслюють наступне: якщо розглядати машинобудівне виробництво, яке спрямоване на потреби гірничої промисловості, то для нього підходить та методика управління, яка

застосовується в машинобудуванні з урахуванням специфіки продукції, що виготовляється на таких підприємствах.

При цьому для отримання планових даних потрібно залучати різноманітні методи: статистичний, балансовий, ресурсний, економіко-математичний, факторний, нормативний, графоаналітичний, а вибір одного з них у конкретний час залежить від поточної зовнішньої та внутрішньої ситуації на підприємстві.

Бойчик А. [13, с. 89] виділяє декілька основних видів планів, які в різний час і періоди функціонування використовуються на підприємствах [13, с. 89], і класифікує їх за певними ознаками, наприклад, за тривалістю періоду планування виокремлюються оперативно-виробничі, поточні, середньострокові, перспективні або стратегічні плани. Якщо ж розглядати планування з точки зору обов'язковості планових завдань, то вони поділяються на директивні та індикативні.

Особливе значення для машинобудівних підприємств має планування процесів створення та освоєння нових виробів [26]. Основні завдання його полягають у наступному:

- визначення складу, обсягів і строків виконання робіт;
- розподіл робіт між структурними підрозділами;
- установлення оптимальної послідовності та раціонального сполучення робіт для мінімізації тривалості циклу виробництва.

Основними традиційними методами планування освоєння нових виробів є лінійні графіки, частина яких наведена в табл. 1.2 [26]. Такі графіки використовуються при плануванні технічної підготовки виробництва для виконання нескладних робіт невеликою кількістю робітників. До переваг графічного відображення процесу виробництва слід віднести наочність, масштабне відображення тривалості циклу окремих робіт, можливість на одному графіку відображати роботи по певній кількості нових видів продукції.



Однак лінійні графіки не дозволяють:

- оцінювати важливість значення виробництва нової продукції для досягнення проміжних і кінцевих цілей підприємства;
- виявляти і відображати динамічність розробок, а також коригувати графік у зв'язку зі зміною строків виконання будь-якого виду роботи.

Крім того, основним недоліком графіків є те, що вони не дозволяють оптимізувати використання наявних ресурсів і терміни виконання розробки в цілому. Найбільш придатним інструментом планування виробництва як серійної, так і нової продукції на підприємствах є система мережевого планування та управління (СПУ). Науковці і практики рекомендують використовувати СПУ для координації великих комплексів робіт і управління їх виконанням; особливо ефективна система СПУ при розробці складних унікальних виробів, якщо в ній беруть участь декілька підприємств-розробників – співвиконавців.

Мережеве планування процесів конструкторської розробки і виробництва нової продукції полягає в складанні графічних моделей технологічних і трудових процесів та оцінюванні їх поточного стану. Моделі сіткового планування певною мірою задовольняють потреби підприємств, але основним недоліком у порівнянні з лінійними моделями є те, що вони не дозволяють прогнозувати можливість одночасного виробництва серійної і нової продукції, розподіляти ресурси між ними і визначати обсяги виробництва.

Слід відмітити, що функції планування, організації, нормування, мотивації, які визначені для конкретного підприємства, є стійкими до впливу дії внутрішнього та зовнішнього середовища і тому, як правило, не змінюються протягом відносно тривалого періоду часу. Однак інноваційна діяльність підприємства потребує постійної зміни не тільки продукції, але й змісту функцій, методів та способів управління, використання сучасних інформаційних технологій, перерозподілу посадових обов'язків. Цикл

управління повинен реагувати на всі можливі ситуації інноваційної діяльності:

1. Замовлення на виробництво нової продукції від споживачів.
2. Перехід на виробництво нової продукції за власними розробками.
3. Виробництво нових видів продукції за потребами народного господарства.
4. Одночасне виробництво продукції різних життєвих циклів.

Тому, на відміну від відомих досліджень у цьому напрямку [36,37,39,44], у цикл управління введено блок прогнозування (рис. 1.9).

Прогнозування в управлінському циклі інноваційно-активного підприємства повинне передувати плануванню. Його завдання полягає в передбаченні розвитку інноваційного процесу на підприємстві, у визначенні можливості і необхідності виробництва нової продукції в заданому обсязі та асортименті, а також в оптимізації розподілу виробничих ресурсів між виробництвом нової і серійної продукції.

Аналіз досягнень у системі стратегічного планування та прогнозування діяльності інноваційно-активних підприємств установив, що стратегічне планування – комплекс заходів і рішень, виконання яких дозволяє досягти цілей, поставлених керівництвом підприємства [13, с. 92]. У зв'язку з цим Філіпова К.В. [41] підтверджує доцільність розвитку зв'язків і поглиблення взаємодії стратегічного та інноваційного менеджменту: «... методологія стратегічного управління, як і інноваційний менеджмент, розглядається з точки зору еволюції систем планування як реакції господарюючих суб'єктів на ускладнення зовнішніх умов ведення бізнесу» [41, с. 95].

Також робиться припущення про те, що зв'язок між стратегічним та інноваційним управлінням може бути настільки актуальним, що в майбутньому ці два види менеджменту можуть повністю інтегруватися.

Основою стратегічного управління є розробка стратегій [13]. У праці авторського колективу під керівництвом **Фішман Б.Е.** [4] говориться, що інноваційна стратегія визначає, чи потрібно застосовувати інноваційні дії,



якщо так, то на яку товарно-ринкову комбінацію слід підприємству орієнтуватися. Як зазначають автори цієї праці, інноваційна стратегія доповнює функціональні стратегії, наприклад, стратегію збуту, кадрову, фінансову, виробничу, а також вони розглядають чотири види найбільш розповсюджених інноваційних стратегій підприємства (табл.1.3).

Таблиця 1.3

### Характеристики інноваційних стратегій підприємств

Інноваційна стратегія	Характеристика
«Самостійне виробництво інновацій»	Чіткий аналіз і обізнаність у техніці та на ринку. Необхідність ризикованих капіталовкладень. Гнучка організаційна структура. Середньосерійне виробництво з гнучкою перебудовою. В основному формування первинного попиту.
«Заповнення пробілів»	Оцінка можливостей орієнтації на споживача. Наявність середніх або крупних матеріально-фінансових ресурсів. Гнучкість організаційної структури для надійного задоволення різних потреб споживачів. Гнучке виробництво для короткого чи середньострокового випуску змінних серій виробів. Виявлення і заповнення знайдених пробілів на ринку.
«Відставання з мінімальними витратами»	Необхідна можливість розробляти нові технології та оптимально керувати виробництвом. Наявність великих матеріально-фінансових ресурсів. Важлива орієнтація на економічно ефективно виробництво та тверду систему управління. Крупносерійне виробництво. Пряма реалізація виробу з низькими витратами.
«Швидкий другий»	Оперативне, якісне і гнучке виконання науково-дослідних робіт. Швидка мобілізація капіталовкладень середніх або крупних розмірів. Поєднання гнучкої організаційної структури з економічно ефективною. Середньосерійне виробництво з оперативним запуском. Широка демонстрація виробу і намагання створити вторинний попит на нього.

Від стратегічних можливостей підприємства, а саме, його інноваційного потенціалу, тобто здатності підприємства випускати наукомісткі нові вироби, які будуть відповідати вимогам ринку, суттєво залежать конкурентоспроможність та якість продукції [30]. У даній праці Василенко В.О. теж висловлює думку про поєднання стратегічного та інноваційного менеджменту, оскільки говориться, що практично всі інновації поєднуються зі стратегічним напрямком, який має довгостроковий характер. Також приділяється увага інноваційному потенціалу підприємства, від стану якого залежить вектор стратегічного розвитку організації. У результаті науковці відносять стратегічне управління інноваціями до складової частини інноваційного менеджменту.

Пасічник В.Г. та Акіліна О.В. [31] у своїй праці ведуть мову про дві головні цілі стратегічного планування інновацій:

- пристосування до зовнішнього середовища;
- «внутрішня стратегія», тобто раціональне використання обмежених ресурсів.

Розроблена стратегія інновацій при змінах ринку повинна бути здатною швидко перетворюватися на іншу, тобто в такій стратегії необхідно враховувати її гнучкість. Автори також приводять наступні інноваційні стратегії, які використовуються в практиці інноваційного бізнесу:

- захисна, основним завданням якої є утримання поточних позицій на ринку;
- наступальна, яка базується на принципах підприємницької конкуренції;
- імітаційна, застосування якої властиве підприємствам із потужними технологічними та ринковими позиціями.

При узгодженні рішень про прийняття конкретної стратегії керівництву потрібно зважати на фактори часу, ризику, реакцію власників та досвід виконання попередніх стратегій. Усі перелічені фактори є важливими, але на останньому варто зосередити найбільше уваги, оскільки він несе в собі

ретроспективну інформацію про досягнення підприємства, на базі якої можлива побудова прогнозів на майбутнє.

Серед загальної стратегії підприємства важливу частку займає її виробнича складова. Вірно обрана виробнича стратегія дає можливість забезпечити підприємству постійне вдосконалення продукції та технології [33]. Маркова Ю.В. [33] розглянула вплив факторів внутрішнього та зовнішнього середовища на процес оновлення технологій та продукції на промислових підприємствах. За результатами проведених досліджень переважаючою є частка впливу внутрішніх факторів на інноваційну активність підприємств.

Результати дослідження, які наведені в даній науковій статті, збігаються з думкою, висловленою Василенко В.О. [30], яка говорить про те, що при розробці тактики і стратегії поведінки підприємствам необхідно визначальним фактором вважати інноваційний потенціал, який повинен забезпечити вагомі конкурентні переваги, при цьому робиться акцент на організацію ефективного гнучкого виробництва, яке даватиме можливість створювати конкурентоспроможну продукцію.

Кривицька О.Р. [36, с. 142] наводить схему складових частин генеральної стратегії підприємства (рис. 1.10), а також зупиняється на

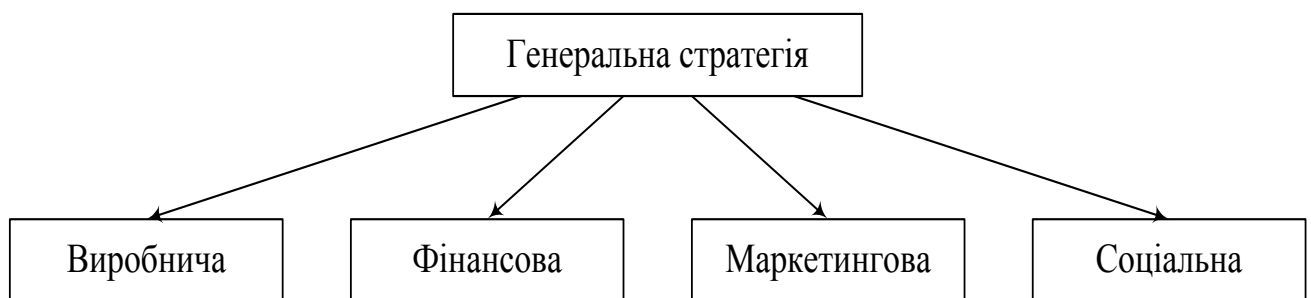


Рис. 1.10. Складові частини генеральної стратегії підприємства

принципах формування виробничої стратегії і пов'язує її формування з виробничою функцією. Виробничий процес дозволяє встановлювати

функціональну залежність між затратами факторів виробництва та результатами, тобто продуктами.

Додатковою інформацією при розробці виробничої стратегії можуть бути дані про потенціальний обсяг виробництва на підприємстві. Учений зазначає, що «... загальноприйнятим у світовій практиці вимірником потенціального обсягу виробництва для промислових підприємств є додана вартість – основа обчислення валового внутрішнього продукту держави» [42, с. 43], акцентуючи увагу на тому, що для цілей структурного аналізу даного показника використовуються як економічні складові по видах доходів, так і товарні складові по видах продуктів.

Використання інформації про потенціальний обсяг виробництва дає можливість при розробці виробничої стратегії орієнтуватися на межі виробничих можливостей підприємства і на виявлені резерви виробництва.

Серед інформації про формування різних видів стратегій на підприємстві важливими є дослідження, які стосуються підходів у стратегічному керуванні та управлінських процесах. Колективом науковців під керівництвом Московкіна В.М. [39] розглядаються класифікаційно-матричні підходи в управлінні інноваційними стратегіями [39], які дають можливість у матричній формі класифікувати інноваційні стратегії. Автором розглянуті матриці стратегій придбання інтелектуальних активів та технологій, а також побудована матриця інноваційних стратегій у залежності від початкових умов, якими є рівні ринкового і технологічного потенціалів. За допомогою представленої в праці матриці з'являється можливість вибору стратегії на основі аналізу початкових умов, які склалися на підприємстві.

Важливими і перспективними є ті наукові дослідження, які стосуються методики використання сценарного підходу при прийнятті управлінських рішень [43], де науковцями Завадским Й. і Поповим В. зазначено, що під впливом постійних змін економічного і соціального характеру на практиці керівники підприємств змушені приймати рішення методом спроб і помилок, оскільки в таких умовах значно складнішою стає практична реалізація

існуючих наукових підходів для прийняття управлінських рішень. У той же час зазначається, що сценарна модель будується для того, щоб визначити такі заходи, «... які необхідно запроваджувати з огляду на конкретні обставини для безумовного досягнення очікуваних результатів» [43, с. 57]. У даній праці робиться висновок, що за допомогою такого методу є можливість розробити та проаналізувати деталізовані плани дій, які відповідають меті організації на підставі впливу множини факторів, а також можливість приймати рішення на основі декількох варіантів розвитку подій, які можуть бути побудовані не тільки на підставі відомих на час моделювання значень факторів, а й з урахуванням прогностичних даних, що дасть можливість розробити одночасно декілька управлінських рішень, а порівняння їх результатів дозволяє знайти оптимальний варіант дій в умовах поточної ситуації і мети підприємства.

Для ефективного керування підприємством необхідно використовувати інформацію, здобуту внаслідок планових розрахунків та обчислення прогностичних моделей. За допомогою таких інструментів у керівництва підприємства з'являється можливість прораховувати різні варіанти значень досліджуваних показників, які можуть бути отримані за різних умов, і приймати рішення щодо найбільш оптимального сценарію розвитку подій.

Разом із інформацією щодо побудови планів Бойчик І.М. [13, с. 80] розглядає в загальному вигляді питання прогнозування діяльності підприємства, яке визначається ним як «... процес передбачення майбутнього стану підприємства, його внутрішнього і зовнішнього середовища, а також можливих термінів і способів досягнення очікуваних кількісних та якісних результатів» [13, с. 80].

А в якості основних функцій прогнозування в рамках стратегічного планування науковець подає наступні:

- розробка різних сценаріїв розвитку підприємства в залежності від обраних цілей та напрямів діяльності;

- оцінка різних видів результатів виконання розроблених можливих варіантів розвитку підприємства;
- визначення переліку дій, які необхідно виконувати для забезпечення впровадження на підприємстві обраного варіанту розвитку та зменшення ймовірності виникнення можливих ризикованих ситуацій;
- дослідження ситуації з можливістю залучення необхідних ресурсів, які потрібні для успішного виконання розробленої стратегії.

Методи прогнозування інші дослідники класифікують за різними ознаками, але Бойчик І.М. [13] їх поділяє на евристичні та фактографічні.

До евристичної групи відносяться: метод оптимізації, суть якого полягає в можливості врахування великої кількості факторів, які впливають на результати діяльності підприємства та отримання найкращого варіанту прогнозу; метод експертних оцінок, який базується на суб'єктивній оцінці експерта про майбутнє досліджуваного явища; метод «дерева цілей», при використанні якого виконується розподіл основних завдань на підзавдання та встановлення зв'язків між новими елементами дослідження.

Фактографічна група методів прогнозування в собі містить: метод регресійних моделей, який передбачає дослідження залежності ряду величин; метод екстраполяції, в основі якого лежить проекція тенденції минулого розвитку об'єкта дослідження на майбутнє; методи економіко-математичного моделювання, які за допомогою використання відповідних моделей, у тому числі й економетричних, дозволяють виконати прогнозний розрахунок досліджуваних величин.

Кожен із перелічених методів прогнозування має як свої переваги, так і недоліки. Тому на практиці в умовах діяльності промислових виробничих підприємств для збільшення достовірності прогнозних даних необхідно використовувати в комплексі декілька методів, або застосовувати метод із широкими можливостями аналізу досліджуваного явища, який би відповідав позитивним сторонам декількох стандартних методик прогнозування.

Отже, за результатами проведеного аналізу Бойчик І.М. [13] пропонує реалізовувати наступні функції стратегічного планування та прогнозування:

- координація та регулювання, тобто формування взаємозв'язку між усіма компонентами стратегічного плану;

- розподіл ресурсів, який передбачає здійснення важливої функції стратегічного планування – знаходження варіанту раціонального використання ресурсів;

- організаційні зміни, при яких буде забезпечена злагоджена діяльність на підприємстві за допомогою відповідних організаційних перетворень та реінжинірингу бізнес-процесів;

- адаптація до зовнішнього середовища, яка необхідна для пристосування виробничо-господарської діяльності підприємства до його умов.

У час теперішніх ринкових перетворень відбувається вдосконалення існуючих та пошук нових стратегічних підходів до організації діяльності підприємств, у тому числі й інноваційної складової [4, 20, 29 – 41]. Одним із напрямів інноваційної діяльності на підприємствах є реструктуризація.

Реструктуризацію в масштабах підприємства можна описати як процес формування конкурентоздатних переваг та адаптації підприємства за комплексом напрямків до ринкових умов [29, с. 33]. Однак окремі науковці акцентують свою увагу на наявності техніко-технологічної відсталості промислових підприємств України від розвинутих країн світу. Подолати її пропонується шляхом технологічної реструктуризації з поліпшенням існуючих або впровадженням нових технологій, виявленням та зменшенням величини зайвих активів [34,38].

На реструктурованих підприємствах для підтримки господарської діяльності на високому рівні вкрай необхідно впровадження системи стратегічного управління. Важливою складовою даної системи є інформаційне забезпечення [40]. Сизоненко В., Мізерна Т. розглядають інформаційні технології «... як форму взаємозв'язку між специфічним типом

явища (процесу) і пізнавальними й обчислювальними можливостями користувача, його здатністю використовувати інформацію в управлінських рішеннях» [40, с. 42]. Вони приводять результати обстеження декількох підприємств, які свідчать про відсутність системного характеру в інформаційному забезпеченні стратегічної реструктуризації, оскільки збір та обробка інформації виконуються переважно у внутрішньому середовищі організації.

Аналіз критеріїв оцінки інноваційної діяльності показав, що вибір напрямів інноваційної діяльності має багатоваріантний характер. Тому вибір найефективніших варіантів виробництва нової продукції має бути обґрунтованим економічно.

Загальний методичний підхід до визначення економічної ефективності відносно нових виробів наведений у праці Плоткіна Я.Д., Янушкевича О.К. [26]. Основою методичного підходу є порівняльний аналіз властивостей нової та існуючої продукції.

У якості основного інтегрального критерію оцінки інноваційної діяльності пропонується використовувати показник сумарного економічного ефекту  $E$

$$E = E_o + E_n = E_o + E_{np} \cdot T_c, \quad (1.4)$$

де  $E_o$  – економічний ефект за рахунок зміни одноразових витрат, грн.;

$E_{np}$  – економічний ефект за рахунок зміни поточних витрат за весь час використання виробу, грн.;

$E_{np}$  – економічний ефект на поточних витратах за рік, грн./рік;

$T_c$  – строк служби виробу, років.

Згідно з цим критерієм умовою економічної ефективності є

$$E \geq 0. \quad (1.5)$$

У випадку, якщо витрати на виробництво нового виробу більші, ніж «старого», необхідно дотримуватися ще однієї умови – термін окупності витрат повинен бути меншим від заданого



$$T_{ок} = \frac{|E_o|}{E_{np}} \leq T_{окз}, \quad (1.6)$$

де  $T_{окз}$  – заданий термін окупності додаткових витрат на новий виріб, грн.

У якості інтегрального показника інноваційної діяльності вищеназвані вчені [26] пропонують коефіцієнт результативності роботи (КР) [12]

$$KP = \frac{B}{\sum_{i=1}^n B_{\phi} - \sum_{i=1}^n (H_2 - H_1)} \quad (1.7)$$

де  $B$  – сумарні витрати по закінчених роботах, які прийняті для серійного виробництва, грн.;

$B_{\phi}$  – фактичні витрати на НДОКР у  $i$ -му році, грн.;

$H_1, H_2$  – незавершене виробництво на початок і кінець аналізованого періоду, грн.

Наведені критерії достатньо надійно оцінюють варіанти інноваційної діяльності і діяльність підприємства взагалі, однак у тих випадках, коли підприємства-споживачі замовляють підприємствам-виробникам нову продукцію, дані критерії не працюють. Для таких ситуацій необхідні критерії розподілу ресурсів між виробництвом серійної і нової продукції, а також критерії, які б дозволяли визначати оптимальний розподіл обсягів нової та серійної продукції. Крім того, критерії повинні враховувати виробничо-економічний стан підприємства, вимоги управлінського персоналу, можливість інноваційного розвитку ресурсів тощо. Таким чином, знову знаходиться підтвердження той факт, що одним із головних напрямів удосконалення виробничо-господарської діяльності інноваційно-активних підприємств у таких умовах є створення ефективної системи підтримки управлінських рішень.

Для машинобудівних підприємств, виходячи з особливостей їх розвитку, дуже важливим є підтримка держави взагалі і регулювання діяльністю інноваційно-активними підприємствами зокрема.

Державна інноваційна політика повинна набути поширення

реформування на всіх своїх етапах.

По-перше, необхідно створити потужну законодавчо-правову базу щодо регулювання інноваційної діяльності; для цього слід переглянути існуючу й усунути нормативно-правові акти, які суперечать один одному і гальмують розвиток інновацій у країні.

По-друге, надати поштовх і підсилити розвиток науково-технічних інститутів, об'єднань і організацій. Це можна зробити завдяки впровадженню ефективної інноваційної регіональної політики і залучити до активної діяльності муніципальні комітети та адміністративні органи влади.

По-третє, підвищити фінансову підтримку з метою забезпечення впровадження ефективних програм інноваційного розвитку тощо.

Таким чином, реформування існуючої системи державного регулювання інноваційної діяльності слід проводити не тільки на макро-, але й на мікрорівні.

Питання державного регулювання інноваційного розвитку сьогодні розглядаються багатьма науковцями, що знаходить своє висвітлення в періодичних виданнях, підручниках, науковій періодиці, збірниках і монографіях [259-267]. В Україні питанню інноваційного розвитку і його процесам уже з 1990 року приділяється багато уваги. Поступовому стабільному розвитку інноваційної діяльності заважали кризові явища в економіці країни в різні роки, але позитивна динаміка спостерігається в середньому у всі докризові та післякризові часи.

За останні 15-20 років прийнято велику кількість законів, постанов, указів щодо інноваційної діяльності країни, підприємств [234-244]. У цих документах подається як тлумачення понять, категорій, тверджень інноваційного процесу, так і регламентується сама інноваційна діяльність.

Аналіз документів показує, що вони змінюються з плином часу. На зміни в різній мірі впливає науково-технічний прогрес, досвід упровадження ринкової економіки, розвиток наукової думки, але інноваційний пріоритет розвитку країни залишається беззаперечним.

На даний час законодавча база з регулювання та розвитку інноваційної діяльності в Україні ґрунтується на Конституції України і налічує майже вісімдесят різноманітних законодавчих документів.

До основних нормативно-правових документів України з регулювання діяльності в даній сфері відносяться:

1. Закон України «Про інноваційну діяльність», у якому говориться, що основними принципами державної економічної політики є: «...орієнтація на інноваційний шлях розвитку економіки України» [235].

У даному законі дається наступне визначення: «...інноваційне підприємство (інноваційний центр, технопарк, технополіс, інноваційний бізнес-інкубатор тощо) – це підприємство (об'єднання підприємств), що розробляє, виробляє і реалізує інноваційні продукти і (або) продукцію чи послуги, обсяг яких у грошовому вимірі перевищує 70 відсотків від його загального обсягу продукції і (або) послуг».

У машинобудівних комплексах такі підприємства майже відсутні, однак практично всі вони займаються виробництвом інноваційної продукції, використовують окремі інноваційні заходи, упроваджують інноваційні та виробничі технології; частка інноваційної діяльності в загальному обсязі на підприємствах МБК та ГМК складає 5-15 %.

У Концепції розвитку національної інноваційної системи [236] підприємства з виробництвом новітньої продукції менше 70% віднесені до інноваційно-активних.

У Державній цільовій економічній програмі «Створення в Україні інноваційної інфраструктури» на 2009-2013 роки [236] передбачено «...підвищити не менш, як на 5% інноваційну активність промислових підприємств».

Але аналіз статистичних даних за останні роки [268] дозволив дійти висновку про стабільно повільне зростання інноваційної активності промислових підприємств. Тільки за останні два роки частка інноваційно-активних підприємств у загальній кількості промислових підприємств у

цілому в Україні збільшилася до 14,2% на противагу 11,2 % у 2006-2007 роках, хоча у 2005 році вона складала лише 8,2 %.

Таким чином, розвиток діяльності інноваційно-активних підприємств, а також перетворення виробничих підприємств промисловості України в статус тих, що ведуть інноваційну діяльність повільно, але поступово здійснюється. Тому велику роль у продовженні даної позитивної тенденції є наявність державної підтримки і відповідних програм, законів та інших механізмів державного регулювання інноваційної діяльності. Здебільшого підприємства, які започатковують інноваційну діяльність, частіше всього розраховують на власні сили або на залучення зовнішніх інвестицій, нерідко це є закордонні інвестиційно-інноваційні проекти.

Також важливим є процес контролю з боку держави за виконанням різних законодавчих норм, правил і програм. Інноваційно-активні підприємства повинні обов'язково відчувати всебічну підтримку на державному рівні, оскільки розвиток інноваційної діяльності в Україні - це запорука стабільної конкурентоспроможності вітчизняної продукції як на внутрішньому ринку держави, так і за її межами.

Закон України «Про інноваційну діяльність» спрямований на забезпечення рівного захисту прав, інтересів і майна суб'єктів інноваційної діяльності незалежно від форм власності, а також на ефективне інвестування в економіку України, розвитку міжнародного економічного співробітництва та інтеграції [235].

Він дозволяє визначити правові, економічні та соціальні умови інноваційної діяльності. Одним із вагомих факторів стимулювання у відповідності з цим законом є надання пільгового кредитування, яке у свою чергу дає можливість отримати до 50 % безготівково кредитування. Це досить суттєва норма, оскільки промислові підприємства, які започатковують на своєму виробництві інноваційні процеси або зміни, досить рідко в якості фінансових ресурсів розглядають запозичення кредитних коштів. Такому стану речей сприяли й кризові явища в економіці і банківській сфері. Тому,

якщо з боку держави стає можливим підтримка кредитування інноваційних проектів, – це важливий крок до успішного використання ще одного виду отримання фінансових інвестицій.

Але водночас Закон України «Про інноваційну діяльність» із часом утрачає свою ефективність. Це зумовлено тим, що протягом дії даного закону було скасовано ряд досить важливих норм.

Наприклад, було скасовано норму відносно надання державного страхування інноваційних проектів, і у 2005 році згідно із законом України №2505-IV від 25.03.2005 р. була скасована норма, щодо надання пільг на розмитнення деяких видів товарів протягом терміну дії свідоцтва про державну реєстрацію проекту.

Тому важливим є не допустити прийняття нових законів і коригувань існуючих, які обмежують підтримку та важелі державного регулювання інноваційної діяльності в країні.

2. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність», основною метою якого є забезпечення розвитку всіх сфер суспільного життя завдяки створенню сприятливих умов для підвищення ефективності наукових досліджень та їх використання. [241]

Розмір фінансування наукової діяльності за даним законом повинен складати 1,7 % від загального ВВП, але протягом терміну його дії він навіть не досягає рівня 1% і складає 0,8%-0,9%, що свідчить про невиконання норм законодавства в даній сфері в повному обсязі.

Підтримка державою наукових розробок і науково-дослідної діяльності є досить важливим фактором в успішному інноваційному розвитку, тому потрібно тримати це питання на високому пріоритеті. Якщо ж науково-дослідні організації та підприємства, на яких є підрозділи НДР, не відчуватимуть підтримку з боку держави, вони будуть шукати інші шляхи фінансування своєї діяльності, наприклад, у закордонних спонсорів, що в кінцевому випадку приведе до відтоку наукових розробок і патентів до інших держав.

### 3. Закон України «Про наукову і науково-технічну експертизу» [269].

Даний закон дозволяє визначити правові, організаційні і фінансові основи експертної діяльності в науково-технічній сфері, а також загальні основи і принципи регулювання суспільних відносин у галузі організації і проведення наукової та науково-технічної експертизи з метою забезпечення наукового обґрунтування структури і змісту пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, наукових, науково-технічних, соціально-економічних, екологічних програм і проектів, визначення напрямів науково-технічної діяльності, аналізу та оцінки ефективності використання науково-технічного потенціалу, результатів досліджень.

Згідно зі статтею 31 закону України «Про наукову і науково-технічну експертизу» [269] проведення науково-технічної експертизи фінансується за рахунок коштів державного бюджету, але враховуючи фінансову нестабільність країни протягом останніх років, можна стверджувати, що фінансові можливості держави обмежені і недостатні для забезпечення фінансування в повному обсязі, тому не всі підприємства, які потребують державної підтримки, можуть її одержати. Таким чином, було розроблено Державний реєстр наукових установ, яким надається державна підтримка, що детально викладено в статті 12 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» № 1977-XII від 13.12.1991 р. (редакція від 06.01.2011 р.) [241]

### 4. Закон України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» № 991-XIV від 16.07.1999 р. (редакція від 01.01.2011 р.) [270]

Даний закон визначає економіко-правові засади впровадження і функціонування режиму інноваційної діяльності 15 технологічних парків: «Напівпровідникові технології і матеріали, оптоелектроніка та сенсорна техніка» (м. Київ), «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона» (м. Київ), «Інститут монокристалів» (м. Харків), «Вуглемаш» (м. Донецьк), «Інститут технічної теплофізики» (м. Київ), «Київська політехніка» (м. Київ),

«Інтелектуальні інформаційні технології» (м. Київ), «Укрінфотех» (м. Київ), «Агротехнопарк» (м. Київ), «Еко-Україна» (м. Донецьк), «Наукові і навчальні прилади» (м. Суми), «Текстиль» (м. Херсон), «Ресурси Донбасу» (м. Донецьк), «Український мікробіологічний центр синтезу та новітніх технологій» (УМБІЦЕНТ) (м. Одеса), «Яворів» (Львівська область)».

У відповідності зі статтею 7 даного закону для реалізації проектів технологічних парків їм, їх учасникам та спільним підприємствам, що виконують проекти технологічних парків, державою надаються цільові субсидії у вигляді: сум увізного мита, що нараховуються згідно з митним законодавством України, при ввезенні в Україну для реалізації проектів технологічних парків нових устаткувань, обладнання та комплектуючих, а також матеріалів, які не виробляються в країні. Суми ввізного мита зараховують на спеціальні рахунки технологічних парків, їх учасників та спільних підприємств (на рахунки виконавців проектів технологічних парків зараховуються 50% суми ввізного мита, а решта 50% – на спеціальний рахунок керівного органу відповідного технологічного парку) [270].

У статті 5 даного закону йдеться про те, що підставою для відкриття спеціальних рахунків технологічних парків учасників і спільних підприємств та запровадження спеціального режиму інноваційної діяльності є свідоцтво про державну реєстрацію проекту технологічного парку, яке видається на строк реалізації цього проекту, але не більш як на п'ять років, що є підставою для запровадження спеціального режиму інноваційної діяльності та відкриття спеціальних рахунків технологічних парків, їх учасників і спільних підприємств [270].

Але у зв'язку з тим, що одержання даного свідоцтва – довготривала і достатньо складна процедура, зацікавленість і можливість отримати підтримку з боку держави з кожним роком стає все меншою.

Таким чином, за останні 12 років у сукупному обсязі інноваційних витрат частка бюджетного фінансування не перевищує рівня 5%.

Також найбільш вагомим на сьогодні є, окрім закону України «Про

інноваційну діяльність», розпорядження «Про схвалення Концепції розвитку національної інноваційної системи», Закон України «Про ратифікацію Заяви про членство України в Міжнародній європейській інноваційній науково-технічній програмі «EUREKA». [236, 239, 241].

Отже, із вищевикладеного можна зробити висновок, що в сучасному нормативно-правовому регулюванні інноваційної діяльності України спостерігається ряд суперечностей і недоліків, а також простежується невідповідність указанного фактичного виконання деяких норм і зобов'язань, пов'язаних з фінансуванням інноваційної діяльності з боку держави, яка зумовлена першочергово економічною кризою і достатньо високою вартістю кредитних коштів, завдяки чому основний тягар по фінансуванню інноваційних проектів лягає на власні сили підприємств, що відображено на рисунку 1.11 [268].

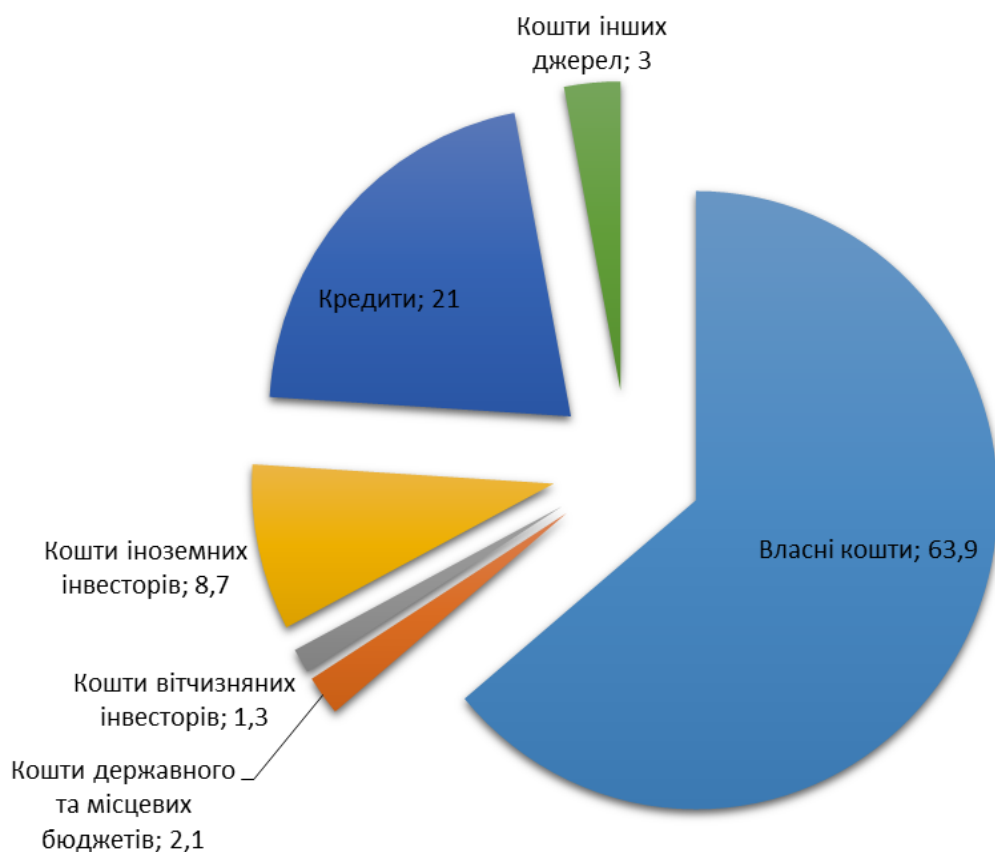


Рис. 1.11. Діаграма розподілу загального обсягу фінансування інноваційної діяльності за джерелами у 2012 році (%)



Для багатьох з них такий тягар стає непосильним, тому це у свою чергу залишає велику кількість підприємств за межами інноваційного розвитку, що є наслідком низького рівня конкурентоспроможності регіонів та інноваційного розвитку країни в цілому і свідчить про неефективне виконання інноваційних проектів на всіх його етапах, а деякі з них навіть не розпочинають їх реалізацію у зв'язку з відсутністю на це коштів.

Із наведеного рисунку видно, що у 2012 році серед джерел фінансування інноваційної діяльності промислових підприємств частка державних і місцевих бюджетів займає п'яту позицію і складає лише 2,1 %, що на 1,3 % більше, ніж у 2005 та на 1 % вище у порівнянні з 2011 роком, у той час, як на частку власних коштів припадає 63,9 %. Цей показник має тенденцію до зниження; за період з 2005 – 2012 рр. він зменшився на 23,8 %, але все ж його значення зберігається на досить високому рівні. Дане зниження зумовлено збільшенням потоку іноземних інвестицій, яких у 2012 році стало на 8 % більше в порівнянні з 2011 роком і на 6 % більше в порівнянні з 2005 роком, що і склало 8,7 %. З одного боку, таке фінансування дійсно сприяє розвитку інноваційної діяльності, але має і негативний фактор.

Іноземні інвестори фінансують українські підприємства лише з власної зацікавленості, тому всі ноу-хау, таким чином, витікають до країн інвесторів, що не приносить ніякої вигоди розвитку вітчизняних напрямків промисловості, не підвищує рівня її конкурентоспроможності і не впливає на розвиток країни в цілому.

Ще одним важливим джерелом фінансування інноваційної діяльності є банківські кредити, проте таке джерело раніше майже не використовувалося підприємствами, що зумовлюється наступними факторами:

- впливом фінансової кризи і створенням несприятливого економічного середовища;
- великими кредитними відсотками;
- майже повною відсутністю пільгових умов кредитування.

Усі ці фактори впливали на рішення керівництва промислових

підприємств стосовно відмови від користування даним джерелом фінансування. У 2012 році на частку кредитних засобів припадає вже 21 %, але це на 17,3 % нижче у порівнянні з 2011 роком.

Таким чином, підсумовуючи все вищевикладене, можна стверджувати, що рівень розвитку і регулювання інноваційної діяльності машинобудівних підприємств промисловості України з боку держави є більш декларативним, а в основному підприємства спираються на власні кошти та фінансування сторонніх інвесторів, наслідком усього цього є невідповідність вимог законодавчої бази, невиконання ряду норм та зобов'язань з боку держави, низький рівень державного фінансування, великі відсоткові ставки кредитування тощо. Таким чином, реальна ситуація, яка склалася на машинобудівних підприємствах України, наполегливо потребує підвищення інноваційної активності, причому ця активність повинна проявлятися як у виробництві нової продукції, так і в інноваційному переозброєнні власних виробничих ресурсів, що є дуже нелегким і відповідальним завданням. Його ускладнення полягає також у тому, що інноваційно-активному підприємству доводиться одночасно виробляти продукцію різних життєвих циклів і використовувати при цьому техніку і технологію, які належать до різних моделей і поколінь. Викладене значною мірою вплинуло на вибір теми дисертаційного дослідження.

Проведений аналіз особливостей інноваційної діяльності та існуючих підходів до управління нею, а також критерії визначення інноваційно-активних підприємств дозволяє стверджувати, що розглянуті особливості притаманні машинобудівним підприємствам, оскільки вони створюють нову техніку для усього народного господарства України. Притому тісна співпраця машинобудівних заводів із різними секторами промисловості, що постійно вимагає підвищення ефективності роботи обладнання, яке використовується у виробничих цілях, є суттєвим підґрунтям для отримання замовлень на інноваційні види продукції. Від розвитку машинобудування багато в чому залежить економічний стан держави. Тому в наступному

розділі розглянуто стан та перспективи розвитку машинобудування взагалі в Україні, в окремих регіонах і на підприємствах.

### Висновки за розділом 1

1. На підставі аналітичних узагальнень встановлено, що підприємства, які вирізняються інноваційними процесами, а частка інноваційної продукції в загальному асортименті складає від 5 до 40%, доцільно віднести до інноваційно-активних. Особливістю залучення інновацій на таких підприємствах є характеристика виробничої програми, яка включає як випуск традиційної номенклатури продукції, так і інноваційні її види. Статистичний аналіз підтверджує, що за такого підходу більшість машинобудівних підприємств можна віднести до інноваційно-активних.

2. Машинобудівні підприємства є інноваційно-активними підприємствами з точки зору виготовлення інноваційних виробів за умови, що процес їх виробництва не перешкоджає виконанню зобов'язань за поточною виробничою програмою.

3. Найбільш актуальним завданням, яке не знайшло остаточного вирішення в теорії і практиці управління інноваційно-активними підприємствами, є управління процесом створення інновацій при одночасному виробництві продукції з різними життєвими циклами. Традиційні методи планування (лінійні графіки, мережеве планування, методи «спроб і помилок»), які застосовуються при цьому, не відповідають вимогам сьогодення. Підприємства несуть значні втрати через неефективне використання наявних виробничих ресурсів та несвоєчасне прийняття рішень із модернізації і впровадження новітніх технологій.

4. Встановлено, що важливими і перспективними є наукові дослідження, які стосуються управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств у режимі передбачення можливих наслідків відволікання наявних ресурсів при формуванні виробничої програми з урахуванням задоволення несподіваних замовлень та вимог споживачів.

Визначено складові, які дозволяють конкретизувати сферу досліджень при здійсненні пошуку можливих варіантів створення інновації, її поширення та дифузії, а саме: виробничий процес і технологія його здійснення за умови, що в процесі організації випуску інноваційної продукції необхідно враховувати можливості наявних виробничих ресурсів.

5. Забезпечення інноваційної діяльності здійснюється за наявності інноваційного потенціалу, визначеного за ресурсним підходом, та встановленої системи управління. Розглянуто інноваційний потенціал як сукупність ресурсів, величина яких у досліджуваній конкретній період часу є оптимальною для створення інноваційної продукції за обраним варіантом узагальненого критерію ефективності (сценарію випуску), що на момент дослідження забезпечує досягнення очікуваних результатів діяльності. Тому важливою є інтеграція поточної виробничої діяльності та процесу випуску нової продукції, за оптимальним співвідношенням яких коригується виробнича програма підприємства, а процес управління здійснюється шляхом реалізації функцій планування, організації, координації та контролю з урахуванням впливу змін зовнішнього середовища.

6. Встановлено особливості управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств, які полягають у врахуванні можливостей підприємства щодо забезпечення процесу поточного виробництва і впровадження інновацій. Це досягається завдяки ресурсам підприємства, зокрема їх виробничою складовою.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити головний висновок. Одним із основних напрямів підвищення ефективності управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств у ринкових умовах є створення ефективної системи підтримки управлінських рішень щодо вибору напрямів інноваційної діяльності, ефективного розподілу наявних ресурсів при одночасному виробництві продукції на різних стадіях життєвого циклу, визначення їх оптимального співвідношення та врахування можливого залучення додаткових ресурсів.

Для вирішення цієї проблеми необхідно створити ефективну концептуальну схему управління діяльністю інноваційно-активними машинобудівними підприємствами, у якій повинні бути використані сучасні методи прогнозування сценаріїв діяльності підприємства в різних ринкових умовах та високоефективні інформаційні технології. Цьому питанню присвячений наступний розділ дисертаційної роботи.

Основні положення розділу, результати досліджень і висновки опубліковані в наукових працях автора [257; 272; 274].

## РОЗДІЛ 2

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

#### 2.1. Дослідження стану розвитку та інноваційної діяльності підприємств машинобудівної сфери

Машинобудування України відіграє вирішальну роль у розвитку національної економіки. До машинобудівного комплексу (МБК) входять значна кількість підприємств більше ніж п'ятидесяти напрямків.

Науковими дослідженнями займаються більше сотні організацій. Пріоритетні напрямки: авіаційний, ракетно-космічний, суднобудування, гірничо-шахтне та машинобудування.

Позиції машинобудування в промисловості наведено на рис. 2.1.

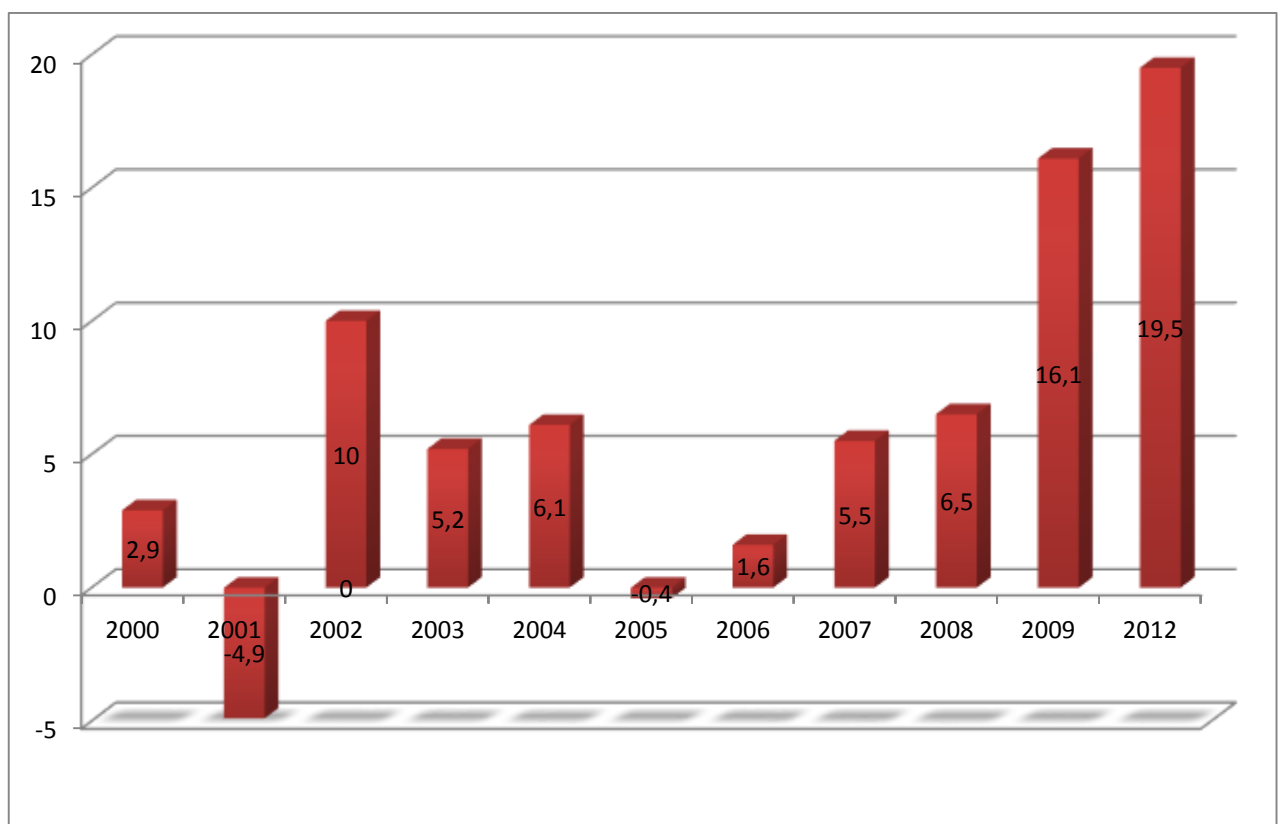


Рис. 2.1. Динаміка розвитку машинобудування у 2000-2012 рр. (темпи приросту, зниження (-) у відсотках, по відповідних роках)

Машинобудівельний комплекс України характеризується високим рівнем концентрації виробництва. Потенціал України фахівці порівнюють із потенціалом Англії й Франції разом узятих. Одним з підтверджень цього є те, що Україна має такі унікальні підприємства важкого машинобудування, як «Південмаш» (м. Дніпропетровськ), Новокраматорський машинобудівний завод, заводи гірничого машинобудування (м. Кривий Ріг - «Констар», «КЗГО», КЦРЗ та ін.), Харківське науково-виробниче об'єднання (НВО) «Турбоатом», «Азовмаш» у Маріуполі, об'єднання «Луганськтепловоз», Сумське НВО ім. Фрунзе й десятки інших заводів і об'єднань.

Верховна Рада України, Кабінет Міністрів особливо приділяють увагу розвитку машинобудівних підприємств, які забезпечують інноваційний розвиток гірничо-металургійного комплексу, оскільки вони разом є одним з основних джерел наповнення держбюджету.

Так, у державній цільовій економічній програмі «Створення в Україні інноваційної інфраструктури» на 2009-2013 роки [245] говориться, що «утвердження інноваційної моделі розвитку – один з найважливіших системних факторів підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та національної безпеки держави» [ ].

Однак, факти управління національною економікою у докризовий період показують [236], що при збільшенні протягом 2000-2008 років обсягу фінансування з державного бюджету технологічних інновацій майже в 19 разів (з 7,7 млн. до 144,8 млн. гривень), щорічного обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у 3,4 рази (з 1978,4 млн. до 6700,7 млн. гривень) зменшилася частка реалізованої інноваційної продукції в загальному обсязі промислової продукції з 6,8 до 6,7 відсотка; частка підприємств, які провадили інноваційну діяльність, у 1,27 раза (з 18 до 14,2 відсотка) і кількість освоєних такими підприємствами інноваційних видів продукції в 6 разів (з 15 323 до 2526).

Згідно з рейтингом Всесвітнього економічного форуму, Україна серед

134 країн зайняла у 2009 році у сфері розвитку початкової освіти 37 місце, у сфері розвитку вищої освіти - 45, у сфері формування факторів інноваційного розвитку - 52, за оснащеністю сучасними технологіями - 65, у сфері захисту прав інтелектуальної власності - 114 місце; все це свідчить про неефективне використання власного інноваційного потенціалу, перетворення України в державу, яка експортує сировинні ресурси з незначною часткою доданої вартості, і про виникнення загрози економічній та національній безпеці.

Наведена інформація про стан справ у машинобудуванні потребує невідкладно, безперервно і наполегливо приймати рішення щодо інноваційного розвитку як на державному рівні, так і на рівні напрямів та підприємств.

У Державній цільовій економічній програмі "Створення в Україні інноваційної інфраструктури" на 2009-2013 роки запропоновані конкретні заходи щодо підвищення ефективності функціонування національної економіки [245]:

- розробка нових технологічних процесів виробництва продукції;
- залучення інвестицій для розробки і налагодження виробництв із замкнутими циклами на машинобудівних підприємствах, але не для розширення виробничих потужностей;
- збільшення частки впровадження у виробництво нових виробів на машинобудівних підприємствах з одночасним зменшенням відходів виробництва і використанням їх для випуску іншої продукції;
- закупівля технологій і ліцензій для освоєння виробництва нової машинобудівної продукції з високим рівнем надійності, тривалим життєвим циклом і низькими витратами всіх видів матеріалів при експлуатації.

Як видно з вищеназваних думок, основні напрямки програми зосереджені на інноваційній діяльності.

Кризова ситуація на міжнародному ринку металургійної, залізорудної та машинобудівної продукції (кінець 2008 – 2009 роки) загострила



необхідність глибоких структурних перетворень в ГМК і МБК України з метою підвищення конкурентноспроможності продукції, проведення технічного переозброєння і модернізації устаткування, створення і використання новітніх наукомістких технологій. У нашій роботі досліджуються дані за міжкризовий період, оскільки краще аналізуються тенденції довгострокові, ніж з урахуванням двох років кризи, адже тоді всі показники будуть скориговані з погляду наслідків кризових явищ, які не мають довгострокових тенденцій.

Тільки за дев'ять місяців 2009 року в розвиток економіки держави підприємствами та організаціями за рахунок усіх джерел фінансування вкладено 106,3 млрд. грн. капітальних інвестицій. Найвагомішу частку капітальних інвестицій – 97,4% - у матеріальні активи, інвестиції в основний капітал – придбання машин і обладнання – 81,8% загального обсягу капітальних інвестицій [249]. Такі заходи дають позитивні результати. У ГМК, у тому числі у виробництві готових металевих виробів у жовтні 2009 року порівняно з попереднім місяцем та жовтнем 2008 року, темп росту промислової продукції становив відповідно 107,3% та 116,2%, значить ситуація в ГМК стабілізується.

На жаль, на підприємствах машинобудування за десять місяців 2009 року індекс виробництва становив усього лише 50,3%.

Україна за підсумками третього кварталу 2009 року зайняла друге місце в групі країн світу, глибина падіння яких зменшується з кожним кварталом. Протягом травня-жовтня (крім серпня, через вплив певних сезонних факторів) продовжується зростання вітчизняного промислового виробництва, зокрема, металургійне виробництво на 7,3%, після надзвичайно високого приросту у вересні, у жовтні тривало зростання виробництва і в машинобудуванні – на 1,9% – до вересня; це напрямки промисловості, орієнтованої на передусім на виробництво інноваційної продукції. Даний показник є суттєво вищим за середній упродовж 2000-2008 років, коли він складав лише 0,1%.

У Мінпромполітики в 2009 році завершено роботу над новою редакцією Державної програми розвитку та реформування ГМК і МБК України на період до 2015 року [234]. У цьому документі відображені не тільки загальні питання розвитку напрямків, але й запропоновані конкретні інноваційно-інвестиційні проекти окремих компаній.

Так для видобутку залізних руд відкритим способом у першу чергу необхідно засвоїти виробництво нових верстатів шарошечного буріння серії СБШ-250Н з електромеханічним приводом обертача, які дозволяють збільшити продуктивність робочої маси на 15-20% меншої, ніж у працюючих верстатів аналогічних типорозмірів. Надійність верстатів повинна відповідати зарубіжним аналогам, тобто її необхідно підвищити на 20-25%, а енергоспоживання знизити на 10-15 %.

По-друге, необхідно розробити власні нові модифікації екскаваторів типу «механічна лопата»: ЭКГ-8, ЭКГ-10 та ЭКГ-5, продуктивність яких має бути на 15-20 % вище за аналоги російського виробництва.

По-третє, на базі Кременчуцького автогіганту необхідно розглянути можливість створення лінії з виробництва автосамоскидів, подібних до машин серії БілАЗ.

Для циклічно-поточних технологій у глибоких кар'єрах необхідно розробити конструкції крутопохилих конвейерів та скипових підйомників, використання яких дозволить скоротити витрати на транспортування гірничої маси в 1,5-2 рази, а капітальні витрати – у 1,5-1,8 рази.

Новим напрямом у розвитку дробильної техніки повинно стати виробництво мобільних та напівмобільних дробильно-перевантажувальних вузлів на базі шнеко-зубчатих дробилок.

До процесу подрібнювання руди, відповідно до програми, слід розглянути принципово нові підходи на основі використання млинів примусового подрібнювання з обертальним інтенсифікатором, що дозволить збільшити продуктивність у 3-4 рази.

Для збагачувального переділу необхідно розробити різні модифікації

сепараторів типів ПБМ-90/250, ПБМ-120/300, ПБМ-150/200 та ін.

Поряд з технікою для видобутку, переробки та транспортування корисних копалин необхідно освоювати нові види підйомно-навантажувального устаткування, роторні перенавантажувачі, козлові крани, грейферні перенавантажувачі та інше обладнання будь-якої вантажопідйомності. Для вирішення цих питань держава запропонувала значні обсяги фінансування.

Реалізувати зазначені заходи можна лише за допомогою машинобудівного комплексу за рахунок розробки новітніх технологій і виробництва нового унікального гірничо-металургійного устаткування. Як видно з вищевикладеного, на машинобудівні підприємства покладені величезні та відповідальні завдання.

Для оцінки розвитку інноваційної діяльності промислових підприємств вихідною інформацією про динаміку розвитку інноваційних процесів у промисловості України вихідною інформацією є кількісні показники щодо підприємств різних напрямків, які впроваджували інновації на своїх виробництвах [268]. У таблиці 2.1 показана кількість підприємств, які займалися вдосконаленням існуючих або впровадженням нових методів виробництва та обробки продукції. Також наведені ті промислові підприємства, які займалися освоєнням виробництва нових видів продукції як по відношенню до ринку, так і в рамках конкретного інноваційно-активного виробництва.

Розраховані темпи росту кількості підприємств, які займалися інноваціями, у 2012 році по відношенню до 2005 і 2009 років дають змогу зробити висновок, що має місце загальне зростання кількості інноваційно-активних підприємств, порівняно з 2005 роком - на 69,3 %, а в порівнянні з 2009 роком – на 16,2 %. Це свідчить про наявність позитивної тенденції щодо розвитку загальної інноваційної активності на промислових підприємствах. Проте у 2012 році кількість таких підприємств залишається все ж таки нижчою на 8,1 % у порівнянні з 2000 роком. Відповідно, можна

стверджувати, що на даний час залишаються резерви для розширення, а у відношенні до деяких підприємств і початку здійснення інноваційної діяльності.

Таблиця 2.1

Кількість промислових підприємств, що впроваджували інновації

Показники	2000	2005	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до		Відхилення 2012 р. до	
					2005	2009	2005	2009
Всього	1491	810	1180	1371	169,3	116,2	561	191
У тому числі впроваджувати нові або вдосконалювати методи обробки або виробництва продукції	416	402	452	598	148,8	132,3	196	146
З них маловідходні, ресурсозберігаючі та безвідходні	172	208	215	224	107,7	104,2	16	9
Освоювали виробництво інноваційних видів продукції	1372	630	614	704	111,7	114,7	74	90
Із них нових видів техніки	202	156	188	196	125,6	104,3	40	8

У порівнянні між удосконаленням методики виробництва продукції із залученням інновацій у технологічній сфері та освоєнням виробництва нової продукції більша кількість підприємств у 2012 році в порівнянні з 2005 роком використовувала саме перший метод здійснення інноваційної діяльності. Так, упровадження новітніх технологій у виробництві використовувало у 2012 році на 196 підприємств більше, ніж у 2005 році, та на 146 підприємств складає різниця між 2009 роком. Таким чином, кількість підприємств із упровадженням технологічних інновацій у своєму виробництві стрімко

зростала саме за останні роки досліджень. Це означає, що менеджмент інноваційно-активних підприємств все більше приділяє увагу залученню інновацій до виробничих процесів.

У той же час, спостерігається повільне збільшення чисельності підприємств, які створювали інноваційні вироби. У порівнянні з 2005 роком таких підприємств у 2012 році збільшилось лише на 74 одиниці. Тому важливим є розвиток саме такого напрямку інноваційної діяльності, адже розширення номенклатури продукції, яка випускається підприємством, інноваційними позиціями є шляхом до приєднання такого виробництва до статусу інноваційно-активних.

Установлені залежності розвитку інноваційно-активних підприємств підтверджуються також і діаграмою відсотків кількості промислових підприємств [268], що впроваджували інновації за період з 2000 по 2012 роки, яка представлена на рис. 2.2.

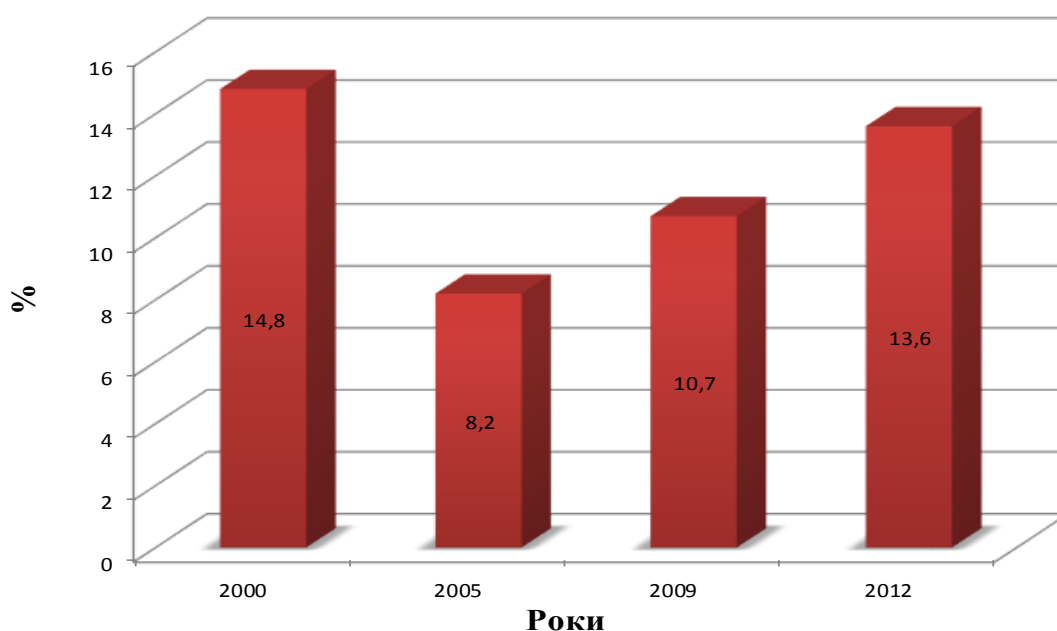


Рис. 2.2. Питома вага промислових підприємств, що впроваджували інновації (% до загальної кількості підприємств)

Із графіка на рис. 2.2 видно, що відсоток інноваційно-активних підприємств серед загальної кількості промислових підприємств зростає

після 2005 року, що підтверджує тенденцію залучення інновацій до процесів виробництва на виробничих підприємствах України.

Розвиток інноваційного напрямку чітко простежується такж і для машинобудування. У таблиці 2.2 наведена кількість підприємств даного напрямку виробництва, які займалися впровадженням інновацій у відповідні роки [268].

Таблиця 2.2

Кількість підприємств машинобудівної промисловості, що впроваджували інновації

Показники	2005	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до		Відхилення 2012 р. до	
				2005	2009	2005	2009
Усього	305	358	366	120	102,2	61	8
У тому числі впроваджували нові технологічні процеси, нові або вдосконалені методи обробки або виробництва продукції	155	303	334	215,5	110,2	179	31
Освоювали виробництво інноваційних видів продукції	267	246	259	97	105,3	-8	13

У наведеній таблиці 2.2 результати розрахунків дозволяють стверджувати, що тенденції розвитку інноваційної діяльності, які були виявлені при дослідженні на рівні підприємств у цілому (без поділу на конкретні напрямки), працюють і в рамках машинобудування. Оскільки кількість підприємств машинобудівної промисловості, які впроваджують інновації у свою діяльність, зросла у 2012 році в порівнянні з 2005 роком на 20 %. Цей показник за 2009 рік майже не змінився і був лише на 2,2 % менший ніж у 2012 році. Також підтверджується невелике зниження кількості підприємств, які освоюють виробництво інноваційних видів

продукції у 2012 році в порівнянні з 2005 роком. Таке зниження для машинобудування склало 3 %. Водночас не простежуються майже ніякого значного зростання кількості таких підприємств у 2012 році в порівнянні з попереднім. Це говорить про те, що процес початку виробництва нових видів продукції для підприємств є складним завданням, яке потребує великої зосередженості на ньому і зусиль менеджменту підприємства та вільних ресурсів, що доволі складно відшукати і поєднати.

Для більш детального аналізу актуальних видів інноваційної діяльності виконано групування підприємств машинобудівної промисловості за напрямками проведених інновацій [268]. Результати таких досліджень представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Групування підприємств машинобудівної промисловості за напрямками  
проведених інновацій

Показники	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до	Відхилення 2012 р. до
			2009	2009
Дослідження і розробки	198	172	87	-26
Придбання машин, обладнання, інших основних засобів	208	256	123	48
Інші зовнішні знання	31	28	90	-3
Навчання та підготовка персоналу	99	99	100	0
Ринкове запровадження інновацій	54	46	85	-8
Інші	70	67	96	-3

Групування підприємств за напрямками проведених інновацій дозволило висвітлити факт найбільшої зацікавленості до інноваційних процесів з боку промислових машинобудівних підприємств саме через придбання новітньої техніки, машин, обладнання та інших основних засобів. Дану групу

проведених інновацій залучає до своєї діяльності найбільша кількість підприємств, а також даний показник є стабільним як для 2009, так і для 2012 років. У 2012 році також спостерігається деяка тенденція щодо зниження кількості машинобудівних підприємств, які з метою інноваційного розвитку проводили навчання та підготовку персоналу, ринкове запровадження інновацій, а також дослідження і розробки, у тому числі ті, що стосуються майбутнього випуску нових виробів.

Відомо, що інноваційне спрямування підприємств неможливо виконувати без належного фінансування. У таблиці 2.4 наведені дані щодо розподілу джерел фінансування інноваційної діяльності підприємств машинобудівної промисловості [268].

Таблиця 2.4

Розподіл загального обсягу фінансування інноваційної діяльності підприємств машинобудівної промисловості за джерелами (тис.грн.)

Показники	2005	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до	
				2005	2009
Усього	1619251,9	2005961,0	3079143,5	190,2	153,5
Власні кошти	1451043,3	1617971,6	2183484,3	150,5	135
Держбюджет	16515,6	80584,3	47405,4	287	58,8
Місцевий бюджет	746,4	-	85	11,4	-
Позабюджетні фонди	-	-	-	-	-
Вітчизняні інвестори	64721,7	22860,7	62795,3	97	274,7
Іноземні інвестори	15159,8	102186,4	384306,9	2535	376
Кредити	68534,9	27460,6	214443,4	312,9	780,9
Інші	2530,2	154897,4	186597,8	7375	120,5

За результатами розрахунків, наведених у даній таблиці, можна зробити висновок, що загальний обсяг фінансування інноваційної діяльності промислових підприємств машинобудування у 2012 році порівняно з 2005 роком збільшився на 90,2 %, а в порівнянні до 2009 року – на 53,5 %. Тобто



має місце значне зростання фінансування інноваційного розвитку, що підтверджує загальне спрямування менеджменту підприємств до залучення різних форм інновацій на своїх виробництвах.

Однак, якщо простежити за об'ємами фінансування в розрізі їх джерел, то можна сказати, що основний тягар фінансування лягає на власні джерела. Причому ця тенденція має позитивний характер темпів приросту такого типу фінансування. Адже в 2012 році в порівнянні з 2005 роком власними коштами підприємств було профінансовано інноваційних проектів на 50,5 % більше. А темп приросту такого типу фінансування інноваційної діяльності у 2012 році в порівнянні з 2009 роком складає значних 35 %.

У той же час, з розрахунків, наведених у таблиці, видно, що обсяги фінансування інноваційних проектів на підприємствах машинобудівного комплексу з державного бюджету у 2012 році складають усього лише 1,5 % в порівнянні з 70,9 % власних коштів. Також значно скоротилося у 2012 році фінансування з місцевих бюджетів у порівнянні з 2005 роком – на 88,6 %. Таким чином в економіці 2008-2009 років, простежується ситуація посткризових явищ. За даними розрахунками, інноваційний напрямок не був пріоритетним для державного управління в цей час. Промислові підприємства для підвищення своєї конкурентоспроможності шляхом залучення інновацій до своєї виробничої діяльності змушені були знаходити власні джерела фінансування. Також для підвищення конкурентоспроможності має місце залучення підприємствами вітчизняних та іноземних інвестицій. Причому рівень вітчизняних інвестицій в інноваційний розвиток промислових машинобудівних підприємств у 2012 році в порівнянні з 2005 роком був майже однаковим – на 77,7 %. Більш позитивна тенденція простежується в секторі іноземних інвесторів. У новітні розробки та використання нового обладнання на вітчизняних машинобудівних підприємствах іноземні інвестори у 2012 році вклали, порівняно з 2005 роком, значно більше коштів. Це говорить про привабливість вітчизняних промислових виробництв

машинобудівного комплексу для закордонних інвесторів; вони прагнуть модернізації цього напрямку промисловості.

Кредитування для цілей інноваційного розвитку у 2012 році машинобудівних підприємств вже розглядається керівництвом як привабливий спосіб залучення кредитних коштів, що збільшилося в порівнянні з 2005 роком на 212,9 %, а з 2009 роком – на 680,9 %. Можна зробити висновок, що на таку діяльність менеджерів машинобудівних підприємств впливає досвід, одержаний за пройдений економікою кризовий період, у тому числі і у банківській сфері. Разом із аналізом джерел та обсягів фінансування інноваційної діяльності промислових підприємств виконано дослідження щодо витрат на ведення інноваційних проектів. Діаграма розподілу загального обсягу витрат за напрямками інноваційної діяльності у 2012 році представлена на рис. 2.3 [268].

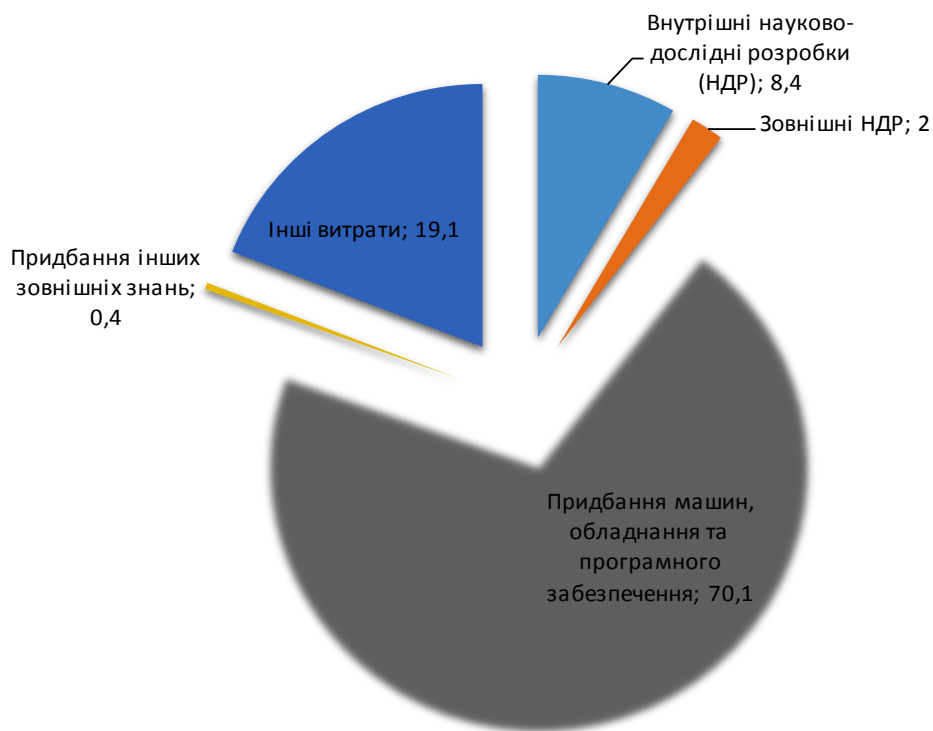


Рис. 2.3. Діаграма розподілу загального обсягу витрат за напрямками інноваційної діяльності у 2012 році (%)

За результатами аналізу діаграми можна зробити висновок, що найбільший відсоток (70,1 %) витрачених коштів у 2012 році в цілому по всіх промислових підприємствах країни йде на придбання новітнього обладнання, машин та програмного забезпечення, тобто підприємства більшу частину інвестицій на інноваційну діяльність витрачають на модернізацію основних фондів.

У той же час невелику долю складають внутрішні науково-дослідні розробки (8,4 %), та ще менший відсоток по зовнішнім НДР (2 %). Таким чином, невеликий відсоток тих підприємств, які фінансують власні наукові дослідження і розробки, у тому числі ті, що дають змогу створювати інноваційну продукцію як новітню для ринкового середовища, так і нову, по відношенню до підприємства-виробника.

Динаміка зміни обсягу витрат підприємствами машинобудівної промисловості за напрямками інноваційної діяльності представлена в таблиці 2.5 [268].

Таблиця 2.5

Розподіл загального обсягу витрат підприємствами машинобудівної промисловості за напрямками інноваційної діяльності (тис.грн.)

Показники	2005	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до	
				2005	2009
Усього	1619251,9	2005961,0	3079143,5	190,2	153,5
Дослідження і розробки	475494,1	575105,6	756454,7	159,1	131,5
Придбання нових технологій	11341,9	102681,2	129215,6	1139	125,8
Придбання машин, обладнання, інших основних засобів	430794,3	815883,1	1243506,3	288,7	152,4
Інші (у т.ч. інші зовнішні знання, маркетинг та реклама)	299023,2	614972,3	1079182,5	360,9	175,5

У результаті аналізу за розрахунками темпів росту по таблиці варто відмітити, що позитивна динаміка щодо збільшення витрат на інноваційну діяльність за майже всіма напрямками зберігалась у 2012 році як по відношенню до 2005 року, так і в порівнянні з даними 2009 року. Наприклад, обсяг витрачених коштів на придбання нових технологій збільшився у 2012 році в порівнянні з 2009 роком на 25,8 %.

Загальне зростання витрат на фінансування та підтримку інноваційної діяльності промислових підприємств машинобудівання у 2012 році в порівнянні з 2005 роком склало 90,2 %, а у відповідності до 2009 року 53,5 %, що говорить про наявність бажання в керівництва машинобудівних підприємств витратити кошти на перспективні розробки, новітнє обладнання та інші види інноваційної діяльності.

В цілому картина витрат на інноваційний розвиток машинобудівних підприємств дещо відрізняється від розподілу загального обсягу витрат по всіх промисловим підприємствам країни. Машинобудівні підприємства більший відсоток коштів витрачають на дослідження і розробки, ніж загальний рівень виконання НДР в цілому. Те ж саме можна спостерігати й на інших витратах, таких, як для набуття зовнішніх знань, залучення маркетингових та організаційних інновацій.

Таким чином, відсоток витрат на інноваційну діяльність через придбання нової техніки, обладнання та програмного забезпечення для машинобудування є значно меншим, ніж у цілому по промисловості України: майже 40 % у відповідності до 70,1 % загалом по країні. Отже, можна зробити висновок, що машинобудування залучає інновації більшого спектра їх видів, а не позиціонується в інноваційних проектах тільки на модернізації основних фондів.

Для всебічного аналізу інноваційної активності машинобудівних підприємств із точки зору випуску нових виробів необхідно простежити динаміку таких процесів [268]. У таблиці 2.6 наведені дані щодо освоєння виробництва інноваційних видів продукції на підприємствах

машинобудівної промисловості.

Таблиця 2.6

Освоєння виробництва інноваційних видів продукції на підприємствах  
машинобудівної промисловості

Показники	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до	Відхилення 2012 р. до
			2009	2009
Освоєно виробництво інноваційних видів продукції: усього	1266	1609	127	343
з них нових для ринку	440	450	102	10
у тому числі машин, устаткування, апаратів, приладів: усього	569	881	155	312
з них нових для ринку	308	324	105	16

За даними наведеної таблиці можливо зробити висновок про збільшення загальної кількості інноваційних видів продукції на підприємствах машинобудування у 2012 році в порівнянні з 2009 роком на 27 %. Загалом, якщо відстежувати показники кількості нових видів продукції машинобудування за 2005, 2009 та 2012 роки, то вона не зменшувалась нижче 1000 одиниць і коливання в бік зростання або зниження цього показника не перевищувало 18 %. Це свідчить про відносну стабільність показника кількості нових видів виробів, які з'являються на ринку завдяки інноваційній діяльності підприємств машинобудування.

Водночас за даними розрахунків у представленій таблиці можна стверджувати, що у 2012 році в порівнянні з 2009 роком відстежується на 55 % зростання загальної кількості нових виробів: устаткування, машин, апаратів та приладів. Таким чином, машинобудівний комплекс має резерви щодо збільшення випуску інноваційних виробів саме для потреб підприємств

інших напрямків. Також необхідно підвищувати кількість інноваційної продукції не тільки по відношенню до підприємства-виробника, а й в цілому для ринку, оскільки ці показники у 2012 році були лише на 2 % вищі за 2009 рік.

Також важливою є динаміка попиту на інноваційну продукцію машинобудівної промисловості України [268]. На рис. 2.4 представлена діаграма кількості машинобудівних підприємств, що реалізували інноваційну продукцію.

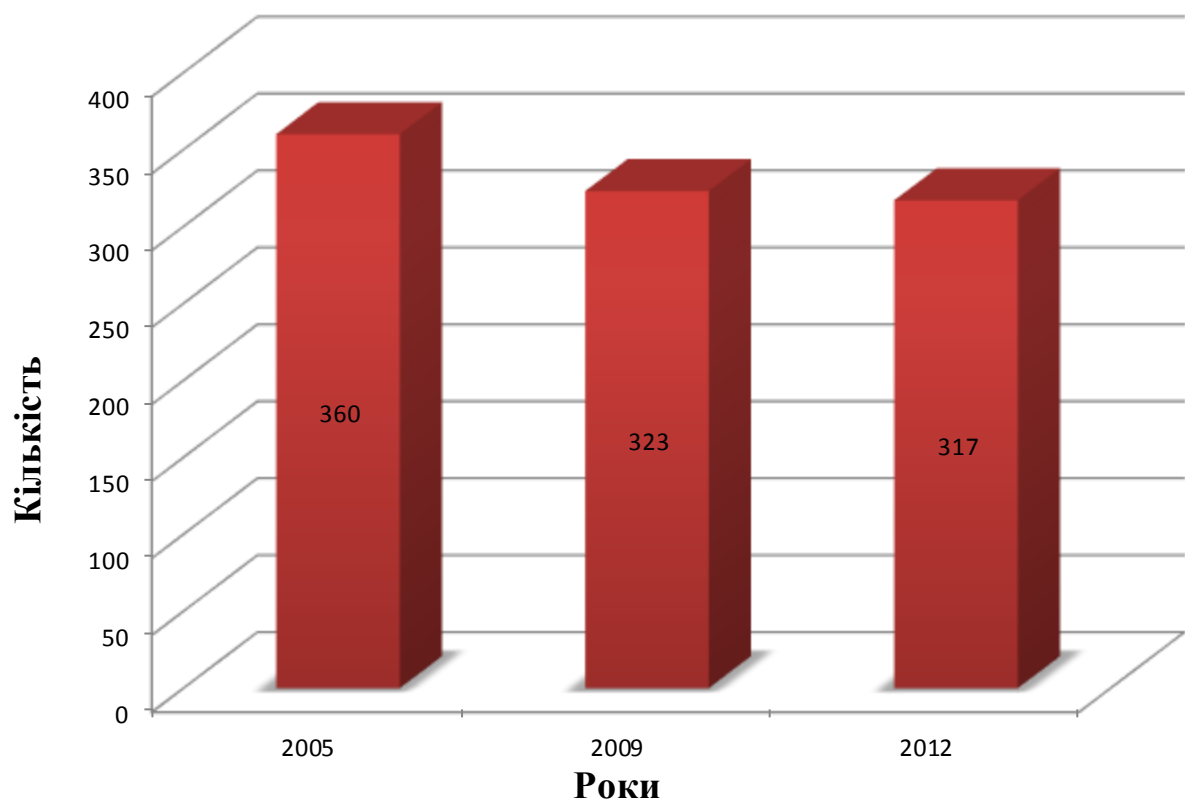


Рис. 2.4. Діаграма кількості машинобудівних підприємств, що реалізували інноваційну продукцію

Дані, представлені в діаграмі, доводять, що кількість підприємств, які реалізують свою інноваційно продукцію залишається майже незмінною. Лише в порівнянні з 2005 роком кількість таких інноваційно-активних підприємств зменшилася на 43 одиниці. Даний факт говорить про

стабільність кількості машинобудівних підприємств, у номенклатурі яких присутня інноваційна продукція, що має попит і вдало продається.

Дана зведена інформація в таблиці 2.7 дає уявлення щодо обсягів реалізації інноваційної продукції підприємствами машинобудівної промисловості за межі України [268].

Таблиця 2.7

Реалізація інноваційної продукції підприємствами машинобудівної промисловості за межі України

Показники	2005	2009	2012	Темп росту, % 2012 р. до	
				2005	2009
Кількість підприємств, що реалізували інноваційну продукцію за межі України	163	151	144	88	95
Обсяг реалізованої інноваційної продукції за межі України, тис.грн.	6265401,5	6464099,2	10001855	160	155
У % до загального обсягу реалізованої інноваційної продукції	64,8	66,4	76,3	118	115

Виходячи з розрахункової інформації по даній таблиці зробимо висновок, що експортно-орієнтованих інноваційно-активних машинобудівних підприємств, які реалізовували інноваційну продукцію за межі України в 2012 році в порівнянні з попередніми роками було найменше, але в інноваційному розвитку важлива не кількість, а якість. Це підтверджується тим, що обсяг реалізованої інноваційної продукції машинобудівними підприємствами в грошовому вимірі у 2012 році в порівнянні з 2009 роком зріс на 55 %. Цей факт свідчить про наявність

зростаючої тенденції щодо попиту на вітчизняну інноваційну продукцію.

Дані, представлені в цій таблиці, свідчать про те, що відсоток реалізації інноваційної продукції машинобудівними підприємствами за межі України у 2012 році склав 76,3 %, що на 18 % більше, ніж у 2005 році, та на 15 % більше показника в 2009 році. Отже, зауважимо, що експортно-орієнтованих інноваційно-активних підприємств в Україні більше, ніж тих, які будують власну маркетингову політику на вітчизняному ринку щодо реалізації нових видів продукції.

Також вагомими є показники обсягу реалізованої інноваційної продукції підприємствами машинобудівної промисловості у відсотках до загального обсягу реалізованої промислової продукції. Ці дані свідчать про те, що є тенденція до зниження відсотку реалізації нових видів продукції машинобудівними підприємствами, особливо в порівнянні з 2005 роком; така різниця складає 8,2 %, а загальний відсоток реалізації інноваційної продукції у 2012 році досягає не більше 10 %. Таким чином, статистика говорить про наявність резервів щодо здійснення інноваційної діяльності машинобудівними підприємствами, у тому числі за рахунок випуску нових виробів.

Аналіз характеристики основних машинобудівних регіонів України дозволив констатувати, що Україна на сьогодні володіє потужним науково-технологічним потенціалом, який зосереджено у всіх регіонах та підкреслює тенденцію щодо наявності ядра машинобудівного розвитку країни, до якого відносяться м.Київ, Донецька, Харківська, Запорізька та Дніпропетровська області.

Слід зазначити, що визначена тенденція тісно межує з освітньою, науковою, інноваційною та інвестиційною активністю перелічених регіонів. Незмінними лідерами з деякими варіаціями в напрямку машинобудування для гірничо-металургійних підприємств є Донецький та Дніпропетровський регіони.



На машинобудівних підприємствах Донецького регіону виробляється гірничо-шахтне устаткування (підйомні пристрої, дробилки, конвейєри та ін.), засоби транспортування гірничої маси і металопродукції (тепловози, вагони, думпкари тощо), засоби автоматизації технологічних процесів, унікальне устаткування за замовленням підприємств. Одним із найпотужніших машинобудівних підприємств Донеччини є Ново-Краматорський машинобудівний завод (НКМЗ), який в останні роки, виходячи з вимог ринку, провів модернізацію та глибоку профільну диверсифікацію устаткування, що виробляється для ГМК. Великі кошти заводу (більш як 50 млн. євро) були спрямовані на науково-дослідні та досвідно-конструкторські роботи зі створення нової техніки, на технічне переозброєння виробництва.

Для видобутку корисних копалин відкритим способом розроблено комплекс нових машин практично за всіма технологічними процесами.

НКМЗ у 2009 році приступив до промислового освоєння нових верстатів шарошечного буріння з підвищеною надійністю (на 10%) та низьким енергоспоживанням (на 20%), також розроблено нові модифікації екскаваторів типу «механічна лопата» - ЕКГ з паспортною продуктивністю на 10% вищою, ніж у базових, і створено новий розкривний екскаватор ЕШ 15/90 з «прицільним» пристроєм для розвантаження в автосамоскиди та думпкари.

У цілому при створенні гірничого устаткування НКМЗ керується наступними пріоритетними принципами:

- зниження енерго- і металоємності;
- використання сучасних систем управління;
- максимальна комфортність в експлуатації;
- висока монтажна готовність при постачанні вузлами та агрегатами.

Однак досвід показує, що впровадження нових розробок у серійне виробництво є досить важким, оскільки завод виробляє великий асортимент базової продукції. Відволікання наявних ресурсів для освоєння нової продукції створює певні проблеми в ефективності здійснення загальної

виробничо-господарської діяльності; на підприємстві за останні роки збільшуються витрати, знижується прибуток та рентабельність виробництва.

Одним з регіонів України, що справляє найбільший вплив на забезпечення гірничо-металургійного комплексу продукцією машинобудування є Дніпропетровська область. В її структуру входять 194 підприємства, у тому числі 29 базових. На Дніпропетровщині виробляється 15,7% усієї промислової продукції України. За цим показником область посідає друге місце в Україні. Зовнішньоторговельні операції здійснювали 2406 підприємств та організацій, у тому числі експорт продукції здійснювали 1117 підприємств та організацій, імпорт – 1842.

Продукція підприємств регіону експортується в 137 країн світу. Найбільші обсяги зовнішньоторговельних операцій здійснювалися з країнами Європи (29,6% в загальному обсязі зовнішньоторговельного обороту області), Азії (28,4%), СНД (25,6%).

Товарна структура експорту області протягом останніх років залишається практично незмінною – її основу складають продукція гірничо-металургійної та добувної промисловості (83,8%), а також машинобудування (5,42%).

Основним напрямком розвитку машинобудівної промисловості є поглиблення інноваційних та інвестиційних процесів, подальша капіталізація підприємств, у тому числі більш активне залучення прямих вітчизняних та іноземних інвестицій. Залучення інвестицій передбачається насамперед не на капітальне будівництво, а на впровадження сучасних технологій, розробку нових зразків сучасної техніки і товарів громадського споживання, освоєння їх виробництва. Із цією метою на Дніпропетровщині витрачається 1,9-2,5 млрд. грн. Величезну роль в економіці України відіграє Криворізький індустріальний регіон.

У загальному внутрішньому валовому продукті України частка продукції Кривого Рогу складає близько 5,9%, в експортному потенціалі країни – близько 7%. Економічний потенціал міста складають більше 6 тисяч

підприємств, на яких працює майже 240 тис. робітників. Промисловість міста налічує близько 90 великих промислових підприємств різних напрямків: чорної металургії, машинобудівної, промислових будматеріалів, хімічної, поліграфічної, деревообробної, легкої, харчової тощо.

Машинобудування Кривбасу представлене ПАТ «Констар», ПрАТ «Криворізький завод гірничого устаткування», ПАТ «Регом», ПАТ «Криворіжгірмаш», ПАТ «Дизельний завод», ПАТ «Електрозавод». Одним із лідерів інноваційно-активних машинобудівних підприємств Дніпропетровської області та Кривбасу є публічне акціонерне товариство «Криворізький турбінний завод «Констар».

Інноваційними видами продукції для ПАТ «Криворізький турбінний завод «Констар» у свій час були магнітні сепаратори типів ПБМ-90/250, ПБМ-120/300, ПБМ-150/200, що використовуються на гірничо-збагачувальних підприємствах для сепарації залізної руди, а також запасні частини до гірничорудного обладнання.

Гірничо-металургійна промисловість постійно відчуває потребу в унікальному гірничо-збагачувальному устаткуванні, оскільки від нього залежить вихід продукції, тобто її обсяги і якість. ПАТ «Констар» у 2006-2007 р.р. запропонував на ринок удосконалені магнітні сепаратори, запчастини до них та інше обладнання. Беручи до уваги величезний обсяг ринку, можна з оптимізмом дивитися на перспективи діяльності Криворізького турбінного заводу в цьому напрямку. У 2008-2009 р.р. «Констар», навіть попри кризу, збільшив випуск магнітних сепараторів та запчастин до гірничого устаткування на 50%.

Проведений аналіз показав, що на ринку магнітних сепараторів дуже велика конкуренція. Ці вироби водночас користуються чималим попитом та не мають товарів-субститутів.

Тому для розширення присутності на цьому ринку ПАТ «Констар» постійно удосконалює сепаратори. Якщо з початку виробництва магнітних сепараторів власними силами була розроблена конструкція лише одного

сепаратора ПБМ-ПП-120/300, то на сьогоднішній день підприємство має повну документацію на номенклатуру магнітних сепараторів як для мокрого, так і для сухого сепарування залізорудної сировини. Прийняття таких рішень було зумовлене зростанням попиту на цю продукцію з боку гірничо-збагачувальних підприємств.

Але, дослідження показали, що впровадження нових розробок у серійне виробництво, як і на НКМЗ, є досить тяжким, оскільки ПАТ «Констар» також виробляє великий асортимент базової продукції. Відволікання наявних ресурсів для освоєння нової продукції призводить до невиконання планових завдань із випуску серійної продукції, що негативно впливає на результати виробничо-господарської діяльності.

Дані проведеного аналізу свідчать про позитивні тенденції розвитку інноваційної активності промислових підприємств та резерви активізації чи початку здійснення окремими підприємствами інноваційної діяльності, що обумовлює необхідність обґрунтування їх інноваційності.

## 2.2. Концептуальна схема управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств

Інноваційний процес відносно конкретного підприємства, який розглядається відповідно до схеми на рис. 1.5, знаходить власне відображення у виробничій програмі, яка є одним із центральних розділів загального плану підприємства, на основі якого визначається потреба в матеріальних, трудових, енергетичних та інших видах ресурсів. Вона розробляється в тісному зв'язку з існуючим плануванням ринків збуту.

Проведений аналіз системи планування на досліджуваних машинобудівних підприємствах показав, що єдиного алгоритму складання плану не існує. Кожне підприємство використовує власні принципи та методики розробки планових техніко-економічних показників. Однак на всіх підприємствах виробнича програма – це завдання з виробництва продукції

або надання послуг усіма підрозділами підприємства. Узагальнені розділи виробничої програми, що відображають кінцевий результат планування, представлені на рис. 2.5, з якого видно, що показники виробничої програми плануються в натуральному та вартісному вираженні, при цьому вихідною позицією є визначення, що виробляти, тобто встановлювати номенклатуру та асортимент продукції в натуральному вираженні.

На підприємствах машинобудування проблема «що виробляти» вирішується в трьох можливих напрямках: що виробляти серійно, що зняти з виробництва і які нові види продукції включити в товарний асортимент. Проблема ускладнюється тим, що вся номенклатура та асортимент продукції знаходяться на різних стадіях життєвого циклу.



Рис. 2.5. Основні розділи виробничої програми машинобудівного підприємства

Вихідну інформацію для прийняття рішень у цьому складному питанні готує служба маркетингу та зовнішньоекономічних зв'язків. Вона досліджує потреби суспільного виробництва, шукає споживачів продукції, що

виробляється на підприємстві, і визначає перспективні напрями виробництва нової продукції.

У розробці виробничої програми беруть участь практично всі служби підприємства. Кожен підрозділ вирішує власні строго встановлені завдання, які дозволяють узгодити економічно обґрунтований план виробництва з необхідним рівнем рентабельності.

Взаємозв'язки основних підрозділів при розробці проектів річних планів, які є характерними для всіх машинобудівних підприємств, представлено на схемі рис. 2.6. Центром розробки річної програми є фінансово-економічна служба, котра визначає основні техніко-економічні (ТЕП) і фінансові показники, які необхідно отримати в процесі виробничо-господарської діяльності для реалізації обраної підприємством стратегії: розвиток, стабільна робота чи згортання виробництва.

Кінцева мета розрахунків - складання балансу виробничих потужностей підрозділів і трудомісткості виробництва конкретних видів продукції.

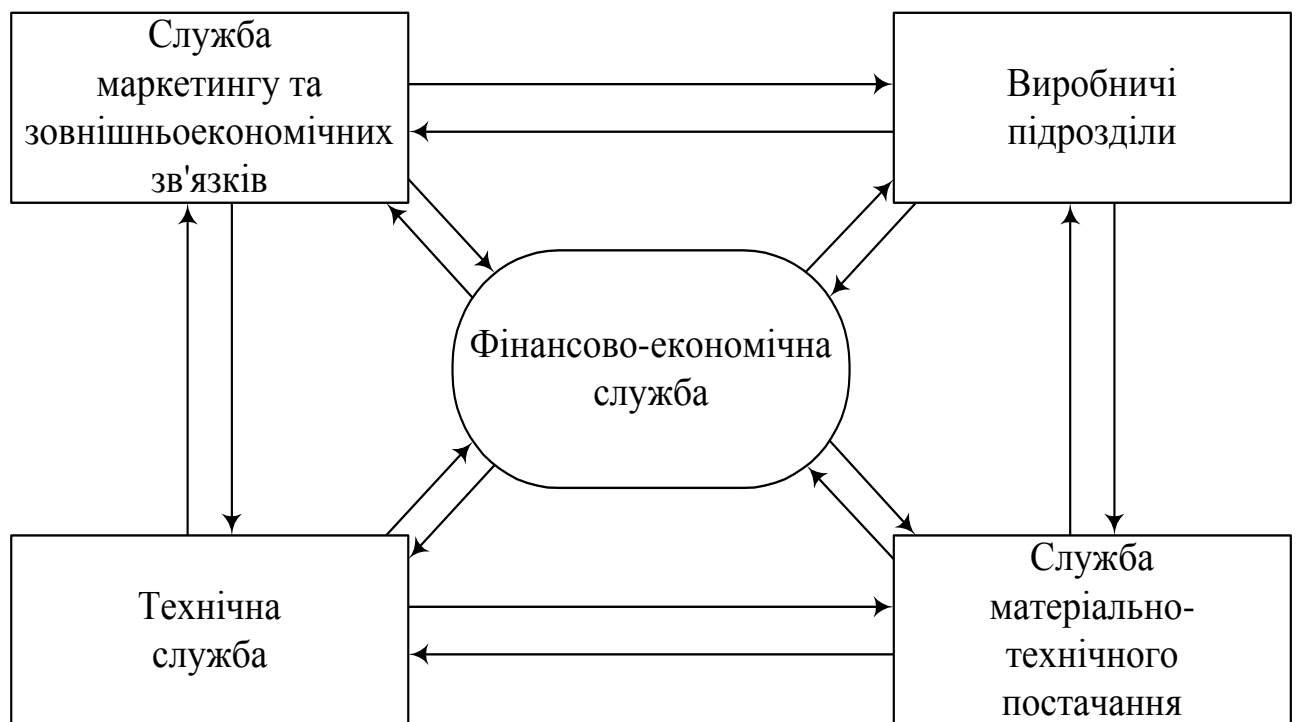


Рис. 2.6. Взаємозв'язки основних підрозділів підприємства, які беруть участь у розробці виробничої програми

Розробка виробничої програми є багатоваріантним завданням. Варіанти відрізняються один від одного номенклатурою та асортиментом продукції, співвідношенням обсягів виробництва серійної та нової продукції, можливістю зміни виробничих потужностей, умовами постачальників матеріальних ресурсів та інше.

Загально відомо, що освоєння нової продукції знижує ефективність виробничо-господарської діяльності підприємств [12, 26, 60, 65]. Проте цей вплив на різних підприємствах проявляється неоднаково. До того ж, варіанти реагування виробничого підприємства при отриманні подібних замовлень на інноваційну продукцію залежать від позиції керівництва та встановлених внутрішніх правил на виробництві.

Для визначення впливу питомої ваги нової продукції на техніко-економічні показники діяльності підприємства були проведені дослідження результатів роботи машинобудівних підприємств за останні роки.

На рис. 2.7 наведено планові та фактичні показники з випуску продукції в натуральному та вартісному вираженні за 10 місяців поточного року і минулі 8 місяців, коли процес виробництва не був пов'язаний зі створенням нової продукції.

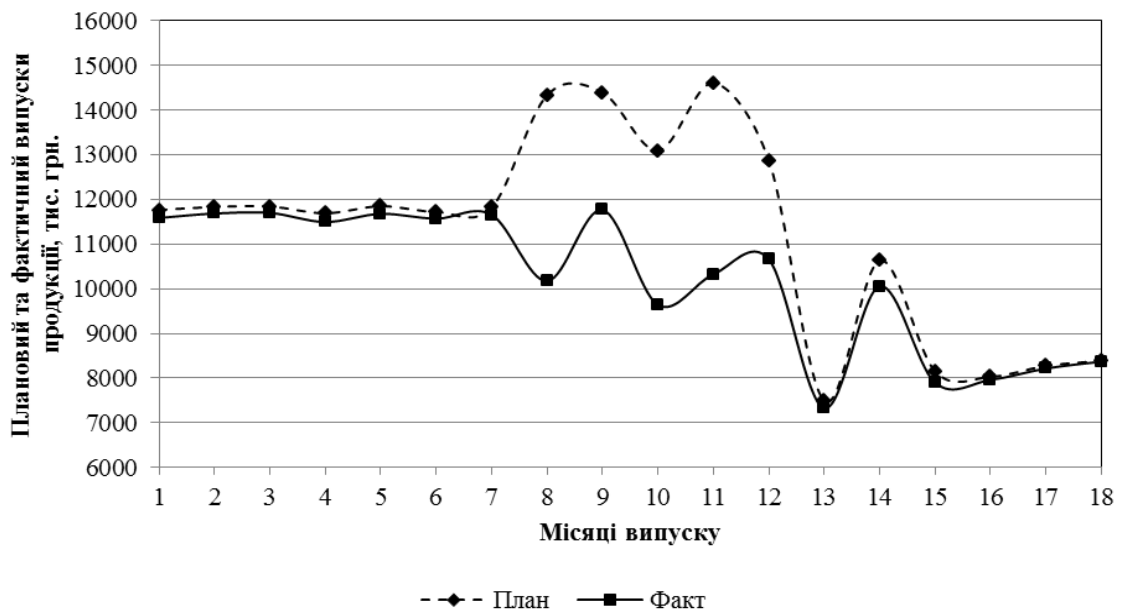


Рис. 2.7. Залежність планового та фактичного обсягів випуску продукції від місяців випуску, обраних для дослідження

За результатами обробки статистичних даних встановлено, що відхилення фактичних показників випуску товарної продукції від планових за період з 8 по 12 місяці дослідження складало 17 – 30%, тоді як в інші періоди 0,5 – 6%.

Для дослідження взаємозв'язків між величиною відхилення планових і фактичних показників випуску продукції та підготовкою і початком випуску нового виду продукції запропонований коефіцієнт інноваційності нової продукції  $K_{ін.н.п.}$ . Він визначається за формулою:

$$\left\{ \begin{array}{l} K_{ін.н.п.} = \frac{m-t}{m}, \text{ якщо } \frac{m-t}{m} > 0 \\ K_{ін.н.п.} = 0, \text{ якщо } \frac{m-t}{m} \leq 0 \end{array} \right. , \quad (2.1)$$

де  $m$  – кількість місяців визнання інновацією досліджуваної нової продукції (визначається експертним методом конкретно до кожного підприємства),  $t$  – кількість місяців від впровадження інновації у виробництво до періоду проведення досліджень.

За допомогою запропонованого коефіцієнта інноваційності нової продукції можливо визначити кількість випуску інноваційного продукту, помноживши кількість нової продукції в досліджуваному періоді на даний коефіцієнт, тобто визначити обсяг випуску нового виробу з урахуванням його інноваційності в залежності від зміни часу. Виконавши необхідні розрахунки (середньостатистично для інноваційно-активних машинобудівних підприємств величина  $m$  дорівнює 4 місяцям), встановлена залежність між обсягом виготовлення нового продукту з урахуванням коефіцієнта інноваційності та величиною відхилення планових і фактичних показників, яка графічно представлена на рис. 2.8.

Із графічного дослідження можна зробити висновок про наявність позитивної тенденції щодо збільшення відсотку відхилень ( $\Delta_{н.ф.}$ ) при



збільшенні обсягу випуску підприємством інноваційного продукту ( $Q_{i.n.}$ ), це також підтверджується отриманою аналітичною залежністю:

$$\Delta_{n.f.} = 31,68 - 26,4 \times \frac{1}{e^{(0,077 \times Q_{i.n.})}}, \quad (2.2)$$

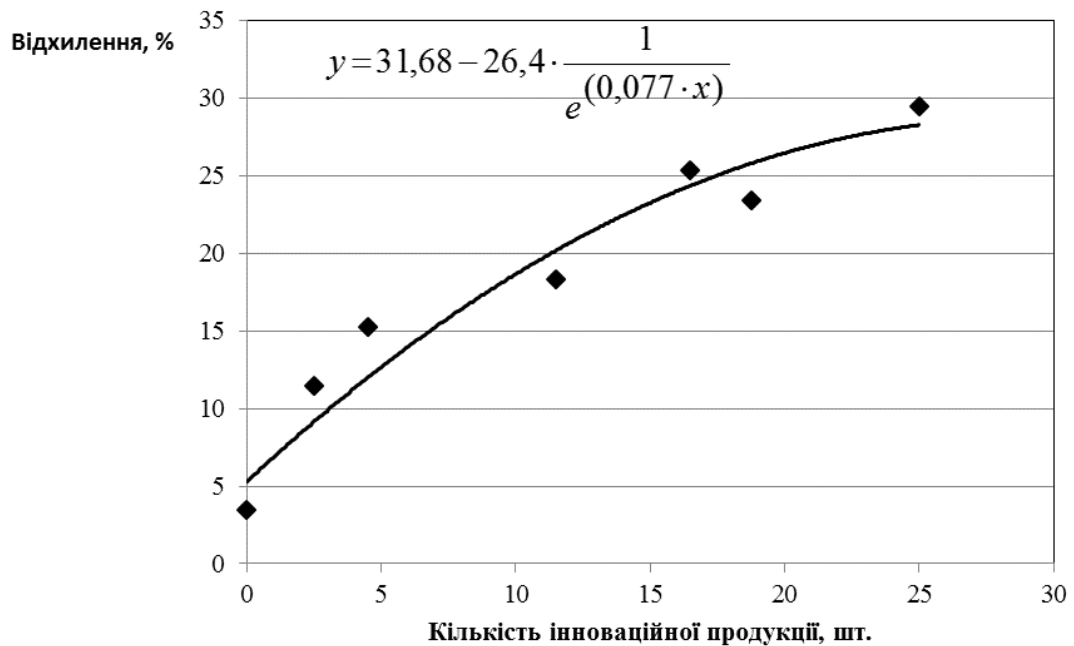


Рис. 2.8. Залежність відхилень планових та фактичних показників випуску базової продукції від обсягів інноваційної продукції з урахуванням коефіцієнта інноваційності на ПАТ «Констар» у 2011–2012 рр.

Цей факт підтверджується величиною коефіцієнта кореляції між досліджуваними величинами, яка в даному випадку є досить суттєвою і є більшою, ніж 0,87.

І це стало доказом того, що на рівень таких відхилень вплинули підготовка виробництва до випуску і освоєння нової продукції, недостатнє забезпечення необхідними матеріалами, а також досить неточні наближені розрахунки при прийнятті управлінських рішень.

На підставі проведених досліджень була висунута гіпотеза про можливість забезпечення більш ритмічної роботи машинобудівних підприємств у період освоєння нової продукції за рахунок використання

спеціальних методів прогнозування для передбачення їхньої роботи в поточному періоді з урахуванням інноваційного процесу.

Вивчення можливостей сучасних інформаційних технологій [200-206] показало, що таке спеціальне програмне забезпечення в універсальному вигляді для використання на всіх промислових підприємствах відсутнє. Тому розробка комплексу дій не стільки планування, а більшою мірою прогнозування варіантів одночасного випуску серійної продукції та нових виробів є важливим і актуальним завданням.

На основі аналізу наукових досліджень (підрозділ 1.1), сучасних підходів до управління інноваційною діяльністю на промислових підприємствах (підрозділ 1.2), практики управління виробничо-господарською діяльністю підприємств (підрозділ 1.3, 2.1) та з урахуванням власних пропозицій автора для прийняття рішень відносно початку виробництва нових видів продукції розроблено концептуальну схему управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств (рис. 2.9). Покрокова характеристика етапів формування варіантів рішень наведена нижче.

Крок 1. Розробка, аналіз і коригування креслення майбутнього виробу, розрахунок кількості необхідних матеріалів, формування переліку деталей та вузлів, з яких буде складатися кінцева продукція. Загальний склад виробу розподіляється на покупну частину та ті складові вузли, які необхідно створити на підприємстві. Результатом проведення цього етапу є інформація про необхідні види виробничих (матеріальних, трудових та фінансових) ресурсів, які будуть безпосередньо використані при створенні даної нової продукції.

Паралельно з процесом підготовки до виробництва нового виду продукції маркетингова служба підприємства проводить роботу з замовником по узгодженню необхідної кількості продукції та її попередньої вартості. Також складається графік відвантаження готової продукції клієнту з урахуванням дискретизації випуску виробів у часі.

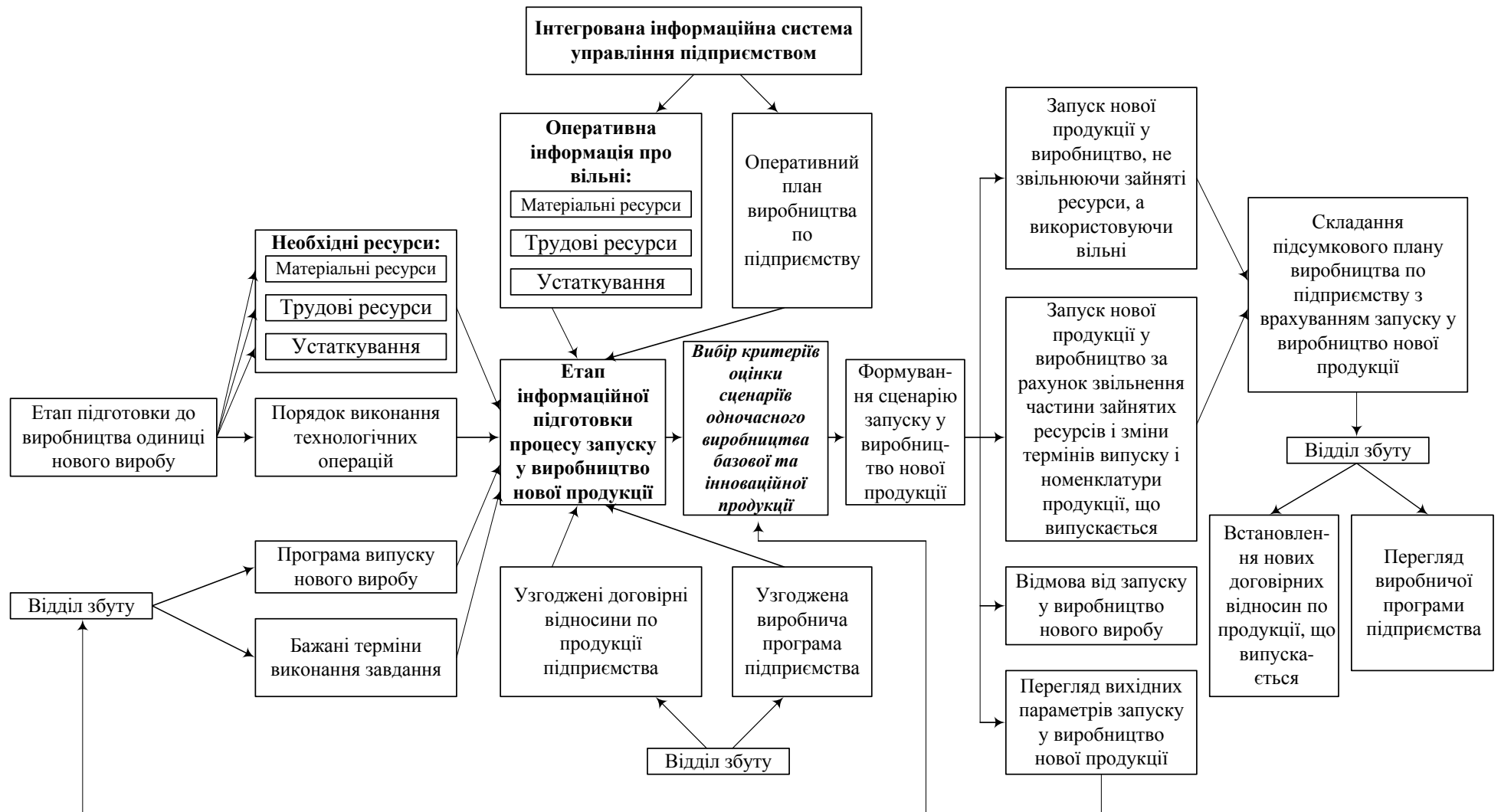


Рис. 2.9. Концептуальна схема управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств в частині впровадження нової продукції

Крок 2. Інформаційна підготовка процесу початку виробництва нової продукції. На етапі інформаційної підготовки акумулюється інформація, яка була отримана на попередньому етапі з даними інтегрованої інформаційної системи управління підприємством.

За допомогою інформаційної системи визначаються оперативні дані про ресурси та стан виробництва на підприємстві. Тобто визначається кількість матеріалів, напівфабрикатів та вузлів, які вже задіяні у виробництві, залишки на складах, які можна використати для випуску нової продукції. Також надходить інформація про зайняті категорії і кількість персоналу на поточному виробництві та обладнання, яке може бути задіяне в новому виробництві.

Таким чином, з інтегрованої інформаційної системи поступає інформація про вільні ресурси та оперативний план виробництва серійної продукції. Також на цьому етапі надходить інформація з маркетингової служби підприємства про вже узгоджені з контрагентами договірні відносини по продукції, що знаходиться у виробництві, а також узгоджена виробнича програма підприємства, згідно з якою визначені терміни виконання кожного замовлення, що виробляється, та його вартість.

Крок 3. Вибір критеріїв визначення оптимального використання ресурсів. Важливість цього етапу в тому, що від нього більше всього залежить результат функціонування концептуальної схеми, тому що план використання ресурсів, який є оптимальним при одному критерії, може бути не оптимальним при виборі іншого критерію.

В якості критеріїв оптимальності пропонується використовувати як вартісні, так і натуральні показники. До вартісних можна віднести: максимум прибутку від реалізації продукції по конкретному замовленню, мінімум витрат на виробництво замовлення, максимум прибутку від діяльності підприємства в цілому по всій номенклатурі продукції, що випускається.

До натуральних – максимум випуску продукції в заданих співвідношеннях, максимум завантаження обладнання, мінімум часу на

випуск конкретного виробу. Також є можливим використання інтегрального критерію оптимізації використання ресурсів, який буде поєднувати в собі декілька окремих критеріїв.

Обґрунтування критеріїв наведено в даному підрозділі.

Крок 4. Формування сценарію початку виробництва нової продукції. На цьому етапі виконується аналіз зібраної інформації в процесі інформаційної підготовки процесу початку виробництва нової продукції, формуються можливі варіанти і визначається конкретний варіант початку виробництва згідно обраного критерія.

Можливі декілька варіантів сценарію.

1. Не звільняючи зайняті ресурси, а використовуючи тільки вільні.
2. Звільнити частину зайнятих ресурсів і, як наслідок, змінити терміни випуску, а в деяких випадках і номенклатуру продукції, що серійно виробляється.
3. Перегляд вихідних параметрів початку виробництва нової продукції (обсяги, час на виконання замовлення).

4. Відмова від початку виробництва нового виробу.

Крок 5. Складання підсумкового сценарію виробничої програми з урахуванням початку виробництва нової продукції.

Крок 6. Заключний етап відображає реакцію служби збуту на формування і затвердження підсумкового плану виробництва по підприємству. Установлюються нові договірні відносини по продукції, що випускається, а також узгоджуються договірні відносини по новій продукції. Одночасно переглядається виробнича програма підприємства, коригуються терміни виконання замовлень, кількість виробленої продукції та її вартість.

Представлена концептуальна схема обґрунтування початку виробництва нової продукції побудований з урахуванням системного підходу до організації діяльності інноваційно-активного машинобудівного підприємства. З одного боку, дані для аналізу представляють служби підприємства, які безпосередньо взаємодіють із замовниками, даючи

інформацію про необхідні умови для початку виробництва продукції, що замовляється. З іншого боку, до етапу аналізу додаються оперативні дані про стан виробничого процесу на підприємстві завдяки результатам роботи інтегрованої інформаційної системи. До того ж, фахівці підприємства мають змогу обирати різні критерії визначення оптимального використання ресурсів, що дає можливість знаходження найбільш ефективного сценарію початку виробництва нової продукції.

Реалізацію розробленої концептуальної схеми на практиці пропонується здійснювати за допомогою економіко-математичного моделювання. Для цього необхідно розробити економіко-математичну модель, яка дозволить сформулювати безліч варіантів розв'язання задачі і за допомогою визначеного показника, який називають критерієм оптимальності, оцінити кожний варіант і обрати найкращий, оптимальний. У зв'язку з цим, обґрунтування критерію є важливим і актуальним завданням. За результатами аналізу наукових літературних джерел встановлено, що при оцінюванні варіантів використовують [118]:

- натуральні критерії – при оптимізації обсягів матеріальних ресурсів, якості сировини та інших аналогічних показників;
- вартісні критерії – сумарні приведені капітальні та експлуатаційні витрати, собівартість виробництва продукції, прибуток від реалізації продукції та ін.;
- комплексні критерії – як правило, при розв'язанні багатокритеріальних задач.

Питання формування сценаріїв одночасного виробництва серійної і нової продукції на підприємстві та вибору найоптимальнішого з них відноситься до класу багатокритеріальних. Такі задачі виникають при моделюванні складних виробничо-економічних систем, до яких відносяться машинобудівні підприємства [89].

Для вирішення багатокритеріальних задач у теорії та практиці моделювання відомі два основних підходи, а саме:

1. Обирається так званий «головний критерій», по якому проводиться оптимізація. При цьому інші критерії перетворюються в обмеження.

При можливості декомпозиції критеріїв розв'язання задачі здійснюється по кожному критерію у порядку рейтингової оцінки.

При цьому задача багатокритеріальної оптимізації розглядається як задача знаходження такого вектора параметрів  $\vec{x}$ , який забезпечує одночасно мінімальне значення кожному частковому критерію оптимальності [119]

$$\min_{\vec{x} \in D_x} Q_1(\vec{x}), \min_{\vec{x} \in D_x} Q_2(\vec{x}), \dots, \min_{\vec{x} \in D_x} Q_s(\vec{x}), \quad (2.3)$$

Для вибору оптимального рішення використовують правило В. Парето [250]: точка  $\vec{x}^*$  називається оптимальним рішенням, якщо в ній значення всіх часткових критеріїв мінімальні і при переході від одного критерію до іншого жоден із часткових критеріїв не погіршиться, а хоча б один із них буде покращений, тобто при русі до  $\vec{x}^*$  значення всіх часткових критеріїв зменшуються.

2. Здійснюється згортка багатьох критеріїв в один інтегральний (комплексний) і перехід до оптимізації по одному критерію.

Цей метод є найпоширенішим методом розв'язання багатокритеріальних задач, який враховує відносну важливість окремих критеріїв оптимальності за допомогою побудови скалярної функції  $F$ , що є узагальненим критерієм відносно векторного критерію  $\vec{Q}(\vec{x})$  [119]. У цьому випадку задача приводиться до рішення однокритеріальної задачі оптимізації

$$\min_{x \in D_x} F(w, \vec{Q}(\vec{x})), \quad (2.4)$$

де  $\vec{w} = \{w_1, \dots, w_s\}$  - вагові коефіцієнти відносної важливості окремих критеріїв.

У залежності від виду функції  $F$  розрізняють наступні види узагальнених критеріїв:

- адитивний критерій оптимальності

$$F(\vec{w}, \vec{Q}(\vec{x})) = \sum_{i=1}^s w_i Q_i(\vec{x}) ; \quad (2.5)$$

- мультиплікативний критерій оптимальності

$$F(\vec{w}, \vec{Q}(\vec{x})) = \prod_{i=1}^s w_i Q_i(\vec{x}) ; \quad (2.6)$$

- середньостепеневий узагальнений критерій оптимальності

$$F(\vec{w}, \vec{Q}(\vec{x})) = \left[ \frac{1}{S} \sum_{i=1}^s w_i Q_i^p(\vec{x}) \right]^{1/p} . \quad (2.7)$$

У деяких випадках один з найбільш важливих критеріїв приймається в якості головного, а на значення інших критеріїв накладаються несуперечливі обмеження.

Якщо досліджувана система складається із  $n$  підсистем, які характеризуються своїми власними критеріями

$$Q_1, Q_2, \dots, Q_m, Q_{m+1}, \dots, Q_n,$$

де  $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$  – критерії, які потребують максимізації;  $Q_{m+1}, \dots, Q_n$  – критерії, які потребують мінімізації, то комплексний критерій може бути представлений у вигляді [118]

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha_i Q_i}{\sum_{i=m+1}^n \alpha_i Q_i} \rightarrow \max . \quad (2.8)$$

При цьому комплексний критерій буде приймати максимальне значення при наближенні критерію в знаменнику до мінімуму. При об'єднанні різнорідних критеріїв їх приводять до єдиного співвимірвача



(наприклад, вартість) за допомогою вагових коефіцієнтів  $\alpha_i$ . Проте такий метод побудови комплексних критеріїв використовують у випадках, коли коефіцієнти варіації окремих критеріїв знаменника не перевищують 10-15%. В іншому випадку доцільно використовувати адитивний комплексний критерій

$$Q = \sum_{i=1}^m \beta_i Q_i - \sum_{i=m+1}^n \beta_i Q_i \rightarrow \max, \quad (2.9)$$

де  $\beta_i$  – вагові коефіцієнти складових критерію.

Цей комплексний критерій прийме максимальне значення, якщо будуть задоволені вимоги кожного з окремих критеріїв.

При побудові комплексних критеріїв важливим завданням є правильний вибір вагових коефіцієнтів, який виконується експертними методами. Для вартісного комплексного критерію вагові коефіцієнти окремих критеріїв приймаються рівними одиниці, а натуральних – перерахунковим коефіцієнтам у вартісну форму.

Враховуючи специфіку проблеми формування сценаріїв одночасного виробництва серійної і нової продукції на підприємстві та проведений аналіз можливих критеріїв оцінки варіантів розв'язання багатокритеріальних задач, пропонується алгоритм його формування визначати за формулою розрахунку узагальненого критерію адитивного типу.

Даний спосіб розрахунку критерію є більш ефективним, ніж інші, розглянуті в роботі, оскільки дозволяє включати довільну кількість факторів, що потребують оптимізації в різних напрямках, без підбору вагових коефіцієнтів за допомогою експертних методів, але з виконанням етапу приведення до єдиного співвимірника (у роботі такою єдиною одиницею виміру нами запропоновано обрати вартість, тобто грн.). Таким чином, визначений алгоритм розрахунку критерію є більш прийнятним для вирішення поставлених завдань та вільним від суб'єктивного оцінювання.

Узагальнений критерій ( $\Pi_{ін.п}$ ) оптимальності оцінки сценаріїв визначено за формулою адитивного типу за одночасного виробництва базової та інноваційної продукції:

$$\Pi_{ін.п} = \Pi + \Delta\Pi(t) \quad , \quad (2.10)$$

$$\Delta\Pi(t) = \begin{cases} -\Delta t \times \frac{K_{em}}{100} \times (\Pi + C), \Delta t > 0 \\ 0, \Delta t \leq 0 \end{cases} \quad , \quad (2.11)$$

де  $\Pi$  – це показник прибутку підприємства від реалізації портфеля замовлень (грн.),  $\Delta\Pi(t)$  – зменшення величини прибутку за рахунок випуску інноваційної продукції,  $C$  – собівартість реалізованої продукції (грн.),  $K_{em}$  – коефіцієнт втрат частини доходу підприємства від виконання портфеля замовлень за рахунок затримки термінів випуску продукції (% / день),  $\Delta t$  – різниця між термінами виконання загального портфеля замовлень та новим часом для виконання скоригованої виробничої програми з урахуванням випуску нової продукції та базовим терміном за діючою виробничою програмою (дні).

Даний критерій розраховується із врахуванням найбільш вагомих факторів впливу на здійснення інноваційного процесу в рамках загального виконання виробничої програми інноваційно-активним підприємством, а саме прибутку підприємства та термінів можливого і фактичного виконання виробничої програми. Для ефективного використання представленого критерію, необхідна розробка відповідної до поставленої задачі економіко-математичної моделі.

### 2.3. Методичні підходи до вибору сценаріїв впровадження у виробництво нової продукції

Для забезпечення ефективності розвитку інноваційно-активних машинобудівних підприємств та управління їх діяльністю важливим є вибір

варіантів сценаріїв інноваційного процесу на підприємстві, який обирається за оптимальним заданим критерієм. При цьому найбільш трудомістким етапом слід визначити етап формування замовлень базової та нової продукції

Дослідження показують [18, 44, 78, 120, 132, 146, 153], що ефективність управління виробничо-господарською діяльністю підприємств багато в чому залежить від рівня використання комп'ютерної техніки в процесі прийняття управлінських рішень. Тому для реалізації одного з головних та трудомістких етапів розроблена економіко-математична модель, яка дозволяє прогнозувати варіанти сценаріїв інноваційного процесу на підприємстві та обирати оптимальний за заданим критерієм.

При розробці моделі та методу її реалізації на комп'ютерній техніці враховане те, що «моделі прийняття рішень можуть лише обмежено відобразити дійсність не тільки через дефіцит даних і недосконалості теорій, але, насамперед, через величезне різноманіття явищ і зв'язків у реальному господарському житті» [125]. Тому реалізацію розробленого комплексу дій запропоновано здійснювати у діалоговому режимі «фахівець – комп'ютер», тобто комп'ютер швидко виконує обчислювальні операції (формує сценарії), оцінює їх і обирає найкращий, а фахівець оцінює дані з прагматичної точки зору і приймає рішення: затверджує оптимальний варіант або змінює інформацію і знову реалізує модель.

Уперше математичні методи для розв'язання організаційно-економічних задач використані в працях Л.В.Канторовича [118]. Пізніше економіко-математичні методи розглядалися в працях ряду вітчизняних вчених, а саме А.Г.Аганбегяна, І.Я.Бірмана, Є.Г.Гольдштейна, А.І.Колмогорова, В.С.Немчинова, А.Я.Хінчина, Д.Б.Юдіна, а також іноземних дослідників Дж.Данцига, Р.Беллмана, Л.Форда, Д.Фулкерсона, А.Коффмана та ін. [118].

Найбільш інтенсивний розвиток математичних методів в економіці розпочався з 60-х років минулого століття, що було зумовлено стрімким розвитком обчислювальної техніки. Сьогодні математичне моделювання є

основним способом дослідження економічних процесів, основними з яких є планування, управління і прийняття рішень на всіх рівнях.

При плануванні та управлінні у виробництві використовується тепер цілий ряд економіко-математичних моделей: інформаційні, оптимізаційні, детерміновані, ймовірні (стохастичні), динамічні [118].

Для реалізації цих моделей використовуються методи математичного програмування та дослідження операцій [118].

Загальна постановка задачі математичного програмування формулюється наступним чином: дано  $m$  обмежень виду  $f_i(x)=0$ ,  $i=1, \dots, m$  і функція мети  $F(x)$ ; потрібно знайти таке значення вектора  $x=\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ , який відповідає обмеженням і забезпечує екстримальне значення функції цілі.

Ефективне управління виробничо-господарською діяльністю підприємства і планування його роботи неможливе без прогнозування на майбутнє техніко-економічних показників виробництва [118]. Науково обґрунтований прогноз дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси підприємства і приймати реальні управлінські рішення відносно показників продуктивності праці, собівартості продукції й об'єму її реалізації, продуктивності обладнання та інших техніко-економічних показників. Особливо ефективно використання сучасної обчислювальної техніки для розв'язання задач організаційного управління підприємством, що дозволяє отримувати прогнозну інформацію не тільки в окремі регламентовані періоди часу, а й у будь-який момент, коли в ній виникає необхідність.

В основі всіх методів прогнозування лежить ідея екстраполяції на майбутній період часу закономірностей розвитку процесу, які склалися на момент виконання прогнозу. Прогнозування на базі екстраполяції є основою довгострокового планування. Одним із поширених способів прогнозування є використання часових рядів.

Часовий ряд може слугувати основою для прогнозування, якщо він описує процес, який не має якісних стрибків (суттєва модернізація

технологічного обладнання і т.п.). Також прогноз не можна розповсюджувати на майбутні періоди, в яких будуть мати місце якісні зміни.

Часові ряди представляють собою числові послідовності, які є вихідними даними для розв'язання задач прогнозу. Кількісні значення цих числових послідовностей відображають процес зміни і розвитку досліджуваних показників у часі. Якщо часовий ряд, що описує зміну прогнозованого показника представити у вигляді

$$V_1, V_2, \dots, V_t, \dots, V_T,$$

де  $V_t$  – значення показника в момент часу  $t$ ,  $T$  – число реалізацій часового ряду, то зміна показника  $V_t$  в часі з деякою похибкою виражається функцією

$$V_t^p = f(a_1, a_2, \dots, a_m, V_{t-1}, V_{t-2}, \dots, V_{t-k}, t), \quad (2.12)$$

де  $V_t^p$  – розрахункове значення показника,  $a_1, a_2, \dots, a_m$  – параметри функції,  $m$  – число параметрів,  $k$  – глибина передісторії.

Ця функція використовується для знаходження значень прогнозованого показника в майбутньому для моментів часу  $t = T + \tau$

$$V_{T+\tau}^p = f(a_1, a_2, \dots, a_m, V_{T+\tau-1}, V_{T+\tau-2}, \dots, V_{T+\tau-k}, T+\tau), \quad (2.13)$$

де  $\tau$  – глибина прогнозу.

У залежності від виду функції  $V_t$  використовують різні методи прогнозування. На точність і граничне значення глибини прогнозу впливають вид функції, кількість її параметрів, а також глибина передісторії. За можливою глибиною прогнозу розрізняють короткотермінові ( $\tau \leq 3$ ), середньотермінові ( $\tau = 4 \dots 7$ ) та довготермінові ( $\tau \geq 7$ ) прогнози.

Недоліками використання часових рядів для прогнозування виробничо-господарської діяльності підприємства є наближена апроксимація тренда, що призводить до зниження точності прогнозу, а також можливість прогнозування одним часовим рядом тільки єдиного економічного показника. Слід відмітити, що в часових рядів відсутні формалізовані вхідні і вихідні параметри, а це свідчить про їхню віддаленість від математичних моделей і, внаслідок цього, неможливість використання рядів для проведення оптимізаційних розрахунків при прогнозуванні.

Ліквідує перераховані недоліки розроблений економетричний комп'ютерний метод [126], (далі ЖОК), призначений для оцінки результатів впливу факторів на підсумкові показники й один на одного. Система ЖОК із успіхом використовується для аналізу ряду конкретних економічних ситуацій. Цей метод використовує економіко-математичну модель багатомірного часового ряду, в якій коефіцієнти безпосереднього впливу факторів один на одного й початкові умови задаються експертами. Даний метод являє собою синтез експертних і економіко-математичних методів.

Розроблена модель дозволяє прорахувати розвиток економічної структури при різних сценаріях: «Прогноз», «Пошук» і «Оптимізація».

Сценарій «Прогноз» показує результат при відсутності керуючих впливів. Він демонструє, як буде розвиватися ситуація, якщо в неї не втручатися. У сценаріях типу «Пошук» використовується нове поняття - керуючі фактори. У сценаріях такого типу аналізуються результати змін при наявності тих чи інших конкретних впливів на керуючі фактори, і здійснюється евристичний процес оптимізації, а також аналіз поведінки системи при тих чи інших впливах на початкові значення факторів.

У сценаріях типу «Оптимізація», крім списку керуючих факторів задаються цільові фактори й необхідні умови для них. Для здійснення найкращого керування використовуються оптимізаційні алгоритми.

Система ЖОК дозволяє простежити динаміку зміни значень факторів аж до їхньої стабілізації, яка зазвичай настає через 15-25 ітерацій

(інтервалів часу). Загальна оцінка економічної ситуації виконується за допомогою оцінених експертами коефіцієнтів важливості.

Особливою необхідністю є врахування ризиків в економіко-математичних моделях при прогнозуванні економічних наслідків прийнятих рішень.

Основна проблема в керуванні ризиками – коректне формулювання мети управління. Найбільш часто оптимізація керування ризиком зводиться до рішення задачі багатокритеріальної оптимізації з вибором одного з Парето-оптимальних рішень застосуванням методів експертних оцінок.

Однак динаміка реальних економічних систем така, що будь-які формальні моделі дають у найкращому випадку тільки якісну картину. Наприклад, не існує математичних моделей, що дозволяють досить точно спрогнозувати інфляцію взагалі й навіть реакцію економіки на одноразове рішення типу лібералізації цін.

Отже, проведений аналіз підходів та методів побудови економіко-математичних моделей свідчить про те, що значна частина математичних методів не дозволяє достатньо гнучко враховувати особливості постійних змін економічного середовища та ризиків, пов'язаних із цими процесами. Відомі економіко-математичні моделі, як правило, «неповороткі», тому що зміни економічної і виробничої ситуації не можуть бути швидко й досить точно враховані в цих моделях [125].

Таким чином, виникає необхідність створення ефективного методу моделювання економіко-виробничого процесу, визначення адекватності й можливості його практичного використання в інноваційному процесі підприємств.

Проведений аналіз показав, що нині розроблені ефективні методи рішення багатокритеріальних задач [125], які засновані на використанні нейромережових технологій і які можуть бути використані як інструмент прогнозування та економічного обґрунтування випуску нової продукції.

Як відзначено в [156], «нейронні мережі використовуються в тому випадку, коли невідомий точний вид зв'язків між входами й виходами, - якби він був відомий, то зв'язок можна було б моделювати безпосередньо. Інша істотна особливість нейронних мереж полягає в тому, що залежність між входом і виходом створюється в процесі навчання мережі».

Нейронна мережа складається з безлічі окремих штучних нейронів. Штучним нейроном називається елемент, що обчислює зважену суму вхідних величин та імітує в першому наближенні властивості біологічного нейрону. На вхід штучного нейрону надходить деяка множина сигналів, кожний з яких є виходом іншого нейрону. Кожний вхід множиться на відповідну вагу, яка аналогічна синаптичній силі, і всі добутки додаються, тим самим йде визначення рівня активації нейрона. У додатку 3 представлена модель, яка відображає цю ідею.

Активаційна функція моделі, що є одним з найважливіших складових у нейромережових технологіях, може бути представлена різними видами: жорстка сходи́нка, полога сходи́нка, лінійна, «сигмовидна» або логістична, функція гіперболічного тангенса, експонента, SOFTMAX-функція, ділянки синусоїди, Гаусова крива. Широкого розповсюдження набула активаційна логістична функція, яка стискає діапазон зміни величини  $NET$  і може приймати будь-які значення в деякий кінцевий інтервал вихідного сигналу  $OUT$ . Математично вона виражається як

$$F(x) = 1/(1 + e^{-x}), \quad (2.14)$$

тобто

$$OUT = \frac{1}{1 + e^{-NET}}. \quad (2.15)$$

Центральна область логістичної функції, яка має великий коефіцієнт підсилення, вирішує проблему оброблення слабких сигналів, у той час, як області з падаючим підсиленням на позитивному і від'ємному кінцях підходять для великих збуджень. Отже, нейрон з даною активаційною



функцією працює з великим підсиленням у широкому діапазоні рівня вхідного сигналу. Саме такий вид активаційної функції найбільш краще підходить для побудови економіко-математичної моделі на базі нейронної мережі для задач економічного напрямку.

Однією з найвагоміших властивостей нейронних мереж є їх здатність до навчання. Мережа навчається для того, щоб для деякої множини входів давати бажану множину виходів. Навчання виконується шляхом послідовного пред'явлення вхідних векторів з одночасним підстроюванням вагів у відповідності до визначеної процедури. У процесі навчання ваги мережі поступово стають такими, щоб кожний вхідний вектор виробляв необхідний вихідний вектор.

Одним із найбільш успішних і найпоширеніших сучасних алгоритмів навчання нейронних мереж є процедура зворотнього розповсюдження (back propagation algorithm) [207, 209-217]. Алгоритм зворотного поширення виявився ефективним у навчанні мереж з багатьма шарами розв'язання широкого класу завдань [209, 212, 160]. Але найбільше він ефективний при складній довільній нелінійній залежності між входом і виходом, а також при великій кількості навчальних даних.

Основна ідея алгоритму зворотного розповсюдження полягає в тому, що зміна вагів нейронів відбувається з урахуванням локального градієнта функції помилки. Відмінність між реальними й правильними виходами нейронної мережі на вихідному шарі поширюється у зворотному напрямку назустріч потоку сигналів. При цьому для кожного нейрону визначається внесок його ваги в сумарну помилку мережі. Це правило навчання відповідає методу найшвидшого спуску, тобто зміни вагів нейронів пропорційні їх внеску в загальну помилку.

Зворотне розповсюдження є найбільш ефективним методом для навчання багат шарових штучних нейронних мереж і реалізує оптимізаційний метод найшвидшого спуску з сумарною квадратичною похибкою в якості цільової функції (дивись додаток II).

Таким чином, застосування даного алгоритму зворотного розповсюдження дає можливість так підстроїти значення вагів нейронної мережі, щоб її результати відповідали значенням виходів навчальної множини. Тоді розроблену і навчену нейронну мережу можна буде застосовувати для прогнозування та оптимізації необхідних результатів.

На базі викладеного про функціонування нейронних мереж нами розроблена схема моделі нейронної мережі для завдання пошуку оптимального варіанту початку виробництва нової продукції згідно зі сформульованими в даному підрозділі положеннями комплексу дій щодо управління діяльністю інноваційно-активними машинобудівними підприємствами. Вона представлена на рис. 2.10.

На схемі як вхідні дані до мережі використовується інформація по матеріалах, трудових ресурсах, устаткуванню та обладнанню, а також договірних відносинах, що мають місце на підприємстві. Ця інформація за допомогою вагових коефіцієнтів і активаційної функції перетворюється в кінцевий результат, який на схемі представлений у вигляді фінансового результату кінцевого «портфеля замовлень», загального терміну виконання замовлень, а також інших результативних показників діяльності підприємства.

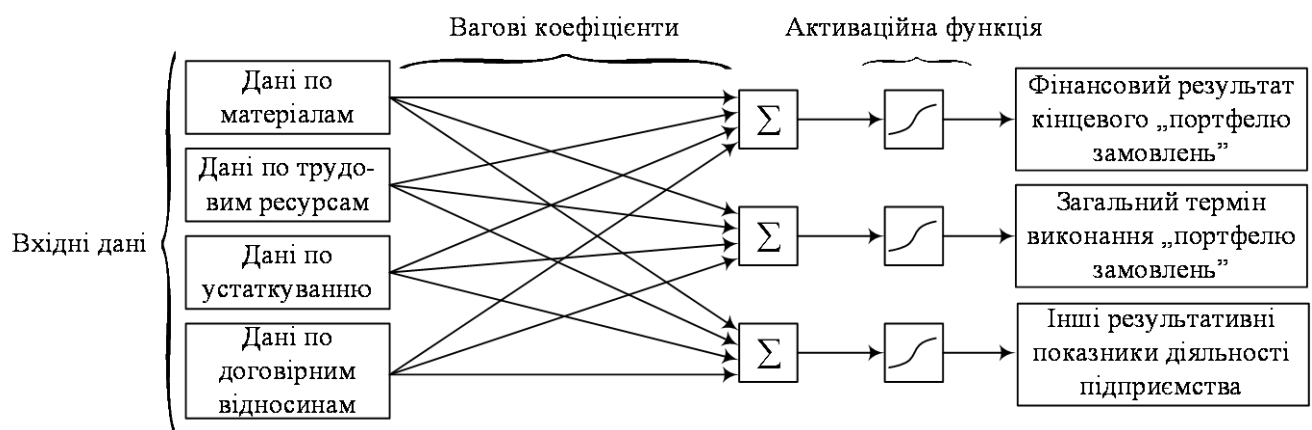


Рис. 2.10. Модель нейронної мережі для пошуку оптимального варіанта сценарію початку виробництва нової продукції

Дана нейронна модель при застосуванні алгоритму зворотного розповсюдження може навчатися, що робить її придатною до формування прогнозних і оптимізаційних результатів.

На базі створеної моделі нейронної мережі для завдання оптимізації варіантів випуску нового виробу розроблена її детальна схема, яка містить один з можливих варіантів набору вхідних та вихідних показників. Вона представлена на рис. 2.11.

На схемі вхідні дані до нейронної мережі складаються з п'яти компонентів: матеріальних ресурсів і персоналу, устаткування, фінансової складової та термінів виконання замовлень клієнтів.

По матеріальних ресурсах входи розподіляються за групами матеріалів. З інтегрованої інформаційної системи поступають дані про обсяги вільних та задіяних у виробництві матеріальних ресурсів.

На основі даних з етапу підготовки до виробництва нового виробу та поточної інформації про залишки матеріальних ресурсів на складах і у виробництві в якості вхідної інформації формуються дані про обсяг матеріалів, які потрібно придбати, та рівень можливого вивільнення матеріальних ресурсів із виробництва.

Входи по персоналу теж розподіляються за категоріями працівників. З оперативних даних інтегрованої системи по процесу виробництва і даних підготовки нової продукції до виробництва надходить інформація про кількість вільного робочого часу і можливості вивільнення робітників із процесу виробництва з урахуванням коефіцієнта сумісництва. Також існує можливість при необхідності прийняття на роботу додаткової кількості працюючих. В якості вхідної інформації до мережі виступає і трудомісткість продукції, яка виробляється.

Вхідна інформація по устаткуванню складається з оцінки вільної потужності устаткування, наявної потужності в процесі поточного виробництва, можливості вивільнення потужності обладнання при початку виробництва нової продукції.

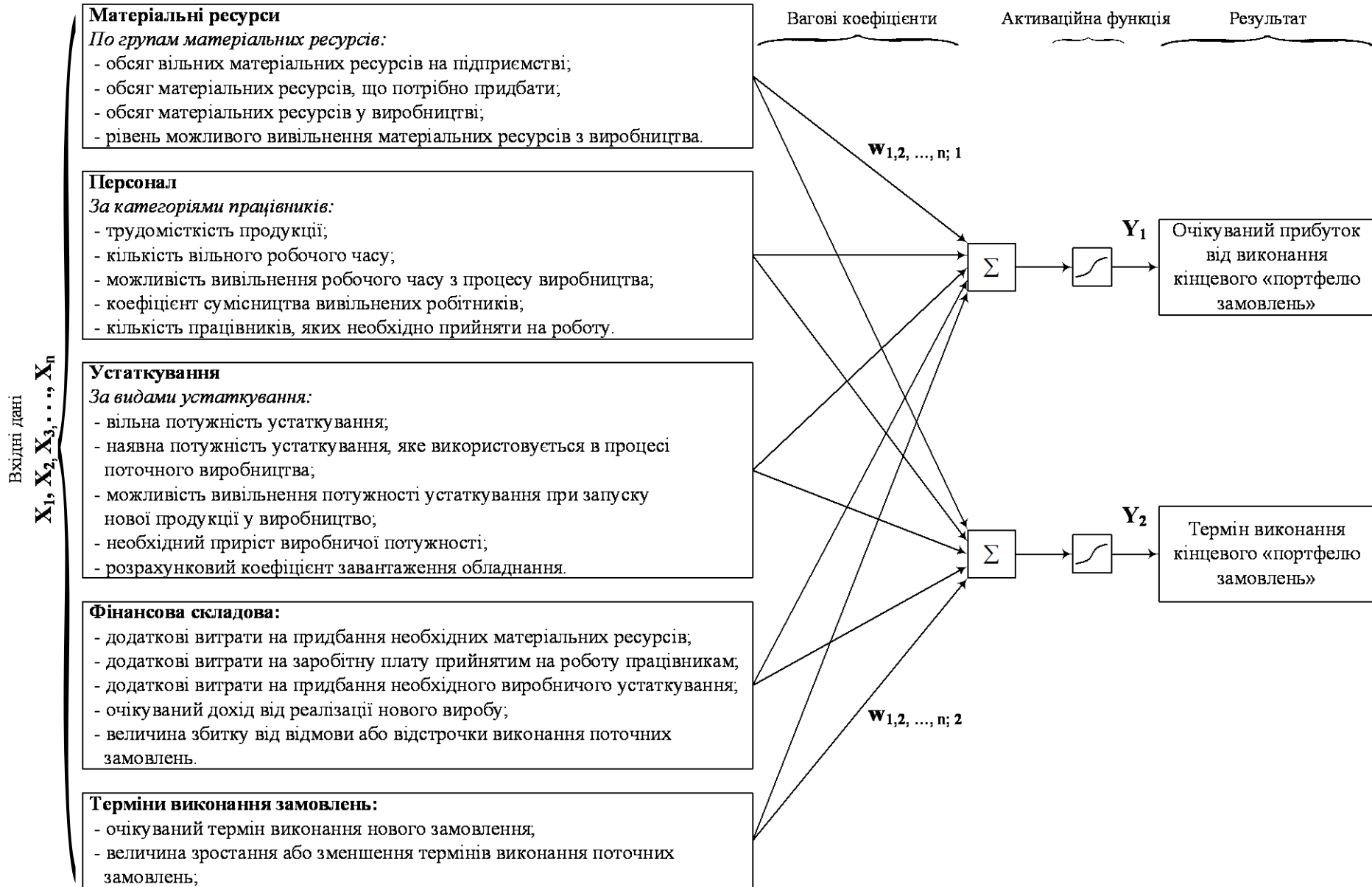


Рис.2.11. Детальна схема моделі нейронної мережі для задачі оптимізації варіантів сценаріїв випуску нового виробу

Також передбачена можливість врахування варіанту, коли необхідно забезпечити приріст виробничої потужності. Розрахунковий коефіцієнт завантаження обладнання, який оцінюється по поточній виробничій програмі, теж виступає в якості входу до нейронної мережі.

Фінансова частина вхідних значень представлена додатковими витратами по придбанню матеріалів, витратами на заробітну платню, по придбанню і модернізації необхідного виробничого обладнання для випуску даного нового виробу.

Також у даному підрозділі входів є величина очікуваного доходу від реалізації виробу, яка подається з даних торгового дому відповідно до програми випуску. Для аналізу беруться ще й розрахункові дані по величині збитку від відстрочки чи відмові від виконання зобов'язань по поточних договорах.

На виході модель має два результати, які стосуються прибутку та термінів виконання всього кінцевого «портфеля замовлень», в який також входить і випуск нового виробу. Тобто якщо дану схему моделі нейронної мережі представити у вигляді функції оптимізації, то вона матиме вигляд  $Y = F(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ , де  $Y_1$  необхідно максимізувати, а  $Y_2$  – мінімізувати.

Економіко-математична модель, побудована на базі даної схеми, дозволяє шляхом коригування вхідної інформації для отримання оптимальних рішень визначити найкращий за обраним критерієм варіант сценарію початку виробництва нового виробу.

Аналіз наукових літературних джерел показує, що більшість існуючих математичних методів оптимізації потребують наявності економіко-математичної моделі, де залежність між вхідними значеннями і результатами повинна бути представлена у вигляді одного або декількох рівнянь [157, 182-199, 208].

На практиці для великої кількості задач складно, а часто і неможливо отримати аналітичну форму функціональної залежності вихідних параметрів від вхідних.

При застосуванні моделі, розробленої на базі нейронної мережі, залежність між вхідними даними і результатами досягається завдяки ваговим коефіцієнтам та кількості нейронів у шарах. Ці дані модель отримує в результаті процесу навчання.

Для реалізації можливості пошуку оптимального результату в умовах, коли економіко-математична модель отримана за допомогою нейромережових технологій, ученими пропонується використовувати метод генетичних алгоритмів: «Отже, якщо на деякій безлічі задана складна функція від декількох змінних, то генетичний алгоритм - це програма, яка за розумний час знаходить точку, де значення функції досить близьке до екстримально можливого. Вибираючи прийнятний час розрахунку, можна отримати одне із кращих рішень...» [157].

Модель еволюційного розвитку, яка застосовується в методі генетичних алгоритмів є спрощеною, порівняно зі своїм природним аналогом, але являє собою достатньо потужний інструмент і може з успіхом застосовуватися для широкого класу прикладних задач, включаючи й ті, які важко, а іноді і зовсім неможливо розв'язати іншими методами [208].

На основі викладеного можна стверджувати, що для розв'язання задачі оптимізації інноваційного процесу на підприємстві, враховуючи її трудомісткість та особливості розподілу ресурсів між виробництвом нової і серійної продукції, застосування методу генетичних алгоритмів є найбільш доцільним.

Вихідна інформація до розробленої моделі складається з п'яти видів: матеріальних ресурсів, персоналу, устаткування, фінансової складової та термінів виконання замовлень клієнтів. Для перетворення кількісних показників за сценарієм виробничої програми у вхідні дані нейромережової моделі розроблено спеціальний алгоритм (рис. 2.12).

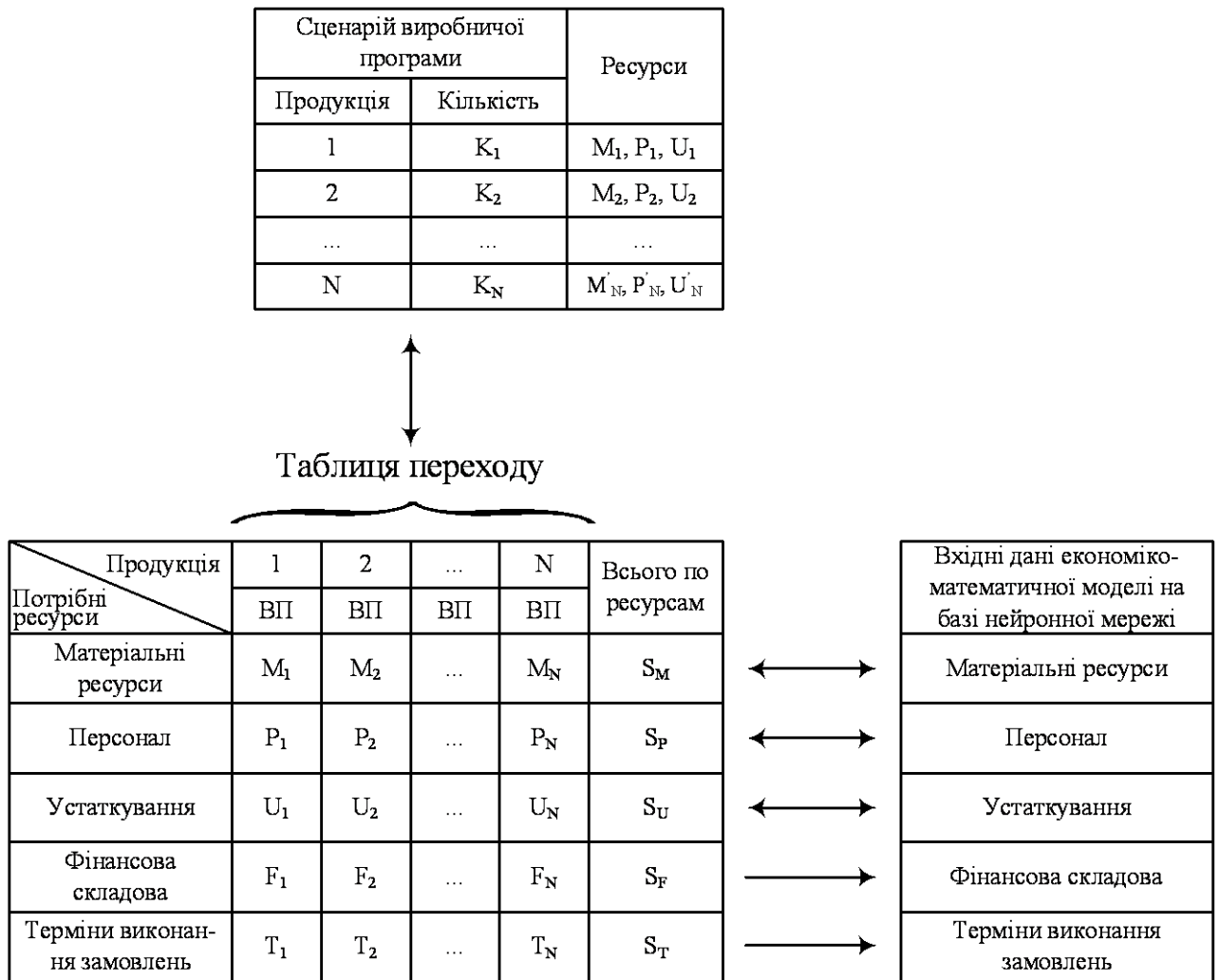


Рис. 2.12. Алгоритм переходу від кількісних показників продукції за сценарієм виробничої програми до вхідної інформації моделі

Перетворення даних по виробничій програмі у вхідну інформацію економіко-математичної моделі виконується за допомогою таблиці переходу. На рис. 2.12  $N$  – це кількість різних видів продукції, яку необхідно виробити.  $K_{1,2,\dots,N}$  – кількість продукції кожного з видів. У колонках таблиці переходу міститься інформація стосовно необхідної кількості кожного з видів ресурсів для виробництва повного обсягу конкретного виду продукції в кількісному вираженні (ВП – дані, отримані згідно з обраним сценарієм виробничої програми).

Причому розріз інформації по потрібних ресурсах відповідає формату вхідної інформації в нейронну модель. На схемі  $M_{1,2,\dots,N}$ ,  $P_{1,2,\dots,N}$ ,  $U_{1,2,\dots,N}$ ,  $F_{1,2,\dots,N}$ ,  $T_{1,2,\dots,N}$  – необхідна кількість по кожному з видів продукції відповідно матеріальних ресурсів, персоналу, устаткування, фінансової складової та термінів виконання замовлень.  $S_M$ ,  $S_P$ ,  $S_U$ ,  $S_F$ ,  $S_T$  – загальний обсяг потрібних ресурсів для виробництва того обсягу продукції, який обраний у даному сценарії виробничої програми.

Згідно зі схемою, перехід можливий як у прямому, так і у зворотному напрямках. Відкориговані значення ресурсів, які можливо виділити для нового виробу, позначені як  $M'_N$ ,  $P'_N$ ,  $U'_N$ . Тобто після проведення оптимізаційних розрахунків по економіко-математичній моделі є можливість розрахунку змінених кількісних значень нової продукції і отримання оптимальної виробничої програми з урахуванням випуску нового виробу.

Оскільки економіко-математична модель на виході має декілька результатів, а метод генетичних алгоритмів виконує оптимізацію по єдиному результативному показнику, то необхідно використовувати формулу приведення декількох видів виходів до одного загального результату перед виконанням процедури оптимізації. Таким єдиним результативним показником є запропонований інтегральний критерій.

Використання методу генетичних алгоритмів разом із цим критерієм, схемою переходу, а також представленою економіко-математичною моделлю дало можливість побудови інтегрованої оптимізаційної нейронної моделі, яка відображена на рис. 2.13.

На даній схемі представлені процеси перетворення інформації по виробничій програмі у вхідні дані до нейронної мережі через таблицю переходу. Далі виконується розрахунок результативних показників за допомогою створеної економіко-математичної моделі в процесі навчання нейронної мережі. Розраховується інтегральний критерій на основі отриманих результатів, і його значення аналізується за допомогою генетичного алгоритму оптимізації.



Якщо в результаті оптимізації різниця між двома останніми значеннями представленого критерію не знаходиться в межах установленної похибки, то виконується коригування необхідних входів моделі за правилами генетичного алгоритму, і процес розрахунку результатів повторюється знову.

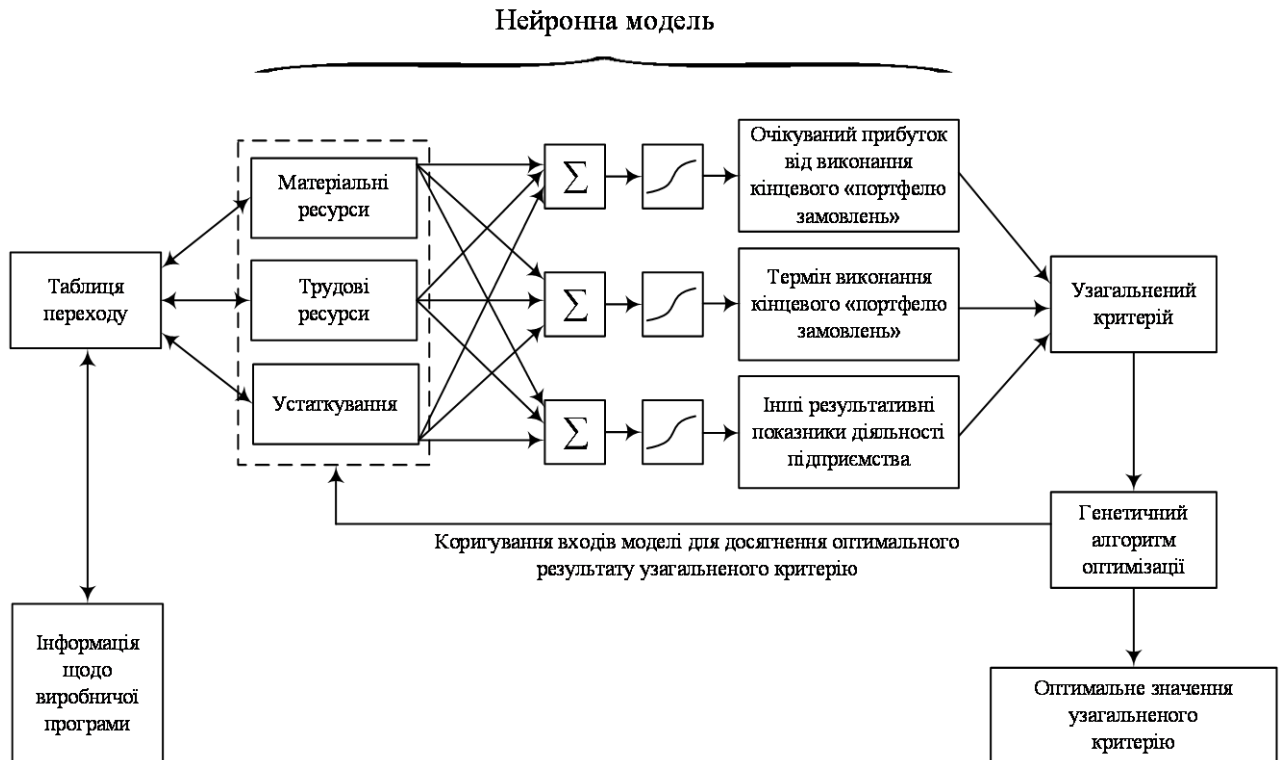


Рис. 2.13. Інтегрована оптимізаційна нейронна модель

Тобто при досягненні найбільш можливого значення інтегрального критерію вхідні дані економіко-математичної моделі будуть мати оптимальні величини, і за допомогою зворотного зв'язку через таблицю переходу стануть відомі скориговані значення кількісних показників нової продукції, що потрібно виробити. Отже, результатом процесу оптимізації буде відкоригована інформація по виробничій програмі підприємства з урахуванням випуску нового замовлення.

Розроблена концептуальна схема визначення оптимального варіанту випуску нової продукції є універсальною, усі складові частини його можливо алгоритмізувати та запрограмувати. Представлений метод розрахунку узагальненого критерію відображає його багатоваріантність. Також універсальним є принцип побудови економіко-математичної моделі, який

базується на використанні нейромережових технологій, і створення моделі виконується автоматично в процесі її навчання.

## Висновки за розділом 2

1. У результаті статистичного аналізу динаміки розвитку інноваційних процесів на підприємствах машинобудування України встановлено, що кількість інноваційно-активних підприємств у 2012 р. зросла порівняно з минулими роками, однак кількість таких підприємств залишається у 2012 р. меншою на 8,1 % стосовно 2000 р. Повільно збільшується кількість підприємств, де створюється інноваційна продукція, оскільки в результаті дослідження джерел фінансування інноваційної діяльності у 2012 р. встановлено, що більша частка інвестицій в інноваційні проекти здійснюється власним коштом підприємств.

2. Інноваційний процес на машинобудівних підприємствах знаходить відображення у виробничій програмі, розробка якої є багатоваріантним завданням. Варіанти відрізняються один від одного номенклатурою та асортиментом продукції, співвідношенням обсягів виробництва серійної та нової продукції, можливістю зміни виробничих потужностей, умовами постачальників матеріальних ресурсів тощо.

3. Для обґрунтування інноваційності промислових підприємств та резервів активізації або початку здійснення окремими підприємствами інноваційної діяльності запропоновано розраховувати коефіцієнт інноваційності нової продукції ( $K_{ин.н.п}$ ) на підставі взаємозв'язків між величиною відхилення планових і фактичних показників випуску базової продукції та підготовкою і початком випуску інноваційної продукції. Встановлено, що зі збільшенням обсягів випуску підприємством інноваційної продукції зростає відсоток відхилень фактичних показників випуску базової продукції від планових.

3. Для підвищення ефективності управління інноваційно-активним машинобудівним підприємством запропоновано концептуальну схему

прийняття рішень із формування виробничої програми, в якій на базі нейромережевої технології із застосуванням генетичних алгоритмів прогнозуються сценарії одночасного виробництва базової та нової продукції з визначенням оптимального співвідношення між ними, урахуванням розподілу наявних ресурсів та можливістю придбання додаткових ресурсів.

4. При сценарному підході до формування виробничої програми запропоновано узагальнений критерій оптимальності оцінки сценаріїв визначати за формулою адитивного типу. Такий підхід дозволяє враховувати достатню кількість факторів, що потребують оптимізації у різних напрямках, без застосування вагових коефіцієнтів, визначених експертним методом, але з обов'язковим приведенням до єдиної одиниці виміру.

Таким чином, за результатами проведених у підрозділі досліджень, можна зробити основний висновок, який полягає в тому, що подальше підвищення ефективності систем підтримки управлінських рішень щодо управління інноваційно-активним машинобудівним підприємством можна забезпечити застосуванням у концептуальній схемі методу оптимізації за допомогою генетичних алгоритмів разом з використанням нейронної мережі, що дає можливість створити інтегровану оптимізаційну нейронну модель. Використання інформаційної системи на базі такої моделі дасть можливість керівництву підприємства самостійно визначатись із набором вихідних параметрів, направленням векторів їх оптимізації і отриманням інформації в режимі передбачення по найкращому варіанту початку виробництва нової продукції та загальному стану виробничої програми.

Основні положення розділу, результати досліджень і висновки опубліковані в наукових працях автора [253; 256; 272; 274].

### РОЗДІЛ 3

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ІННОВАЦІЙНО-АКТИВНИХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

### 3.1. Програмний модуль забезпечення управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств

Оскільки в якості об'єкта досліджень у нашій роботі є процес управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств, необхідно відмітити, що машинобудівні підприємства такого типу орієнтовані на майбутні успіхи, оскільки приділяють підвищену увагу впровадженням нових технологій і розробці новітніх методів виробництва продукції. Щороку перелік освоєваних виробництвом видів продукції збільшується в середньому на 10%. Нові розробки підприємств використовуються в машинобудівному комплексі, на гірничо-збагачувальних комбінатах, а також підприємствах інших напрямків.

Дослідження показують, що в процесі планування на машинобудівних підприємствах, валовий доход яких складає 1,5-2,0 млрд. грн. і виробляється 50 – 100 видів продукції, виконується декілька мільйонів обчислювальних операцій із розрахунку тільки одного варіанта плану [26]. У зв'язку з тим, що при розрахунках, як правило, використовуються неавтоматизовані механізми обліку, а часу на розробку програми як завжди не вистачає, фахівці розглядають обмежену кількість варіантів. Використання такого підходу знижує вірогідність виконання планових завдань.

Зменшенню кількості обчислювальних операцій сприяє той факт, що машинобудівні підприємства мають, в основному, постійних споживачів і виробляють приблизно постійну номенклатуру і асортимент продукції. В середньому, машинобудівне підприємство щорічно виробляє приблизно 60-70 найменувань продукції для 25-30 підприємств гірничо-металургійного,

машинобудівного та інших комплексів. Однак, з іншого боку, щорічно частка продукції, яка складає 10-30, а інколи і 50%, змінюється і належить до категорії «нова продукція». Її вплив на основні техніко-економічні показники достатньо значний.

Такі обставини ще більше ускладнюють можливість розробки оптимального плану. Тому можна стверджувати, що розроблені плани є раціональними, але не оптимальними. Найбільш складним завданням розробки річних планів є ситуація, коли споживачі неочікувано звертаються з власними пропозиціями щодо виготовлення тих чи інших видів, як правило, нової продукції. Так, наприклад, ПАТ «Констар» у березні 2006 року отримав пропозицію від ПАТ «Північний ГЗК» на виготовлення нової продукції – «Сепаратор магнітний ПБМ-П-120/300».

У такій ситуації фахівці підприємства повинні були швидко прийняти рішення про можливість виконання замовлення. Для прийняття рішення необхідно визначити наявність резервів, визначити можливі обсяги виробництва, прийняти рішення про можливість скорочення виробництва серійної продукції чи збільшення виробничих потужностей, розробити погоджені графіки виробництва за місяцями нової і серійної продукції і т. ін. Це досить складне завдання, але часу на прийняття рішення – обмаль. Тому фахівці, як правило, використовують спрощені алгоритми розрахунків.

Наприклад, для визначення деяких показників використовують аналітичні залежності між трудомісткістю, витратами матеріалів і собівартістю продукції, з одного боку, і кількістю продукції – з іншого

$$T_{nl} = T_{\phi} \left( \frac{ТП_{\phi}}{ТП_{nl}} \right)^X ; \quad MP_{nl} = MP_{\phi} \left( \frac{ТП_{\phi}}{ТП_{nl}} \right)^Y ; \quad S_{nl} = S_{\phi} \left( \frac{ТП_{\phi}}{ТП_{nl}} \right)^Z, \quad (3.1)$$

де  $T_{nl}$ ,  $MP_{nl}$ ,  $S_{nl}$ ,  $ТП_{nl}$  – відповідно, показники, що плануються: трудомісткість, витрати на матеріали, собівартість та обсяг товарної продукції, грн.;  $T_{\phi}$ ,  $MP_{\phi}$ ,  $S_{\phi}$ ,  $ТП_{\phi}$  – аналогічні показники за минулий

(базовий) період, грн.;  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  – показники, які характеризують швидкість зниження  $T$ ,  $MP$  і  $S$  при зростанні кількості продукції. Вони є індивідуальними для конкретного підприємства і залежать від продукції, яку воно виробляє.

Вплив питомої ваги нової продукції в загальному обсязі виробництва  $\beta_{np}$  на продуктивність праці одного робітника  $D$ , рівень рентабельності  $R$ , фондівіддачу  $f$  та витрати на 1 грн. товарної продукції  $S$  визначають на основі залежностей, які наведені на рис. 3.1 [26]. Залежності встановлюють на основі обробки статистичних даних за минулі періоди.

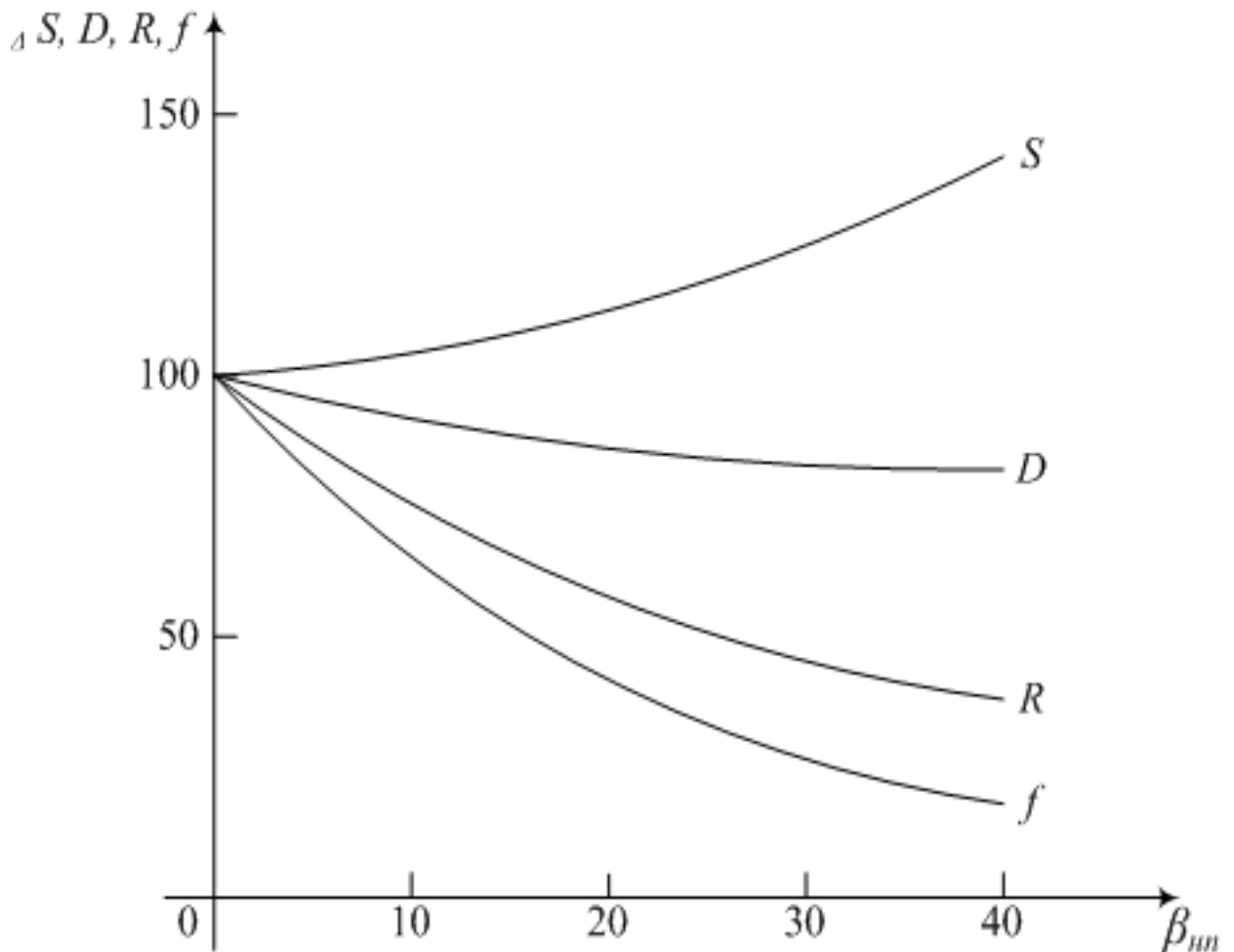


Рис. 3.1. Залежності зміни показників виробничо-господарської діяльності підприємства від питомої ваги нової продукції

На інноваційно-активних підприємствах формується управління перспективних розробок (УПР), функції якого пов'язані зі створенням нових виробів, модернізацією серійної продукції і випуском відповідної конструкторської документації. Вирішенню даного питання сприяють відділ головного конструктора та інжинірингові центри таких підприємств, які забезпечують науково-технічну базу для впровадження нових розробок у виробництво.

Основні завдання УПР полягають у наступному:

1. Формування технічної стратегії, створення інтелектуальної власності заводу.
2. Планування та ведення робіт зі створення нових виробів на всіх етапах, від формування технічного завдання на розробку нового виробу до серійного виготовлення.
3. Організація робіт усіх співвиконавців (у тому числі структурних підрозділів підприємства) по кожній темі, організація і ведення контрактів із співвиконавцями, контроль за виконанням ними зобов'язань на всіх етапах взаємодії.

Для створення нових виробів і проведення модернізованих доопрацювань на інноваційно-активних підприємствах використовуються передові комп'ютерні технології і програмне забезпечення. Рівень кваліфікації фахівців дозволяє вирішувати найскладніші технічні завдання, але проведений аналіз показав, що при такій налагодженій роботі на підприємстві існують певні проблеми.

Адже одним із вагомих факторів, які негативно впливають на ефективність виробничо-господарської діяльності, є інноваційна діяльність. На рис. 3.2 представлена інформація про погіршення показників діяльності підприємства ПАТ «Констар» при впровадженні у виробництво нової продукції. Із рисунку видно, що при виробництві тільки серійної продукції (1 – 7 місяці) відхилення фактичних показників із виробництва товарної продукції від запланованих складало в різні місяці не більше 2-3%.

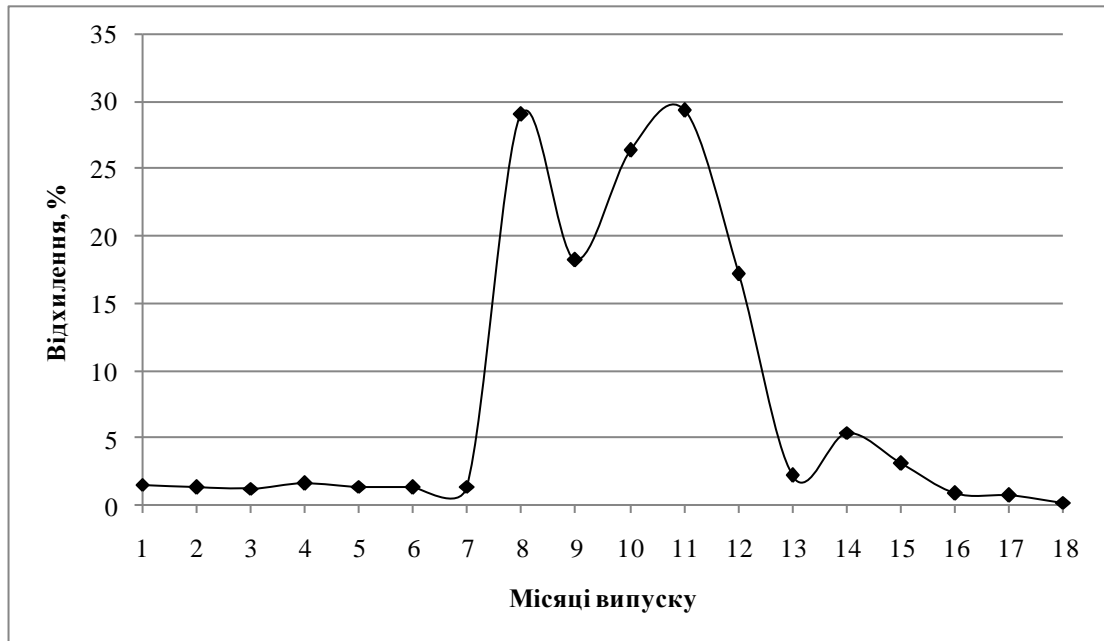


Рис. 3.2. Залежність відхилень планових та фактичних показників випуску товарної продукції від місяців випуску, обраних для дослідження

При впровадженні нової продукції спостерігається збільшення відхилень, причому максимальне невиконання планових показників із випуску серійної продукції (20-30%) відповідає початковому етапу підготовки до випуску і етапу освоєння нових виробів (період з 8 по 12 місяці).

Із рисунку також видно, що при освоєнні випуску нової продукції відхилення зменшуються (період часу з 13 по 18 місяці), інноваційна продукція перетворюється в серійну, і тоді підприємство працює в стабільному режимі. За результатами досліджень також було помічено, що величина відхилень фактичних показників із виробництва серійної продукції від планових залежить від обсягів виробництва нової продукції (рис. 3.3).

Зі зменшенням обсягів виробництва нової продукції (з 25 до 10 одиниць) відхилення зменшуються (з 30 до 10-15%). Таким чином, і аналіз практики управління інноваційно-активним підприємством показує, що одним з головних напрямів з удосконалення виробничо-господарської діяльності підприємств у ринкових умовах є створення ефективної системи



підтримки управлінських рішень щодо одночасного виробництва базової та нової продукції.

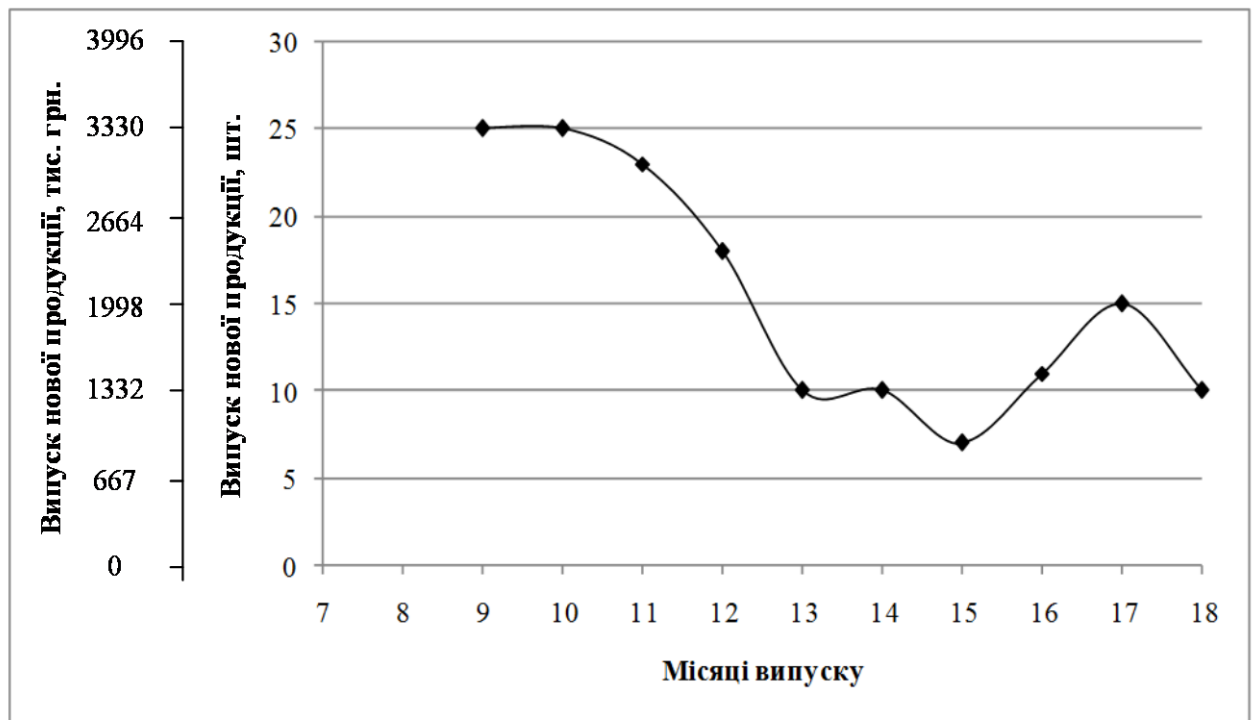


Рис. 3.3. Залежність об'ємів випуску нової продукції в натуральному та вартісному вираженнях від місяців випуску, обраних для дослідження

Існуюча управлінська система не дозволяє забезпечити стабільну роботу підприємства в період освоєння нової продукції, що негативно відображається на результативних показниках роботи: скорочуються обсяги випуску товарної продукції, зменшується прибуток та рентабельність.

На різних машинобудівних підприємствах здобутки, проблеми та перспективи проявляються в різних формах і ступенях, проте, зрозуміло одне – здійснення інноваційного процесу та розробка ефективної системи підтримки управлінських рішень, яка повинна передбачати діяльність підприємства з урахуванням інноваційного процесу, розраховувати потужності складових підрозділів, зв'язувати в єдиний комплекс виробництво серійної та нової продукції з оптимальним розподілом наявних ресурсів між ними, є пріоритетним напрямом розвитку та забезпечення

конкурентноспроможності окремих підприємств, напрямків народного господарства та країни в цілому.

До кінця 80-х років ХХ ст. ідея створення такої єдиної моделі у рамках цілого підприємства зацікавила ряд міжнародних промислових компаній, які шукали спосіб спростити управління виробничими процесами.

Дослідження показали, що комплексність аналізу й обробки великої кількості інформації в сучасних умовах можливо забезпечити шляхом упровадження на підприємстві інтегрованої інформаційної системи. Перша частина такої системи повинна відповідати за збір та зберігання в структурованому вигляді поточної інформації по всіх підрозділах підприємства. Її основними компонентами є дані про кількість вільних коштів, чисельність і зайнятість робочого персоналу на підприємстві, залишки матеріалів на складах, кількість установленого незадіяного устаткування та обладнання, а також його параметри. Друга частина повинна виконувати аналіз існуючих в інтегрованій інформаційній системі даних і прогнозувати необхідні показники, які потрібні для вибору оптимального варіанту організації діяльності промислового виробничого підприємства.

М. Милош [200, с. 107] зосереджує увагу на тому, що досить важливим фактором є можливість підприємства впровадити комплексну систему і використовувати єдиний інформаційний простір.

В.О. Варфаламеєва в контексті розгляду питання інформаційного забезпечення управління розвитком інноваційного потенціалу підприємств у якості основи пропонує розглядати системи підтримки прийняття рішень [201, с. 169]. До їх складу входять бази даних, програмне забезпечення, бази моделей варіантів діяльності та накопичення інформації, яке необхідне для підтримки прийняття рішень керівниками.

Слід зауважити, що автоматизовані інформаційні системи управління розглядаються науковцями в якості ресурсу підвищення ефективності внутрішнього контролю підприємств [202, с. 150]. Тому пропонується на етапі впровадження інтегрованої інформаційної системи доопрацювати її

таким чином, щоб забезпечити безперервний контроль за достовірністю даних, навіть якщо це призведе до ускладнення системи обумовленого об'єктивними чинниками.

Прикладами інтегрованих систем управління підприємством, в яких існують модулі оперативного планування та управління процесами виробництва продукції, є системи класів MRPII та ERP. Розвиток концепцій автоматизації підприємств представлений на рис. 3.4.

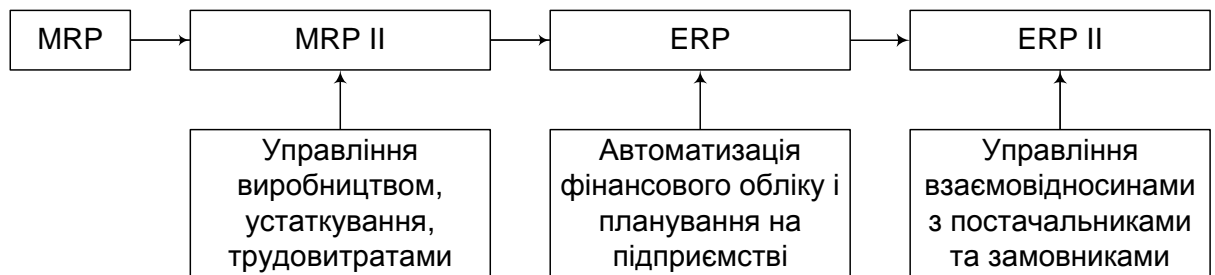


Рис. 3.4. Розвиток концепцій автоматизації підприємств

Першим кроком у даному напрямку стала розробка концепції MRP (Materials Resource Planning - планування матеріальних ресурсів), яка розглядала планування матеріалів для виробництва. У ході розробки концепції MRP американськими фахівцями в області управління було помічено, що існує два типи матеріалів: із залежним попитом (для випуску десятих автомобілів потрібно п'ятдесят коліс - не більше й не менше і при цьому на визначений термін) і з незалежним попитом (типова ситуація із запасами для торгових підприємств).

Основна мета концепції MRP полягала в мінімізації витрат, пов'язаних із складськими запасами (у тому числі й на різних ділянках виробництва).

Однак у концепції MRP є один серйозний недолік. Справа в тому, що при розрахунку потреби в матеріалах у рамках цієї концепції не враховуються ні наявні виробничі потужності, ні їхнє завантаження, ні вартість робочої сили.

Цей недолік був виправлений у концепції MRPІІ (Manufacturing Resource Planning - планування виробничих ресурсів), яка дозволяла враховувати й планувати всі виробничі ресурси підприємства - сировину, матеріали, устаткування, персонал і т.ін. MRPІІ-система повинна складатися з наступних функціональних модулів [203]:

- модуль планування розвитку бізнесу визначає місію компанії;
- модуль планування продаж оцінює (як правило, в одиницях готового виробу), якими повинні бути обсяг і динаміка продаж, щоб був виконаний установлений бізнес-план.
- модуль планування виробництва затверджує план виробництва всіх видів готових виробів та їх характеристики. Для кожного виду виробу в межах лінії продукції, що випускається, існує своя власна програма виробництва;
- модуль планування потреби в матеріалах на основі виробничої програми для кожного виду готового виробу визначає необхідний розклад закупівлі та внутрішнього виробництва всіх матеріалів комплектуючих цього виробу і відповідно їхню збірку;
- модуль планування виробничих потужностей перетворює план виробництва в кінцеві одиниці завантаження робочих потужностей (верстатів, робітників, лабораторій та ін.);
- модуль зворотного зв'язку дозволяє обговорювати й вирішувати проблеми з постачальниками комплектуючих матеріалів, дилерами й партнерами.

У міру розвитку концепції MRPІІ до неї поступово додавалися можливості врахування інших витрат підприємства. Так з'явилася концепція ERP (Enterprise Resource Planning - планування ресурсів підприємства), яка називається іноді також плануванням ресурсів у масштабі підприємства (Enterprise-wide Resource Planning). В основі ERP лежить принцип створення єдиного сховища даних (репозитарія), яке містить усю ділову інформацію, накопичену організацією в процесі ведення бізнесу, зокрема фінансову

інформацію, дані, пов'язані з виробництвом, управлінням персоналом та інші дані. Будь-яка частина інформації, яка є в даній організації, стає одночасно доступною для всіх працівників, що мають відповідні повноваження. Як правило, ERP-системи складаються з так званих модулів. Модульна архітектура по функціональній ознаці властива практично всім промисловим системам керування.

Концепція ERP дозволяє:

- об'єднати фінансові дані;
- стандартизувати виробничі процеси;
- стандартизувати інформацію в системі кадрів.

ERP з успіхом вирішує завдання об'єднувати дані про персонал у різних підрозділах - кадровий підбір, перспективи росту, перепідготовка та ін. За допомогою системи полегшується можливість зв'язуватися з кожним співробітником.

ERP-системи розглядаються як комп'ютерні системи, що створені для обробки ділових операцій підприємства, а також вони сприяють оперативному та комплексному плануванню, виробництву та обслуговуванню замовників [204, с. 30].

За результатами проведеного аналізу тенденції розвитку сучасного сектора систем комплексного управління підприємствами, у тому числі і з економічної точки зору для підприємства, що потребує автоматизації, можна зробити висновок, що одними з найбільш перспективних розробок є програмні продукти компанії «1С».

«1С:Підприємство» являє собою систему прикладних рішень, побудованих за єдиними принципами і на єдиній технологічній платформі. Керівник може робити вибір, що відповідає актуальним потребам підприємства і яке буде надалі розвиватися в міру росту підприємства чи розширення завдань автоматизації.

У системі програм «1С:Підприємство» поєднується стандартизація рішень і врахування індивідуальних потреб. Це одна з основних якостей

програми, що дуже істотна для керівника чи відповідального фахівця, який приймає рішення про вибір системи. Можливості «1С:Підприємства» дозволяють створювати й індивідуальні рішення, що враховують потреби конкретної організації. Цим займаються сертифіковані фахівці франчайзингових фірм. Такі конфігурації, як правило, є розвитком чи модернізацією типового рішення фірми «1С» або тиражного спеціалізованого рішення, але можуть бути розроблені і цілком "з нуля", якщо того вимагає ситуація.

В основі системи програм «1С:Підприємство» лежить єдина технологічна платформа, яка є фундаментом для побудови всіх прикладних систем. Її наявність не просто полегшує створення окремих прикладних рішень, але і забезпечує їхню невисоку вартість. Головна перевага такого підходу - стандартизація розробки, забезпечення масштабування і швидкого впровадження сучасних технологій у всіх прикладних рішеннях управління підприємством.

Платформа «1С:Підприємство» для всіх прикладних рішень, не залежно від промислової специфіки і фірми розроблювача, забезпечує:

- можливість використання системи від локального комп'ютера до десятків користувачів у локальній мережі;
- використання файлового варіанта чи варіанта «клієнт-сервер» (MS SQL Server);
- можливість розгортання роботи на декількох територіально віддалених точках із періодичним обміном інформації;
- можливість використання сучасних технологій (WEB, XML, інтеграція з іншими програмними системами).

Важливою перевагою «1С:Підприємство» є відкритість системи, вона працює у режимі «ON LINE», тому є можливість її розширення за рахунок розробки додаткового програмного забезпечення. Фахівці можуть вибирати оптимальний варіант автоматизації, виходячи з потреб свого підприємства, пріоритетів розв'язуваних задач, припустимих термінів і витрат на

впровадження. При цьому дуже важливо, що на базі однієї і тієї ж системи можна проводити поетапну автоматизацію, одержуючи реальну віддачу на кожному кроці. Почавши з упровадження стандартних і спеціалізованих тиражних рішень, можна ефективно вирішити основні завдання автоматизації управління підприємством, затративши при цьому мінімум часу і засобів, а надалі розвивати систему відповідно до індивідуальних особливостей підприємства, не зупиняючи при цьому її експлуатації.

При впровадженні автоматизованої системи управління підприємством, частиною якої повинно стати управління інноваційною діяльністю, досить важливим питанням є формування єдиної інформаційної бази. Сучасні тенденції розвитку управлінських систем і світовий досвід показують, що не може існувати єдиного підходу до рішення цієї проблеми. У підприємства повинна бути свобода вибору одного з цих підходів чи їхнього об'єднання.

Система програм «1С: Підприємство» надає можливість автоматизації як за рахунок упровадження окремих прикладних рішень, що будуть працювати автономно або інтегруватися з використанням різних механізмів інформаційного обміну, так і за рахунок використання комплексних систем.

Розглянемо декілька варіантів автоматизації, які враховують спільне використання різних за цільовим призначенням програмних продуктів, або єдиний програмний пакет на базі платформи «1С».

Варіантом поєднання різних за призначенням програмних продуктів може бути взаємодія двох інформаційних систем: конфігурації «1С:Підприємство» та «MS Project». Розглянемо особливості застосування кожного з елементів комплексу для вирішення поставлених завдань.

Конфігурація «1С: Підприємство», що пропонується для використання у якості однієї з компонентів загальної системи управління підприємством, здатна виконувати наступні завдання.

Бухгалтерська частина: облік товарів, продукції, матеріалів, запасних частин, напівфабрикатів, вузлів; операції по банку, кредитах, вексям та касі; бухгалтерський та податковий облік необоротних активів;

взаєморозрахунки з організаціями та підзвітними особами; ведення податкового обліку «у реальному часі», тобто облік «першої події» та автоматичне формування валових доходів і витрат; можливість отримання різноманітних регламентованих звітів.

Частина обліку заробітної плати: нарахування заробітної плати разом з урахуванням будь-якою кількістю видів нарахувань та утримань для кожного з працівників; розрахунок оплати праці за угодою, облік коефіцієнтів трудової участі при бригадному методі нарахування заробітної плати; формування наказів на доплати, утримання; звіти по зарплаті.

Частина обліку постачання: облік оплат і отримання по кожному замовленню на постачальника; купівля товарно-матеріальних цінностей; ведення взаєморозрахунків із постачальниками; віднесення транспортних витрат на собівартість матеріалів, що купуються; облік товарних кредитів.

Частина обліку збуту: оформлення первинних документів (рахунків, накладних); облік реалізації продукції та товарно-матеріальних цінностей, виконання робіт та послуг; облік оплат і відвантажень по документах; ведення взаєморозрахунків та кредитів із замовниками.

Частина управління виробництвом: аналітичний облік на виробничих рахунках, облік незавершеного виробництва; оформлення відпуску матеріалів у виробництво за вимогою, по лімітах або під замовлення; відображення фактів списання матеріалів, виконання технічних операцій і випуску продукції, напівфабрикатів; виробництво одиничного, серійного та масового характеру; аналітичний облік виробництва по підрозділах (цехах), за переділами, за видами і одиницями продукції, за елементами витрат; можливий опис складу продукції, процесу виробництва за матеріалами, технологічними операціями; з'являється можливість заміни недостатньої кількості складових продукції на аналоги, які є в наявності при кожному конкретному акті виробництва; опис технологічних операцій з інформацією про устаткування та персонал, який виконує конкретну операцію; поопераційний контроль виконання виробничого замовлення; автоматичне



резервування продукції, що випускається для клієнтів, які оформили замовлення; розрахунок заробітної плати залежно від об'єму виробленої продукції; облік різних видів браку; калькулювання планової (за нормативним складом витрат на продукцію) та фактичної собівартості продукції; розподіл прямих і опосередкованих витрат на вироблену продукцію і незавершене виробництво.

Тобто система «1С: Підприємство» повністю відповідає вимогам розробленої концептуальної схеми щодо управління діяльністю інноваційно-активними машинобудівними підприємствами.

Пакет «MS Project» дозволяє виділяти і класифікувати проекти і завдання управління проектами в межах підприємства; розробляти ієрархічну та логічну структуру проекту; виконувати розрахунок термінів виконання робіт проекту за методикою критичного шляху; класифікувати ресурси, що є в наявності, і будувати графіки потреб проекту в ресурсах; будувати графік потреб проекту у фінансуванні; застосовувати методи контролю й аналізу ходу виконання робіт; розробляти, аналізувати й оптимізувати план проекту; установлювати та контролювати критерії оптимальної реалізації проекту; формувати звіти по проекту; проводити консолідований аналіз декількох підпроектів в одному проекті.

Застосування «MS Project» на стадії планування допоможе керівникові вирішити на наступні питання:

- дати уяву про можливість реального втілення в життя даного проекту;
- представити конкретний перелік робіт, які необхідно виконати для досягнення цілей проекту;
- визначити склад виконавців, співвиконавців, а також види ресурсів, які будуть потрібні для реалізації проекту;
- спрогнозувати вартість проекту і варіанти найбільш вигідного розподілення в часі фінансових витрат на реалізацію проекту;
- визначити ступінь ризику і можливого збитку при завершенні проекту на тій чи іншій стадії.

Для відповіді на перше питання потрібно провести повний аналіз проекту за методом критичного шляху з використанням ресурсного планування, однак без зайвої деталізації. У даному випадку досить значну допомогу можуть надати шаблони, що входять до складу пакета. Кожен такий шаблон відноситься до визначеної сфери, і може вважатися своєрідним стандартом відповідного плану проекту. Після внесення до нього мінімальних коректив відповідно до особливостей конкретного проекту, можна одержати цілком реалістичну оцінку можливого розвитку подій і необхідних витрат.

Відповідь на друге питання також може бути отримана за допомогою одного із стандартних розкладів. Якщо ж шаблону, який підходить для планового проекту немає, то структуру проекту доведеться створювати вручну. Проте і в цьому випадку «MS Project» здатний надати істотну допомогу, оскільки в його складі є засоби побудови мережевого графіка (Network Diagram). Технологія побудови графіка практично не відрізняється від його креслення на аркуші, за винятком того, що займає значно менше часу, а для робіт проекту автоматично встановлюються параметри, задані попередньо у вигляді шаблону (такі як тривалість, календарні дати початку і закінчення і т. д.). Крім того, на основі мережевого графіка автоматично формується календарний план у вигляді діаграми Ганта.

Щоб одержати відповідь на третє питання, потрібно виконати призначення ресурсів (хоча б на рівні поточного уявлення менеджера про склад і характер робіт, що входять у проект). В якості ресурсів проекту можуть бути задані або унікальні для нього виконавці і матеріали, або призначені види ресурсів, що використовувалися в попередніх проектах (або взяті із шаблонів). Узагальнену інформацію про використання в проекті ресурсів можливо одержати за допомогою таблиці ресурсів (Resource Sheet), а більш детальну – в якості параметрів конкретної задачі. Після призначення чергового ресурсу (із відмітками його вартості й обсягу) виконується автоматичний перелік вартості проекту, завдяки чому досить легко одержати

порівняльну оцінку різних варіантів призначень. Для проведення вартісного аналізу проекту в «MS Project» використовується так званий «метод аналізу цінності витрат», за допомогою якого може бути проведений аналіз витрат або на поточну дату, або на заданий момент часу.

Щоб адекватно аналізувати ризик, необхідно мати деталізований план проекту. Найкращий час для виконання початкового аналізу ризику – безпосередньо перед збереженням базового плану. Як правило, при аналізі ризиків рекомендується використовувати стандартні засоби планування і форми представлення проекту. Крім них, можуть залучатися додаткові методи і засоби, вибір яких залежить від специфіки проекту і рівня підготовки користувача. Наприклад, можуть бути створені відповідні макроси, або реалізовані за допомогою VBA спеціальні алгоритми аналізу ризиків.

Спільне використання пакетів «1С: Підприємство» та «MS Project» доцільне для вирішення завдань автоматичного формування даних із «1С» про набір проектів (завдань виготовлення конкретних деталей та продукції в цілому) та ресурсів (обладнання, робочої сили). Тобто, перед «1С» ставиться завдання згідно із складом технічних операцій до конкретної продукції, яку необхідно розробити, передати інформацію у «MS Project» про дату початку вироблення даної продукції (ініціювання проекту) та перелік обладнання і працівників (за посадами), які будуть працювати над виготовленням продукту в якості ресурсів до цього проекту. Далі на етапі поопераційного контролю виконання виробничого замовлення з боку «1С: Підприємства» повинна передаватись інформація в «MS Project» про хід виконання ключових технічних операцій по виготовленню продукції (проекту). Таким чином, завдяки переданій з «1С» інформації, застосовуючи внутрішні механізми роботи «MS Project», проводиться моніторинг процесу виконання проекту в режимі реального часу. Також є можливість зворотного зв'язку «MS Project» з «1С». Наприклад, при необхідності коригування ходу виконання проекту, затримка тієї чи іншої технологічної операції у зв'язку з

недостатньою кількістю ресурсів для її виконання. Ця інформація передається в «1С», де теж коригується процес виготовлення даної продукції, зміщуються і перелічуються дати її планової поставки замовнику.

Таким чином, спільне застосування комплексу «1С: Підприємство» та «MS Project» вирішує завдання автоматизації бухгалтерського відділу, відділів постачання та збуту, а найголовніше – завдання управління виробництвом, до яких входить облік матеріалів на виробництво, технічних операцій з виготовлення продукції, устаткування та верстатів, на яких виконується процес виготовлення, моніторинг вироблення продукції з можливістю оперативного втручання в процес виготовлення. Також даний комплекс вирішує завдання планування виробничих ресурсів.

Представлене поєднання програмних продуктів в єдину інформаційну систему окрім перелічених можливостей, несе в собі завдання підтримки кожного з програмних компонентів даної системи, до того ж ускладнюється процедура навчання користувачів, тому сучасна тенденція впровадження інформаційних систем відображає комплексний підхід, у відповідності з яким у більшості випадків керівництво вибирає на ринку програмного забезпечення єдиний продукт, який максимально охоплює всі потреби підприємства в конкретному секторі.

У нашому випадку система дозволить реалізувати розроблену економіко-математичну модель формування сценаріїв упровадження у виробництво нової продукції з використанням нейромережевих технологій разом з інтеграцією до неї розробленого програмного модуля «Нейроконструктор».

### 3.2. Обґрунтування алгоритму пошуку оптимального варіанту виробничої програми інноваційної продукції

Економічним комплексним рішенням на платформі «1С» восьмої версії, яке дозволяє автоматизувати основні контури управління та обліку на

виробничому підприємстві, є програмний продукт «Управління виробничим підприємством» [206]. Схема загальної концепції рішення 1С «Управління виробничим підприємством» представлена на рис. 3.5.

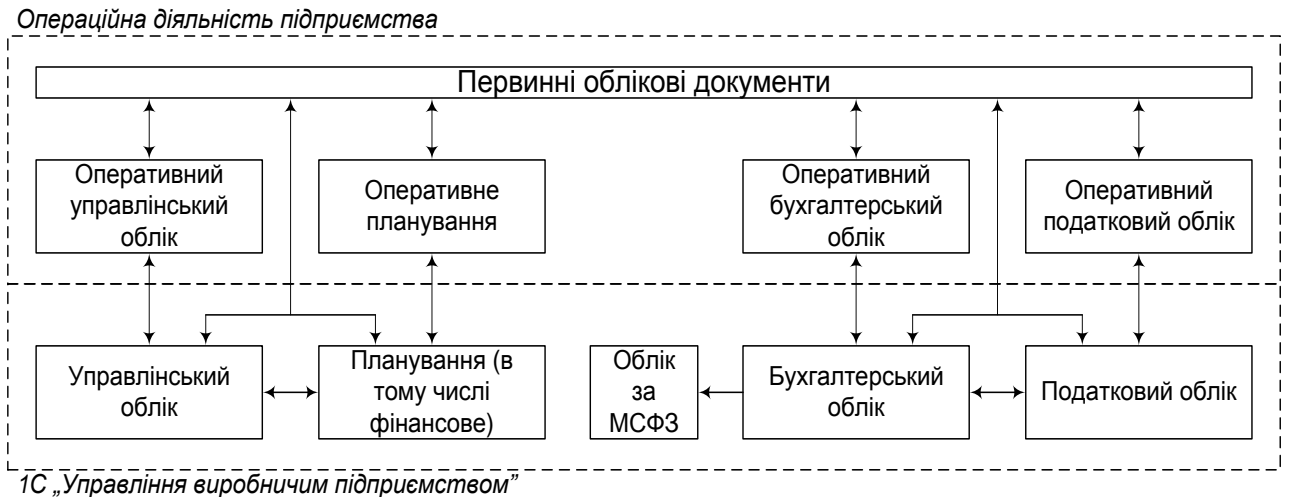


Рис. 3.5. Загальна концепція рішення 1С «Управління виробничим підприємством»

Рішення дозволяє організувати єдину комплексну інформаційну систему для управління діяльністю підприємства в таких рамках: виробництва, фінансів, персоналу, відносинах з контрагентами, закупок, продаж, запасів, а також бухгалтерського та податкового обліків, міжнародних стандартів фінансової звітності та консолідації.

Для організації управління виробничими процесами в даній конфігурації існує цілий ряд механізмів, при використанні яких можна побудувати логічні взаємозв'язки між елементами інформаційної моделі виробництва, а потім використовувати цю інформацію для аналізу і прийняття управлінських рішень.

Наприклад, для того, щоб з'ясувати, що потрібно виробити в конкретний період часу, необхідно проаналізувати «Завдання на виробництво». У цих завданнях, окрім інформації про майбутню продукцію, наведені специфікації по кожному виробу. У них знаходиться інформація

щодо матеріалів необхідних для виробництва даної продукції та номера технологічної операції, що дозволяє встановити перелік матеріалів, використання яких буде відбуватися під час виконання вказаної дії. До того ж, кожна специфікація має зв'язок з технологічною картою, де вказаний перелік технологічних операцій та їх порядок з терміном виконання, а також інформацією про робочі центри, за допомогою яких можливо здійснити конкретну технологічну операцію.

Порядок виконання технологічних операцій задається в технологічній карті виробництва, яка вводиться разом зі специфікацією. Вона містить інформацію не тільки про операції, а ще й про те, на яких робочих центрах вони виконуються, що дає можливість урахувати у виробничому процесі інформацію про задіяне устаткування та робітників, у тому числі шляхом установа графіків діяльності робочих центрів.

Завдяки цим механізмам у системі є можливість розрахунку даних по обсягу необхідних ресурсів для виробництва як окремої продукції, так і в цілому по всьому портфелю замовлень. Також можливо контролювати графіки завантаження робочих центрів, що дає уявлення про терміни виконання замовлень.

До того ж, використовуючи модулі управління закупками та продажами, з'являється можливість відслідковувати інформацію щодо взаємодії підприємства з конкретними постачальниками та покупцями. Інформація по цих контурах також впливає на терміни виконання портфелю замовлень та фінансові показники роботи по виготовленню продукції. Підсистема управління основними засобами дозволяє стежити та планувати ремонти виробничого устаткування і витрати на них.

Разом із виробництвом та реалізацією продукції в системі проводиться розрахунок собівартості виробу та доходу з продажу замовлень, що в результаті дає можливість судити про фінансовий результат від виробничої діяльності. Отже, комплексна інформаційна система «Управління виробничим

підприємством» виступає акумулятором оперативної та регламентованої первинної інформації на підприємстві, де вона запроваджена.

Оперативна інформація є найбільш деталізованою в системі та базовою для аналізу та швидкого вводу регламентованої частини даних, що значно полегшує роботу з обліку первинних документів та виконання аналізу щодо співставлення даних із різних типів обліку, для їх подальшої обробки аналітичним відділом.

Оперативна виробнича інформація з даної комплексної інформаційної системи може бути отримана за схемою організаційного механізму, яка представлена на рис. 3.6.

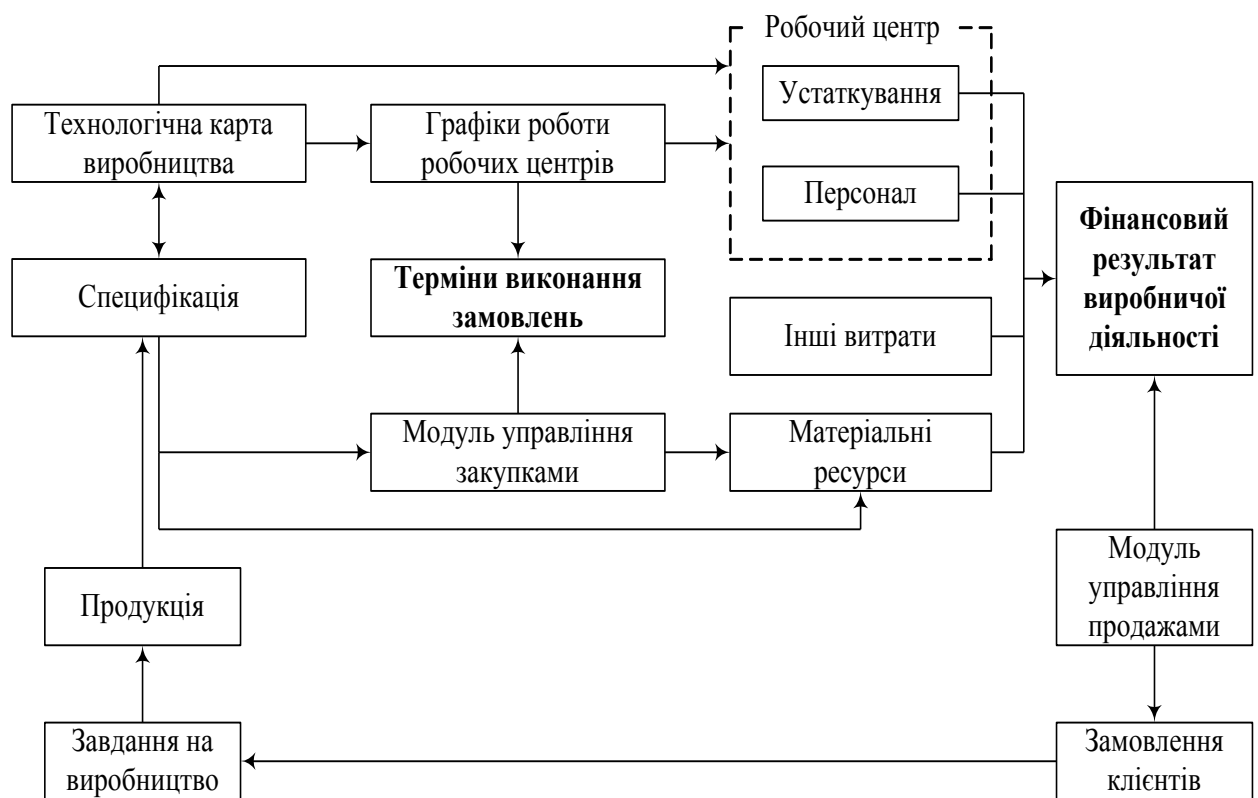


Рис. 3.6. Організаційний механізм отримання оперативної виробничої інформації

Таким чином, комплексна інформаційна система «Управління виробничим підприємством» на базі платформи 1С 8-ї версії дає можливість побачити повну картину оперативної ситуації на виробництві і результатів

діяльності підприємства, але не надає можливості прогнозування та визначення найкращого варіанту початку виробництва нового виробу.

З цією метою розроблений відповідний програмний модуль «Нейроконструктор», який дозволяє здобувати результати різних сценаріїв випуску нової продукції на основі комплексної вхідної інформації, виконати оптимізаційні розрахунки з урахуванням заданих обмежень та обраного інтегрального критерію, а також представити дану інформацію у графічному вигляді для подальшого контролю та аналізу отриманих залежностей двох чи більше факторів і результативних показників.

«Управління виробничим підприємством» на платформі «1С» найкраще підходить до поєднання з розробленим програмним модулем пошуку оптимального варіанту випуску нового виробу, оскільки вся необхідна вхідна інформація до даного модуля, на базі якої буде виконуватись оптимізація і пошук найкращого варіанту виробництва, потраплятиме автоматично в синтезованому вигляді з комплексної інформаційної системи. Тому розроблений модуль «Нейроконструктор» також створений на платформі «1С» 8-ї версії, що дозволяє йому бути інтегрованим у загальну інформаційну систему підприємства. Схема функціональної моделі роботи даного модуля представлена на рис. 3.7.

Даний модуль взаємодіє з комплексною інформаційною системою за допомогою XML-серіалізації, що дозволяє передавати інформацію з «Управління виробничим підприємством» за розробленою схемою переходу від кількісних показників продукції за сценарієм виробничої програми до вхідної інформації економіко-математичної моделі на базі нейронної мережі. Передача такої інформації може виконуватись у режимі поточного часу, оскільки необхідність її застосування для аналізу показників може з'явитися по першому запиту керівництва.

Спочатку у створеному модулі задається схема нейронної мережі.



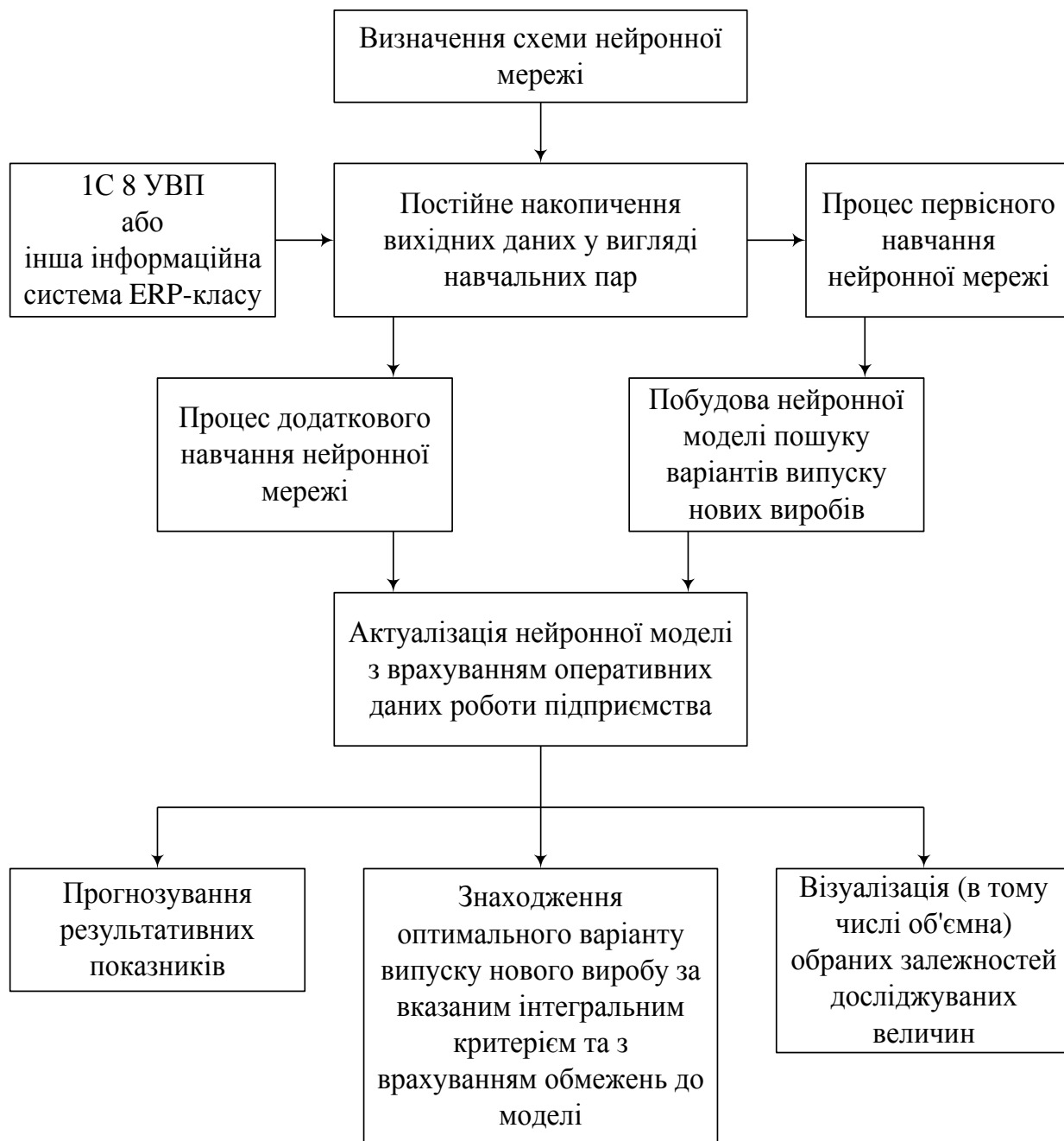


Рис. 3.7. Функціональна модель роботи модуля «Нейроконструктор»

Структурне зображення складових частин схеми нейронної мережі представлено на рис. 3.8. Вхідна інформація передається у вигляді навчальних пар, тобто поєднань вхідних значень із результативними. На рис. 3.9 представлено структурне зображення складових частин механізму введення навчальних пар.



Рис. 3.8. Структурне зображення складових частин схеми нейронної мережі

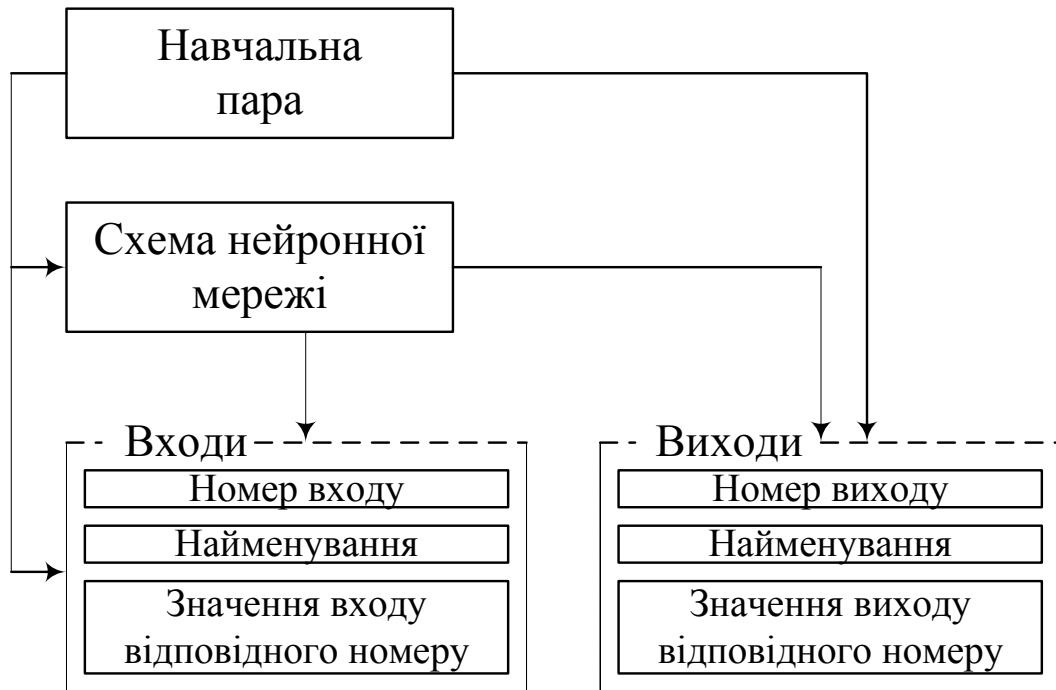


Рис. 3.9. Структурне зображення складових частин механізму введення навчальних пар

Далі виконується процес навчання нейронної мережі, або додаткового навчання, якщо нейронна мережа вже використовується і необхідно, щоб у подальших розрахунках на її основі також використовувалася нова оперативна інформація, отримана з комплексної інформаційної системи управління підприємством.

Після процесу навчання за допомогою розробленого модуля є можливість виконання декількох важливих для прийняття управлінських рішень дій:

-прогнозування результативних показників по заданих вхідних параметрах (рис. 3.10);

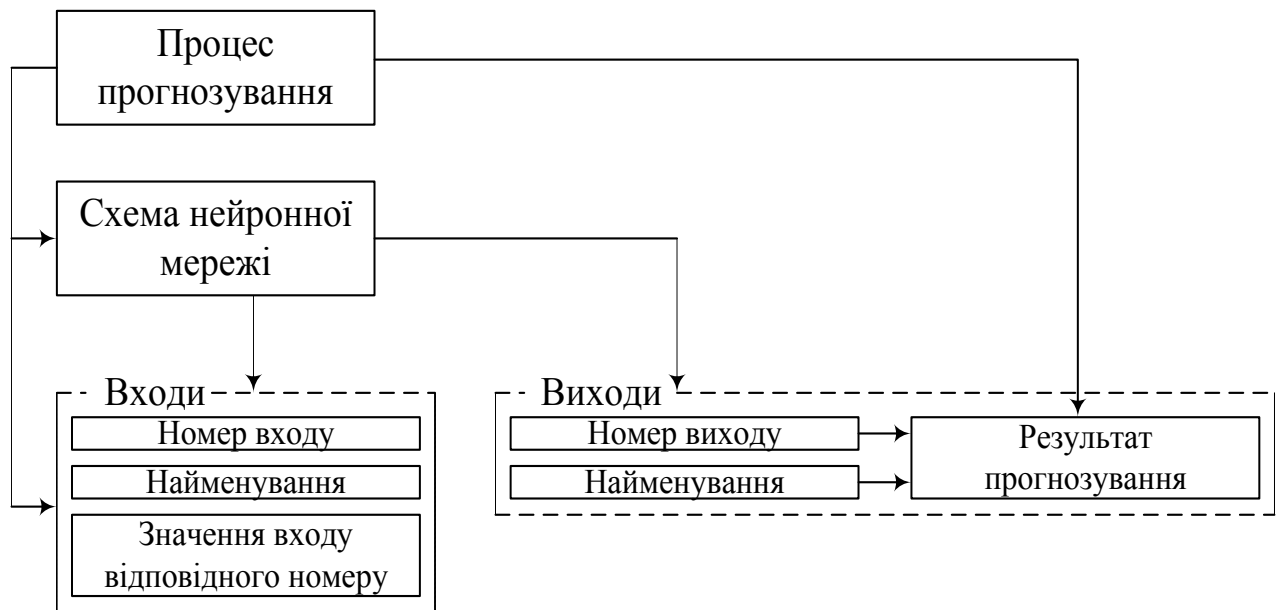


Рис. 3.10. Структурне зображення складових частин механізму визначення прогнозних результативних показників

Блок-схема алгоритму прогнозування подана на рис 3.11.

Основними етапами представленого алгоритму є визначення виду нейронної моделі, який буде відповідати за точність отриманої економіко-математичної моделі в залежності від ключових вимог відносно набору факторів та результативних показників; наявність навчальних пар, в яких присутні різні набори вихідних показників та залежні від них результативні; результати прогнозування у вигляді наборів необхідних початкових даних, які забезпечують наявність потрібних результатів, отриманих у процесі розрахунку по створеній моделі.

Основною дією перед початком етапу прогнозування є визначення початкових (факторних) і результативних даних по моделі та обраним видом схеми нейронної мережі. Також необхідно визначити набір навчальних пар: співставлення вихідних показників та результативних даних.

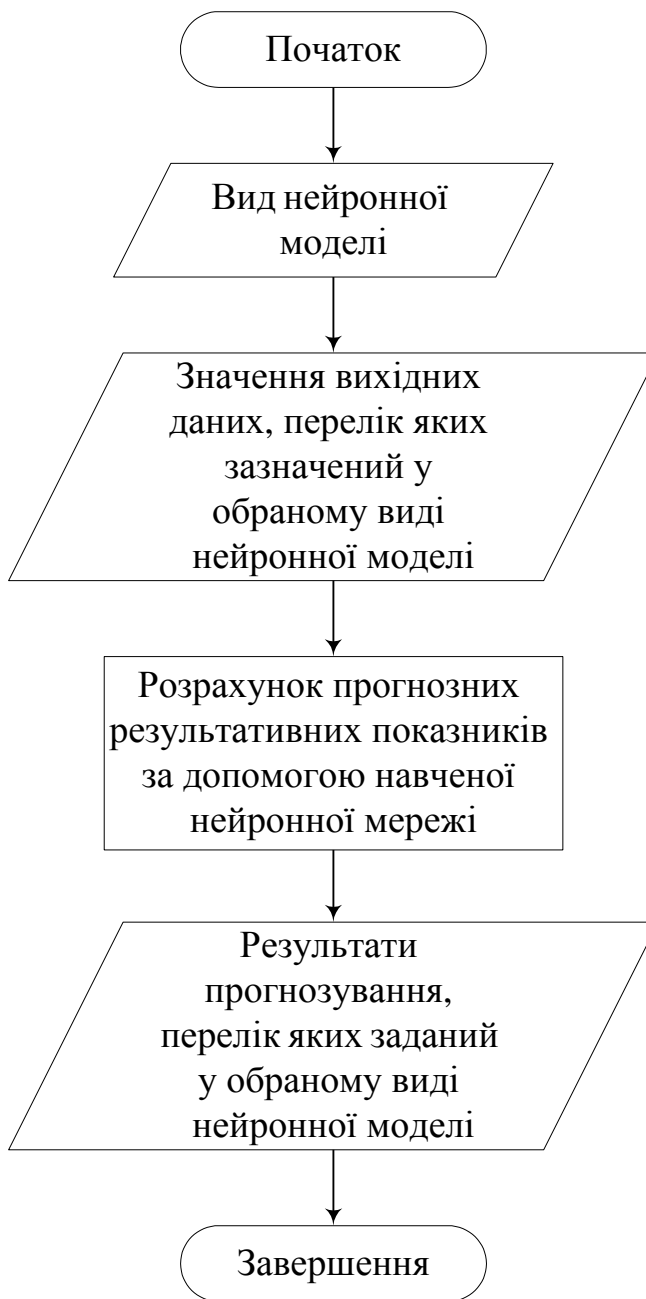


Рис. 3.11. Блок схема алгоритму прогнозування результативних показників

Прогнозування результативних показників обраної нейронної моделі можливе після того, як пройшов процес початкового навчання. При цьому додаткове навчання моделі також може проводитися до або після прогнозування. Бажано, щоб на момент пошуку прогнозних результатів модель максимально враховувала накопичені інтегрованою інформаційною системою дані. У такому випадку результат прогнозування буде з більшим ступенем ймовірності відповідати реальній дійсності.

У лівій табличній частині входів при виборі виду нейронної моделі з'являється можливість внести необхідні прогностні значення незалежних факторів, на основі яких буде розраховуватися результативний показник. Права частина форми відображає ті виходи моделі, які потрібно спрогнозувати. Результат прогнозу видається користувачу по кожному з указаних у правій табличній частині показників.

-Оптимізації (для виконання цієї процедури необхідно задати всі обмеження щодо факторів та напрямки оптимізації для результативних показників). Структурне зображення оптимізаційних розрахунків показано на рис.3.12;

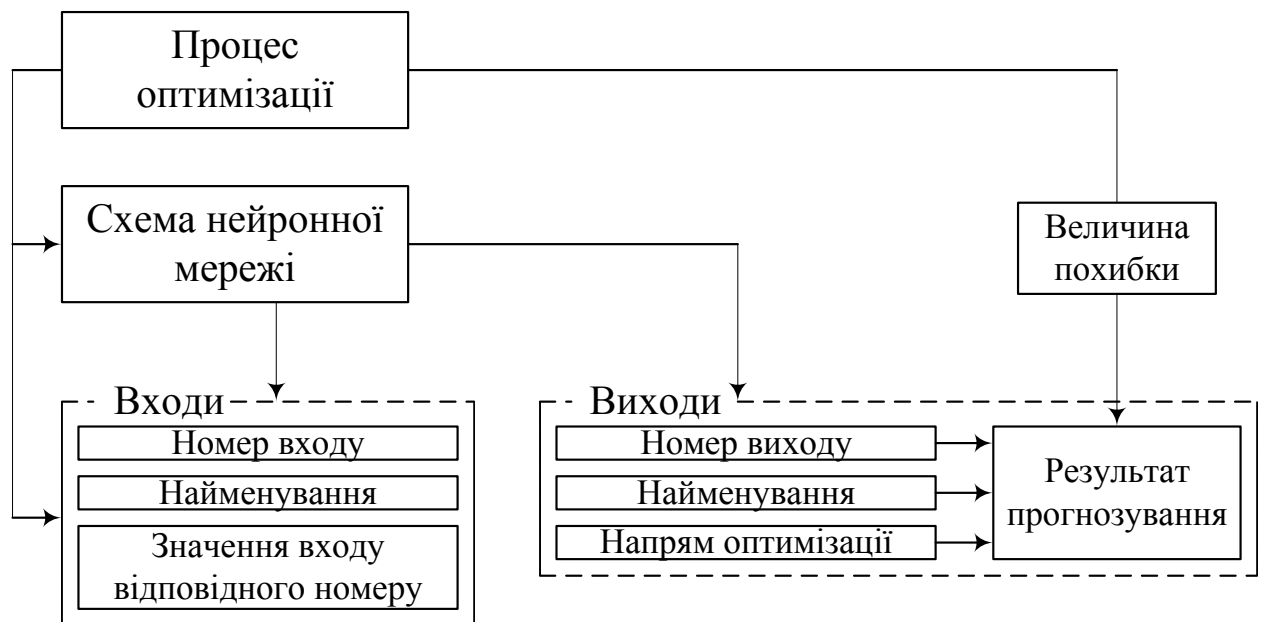


Рис.3.12. Структурне зображення оптимізаційних розрахунків

Оптимізаційні розрахунки виконуються у відповідності з наступним алгоритмом (рис. 3.13). Для отримання оптимального результату по обраній нейронній моделі необхідно обрати її вид, переконатися в тому, що ця модель придатна для одержання результативних показників; для цього можна виконати попередню дію – розрахувати прогностні значення. Далі необхідно визначитися з допустимою похибкою оптимізаційних розрахунків. Цей показник буде враховуватися при визначенні системою межі, при досягненні якої не потрібно більше використовувати оптимізаційний генетичний

алгоритм, тому отримані дані по вхідним значенням факторів, а також результативним показникам є оптимальними.

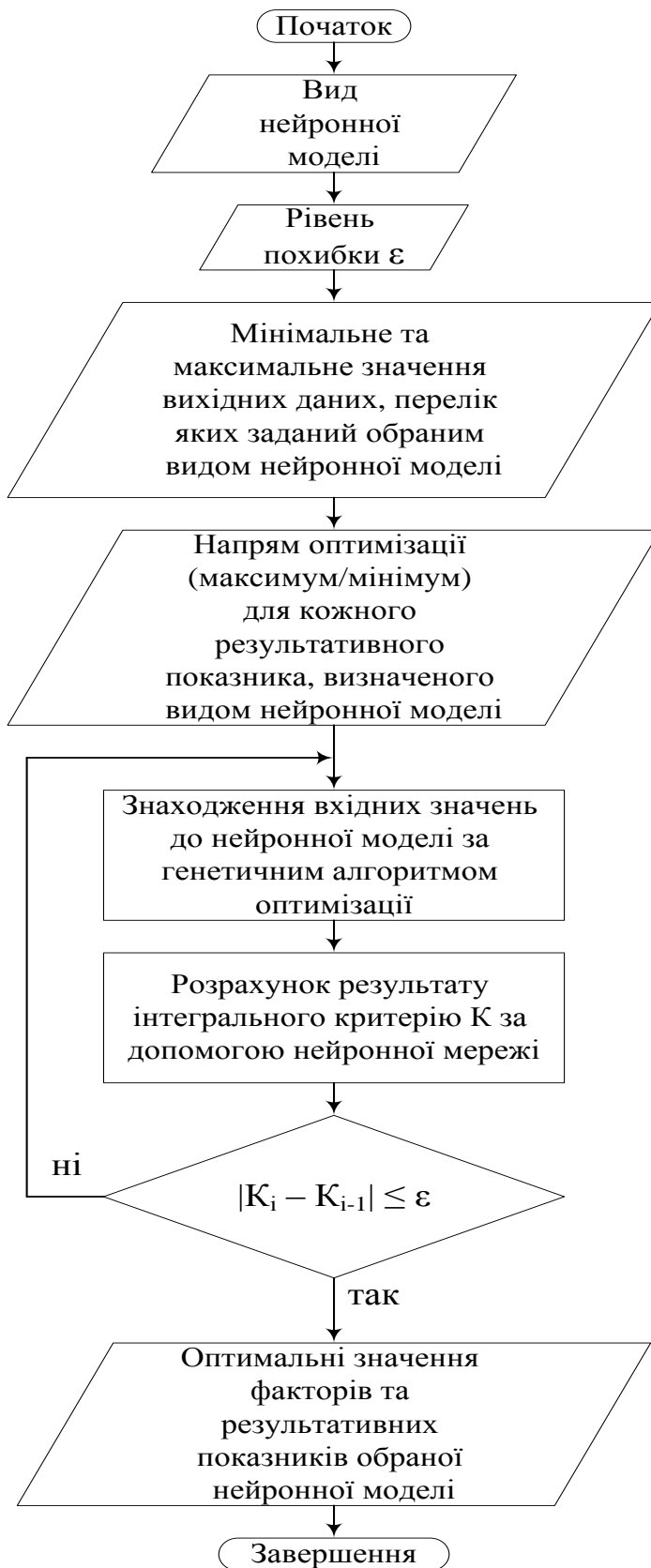


Рис. 3.13. Блок-схема алгоритму оптимізації результативних показників

Також важливими є дані по напрямках оптимізації кожного з виходів моделі, які задаються в правій таблиці. Таким чином забезпечується можливість оптимізувати результати одразу за декількома протилежно спрямованими напрямками. У лівій табличній частині задаються по кожному з факторних показників межі, в яких буде виконуватися коливання результатів входів при пошуку оптимального варіанту:

-двовимірної візуалізації, форма якої представлена у Додатку Д.

На основі вибраної нейронної моделі, заданих меж коливань фактора, обраного для дослідження, указанного ступеня дискретизації вхідної інформації та визначеного результативного показника будується графік у двовимірній системі координат.

-об'ємної візуалізації, приклад якої представлений у Додатку Є.

До того ж, об'ємна візуалізація виконується засобами платформи ІС та за допомогою пакета «MATLAB» для забезпечення більших можливостей візуального дослідження отриманої залежності (Додаток Ж). Візуалізація інформації щодо взаємозв'язків між досліджуваними величинами виконується за алгоритмом, блок-схема якого представлена на рис. 3.14.

На блок-схемі показано, що одним із важливих етапів є визначення обмежень кожного з вихідних факторних показників, які будуть комплексно впливати на результативні частини інтегрального критерію.

Для забезпечення об'ємної візуалізації необхідно після визначення виду нейронної моделі виділити два факторні показники в лівій табличній частині. При цьому по кожному з них вказати мінімальну та максимальну межі і ступінь дискретизації вхідної інформації, за яким система автоматично розрахує потрібний інтервал подання вхідних даних до моделі. У правій частині необхідно визначитися з єдиним результативним показником. Якщо потрібно зробити візуальне дослідження декількох залежностей різних видів результатів моделі від обраних вхідних значень, то необхідно створити декілька варіантів об'ємної візуалізації, які система зберігає при необхідності.

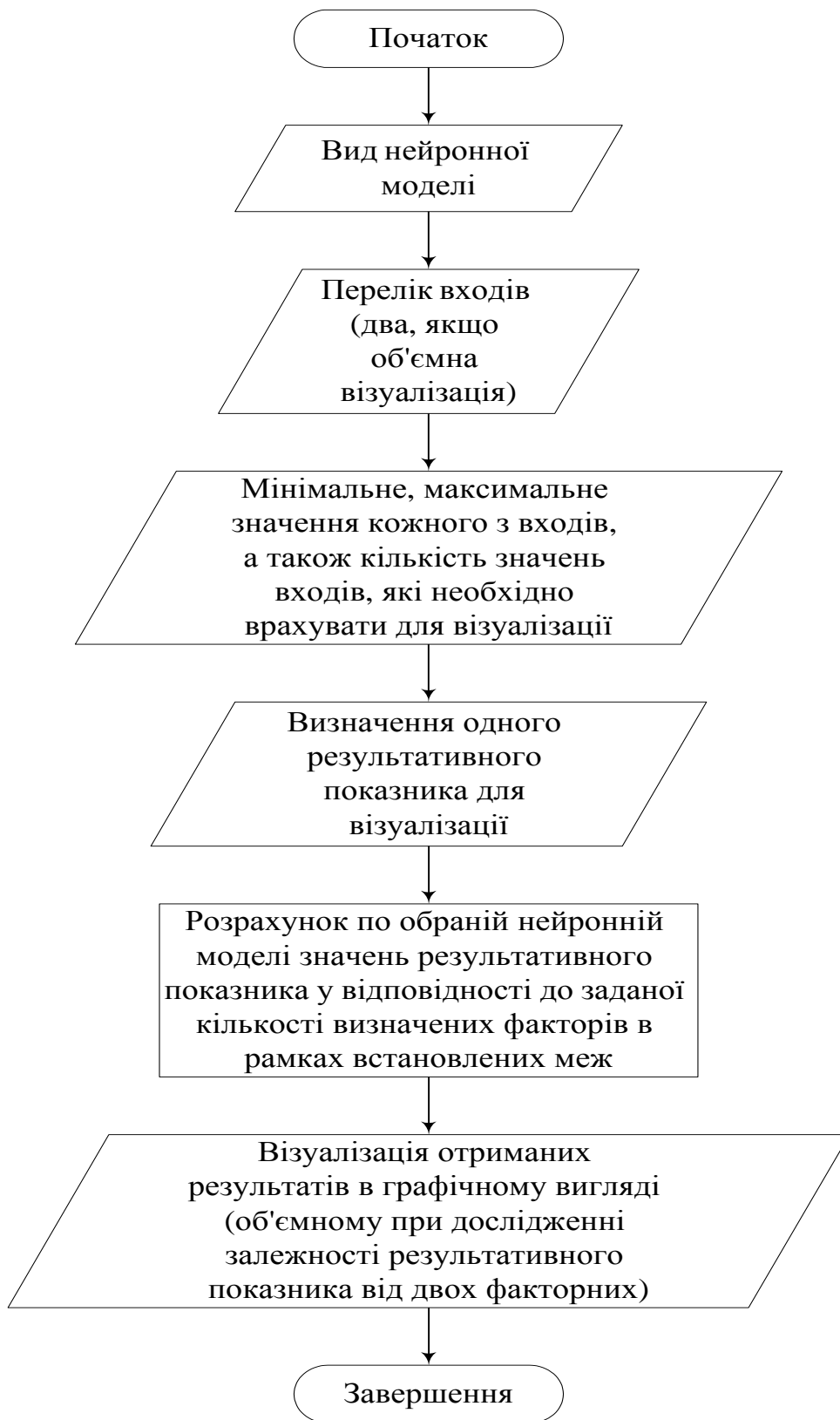


Рис. 3.14. Блок-схема візуалізації взаємозв'язку досліджуваних величин

На рис. 3.15 схематично відображений процес взаємодії комплексної інформаційної системи та розробленого програмного модуля пошуку оптимального варіанту випуску нового виробу.





Рис. 3.15. Організаційна модель поєднання розробленого модуля та рішення 1С «Управління виробничим підприємством»

Таким чином, представлене використання програмного модуля на базі розробленої гібридної оптимізаційної нейронної моделі в комплексі з інтегрованою інформаційною системою і запропонованим комплексом дій дасть можливість промислового підприємству ефективно організувати свій процес виробництва, керувати відповідними ресурсами в умовах визначення необхідності випуску нових виробів та здійснення інноваційної діяльності.

Розроблений модуль «Нейроконструктор» також можливо використовувати не тільки як частину інтегрованої інформаційної системи на базі програмного продукту компанії «1С». Для успішного функціонування системи пошуку оптимального варіанту випуску нових виробів на базі неймережевих технологій у якості комплексної системи може виступити будь яка з ERP-систем із можливістю обміну даними за сучасним методом XML-серіалізації, якщо вона вже введена на виробничому промисловому підприємстві.

### 3.3. Прогнозування сценаріїв впровадження у виробництво нової продукції на інноваційно-активних машинобудівних підприємствах

Для моделювання сценаріїв інноваційної діяльності виконано обробку статистичних даних декількох провідних машинобудівних підприємств України за останні роки. Кожне з підприємств у цей термін почало працювати над новими замовленнями – інноваційними видами продукції. В якості інформаційної бази для досліджень обрані внутрішні звіти на підприємствах щодо аналізу собівартості всієї номенклатури продукції за звітний період, який складає один місяць. Другим джерелом інформації для досліджень стали помісячні плани виробництва продукції і виконання договірних зобов'язань виробників перед замовниками.

У результаті аналізу даної інформації була отримана можливість сформувати масив даних та модель формування портфеля замовлень інноваційно-активного машинобудівного підприємства, яка стала навчальною базою для створення економіко-математичної моделі на базі нейромережових технологій. Оскільки для побудови економіко-математичної моделі і можливості отримання по ній прогностичних результатів у даному випадку необхідно попередньо навчити нейронну мережу, то потрібно визначитись із навчальними парами, які складаються з масивів вхідної та результативної інформації по досліджуваному обсягу. Як приклад, отримані дані від ПАТ «Констар» для навчання та подальших розрахунків по моделі в період з 2008 по 2012 роки представлені в табл. 3.1.

Результативними показниками моделювання обрано два показники: рентабельності продукції всієї номенклатури продукції (або прибутку від реалізації всієї номенклатури продукції), включаючи інноваційні вироби, і різниця термінів виконання загального портфеля замовлень (між новим часом для виконання скоригованої виробничої програми з урахуванням випуску нових виробів та базовим терміном за діючою виробничою програмою).

Таблиця 3.1

Результати діяльності ПАТ «Констар» по концептуальній схемі за останні роки, які використані для побудови економіко-математичної моделі пошуку оптимального варіанту випуску нових виробів

Номер варіанту	Матеріальні витрати групи, грн.			Витрати на утримання персоналу групи, грн.			Витрати на устаткування групи, грн.			Рентабельність прод-ї, %	Термін виконання портфеля замовлень, дні
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В		
1	413776,87	945775,70	610813,47	334612,27	423842,21	356919,75	223180,05	494877,50	252290,49	57,21	176
2	527910,76	1240590,29	871052,76	339541,40	433207,99	398083,02	264906,79	618115,84	378438,27	59,14	178
3	130093,50	481345,96	689495,57	288593,95	346312,73	519469,10	122140,76	388629,69	599600,09	90,56	201
4	376168,32	919522,57	794133,13	301453,25	390772,73	424267,54	238163,59	589141,52	426187,48	63,57	190
5	1432654,25	1019388,60	303061,48	489686,31	333877,03	289360,09	541766,65	357770,43	122664,15	11,34	148
6	1282773,73	1221689,26	549760,17	485022,48	485022,48	340826,61	729826,84	627990,54	339454,35	25,09	152
7	634904,63	1168224,52	736489,37	391274,78	426845,22	367561,16	364329,56	637576,73	299270,71	46,61	170
8	735227,84	1010938,28	551420,88	437782,06	463533,94	386278,28	487959,05	540711,38	290137,82	39,32	163
9	484660,90	1096864,14	969321,80	306321,53	397083,47	431119,19	221625,38	485465,13	348268,46	60,42	183
10	367042,81	940547,20	986427,55	326589,66	414517,65	515006,77	205700,70	525679,57	411401,40	69,85	195
11	1011583,80	1036873,40	480502,31	432860,70	377365,74	299672,79	369718,76	309531,98	180560,32	27,34	157
12	917930,57	1973550,73	1698171,55	406755,31	508444,13	537498,08	371947,42	777708,23	541014,42	59,27	179

Розроблену модель приведено на рис. 3.16.

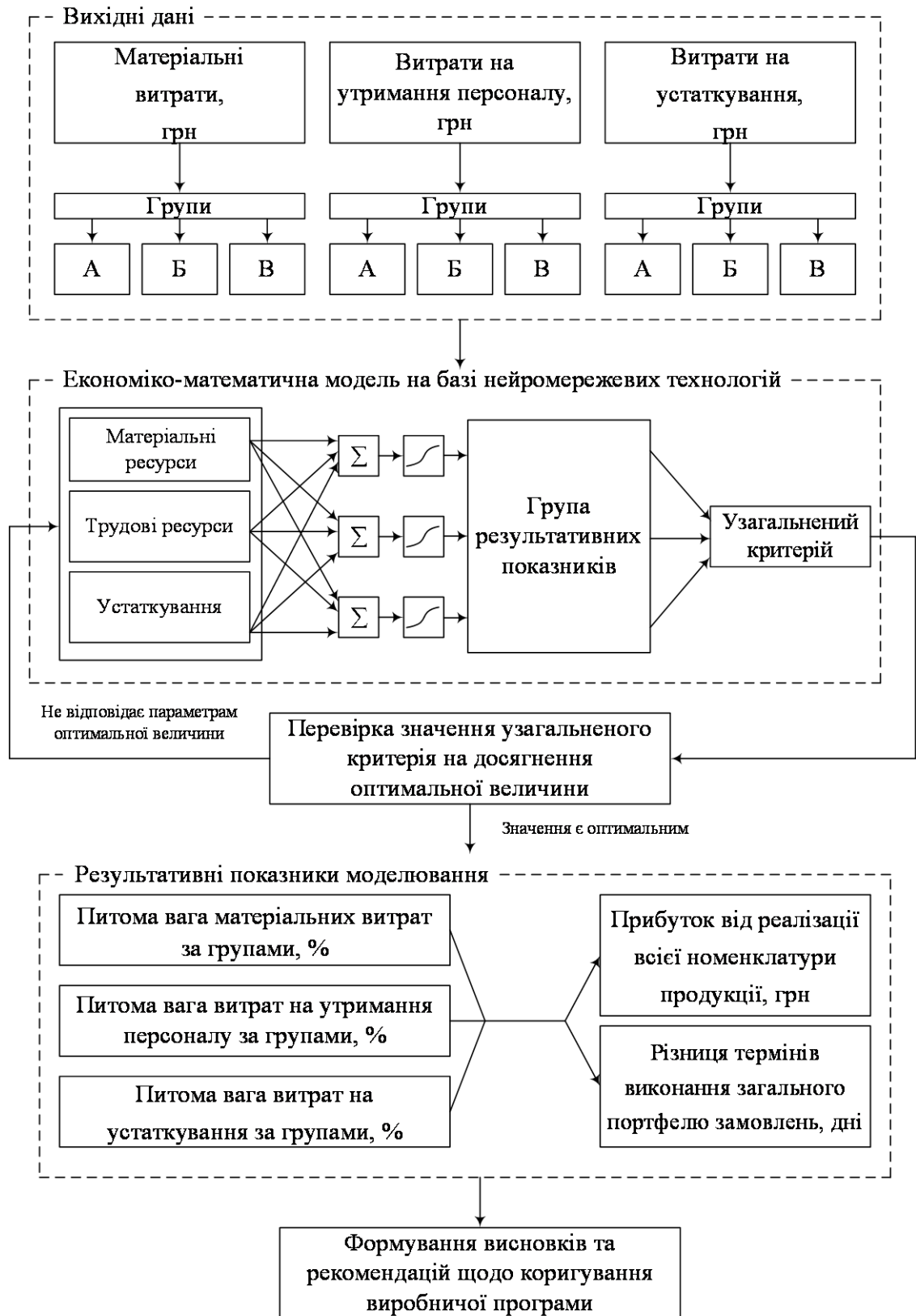


Рис. 3.16. Модель формування портфеля замовлень інноваційно-активного машинобудівного підприємства

У якості вихідних даних до моделі обрано дев'ять показників, які представляють об'єми використання різних видів виробничих ресурсів у процесі виробництва. Окрім того, що початкові дані розподілені за основними видами виробничих ресурсів: матеріальні витрати, витрати на утримання персоналу, витрати на устаткування, є ще один параметр поділу даних – за групами.

До групи А віднесена та частина виробничих ресурсів, використання яких передбачає низький рівень ризику та терміну виконання замовлень, однак достатньо велику їх вартість. Група Б відображає середні рівні, а до групи В належать виробничі ресурси, використання яких веде до незначних витрат, зате збільшення термінів та ризиків.

Відповідно до часу та стану, наприклад, конкретного устаткування, його може бути віднесено до тієї чи іншої групи експертами підприємства. Таким же чином можливе коригування по інших видах виробничих ресурсів, таких як персонал та матеріали. Наприклад, можлива закупівля матеріалів, постачальник яких є ненадійним, тобто є ризик збільшення терміну доставки на виробництво, але купівля матеріалів у даного постачальника є менш затратною, ніж у контрагента, який не має проблем з постачанням своєї продукції. У такому випадку обсяг закупівлі матеріалів по першому постачальнику буде віднесено до групи В, а по другому – до групи А. Якщо присутні помірні рівні ризику та вартості використання кожного з видів виробничих ресурсів, тоді їх пропонується віднести до групи Б.

Варто зауважити, що обсяги використання видів виробничих ресурсів по кожній з груп можуть змінюватися відповідно до об'єктивних обставин, які мають місце на підприємстві у визначений час, тому запропонований комплекс дій передбачає можливість автоматичного стеження за результатами використання всього обсягу ресурсів. Це можливо забезпечити за рахунок властивостей нейронних мереж, які мають змогу в процесі додаткового навчання реагувати на зміни в досліджуваному середовищі. Таким чином, якщо, наприклад, раніше визначений постачальник

забезпечував певною часткою ресурсів виробничий процес на підприємстві вчасно, а в даний момент мають місце затримки у постачанні, то система, завдяки постійному аналізу факторів моделі та виконанню додаткового навчання нейронної мережі, відстежить цю тенденцію і надалі буде відповідним чином реагувати при виконанні прогнозних або оптимізаційних розрахунках.

При роботі з навчальними парами, які отримані за даними моделі для абстрагування від вартісного фактору в процесі побудови економіко-математичної моделі прогнозування варіантів випуску нових виробів, запропоновано вихідні дані отримувати шляхом перетворення вартісних чи кількісних показників до їх часток за групами використання у виробничому процесі стосовно загальної величини кожного з видів витрат.

Результати перетворення початкових даних у відносний вигляд представлено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати перетворення початкових навчальних даних у відносний вигляд

Номер варіанта	Матеріальні витрати групи, %			Витрати на утримання персоналу групи, %			Витрати на устаткування групи, %			Рентабель- ність продукції, %	Термін виконання портфеля замовлень, дні
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В		
1	21	48	31	30	38	32	23	51	26	57,21	176
2	20	47	33	29	37	34	21	49	30	59,14	178
3	10	37	53	25	30	45	11	35	54	90,56	201
4	18	44	38	27	35	38	19	47	34	63,57	190
5	52	37	11	44	30	26	53	35	12	11,34	148
6	42	40	18	37	31	32	43	37	20	25,09	152
7	25	46	29	33	36	31	28	49	23	46,61	170
8	32	44	24	34	36	30	37	41	22	39,32	163
9	19	43	38	27	35	38	21	46	33	60,42	183
10	16	41	43	26	33	41	18	46	36	69,85	195
11	40	41	19	35	34	31	41	35	24	27,34	157
12	20	43	37	28	35	37	22	46	32	59,27	179

По наведених у табл. 3.2 навчальних парах було виконано процес навчання нейронної мережі, у результаті чого створена відповідна економіко-математична модель.

Результати виконання прогнозних розрахунків по побудованій економіко-математичній моделі шляхом навчання нейронної мережі наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Залежність прибутку від реалізації продукції, рентабельності продукції та різниці термінів виконання загального портфеля замовлень від часток використання основних видів виробничих ресурсів для ПАТ «Констар»

Номер варіанту	Матеріальні витрати групи, %			Витрати на утримання персоналу групи, %			Витрати на устаткування групи, %			Прибуток від реалізації продукції, грн	Рентабельність продукції, %	Дельта терміну виконання портфеля замовлень, дн
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В			
1	21	48	31	30	38	32	23	51	26	2732353	54,92	25
2	20	47	33	29	37	34	21	49	30	2892055	58,13	29
3	10	37	53	25	30	45	11	35	54	4474154	89,93	50
4	18	44	38	27	35	38	19	47	34	3207978	64,48	37
5	52	37	11	44	30	26	53	35	12	540799	10,87	-2
6	42	40	18	37	31	32	43	37	20	1150255	23,12	2
7	25	46	29	33	36	31	28	49	23	2433347	48,91	19
8	32	44	24	34	36	30	37	41	22	2000509	40,21	12
9	19	43	38	27	35	38	21	46	33	3003997	60,38	32
10	16	41	43	26	33	41	18	46	36	3533353	71,02	44
11	40	41	19	35	34	31	41	35	24	1455729	29,26	5
12	20	43	37	28	35	37	22	46	32	2879618	57,88	29

Точність отримання прогнозних результатів по розробленій економіко-математичній моделі підтверджується значеннями множинних коефіцієнтів кореляції, які дорівнюють по рентабельності 0,9977 та по терміну 0,9984. Розрахунок множинного коефіцієнту кореляції для кожного з результативних показників моделі проводився за формулою:

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad , \quad (3.2)$$

де  $Y_i, \hat{Y}_i, \bar{Y}$  - відповідно фактичні, розрахункові та середньоарифметичні значення кожного з результативних показників.

Таким чином, у результаті проведеного дослідження розробленої економіко-математичної моделі на базі нейронної мережі можна зробити висновок про її адекватність реальній дійсності та можливість отримання за її допомогою достовірних прогнозних результатів моделювання.

За результатами розрахунків, представлених у табл. 3.6, можна зробити висновок, що на збільшення рентабельності та прибутку впливає зростання використання обсягів виробничих ресурсів, які належать до групи В, але такий шлях веде одночасно до зростання різниці термінів виконання замовлень і навпаки. Для підтвердження цього побудуємо графіки залежностей рівня рентабельності та терміну виконання загального портфеля замовлень від часток використання кожного з досліджуваних видів виробничих ресурсів, розподілених за відповідними групами (рис. 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22).

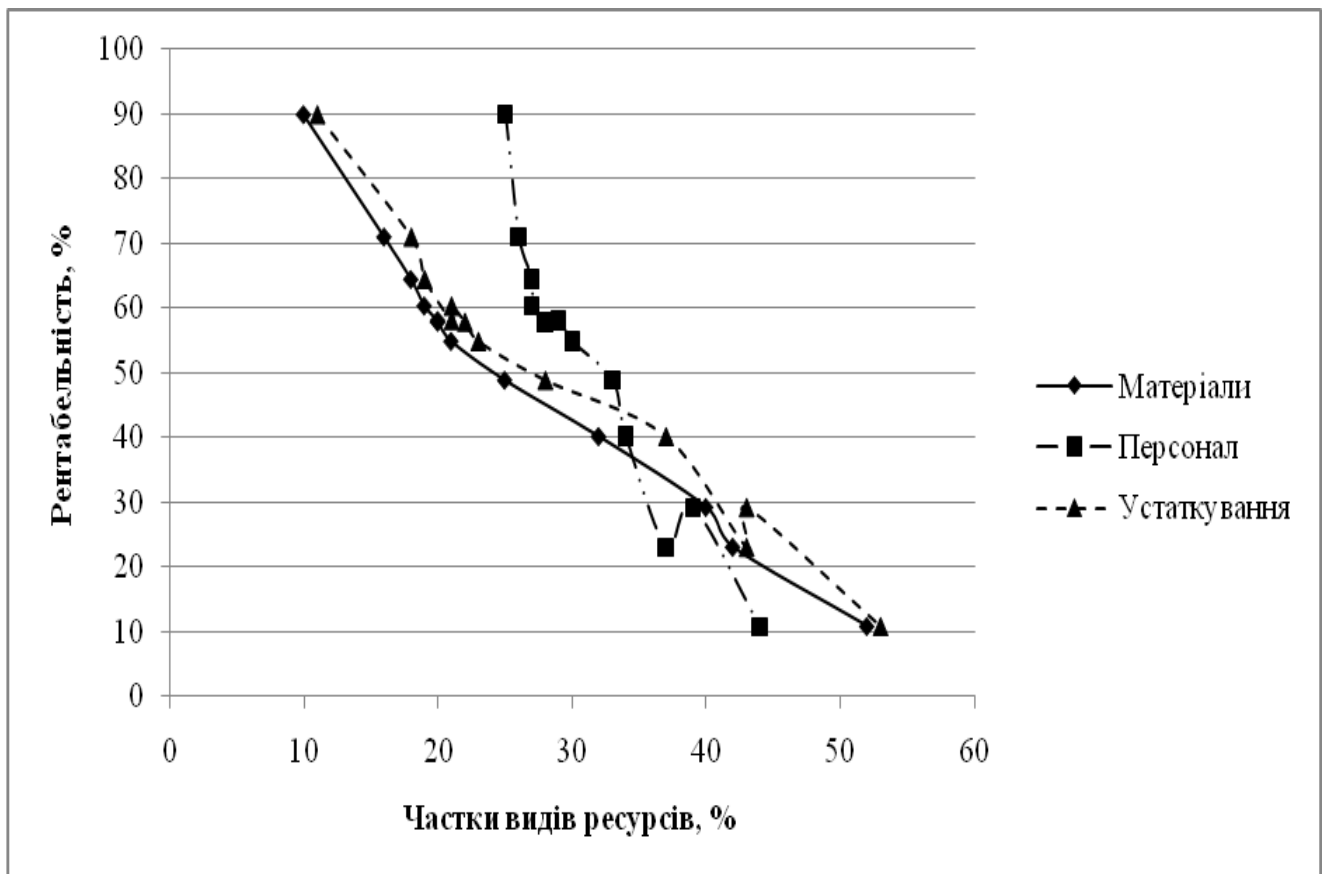


Рис. 3.17. Залежність рівня рентабельності від часток групи А за видами ресурсів



Із даного графічного дослідження (рис. 3.17) можна зробити висновок про те, що збільшення частки групи А по кожному з видів виробничих ресурсів веде до зменшення рівня рентабельності. Це підтверджує теоретичний висновок щодо використання надійних, але дорогих ресурсів у виробничому процесі. Представлена залежність також говорить про майже однакові залежності рівня рентабельності від використання матеріалів та устаткування групи А, але тенденція зміни величини рівня рентабельності від витрат на утримання персоналу групи А свідчить про те, що для впливу на даний результативний показник достатньо невеликої зміни значення фактора.

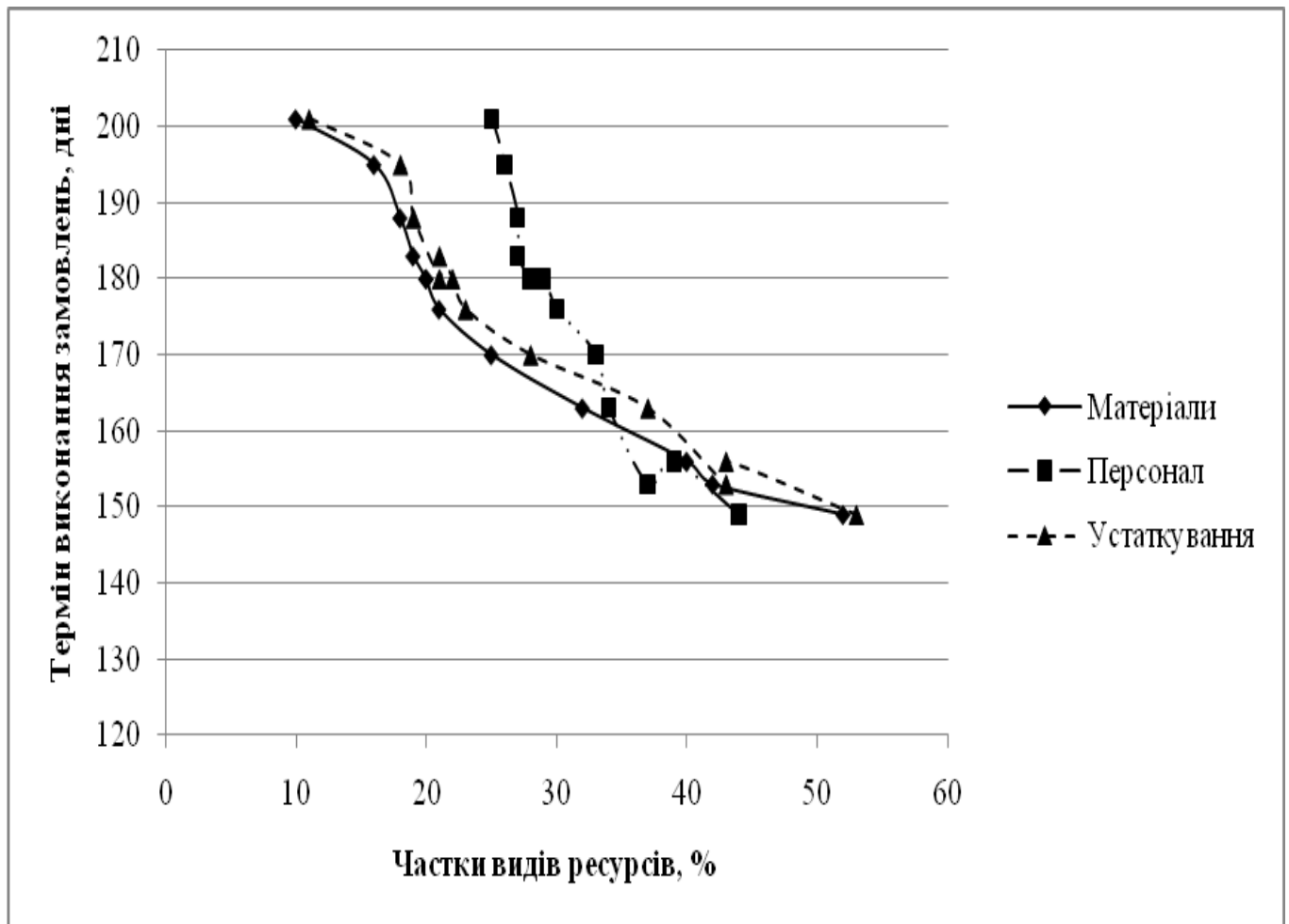


Рис.3.18. Залежність терміну виконання портфеля замовлень від часток групи А за видами ресурсів

За результатами графічних досліджень можна зробити висновок про те, що залежності рівня рентабельності від часток по відповідних групах схожі з залежностями терміну виконання портфеля замовлень по тих же групах за видами ресурсів. Це підтверджує теоретично обґрунтовану тенденцію в даному дослідженні щодо одночасного зростання рівня рентабельності та різниці термінів виконання замовлень.

Відображені залежності на рис. 3.19 та 3.20 свідчать про те, що для всіх досліджуваних часток видів виробничих ресурсів по групі Б відсутня чітка тенденція до зростання або зниження результативних показників. Це свідчить про слабкий вплив середнього рівня показників використання виробничих ресурсів на результативні показники рентабельності та терміну виконання замовлень.

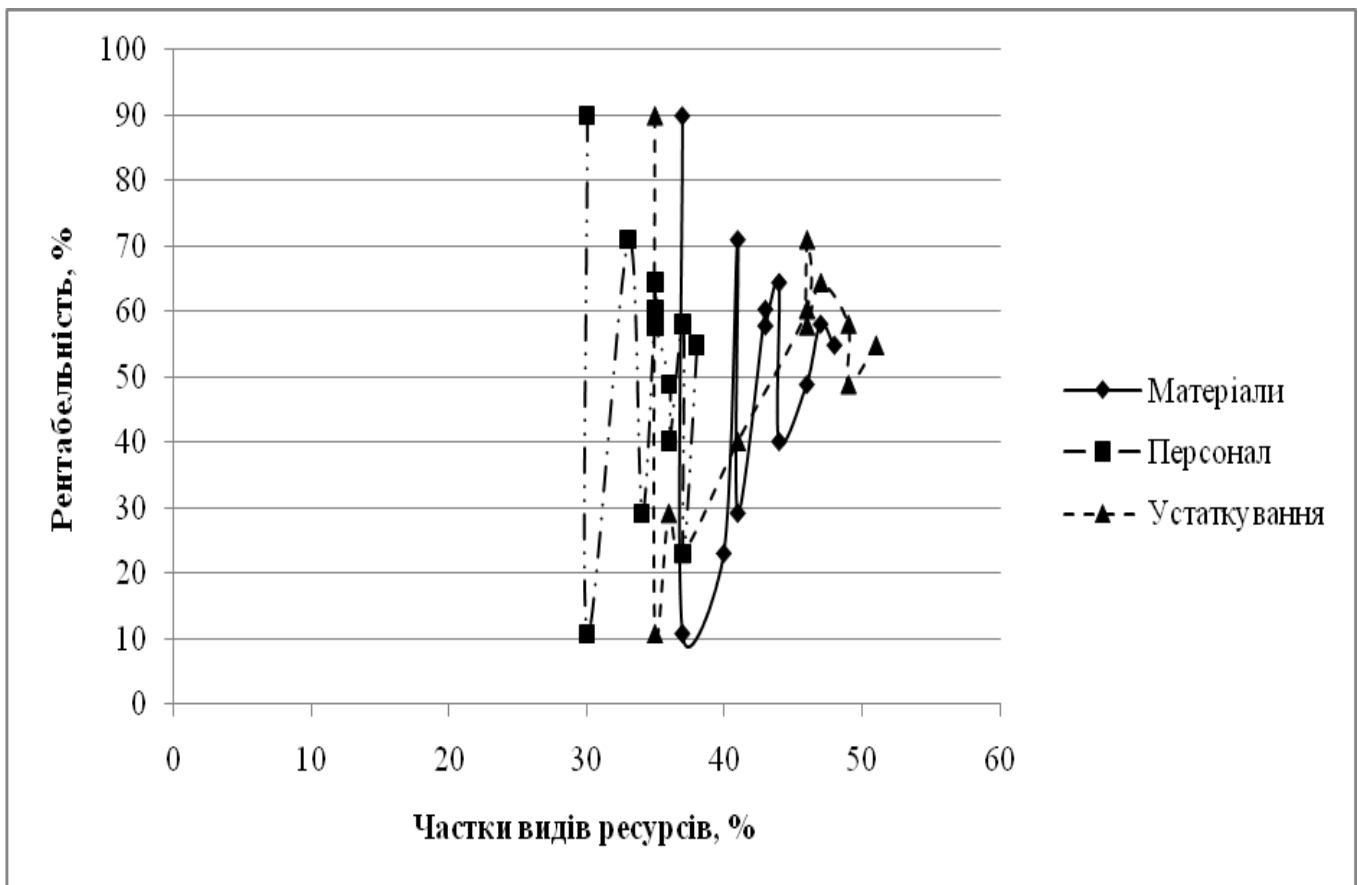


Рис. 3.19. Залежність рівня рентабельності від часток групи Б за видами ресурсів

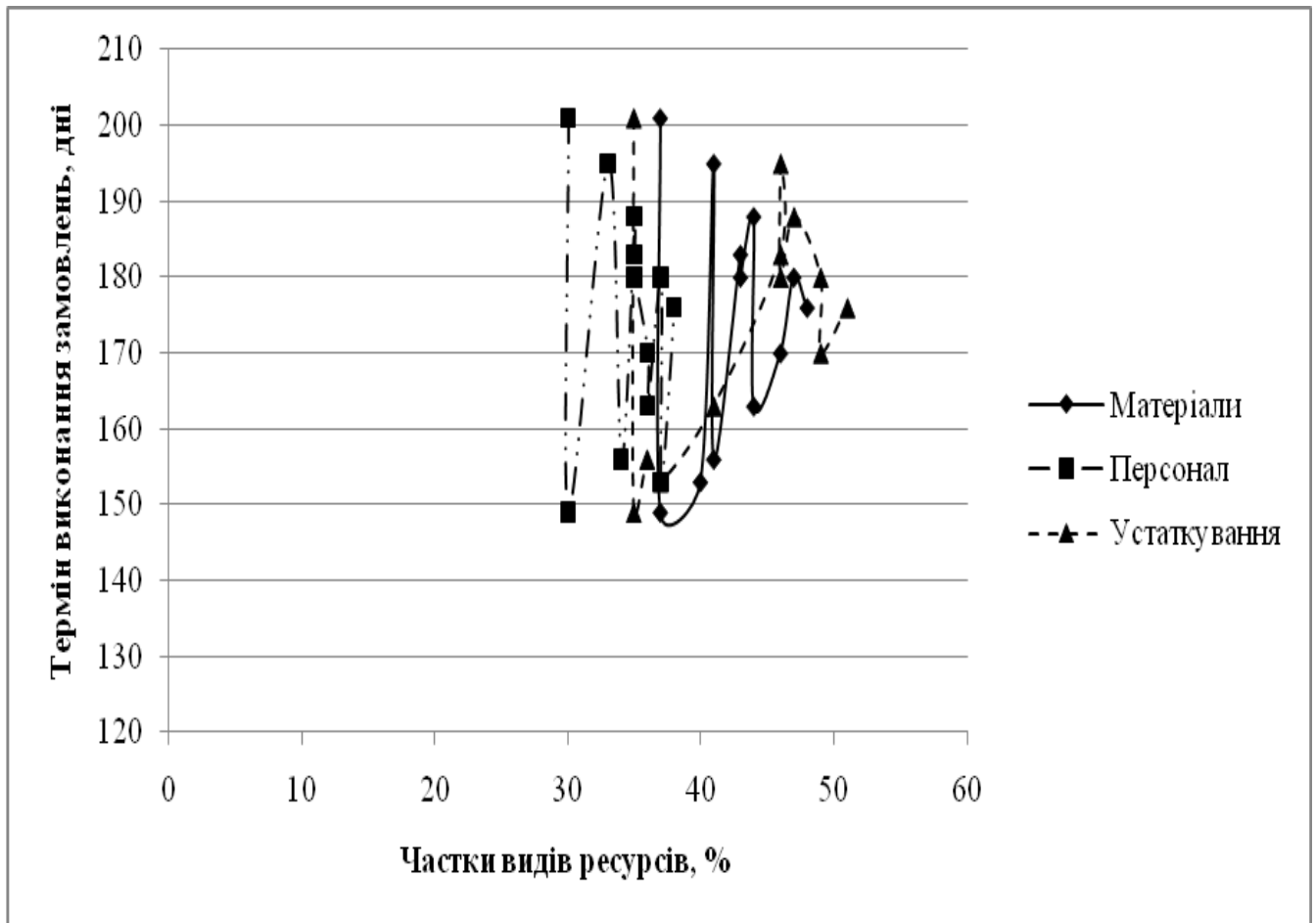


Рис. 3.20. Залежність терміну виконання портфеля замовлень від часток групи Б за видами ресурсів

Даний факт дозволяє зробити висновок про важливість досліджень залежностей рівня рентабельності та різниці терміну виконання всього портфеля замовлень саме від часток використання виробничих ресурсів за їх видами по групах А і В. Оскільки дані групи показників суттєво впливають на результати досліджуваної концептуальної схеми, а також задають тенденцію розвитку подій при збільшенні чи зменшенні застосування однієї з граничних груп показників використання виробничих ресурсів.

Балансування саме між цими вхідними показниками приводить до суттєвих коливань результатів моделювання.

Графіки, які відображені на рисунках 3.21 та 3.22, також підтверджують теоретичний висновок щодо впливу на збільшення рентабельності зростання використання обсягів виробничих ресурсів, які належать до групи В, але такий шлях веде одночасно до збільшення різниці термінів виконання замовлень.

Так, на рисунку 3.21 спостерігається позитивна тенденція щодо зростання рівня рентабельності продукції при збільшенні використання кожної з часток виробничих ресурсів (матеріальної складової, трудових витрат персоналу підприємства або витрат на утримання устаткування). Причому цей зріст відбувається за рахунок використання виробничих ресурсів, яке веде до незначних витрат, але ступінь ризику їх застосування є достатньо великим.

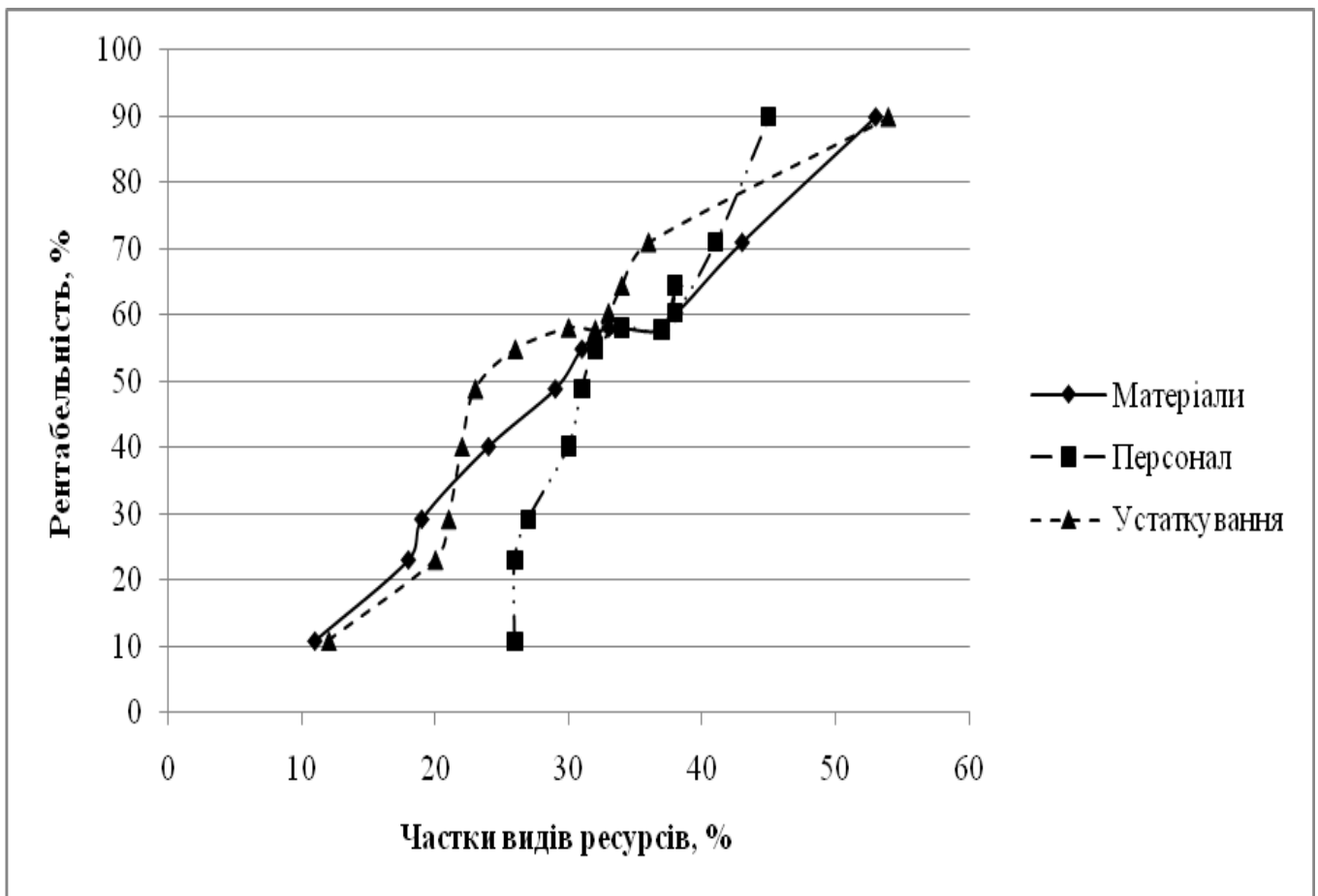


Рис. 3.21. Залежність рівня рентабельності від часток групи В за видами ресурсів

Кожен із трьох основних видів виробничих ресурсів по-різному впливає на рівень рентабельності продукції. Візуально з графіків, представлених на рисунках 3.21 і 3.22 можна зробити висновок, що найбільше реагування на рентабельність продукції та терміни виконання замовлень відбувається при зміні такого фактора моделі, як витрати на утримання персоналу, а саме в даному випадку маються на увазі витрати на робітників, які безпосередньо беруть участь у виробничому процесі і праця та знання яких прямо впливає на можливість початку виробництва інноваційних виробів разом із виконанням поточної виробничої програми. Причому така тенденція динаміки впливу на результативні показники зберігається як для якісних, але дорогих виробничих ресурсів за їх видами, так і для дешевих ресурсів, з великим ступенем ризику їх використання.

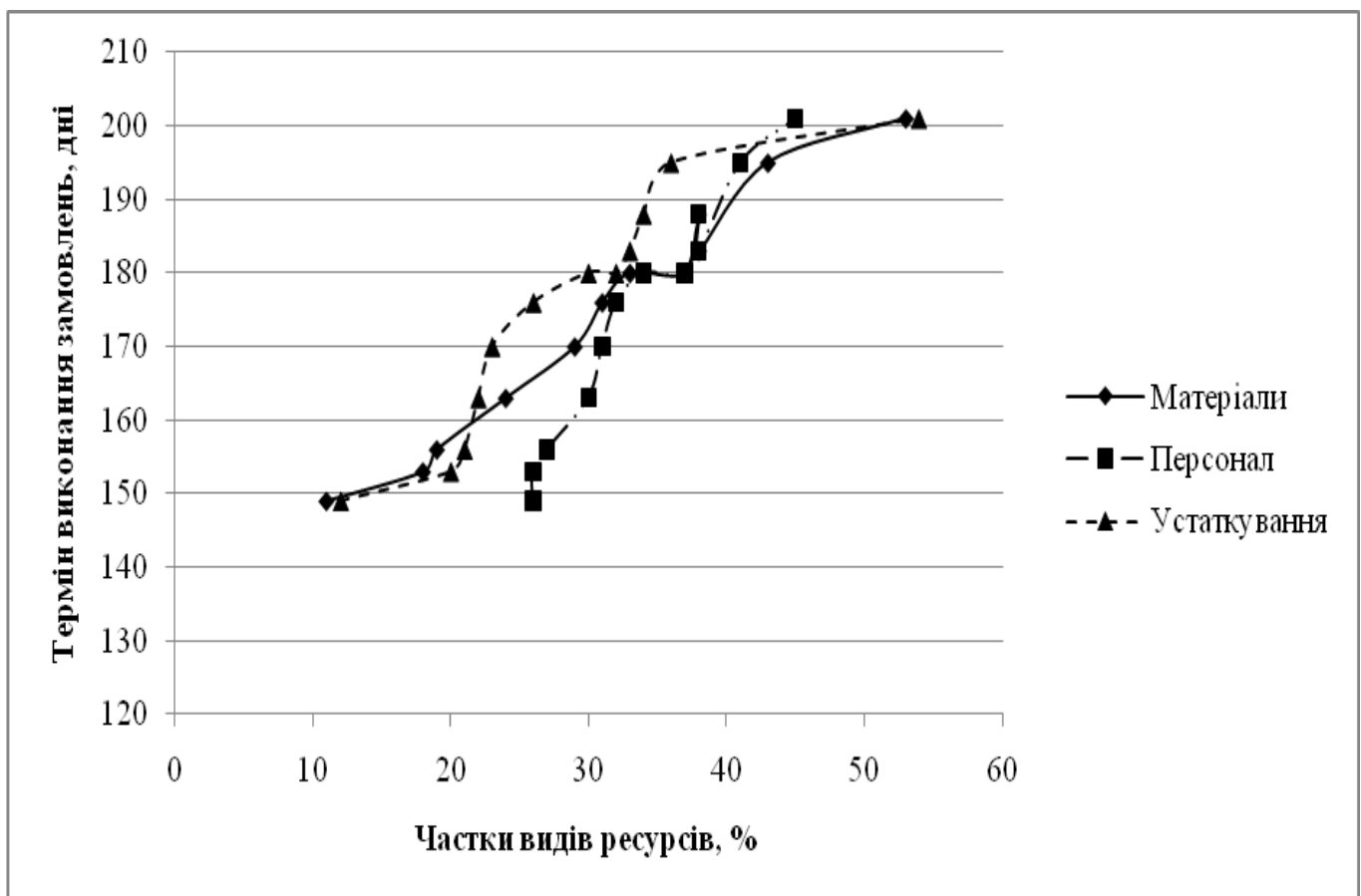


Рис. 3.22. Залежність терміну виконання портфеля замовлень від часток групи В за видами ресурсів

Матеріальна складова виробничих ресурсів та витрати на утримування устаткування мають меншу динаміку впливу на результативні показники, ніж витрати на трудові ресурси, але вони теж приймають вагому участь у формуванні результатів виробничої діяльності підприємства.

Результати дослідження залежності рівня рентабельності від коливань двох груп (А та В) виробничих ресурсів усіх видів представлено на узагальненому графіку (рис. 3.23). На рис. 3.24 зображена подібна залежність для терміну виконання всього портфеля замовлень по підприємству.

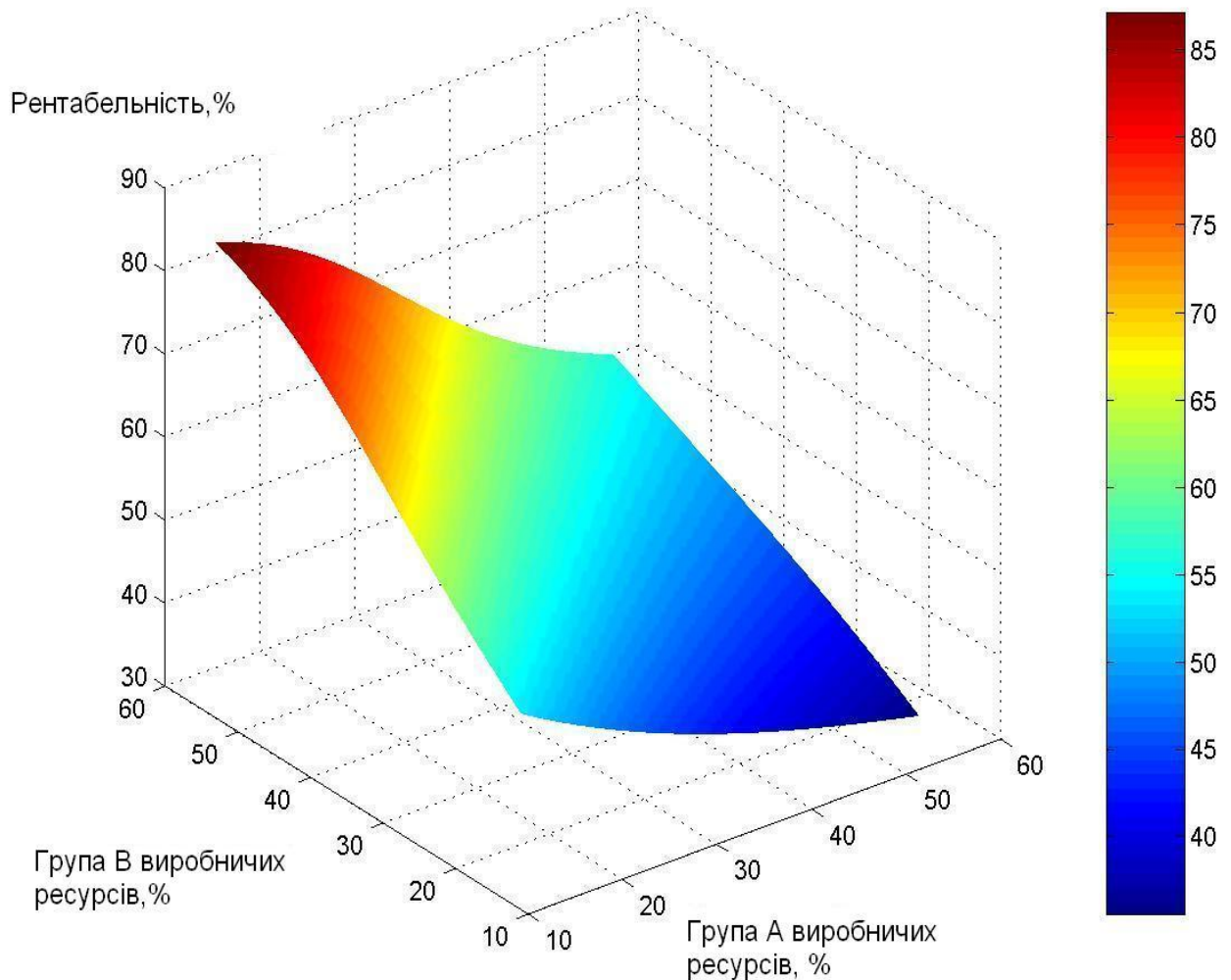


Рис. 3.23. Залежність рівня рентабельності від коливань груп А та В виробничих ресурсів

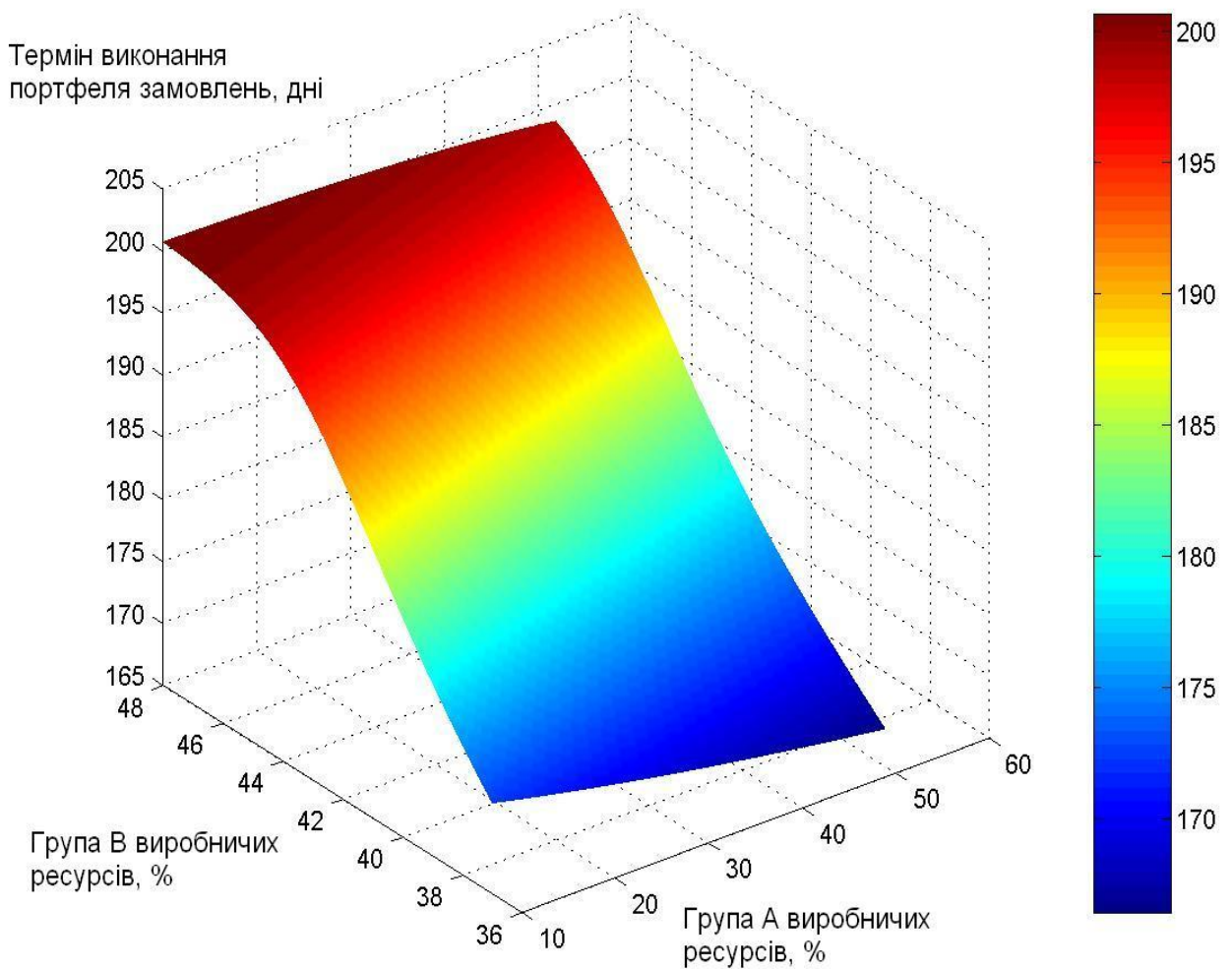


Рис. 3.24. Залежність терміну виконання всього портфеля замовлень від коливань груп А та В виробничих ресурсів

Із представлених залежностей на рисунках 3.23 та 3.24 можна зробити висновки, що при одночасному зростанню обсягів використання виробничих ресурсів усіх основних видів за групою А та зменшенню застосування факторних показників, віднесених до групи В, значення рентабельності продукції та терміну виконання портфеля замовлень будуть зменшуватися до максимально можливих обмежень, обумовлених зовнішніми та внутрішніми чинниками діяльності підприємства.

Також можлива і зворотня ситуація, коли буде досягнуто найбільших значень результативних показників у поставлених умовах діяльності виробничого підприємства.

Виконавши дослідження надійності розробленої економіко-математичної моделі та наочно переконавшись у можливості за допомогою неї розраховувати прогнозні дані, варто перейти до наступного етапу розрахунків, в якому відбувається знаходження оптимального варіанту випуску нового виробу.

Для виконання цієї процедури спочатку необхідно визначитися з вихідними даними до моделі. У відповідності до моделі формування портфеля замовлень в період прийняття рішень щодо початку випуску магнітного сепаратора в бажаній замовником кількості 12 штук встановлено наступний стан початкових даних з урахуванням потреб виробництва на нову продукцію, який подано у відносному вигляді: матеріальні витрати відповідно до груп А, Б та В складають у відсотках 30, 43, 27; витрати на утримання персоналу – 32, 36, 32; витрати на устаткування – 36, 40, 24.

Також обчислені частки використання видів виробничих ресурсів по групі В для нової продукції, оскільки саме витрати на ресурси по цій групі забезпечать на початковому етапі випуск нової продукції. Установлено, що 12 одиниць магнітних сепараторів здійснять вплив на зміну показників часток використання виробничих ресурсів по групі В у бік збільшення в середньому до 6 %.

Для отримання оптимізаційного результату встановлені граничні межі коливань факторів, які одержані шляхом аналізу можливості залучення кожної з груп виробничих ресурсів за їх видами. Загальні межі коливань часток усіх видів виробничих ресурсів для групи А лежать у площині (у відсотках) від 29 до 38, для групи Б – від 35 до 45 і для групи В – від 21 до 34.

Підтвердження можливості знаходження оптимального результату за обраним узагальненим критерієм у графічному вигляді представлено на рис. 3.25, 3.26 та 3.27.



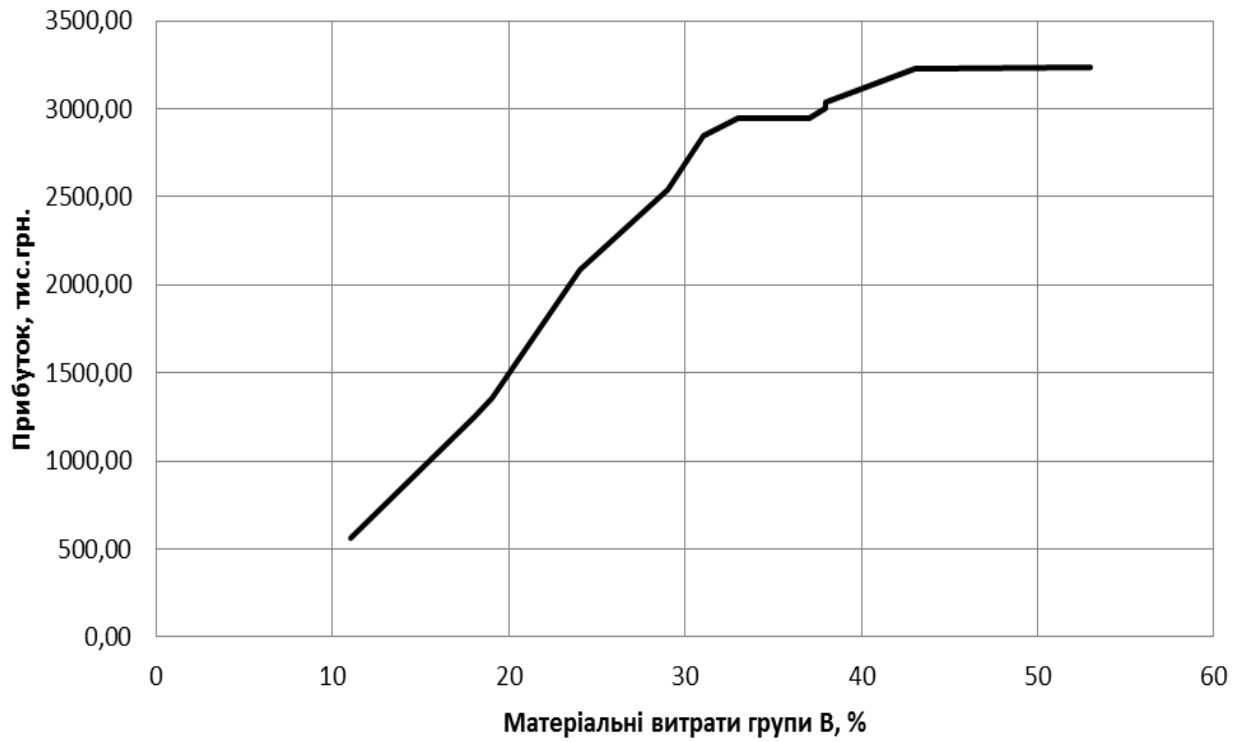


Рис. 3.25. Залежність рівня прибутку від часток групи В матеріальних ресурсів

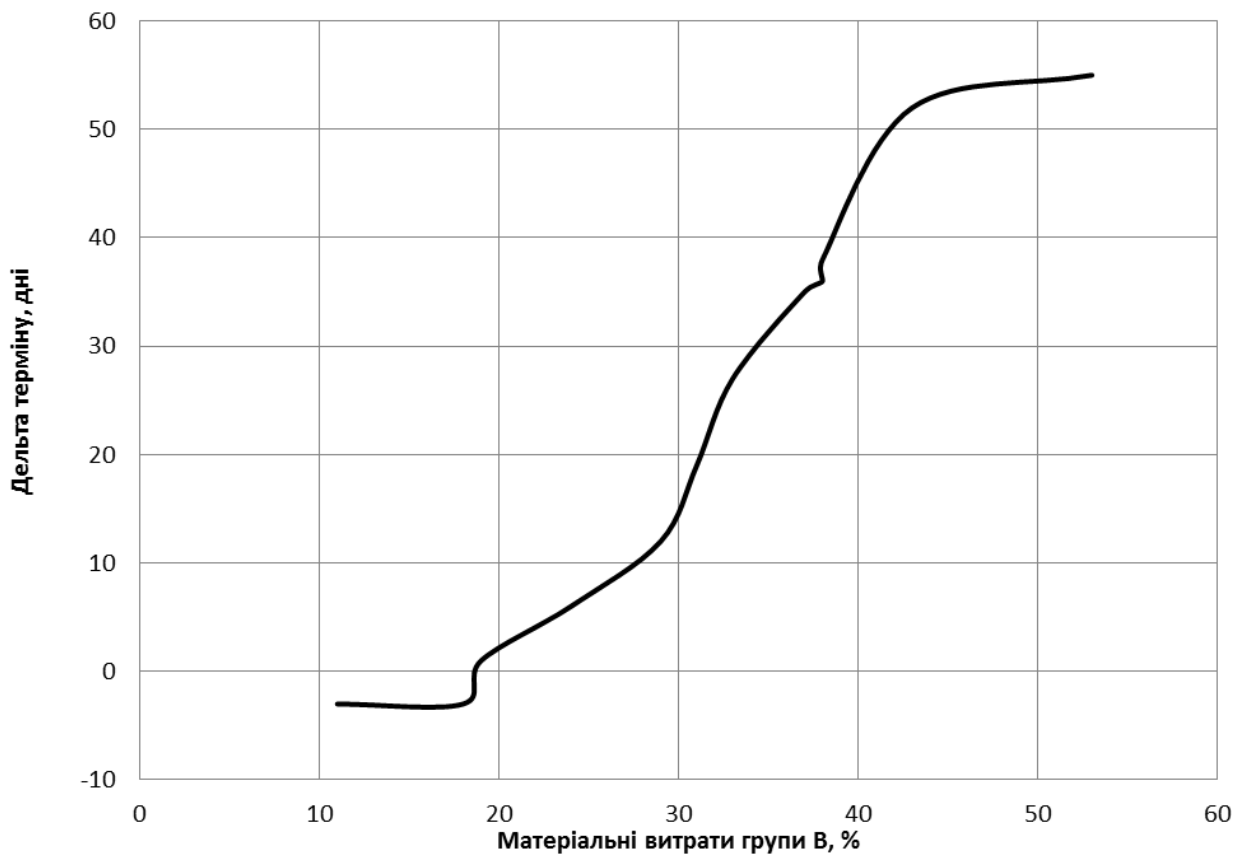


Рис. 3.26. Залежність різниці термінів від часток групи В матеріальних ресурсів

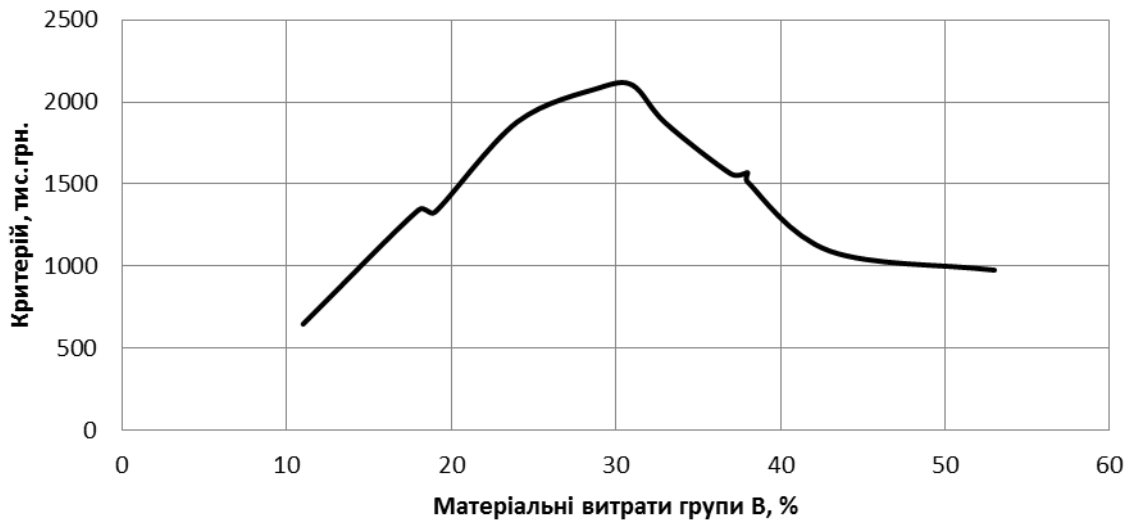


Рис. 3.27. Залежність значення узагальненого критерію від часток групи В матеріальних ресурсів

Основним завданням задачі оптимізації в рамках даного прикладу є знаходження найбільш можливого значення прибутку від реалізації продукції при найменш можливій різниці в термінах виконання всього портфеля замовлень. Для того, щоб графічно представити залежність між значенням критерію та вхідними показниками до моделі були виконані деякі припущення. Так, наприклад, на рис.3.25, 3.26 та 3.27 представлена залежність значення критерію і його компонентів від матеріальних витрат групи В, причому інші вхідні показники зафіксовані на середніх рівнях.

На рис. 3.28 аналізується залежність значення критерію від двох видів вхідних показників групи В: матеріальних витрат та витрат на устаткування. Як видно з рис. 3.25, 3.26, в районі до 30 % використання матеріальних витрат групи В збільшує рівень прибутку при достатньо невеликому збільшенні різниці термінів виконання портфеля замовлень, після цієї межі тенденція стає зворотньою. Саме різниця в коливаннях кожного з двох результативних показників і алгоритм побудови узагальненого критерію дає можливість знаходження екстремуму досліджуваної залежності, що відображено на рис. 3.27. Також екстремум залежності присутній на рис. 3.28. За даними дослідження залежності значення критерію від двох факторних показників встановлено, що його найбільше значення дорівнює 2207,73 тис.грн. при рівні

матеріальних витрат групи В 26,54% та витрат на устаткування групи В на рівні 33,42%. Дана точка зображена на графіку.

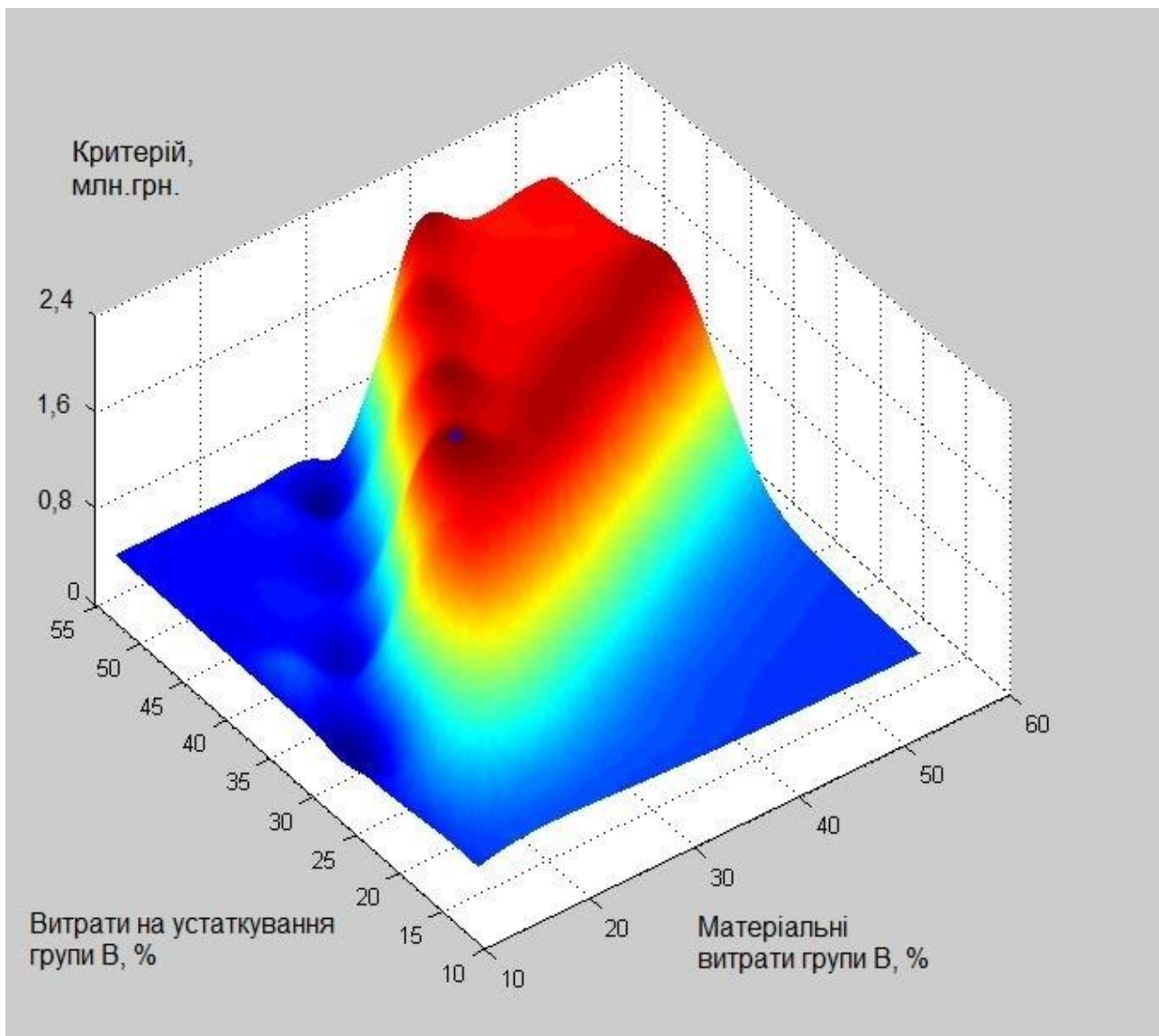


Рис. 3.28. Залежність значення критерію від двох видів вхідних показників групи В: матеріальних витрат та витрат на устаткування

Дані припущення дозволяють графічно зобразити екстремум отриманої залежності, що наочно свідчить про можливість використання запропонованого методу розрахунку узагальненого критерію для поставленої задачі.

Із форми залежності, зображеної на рисунку 3.28, можна зробити висновок, що максимальне значення досліджуваного критерію забезпечується

при використанні незначної кількості як матеріальних витрат, так і витрат на устаткування, які відносяться до групи девешевих, але не надійних, тобто з великим ступенем ризику, ресурсів.

Також однією з особливостей досліджуваної залежності за представленою моделлю є те, що значення узагальненого критерію, наближені до максимального, спостерігаються за умови використання різних видів виробничих ресурсів групи В у достатньо рівному обсязі їх часток.

Отже, даний приклад показує, що не завжди потрібно прагнути отримати найбільший рівень рентабельності, адже при цьому також значним буде й термін виконання всього портфеля замовлень, що відобразиться на зменшенні величини загального прибутку від реалізації всієї номенклатури продукції. Можливо слід зупинитися на такому рівні рентабельності, при якому різниця в термінах буде так скоригована, щоб підприємство мало можливість отримати найбільший результат загального прибутку в досліджуваних умовах.

У результаті оптимізаційних розрахунків за побудованою економіко-математичною моделлю отриманий оптимальний варіант, який представлений у табл. 3.4 та 3.5.

Таблиця 3.4

Результуючі показники за моделлю формування портфеля замовлень  
для ПАТ «Констар»

Варіант розрахунків	Матеріальні витрати (% за групами)			Витрати на утримання персоналу (% за групами)			Витрати на устаткування групи (% за групами)			Рентабельність прод-ї, %	Термін виконання портфеля замовлень, дн
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В		
Початковий	30	43	27	32	36	32	36	40	24	46,01	175
Оптимальний	31	44	25	33	36	31	36	41	23	43,17	164

Оптимізаційні розрахунки узагальненого критерію для ПАТ «Констар»

Варіант розрахунків	Прибуток від реалізації продукції, грн.	Термін виконання базового портфеля замовлень, дн	Термін виконання скоригованої виробничої програми, дн	$\Delta t$ , дн	$P_{ін.п}$ , грн
Початковий	2289067	154	175	21	1526324
Оптимальний	2147773	154	164	10	1791627

Результати розрахунків критерію свідчать про те, що для оптимального варіанту значення даного критерію вище, ніж для початкового результату проведених досліджень. З табл. 3.4 видно, як змінилися значення факторів у результаті оптимізаційних розрахунків по групі В виробничих ресурсів за їх видами.

Найбільше відхилення в оптимальному варіанті в порівнянні з початковим складає 2 % по матеріальних витратах. Це означає, що найкращим варіантом випуску нової продукції в заданих умовах для ПАТ «Констар» по розробленій моделі формування портфеля замовлень буде випуск не 12 одиниць магнітних сепараторів, а восьми.

У результаті реалізації запропонованих заходів щодо кількості виробництва інноваційного продукту відхилення планових та фактичних показників випуску товарної продукції на інноваційно-активному машинобудівному підприємстві зменшиться з 17 – 30 % до 4 – 8 %, що підтверджує висунуту гіпотезу про можливість забезпечення більш ритмічної роботи машинобудівних підприємств у період освоєння нової продукції.

На основі розрахункових даних з інших двох досліджуваних підприємств (Додаток І) машинобудування створено комплексну таблицю результатів пошуку оптимальних варіантів випуску нових виробів по кожному з підприємств, що підлягали аналізу, яка представлена в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Обґрунтування сценаріїв впровадження у виробництво нової продукції  
на інноваційно-активних машинобудівних підприємствах

Варіант	Матеріальні витрати (% за групами)			Витрати на утримання персоналу (% за групами)			Витрати на устаткування (% за групами)			Рентабельність прод-ї, %	Термін виконання портфеля замовлень, дн	Кількість інноваційної продукції, шт
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В			
<b>ПАТ «Констар»</b>												
Початковий	30	43	27	32	36	32	36	40	24	46,01	175	12
Оптимальний	31	44	25	33	36	31	36	41	23	43,17	164	8
<b>ПАТ «Гідросила»</b>												
Початковий	41	35	24	37	28	35	48	37	15	37,58	37	1370
Оптимальний	41	34	25	37	30	33	49	36	15	35,73	35	1370
<b>ПАТ «Кременчуцький колісний завод»</b>												
Початковий	47	25	28	36	21	43	41	23	36	32,24	40	3000
Оптимальний	53	23	24	43	19	38	46	22	32	27,58	32	2704

Економічний ефект ( $E$ ) від упровадження представлених у роботі методичних підходів щодо прогнозування можливих варіантів побудови виробничої програми з урахуванням початку виробництва нової продукції розраховано за наступною формулою:

$$E = (T_n - T_{opt}) \times K_{вт} \times \left( \frac{P_n}{100} \times C + C \right) - \frac{P_n - P_{opt}}{100} \times C, \quad (3.3)$$

де  $P_{opt}$  – значення рентабельності у відсотках в оптимальному варіанті випуску нової продукції;  $P_n$  – значення рентабельності у відсотках в початковому (фактичному) варіанті випуску нової продукції;  $C$  – середньорічна собівартість виготовлення продукції в цілому по підприємству, грн.;  $T_{opt}$ ,  $T_n$  – терміни виконання портфеля замовлень у днях відповідно в оптимальному та

фактичному варіантах;  $K_{em}$  – коефіцієнт втрат частини доходу підприємства від виконання портфеля замовлень за рахунок затримки термінів випуску продукції.

Розрахунок економічного ефекту за допомогою даної формули виглядає наступним чином:

$$E = (175 - 164) \times 0,005 \times \left( \frac{46,01}{100} \times 4975151,85 + 4975151,85 \right) - \frac{46,01 - 43,17}{100} \times 4975151,85, \quad (3.4)$$

У відповідності до концептуальної схеми величина  $K_{em}$  дорівнює 0,005. Розрахунковий економічний ефект від упровадження запропонованих коригувань виробничої програми на ПАТ «Констар» склав 258237 грн.

Таким чином, балансування між обсягами використання тієї чи іншої групи виробничих ресурсів з урахуванням визначених обмежень та орієнтиром на значення інтегрального критерію, дасть можливість отримати оптимальний варіант розподілення виробничих ресурсів, а значить, інформацію про найкращий у визначених умовах величину випуску нових виробів з урахуванням обсягів поточних замовлень.

### Висновки за розділом 3

1. При виробництві тільки базової продукції підприємство працює достатньо ритмічно; відхилення фактичних показників із виробництва товарної продукції від запланованих складають у різні періоди часу за місяцями протягом року не більше 2-3 %. Одним із вагомих факторів, які негативно впливають на ефективність виробничо-господарської діяльності, є інноваційна діяльність. При впровадженні нової продукції спостерігається збільшення відхилень, причому максимальне невиконання планових показників із випуску серійної продукції (20-30%) відповідає початковому етапу підготовки до випуску і етапу освоєння нових виробів.

2. Для моделювання виробничо-господарської діяльності інноваційно-активного машинобудівного підприємства запропоновано використовувати

розроблений програмний модуль «Нейроконструктор», який дозволяє отримати результати різних сценаріїв випуску нової та серійної продукції, виконати оптимізаційні розрахунки з урахуванням заданих обмежень та обраного інтегрального критерію, урахувати ризик невиконання основної виробничої програми від відволікання ресурсів на нову продукцію, а також представити дану інформацію в графічному вигляді для подальшого контролю та аналізу отриманих залежностей фахівцями.

3. Визначено, що прогнозування рівня заданої кількості результативних показників полягає в знаходженні максимального значення узагальненого критерію оцінки сценаріїв одночасного виробництва базової та інноваційної продукції за допомогою графічних методів візуалізації. Ці підходи синтезовано в моделі формування портфеля замовлень інноваційно-активного машинобудівного підприємства, яка базується на використанні розробленої економіко-математичної моделі та узагальненого критерію.

4. За вихідними даними для прогнозування рівня заданої кількості результативних показників оцінки інноваційної діяльності машинобудівного підприємства ПАТ «Констар» та економіко-математичною моделлю проведено прогнозні розрахунки. Точність отримання прогнозних результатів по розробленій економіко-математичній моделі підтверджено значеннями множинних коефіцієнтів кореляції, які дорівнюють за рентабельністю 0,9977 та за терміном 0,9984.

5. Розрахунковий економічний ефект від упровадження розроблених методичних підходів прогнозування можливих варіантів побудови виробничої програми з урахуванням розподілу ресурсів між виробництвом серійної продукції та запропонованого варіанту випуску нової продукції у відповідності до створеної моделі на ПАТ «Констар» склав 258237 грн.

Основні положення розділу, результати досліджень і висновки опубліковані в наукових працях автора [258; 272; 274].



## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичні і науково-прикладні узагальнення та запропоновано вирішення наукового завдання щодо удосконалення управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств.

Результати проведеного дослідження стали основоположними для таких висновків:

1. За підсумками аналізу існуючих підходів уточнено поняття інноваційно-активних підприємств у контексті конкретизації їх можливостей, які забезпечують умови випуску інноваційної продукції, при цьому не впливаючи на виконання зобов'язань за поточною виробничою програмою. Означені умови роботи з інноваційною продукцією визначають особливості управління діяльністю інноваційно-активними підприємствами та порядок їх ідентифікації.

2. Визначено складові інноваційного процесу, серед яких виокремлено як найвагоміші – виробничий процес і технологію його здійснення. Зроблено висновок про те, що організація випуску нової продукції передбачає використання наявних виробничих ресурсів за умови оптимального ресурсного забезпечення поточного портфеля замовлень та випуску інноваційної продукції. Оптимальність набору ресурсів для впровадження нової інноваційної продукції на машинобудівному підприємстві підтверджується узагальненим критерієм ефективності, що дозволяє визначати варіант сценарію виробничої програми, який забезпечує ефективність діяльності підприємства.

3. Виділено особливості управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств, які полягають в поєднанні у виробництві виконання поточних зобов'язань за портфелем замовлень та впровадження інноваційної продукції за умови ефективного управління ресурсами підприємства, зокрема їхньою виробничою складовою.

4. Удосконалено концептуальну схему управління діяльністю інноваційно-активних машинобудівних підприємств за рахунок введення таких додаткових етапів: аналіз інформації про рівень виробничих ресурсів та стан виробництва на підприємстві, що дозволяє встановлювати оптимальне співвідношення обсягів виробництва базової і нової продукції, їх номенклатуру та асортимент, розподіляти ресурси, а за необхідності розробляти рекомендації щодо пошуку додаткових ресурсів; формування варіантів впровадження і вибір оптимального варіанта виробничої програми (портфеля замовлень), серед яких виділено чотири, найбільш реальних для машинобудівного підприємства, що здійснює інноваційну діяльність.

5. Обґрунтовано методичні підходи до розрахунку узагальненого критерію для формування оптимального сценарію виробничої програми за формулою адитивного типу. Узагальнений критерій визначається з урахуванням найбільш вагомих факторів, що впливають на розвиток інноваційного процесу інноваційно-активних машинобудівних підприємств у межах виконання виробничої програми, а саме: прибутку підприємства та термінів потенційного і фактичного виконання виробничої програми.

6. Визначено, що прогнозування рівня заданої кількості результативних показників оцінки інноваційної діяльності підприємства полягає у знаходженні максимального значення узагальненого критерію оцінки сценаріїв за умови одночасного виробництва базової та інноваційної продукції за допомогою інтегрованої оптимізаційної нейронної моделі. Вихідні дані для прогнозування рівня заданої кількості результативних показників визначено за трьома групами основних видів виробничих ресурсів. Встановлено, що на збільшення рентабельності впливає зростання обсягів виробничих ресурсів, які належать до групи В. Враховуючи, що їх використання призводить до збільшення термінів і різниці термінів виконання замовлень, запропоновано обирати сценарій виробничої програми шляхом порівняння оптимізаційних розрахунків за початковим та оптимальним варіантами.

7. Обґрунтовано сценарії впровадження у виробництво нової інноваційної продукції за допомогою моделі формування портфеля замовлень інноваційно-активного машинобудівного підприємства, яка базується на використанні розробленої економіко-математичної моделі та узагальненого критерію. Проведено апробацію та виконано оптимізаційні розрахунки для досліджуваних інноваційно-активних машинобудівних підприємств, які підтвердили можливість забезпечення ритмічної роботи в період освоєння нової продукції та виконання оптимального портфеля замовлень, що враховує поточні зобов'язання щодо випуску базової продукції та потенційні – щодо виробництва інноваційної продукції.