

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики
Факультет інформаційних технологій
Кафедра системного аналізу та управління

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи

ступеня бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузь знань **12 Інформаційні технології**

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність **124 Системний аналіз**

(код і назва напряму спеціальності)

на тему: **«Управління сталим розвитком металургійного підприємства»**

Виконавець: студент 4 курсу, групи **124-19-2**

_____ **Мормуль Д.Є.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	д.т.н., професор Молоканова В.М.			
розділів:				
Інформаційно- аналітичний розділ	д.т.н., професор Молоканова В.М.			
Спеціальний розділ	д.т.н., професор Молоканова В.М.			
Рецензент	д.т.н., професор Петренко В.О.			
Нормоконтролер	к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.			

Дніпро
2023

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
системного аналізу та управління
(повна назва)
_____ проф. Желдак Т.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
(назва рівня вищої освіти)

студента 124-19-2 _____ Мормуль Д.Є.
(група) (прізвище та ініціали)

Тема кваліфікаційної роботи: «Управління сталим розвитком металургійного підприємства»

затверджена наказом ректора НТУ "Дніпровська політехніка" № 350-с від 16.05.2023

Розділ	Зміст	Термін виконання
Інформаційно-аналітичний розділ	Проаналізувати нормативно-методичне забезпечення розробки внутрішньо фірмових прогнозів, досвід розробки планів та практику прогнозування сталого розвитку на ПАТ «ДМЗ».	10.05.2023 р.
Спеціальний розділ	Застосувати системний підхід до моделювання сталого розвитку на ПАТ «ДМЗ». Розробити тактичний план сталого розвитку на ПАТ «ДМЗ». Визначити пріоритетні напрямки в системах планування виробничої сфери. Зробити висновки	25.05.2023 р.

Завдання видала _____ проф. Молоканова В.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ студ. Мормуль Д.Є.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: 05.01.2023 р.

Термін подання дипломної роботи до ДЕК 05.06.2023 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи: 72 с., рис. 12, табл. 4, джерел 12, додатків 3.

Об'єктом дослідження даної дипломної роботи є процеси управління сталим розвитком металургійного підприємства в умовах швидких змін зовнішнього середовища.

Предметом дослідження є процеси планування фінансової діяльності металургійного підприємства та прогнозування витрат його обігових коштів на сталий розвиток.

Метою дослідження є вивчення процесів управління сталим розвитком металургійного підприємства ПАТ «ДМЗ», підвищення ефективності планування його фінансової діяльності підприємства за рахунок використання запропонованої моделі та прогнозування припустимих витрат його обігових коштів на сталий розвиток.

В *інформаційно-аналітичному* розділі розглянуто сутність застосування системного аналізу до планування виробничої діяльності металургійного підприємства, проведена формалізація концептуальних основ моделювання фінансової діяльності підприємства, де процес формування фінансових ресурсів розглянуто як засіб впровадження інвестиційних рішень підприємства.

У *спеціальному розділі* побудована динамічна модель фінансово-господарчої діяльності підприємства, яка описує функціонування об'єкту моделі в окремий період часу та враховує усі особливості підприємства. На базі запропонованої моделі та алгоритмів прийняття керівних рішень створена автоматична система управління ресурсами підприємства.

Практична цінність отриманих результатів полягає у розробленні системи управління розвитком підприємства, яка автоматизує зберігання та обчислення показників інвестиційної діяльності підприємства протягом часу.

Перелік ключових слів: СТАЛИЙ РОЗВИТОК, МЕТАЛУРГІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ.

ABSTRACT

Explanatory note of the qualification work: 72 pages, 12 figures, 4 tables, 12 sources, addendum 3.

The object of research of this thesis is the processes of managing the sustainable development of a metallurgical enterprise in the conditions of rapid changes in the external environment.

The subject of the research is the processes of planning the financial activities of a metallurgical enterprise and forecasting the costs of its working capital for sustainable development.

The purpose of the study is to study the processes of managing the sustainable development of the metallurgical enterprise PJSC "DMZ", to improve the efficiency of planning its financial activities of the enterprise through the use of the proposed model and to forecast the costs of its working capital for sustainable development.

In the *information-analytical* section the essence of application of system analysis to the planning of production activities of a metallurgical enterprise is considered, formalization of conceptual foundations of modeling of financial activity of enterprise is diluted, where the process of formation of financial resources is considered as a means of introducing investment decisions of enterprise.

In a *special section*, a dynamic model of financial and economic activity of the enterprise is built, which describes the functioning of the model object in a separate period of time and takes into account all the features of the enterprise. On the basis of the proposed model and algorithms for making management decisions, an automatic enterprise resource management system has been created.

The practical value of the results obtained in the work lies in the development of systems and management of sustainable development of the enterprise, which automates the processing, storage and calculation of investments.

List of keywords: SUSTAINABLE DEVELOPMENT, METALLURGICAL ENTERPRISE, SYSTEM ANALYSIS, INVESTMENT ACTIVITY.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Загальна характеристика об'єкту.....	8
1.2. Задача по управлінню ресурсами підприємства та огляд існуючих економіко-математичних моделей	18
1.3. Формалізація та постановка задачі побудови моделі фінансової діяльності підприємства ПАТ «ДМЗ».....	24
1.4. Перелік методів рішення поставленої задачі та обґрунтування їх вибору.....	30
Висновки за розділом.....	32
2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	33
2.1 Побудова моделі фінансової діяльності металургійного підприємства	33
2.2. Аналіз і моделювання процесів формування та руху грошових і товарно-сировинних потоків в ході діяльності підприємства	36
2.3. Утворення та аналіз алгоритмів керування діяльністю підприємства за допомогою моделі	40
2.4. Інформаційна комп'ютерна система управління фінансовою діяльністю підприємства «ДМЗ» на базі утвореної моделі.....	53
Висновки за розділом	64
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТКИ.....	68
Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	69
Додаток Б. Відгук	70
Додаток В. Тексти службових модулів інформаційної системи.....	71

ВСТУП

Процеси відбудови української економіки стають дедалі невизначеними. Швидка зміна зовнішніх умов, зміни законодавчого середовища, поява на ринку нових технологій та зростання якості товарів та послуг – все це є особливістю сучасного періоду. Швидка зміна умов господарчої діяльності вагомо впливає на фінансово-економічне становище українських підприємств. Керівники підприємств, різних форм бізнесу повинні в короткий час проводити оцінку впливу змін, що виникли в економічній ситуації, на функціонування підприємства, знаходити нові рішення по коректуванню діяльності підприємства. В таких умовах особливого значення набуває використання ринкових механізмів, що базуються на сучасних методах та засобах управління.

Найважливішою проблемою в управлінні підприємством є своєчасне прийняття правильного рішення в зв'язку зі змінами в економічній ситуації. Від своєчасного та обґрунтованого прийняття рішення по регулюванню діяльності підприємства залежить успіх його функціонування і навіть його подальша доля (прибутковість, збитковість, банкрутство, ліквідація).

Аналіз труднощів, що виникли на багатьох українських підприємствах, показує, що досвід та знання керівників не в змозі забезпечити прийняття правильних рішень в складних умовах сучасного середовища. С другого боку, зроблені оцінки показують, що об'єкти економічного управління можуть бути зображенні в достатньо суворій математичній формі, тобто формалізовані. Це означає, що ситуації, що виникають в практичній діяльності підприємств, можуть бути змодельовані, а варіанти найбільш доцільних рішень по їх управлінню можуть бути отриманні з аналізу результатів моделювання.

Дана випускна робота присвячена моделюванню фінансової діяльності підприємства ПАТ «ДМЗ». Війна зруйнувала значну частину металургійних потужностей України, а працюючі підприємства поставила на межу виживання. Та попри всі труднощі, Дніпровський металургійний завод (далі ДМЗ) зберіг

виробничі потужності і значну частину колективу, продовжує працювати і постачати продукцію замовникам. Через війну ДМЗ залишився єдиним вітчизняним виробником шахтних та вагонних стійок, рудничних та кранових рейок. Також ДМЗ виробляє найбільший в країні сортамент швелерів та кутиків. Завдяки роботі прокатників підприємства мають можливість працювати вугільні шахти, залізородні та марганцевородні комбінати, які здійснюють видобуток корисних копалин підземним способом.

Металургійна промисловість є важливою галуззю економіки нашої держави, яка формує ринок металопрокату та його кон'юнктуру. Аналіз сучасного технічного та технологічного стану даної галузі показує, що виробничі потужності її основних сегментів (доменного, сталеплавильного і прокатного виробництва) використовуються на 60-70%, що, як правило, пов'язано із застосуванням застарілого технологічного обладнання, що не забезпечує достатньої ефективності. Для забезпечення відповідності європейським і світовим стандартам продукції металургійні підприємства України потребують докорінного переоснащення, впровадження технологічних і управлінських інновацій. Тому майже для кожного підприємства актуальною є проблема визначення та формування фонду обігових коштів. При подальшому розгляді цієї задачі буде визначено, що вона пов'язана з усіма ресурсами та економічними категоріями, що визначають діяльність підприємства. Отже, існує наявна необхідність використання методів та навичок системного аналізу для управління ресурсами підприємства. Оскільки будь-яка цілеспрямована діяльність означає наявність етапу моделювання, мета даної роботи - створення моделі управління ресурсами металургійного підприємства в нестабільних умовах. На основі цієї моделі можливо створення системи управління підприємством для прийняття керівних рішень щодо фінансово-господарчої діяльності підприємства. Таким чином тема роботи є актуальною.

Об'єктом дослідження даної роботи є процеси управління розвитком металургійного підприємства в умовах швидких змін зовнішнього середовища.

Предметом дослідження є процеси планування фінансової діяльності металургійного підприємства та прогнозування витрат його обігових коштів на сталий розвиток.

Метою дослідження є вивчення процесів управління сталим розвитком металургійного підприємства ПАТ «ДМЗ», підвищення ефективності планування його фінансової діяльності підприємства за рахунок використання запропонованої моделі та прогнозування припустимих витрат його обігових коштів на сталий розвиток.

Виходячи з обраних об'єкту та предмету дослідження метою дослідження є підвищення ефективності планування фінансової діяльності підприємства за рахунок використання запропонованих моделей. Для досягнення поставленої мети в дипломній роботі поставлені наступні задачі дослідження:

- надати характеристику та визначити особливості підприємства, модель якого будується;
- розглянути теоретичні основи організації фінансової діяльності підприємства;
- провести аналіз задачі по управлінню діяльністю підприємства та огляд існуючих економіко-математичних моделей;
- виконати постановку задачі побудови моделі фінансової діяльності підприємства «ДМЗ»;
- розглянути перелік методів рішення поставленої задачі та обґрунтування їх вибору;
- провести аналіз побудованої моделі та системи управління.

Отримання розрахункових даних, їх зіставлення з реальними, а також аналіз економічної ефективності сприятиме впровадженню та удосконаленню розробленої системи на підприємстві. Отримані знання та навички можуть бути застосовані на металургійних підприємствах в якості механізмів цільового планування та контролю інвестиційних коштів на розвиток виробництва.

1. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальна характеристика об'єкту

ПАТ «ДМЗ» створено відповідно до Законів України «Про акціонерні товариства», «Про цінні папери та фондовий ринок», «Про Депозитарну систему України», «Про державне регулювання ринку цінних паперів в Україні» та інших законодавчих актів України. Статут ПАТ «ДМЗ», що зареєстрований Виконкомом Дніпропетровської міської Ради народних депутатів, розпорядження № 1059-р від 27.02.92 року, обліковий реєстраційний номер 4117, перереєстрований Виконкомом Дніпропетровської міської Ради народних депутатів 21.02.2000 року, реєстраційна справа № 04052092100020385 номер запису 12241050008007837.

Метою діяльності Товариства є одержання прибутку від здійснення виробничо-господарської, науково-прикладної, дослідницько-конструкторської, фінансово-економічної та іншої діяльності у порядку та на умовах, що встановлені чинним законодавством України та Статутом підприємства [1] для задоволення потреб громадян, державних, приватних, інших підприємств та організацій в продукції та послугах у сферах, визначених предметом діяльності Товариства, забезпечення розвитку та зростання ефективності виробництва, створення умов для високопродуктивної праці та реалізації на основі отриманого прибутку в інтересах акціонерів Товариства, максимізації добробуту акціонерів у вигляді зростання ринкової вартості акцій Товариства, а також отримання акціонерами дивідендів.

Трудовий колектив ПАТ «ДМЗ», його керівництво, а також інвестори і власники підприємства поставили перед собою дуже важливі завдання, спрямовані на зниження собівартості продукції, економію матеріальних та енергетичних ресурсів, забезпечення необхідної якості продукції, підвищення її конкурентоспроможності на зовнішньому і внутрішньому ринках [2],

зменшення шкідливих викидів виробництва. Наполеглива і цілеспрямована праця щодо поліпшення постачання матеріально-технічними ресурсами, удосконалення організації ремонтів основного і допоміжного технологічного обладнання, поліпшення технологічної дисципліни обслуговуючого персоналу у всіх структурних підрозділах підприємства, дозволило в останній час зберегти обсяги і навіть розширити номенклатуру продукції, що випускається. Однак технічна відсталість основних агрегатів і допоміжного технологічного обладнання обмежує можливості для подальшого зростання металургійного виробництва і, не в останню чергу, для отримання високо маржинальної продукції, що повністю відповідає кон'юктурі і запитам сучасного ринку. У зв'язку з цим особливо гостро стоять масштаби і динаміка подальшого технічного переоснащення заводу, реалізація наміченої програми модернізації обладнання виробничих підрозділів, а також її коригування з урахуванням вимог і можливостей власників підприємства.

На сьогоднішній день перед металургійною галуззю України стоять великі виклики. Насамперед, це скорочення витрат енергії та забруднення навколишнього середовища при збереженні обсягів виробництва. Україна має достатні запаси сировинних ресурсів для забезпечення сталого розвитку металургійної галузі [2], проте конкурентоспроможність металургійних підприємств надто залежить від своєчасного впровадження інноваційних технологій збагачення залізної руди та вугілля. Врахування парадигми сталого розвитку має проявлятися в привнесенні в функціонування металургійних підприємств відсутніх елементів природоохоронних заходів, а це вимагає залучення значних інвестицій. Одночасно, умовою сталого розвитку підприємства буде служити ефективне ведення управлінської діяльності. Таким чином, у металургійних підприємств немає іншої альтернативи, як скористатися перевагами сучасних технологічних концепцій організації металургійного виробництва.

Аналізуючи дані щодо найважливіших сировинних компонентів чорної металургії, можна зазначити наступне [5]:

- Україна володіє достатньою кількістю сировинних ресурсів для забезпечення сталого та довготермінового функціонування металургійної галузі;
- зважаючи на низький вміст заліза в залізородних матеріалах, конкурентоспроможність вітчизняних металургійних підприємств залежить від впровадження сучасних технологій збагачення руди;
- за умов використання вітчизняного вугілля з високим вмістом сірки, конкурентоспроможність вітчизняних металургійних підприємств потребує визначення оптимальних енергетично ефективних технологічних схем виробництва чавуну та сталі.

Нижче наведено аналіз щодо можливостей вирішення зазначених трьох проблем для підприємства ПАТ «ДМЗ», шляхом реалізації інноваційних проектів сталого розвитку, які потребують значних інвестицій.

В даний час перед доменним переділом установки поставлено завдання з використання наявних виробничих потужностей доменних печей БФ-2 і БФ-3, досягти рентабельності чавуну 3,5 тис. тон на добу і при цьому досягти придатного показника витрати коксу 530 кг/т. Рішення цього завдання, в першу чергу, пов'язане з розробкою сучасних засобів контролю і управління доменним процесом, модернізацією завантажувального пристрою печі «Тарасов калібратор», а також впровадженням в доменне виробництво нових конструкцій самовирівнюючих бетонних жолобів.

Для підвищення продуктивності доменних печей ПАТ «ДМЗ», поряд з економією матеріальних та енергетичних ресурсів, ключовими факторами став цілий комплекс організаційно-технічних заходів, проведених в 2015-2020 роках. В першу чергу до них відносяться збільшення вмісту заліза в агломераті і зменшення в ньому частки дрібнодисперсних і пилових фракцій, застосування нових видів вогнетривких матеріалів в доменному переділі, розробка технології

виробництва чавуну без використання природного газу при атмосферному струминному виробництві і, відповідно, реалізація оцінка його ефективності. На рудному майданчику доменного цеху виділено майданчик для просіювання агломерату ПГЗК з використанням нового для цієї мети технологічного обладнання - багатоцільового мобільного комплексу «TEREX». Проведено промислові випробування нових типів формуючих мас фірм "SEVEN", "CALDERYS", "DINUR" і "ASMAS", а також нової двоконтурної повітряної фурми власного виробництва. Крім того, були проведені промислові випробування опору вогнетривких бетонів фірми «CALDERYS», призначених для футеровки фурмених пристроїв доменних печей, що в кінцевому підсумку призвело до передачі повітряних пристроїв ДП-2 і ДП-3 на повітряні пристрої, футеровані вогнетривким бетоном цього виробника. Доменники не тільки скоротили споживання природного газу, а й перейшли на активне використання коксу. З метою підвищення економічної ефективності виробництва також збільшили коефіцієнт використання корисного об'єму доменних печей з 1,2-1,3 до 2,0 т/м³.

В даний час керівництво підприємства працює над можливістю спорудження в доменному цеху спеціальної установки, призначеної для закачування пиловугільного палива (ПВП), що дозволить значно знизити витрату коксу при доменній плавці. Важливим, на наш погляд, хоча і вимагають подальшого технологічного вдосконалення, є застосування в доменній і сталеплавильній промисловості брикетованих відходи металургійного виробництва: фрезерованої окалини, залізовмісного шламу, верхнього шару пилу. У довгостроковій перспективі в умовах доменної переробки для виробництва залізовмісних брикетів заплановано організувати майданчик для їх промислового виробництва з використанням сучасного спеціального пресового обладнання, пристроїв для зневоднення і сушіння матеріалів, а також засобів термічної або повітряно-теплової обробки брикетів. Утилізація відходів

власного виробництва є важливим економічним і екологічним завданням, колектив заводу має намір працювати в цьому напрямку.

Найскладнішою проблемою в умовах ПАТ «ДМЗ» є проблема збільшення обсягів виробництва сталі і модернізації сталеплавильного процесу. Це визначається тим, що киснево-конвертерний цех, реконструйований в жорстких рамках територіальних обмежень, практично вичерпав свої можливості і в даний час працює на обладнанні, яке було створено в 1974 році і з тих пір практично не модернізувався. В рамках програми технічного переоснащення заводу попередній власник (група компаній «ПРИВАТ») передбачив реконструкцію киснево-конвертерного цеху з будівництвом цеху безперервного лиття сталі (ЦБЛС) і ділянки вторинної переробки в якості його основного етапу. В процесі реалізації даного проекту були проведені основні загальнобудівельні роботи та проведені технічні консультації щодо складу і потужності основного обладнання та вибору його виробника. Однак з приходом нових власників подальші роботи по ЦБЛС були згорнуті і зупинені. Одночасно опрацьовуються і вирішуються завдання збільшення виробництва рідкої сталі в конвертері. У першочерговому порядку це стосується модернізації конвертерів зі збільшенням їх питомого об'єму до 65 м³ при існуючих 50 м³.

Інтенсифікація конвертерної плавки, як один з основних факторів зростання продуктивності конвертерів, як і раніше, є найважливішою складовою комплексу перспективних напрямків удосконалення технології виплавки сталі. Модернізація конвертерів дозволила забезпечити умови для підвищення довговічності вогнетривкої футеровки конвертерів, скорочення тривалості продувки, зниження втрат металу при продувці і, певною мірою, збільшення маси плавки. Застосування нових різновидів високо стійких вогнетривів, впровадження нової конструкції трьох соплової фурми, введення в експлуатацію системи зважування рідкої сталі в момент її розливання у ківш, застосування залізовмісних брикетів і «тонкостінних» форм - це неповний

перелік тих заходів, які дозволять інтенсифікувати конвертерний процес і домогтися високих виробничих показників в роботі металургів.

Однак подальше зростання виробництва сталі ускладнюється дефіцитом рідкого чавуну і кисню для продувки. Через напружений баланс кисню робота конвертерів заснована на розведенні продувки в часі, оскільки неможлива одночасна продувка на двох конвертерів. У цих умовах можливість роботи з трьома конвертерами виключається навіть при наявності належної кількості сталеплавильного металевих шихти. У зв'язку з цим негативний вплив надає і невеликий обсяг змішувача. Підвищення інтенсивності продувки встановленої технології стало можливим після модернізації системи газоочищення змішувача в 2019 році.

Після реконструкції системи газоочищення змішувача виникає питання придбання нової кисневої установки продуктивністю не менше 16 000 м³/год, щоб остаточно вирішити питання забезпечення умов для зростання виробництва сталі. Прокатне виробництво ПАТ «ДМЗ» включає в себе два структурних підрозділи: прокатний цех No 1 (ПК-1), основне технологічне обладнання якого представлено обтискним млином «1050» і лінійно-рейко секційним станом «800», а також прокатним цехом No 2 (ПК-2), основною металургійною одиницею якого є напівбезперервний стан середнього перетину «550». У зв'язку з вкрай незадовільним станом будівель і споруд цеху, а також їх дуже тісним розташуванням, економічно не вважалося економічно доцільним проводити серйозні заходи з реконструкції в ПК-1. Проте в даний час прокатний цех No1 здатний забезпечити перерозподіл злитків в обсягах до 1, 6-1, 7 млн тон на рік, так як виробничі можливості млинів використовуються далеко не повністю. Однак обладнання прокатних станів «1050» і «800» вимагає все більшої уваги через свій технічний стан. Вибір і здійснення заходів, спрямованих на підтримку його належного виконання, вдосконалення технологічних прийомів, пов'язаних з нагріванням і прокаткою злитків, стають визначальними в роботі технічних і ремонтних служб.

До числа першочергових завдань удосконалення обладнання і технології першого перерозподілу прокатного виробництва ПАТ «ДМЗ», пов'язаних як із забезпеченням зростання обсягу виробництва, так і з підвищенням його техніко-економічних показників, які вирішуються сьогодні і залишаються актуальними в найближчому майбутньому, слід віднести:

- подальше збільшення обсягів посадки злитків з високою теплоємністю;
- удосконалення систем контролю та управління режимом нагріву злитків в нагрівальні прилади ПК-1;
- раціоналізація форми прокатаних злитків для прискорення їх нагрівання, полегшення умов прокатки і зниження втрат металу в технологічній кромці;
- впровадження сучасних інструментів, призначених для визначення довжини гарячої прокатки, а також удосконалення технології різання прокатки з мінімізацією технологічних відходів виробництва і виходу немірних довжин;
- раціональний розподіл технологічних потоків товарних і оброблюваних металевих виробів по двох виробничих лініях млина "800";
- встановлення нового трансмісійного рольгангу на стані 800 для можливості виробництва 12-метрової квадратної комерційної заготовки по лівому технологічному потоку млина і в цілому збільшення виробництва секцій;
- впровадження нової контрольно-вимірювальної апаратури для оперативного визначення та контролю маси злитків у потоці пресового стану «1050».

В поточний час обладнання комбінату знаходиться в належному технічному стані, а вибір напрямків удосконалення виробництва металопрокату визначається розробкою і впровадженням комплексу техніко-технологічних заходів, що забезпечують підвищення техніко-економічних показників роботи виробництва. До найбільш актуальних з них відносяться:

- зниження споживання природного газу на 40% за рахунок будівництва нової опалювальної печі з сучасним ресурсозберігаючим обладнанням;

- подальше вдосконалення калібрувань валків фінішної лінії стану з метою зниження навантажень на обладнання і приводів клітєних стендів, а також витрати прокатних валків;

- розробка і вдосконалення систем прискореного охолодження прокату.

В рамках вирішення завдань подальшого зростання виробництва не можна не відзначити гостру необхідність технічного і технологічного вдосконалення допоміжних підрозділів заводу. Збільшення обсягів виплавки чавуну терміново зажадає модернізації нагнітачів і, одночасно, технічного і технологічного вдосконалення паро енергетичних об'єктів ТЕЦ-ПВС в напрямку оптимізації теплової роботи парових котлів на основі впровадження сучасних засобів і методів контролю і управління тепловим режимом опалення. Крім того, підприємство поставило перед собою наступні конкретні завдання - до кінця 2023 року максимально скоротити закупівлі природного газу і використовувати на ТЕЦ тільки власні енергоресурси. Для цього необхідно мінімізувати втрати коксового і доменного газів. Це далеко не повний перелік перспективних заходів і напрямків щодо вдосконалення обладнання та технологій металургійного виробництва на нашому підприємстві. Аналізуючи вищесказане, можна зробити головний висновок про те, що подальше зростання виробництва металургійної галузі нерозривно пов'язаний з технічним оновленням металургійного підприємства ПАТ «ДМЗ», його основних переробних і допоміжних виробництв. Ця робота ведеться в даний час і планується на майбутнє. Фахівці заводу, акціонери підприємства розуміють важливість завдань, що стоять перед ними і готові примножити наші зусилля по виведенню ПАТ «ДМЗ» на передові позиції металургійної галузі.

Управління ресурсами одна з основних методологій [10], що визначає витрати підприємства на виробництво продукції. Управління ресурсами включає процеси, необхідні для функціонування підприємства. Це процеси планування, закупівель, постачання, розподілу та контролю матеріально-

технічних, трудових т інформаційних ресурсів. Узагальнено структурна модель процесів управління ресурсами підприємства зображені на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Структурна модель процесів управління ресурсами підприємства

Для початку розглянемо товарно-грошові відносини Підприємства, які виникають в процесі його діяльності. На економічний відділ при плануванні діяльності підприємства в поточний період лягає проблема по рішення наступних питань:

1. Який обсяг сировини кожного виду налаштовувати до виробництва в поточний період?
2. Яку встановлювати ціну на сировину кожного виду?
3. Яку частку прибутку підприємства використати на відновлення чи збільшення обігового фонду підприємства?

Також економічний відділ проводить калькуляцію витрат по продукції кожного виду і вираховує фінансові результати діяльності підприємства. Ці

задачі відносяться до задач короткочасного управління підприємством і для розв'язання цих питань насамперед потрібно визначити цілі, якими керується підприємство в ході своєї діяльності. Головні цілі підприємства наступні:

1. Досягнення максимальних обсягів виробництва при наявних потужностях і, як наслідок цього, максимальне задоволення пропозиції готової продукції.

2. Виконання умови ліквідності підприємства – це як найбільш повне забезпечення виробництва продукції власними коштами та виплата потрібних податків на діяльність підприємства.

3. Виконання умови рентабельності підприємства – це досягнення визначеної норми прибутку.

З початком війни ПАТ «ДМЗ» безкоштовно передає метал і металовироби для зміцнення обороноздатності, співробітники підприємства збирають допомогу для армії та переселенців. У передсерійному цеху щодня комплектується і завантажується на автомобілі різаний метал, який ДМЗ передає Збройним силам України, територіальній обороні Дніпра і Укравтодору. Заготовки використовуються для виготовлення протитанкових їжаків. Вже доставлено понад 200 тон металу, і роботи тривають.

Автотранспортний цех підприємства передав Збройним силам України вантажні та вантажопасажирські автомобілі, а територіальній обороні – десятки шин для посилення пунктів пропуску. У цеху з ремонту металургійного обладнання разом з колегами з інших цехів виготовляють «їжачки» для проколів шин і перемички для доріг, щоб перекривати шляхи для окупантів.

1.2. Задача по управлінню ресурсами підприємства та огляд існуючих економіко-математичних моделей

Керівники підприємств, різних форм бізнесу повинні в короткі терміни проводити оцінку впливу змін, що виникли в економічній ситуації, на

функціонування підприємства, знаходить нові рішення по удосконаленню діяльності підприємства.

Таким чином, найважливішою проблемою в управлінні підприємством є своєчасне прийняття правильного рішення в зв'язку зі змінами в економічній ситуації. Від своєчасного та обґрунтованого прийняття рішення по регулюванню діяльності підприємства буде залежить успіх його функціонування і навіть його подальша доля (його прибутковість або збитковість, його сталий розвиток).

В складних сучасних умовах керівникам багатьох українських підприємствах доводиться приймати рішення, лише спираючись на власний досвід, що не забезпечує правильних дій. З іншого боку, відомо, що об'єкти економічної діяльності можуть бути зображені в достатньо суворій математичній формі, тобто формалізовані. Це означає, що ситуації, що виникають в практичній діяльності підприємств, можуть бути змодельовані, а варіанти найбільш доцільних рішень по їх управлінню можуть бути отриманні з аналізу результатів моделювання.

Сучасний рівень обчислюваної техніки та засобів передачі інформації дозволяє автоматизувати багато етапів збору та обробки інформації при змінах економічної ситуації, прогнозувати її подальший розвиток, визначати її вплив на техніко-економічну ефективність функціонування підприємства, розрахувати або промоделювати різні варіанти рішень з подолання труднощів, що виникли, визначати найбільш доцільні заходи, що забезпечують припустиму ефективність виробництва чи підприємництва.

Таким чином, використання методів моделювання економічних та виробничих ситуацій та прийняття на їх підставі рішень з управління підприємством є необхідною умовою забезпечення ефективності його сталого розвитку.

Розглянемо питання: що моделювати в першу чергу? Для великих та середніх підприємств необхідно в першу чергу моделювати ситуації, що потребують прийняття рішення за наступними питаннями:

- визначення видів продукції, що виробляється;
- розподіл коштів на закупівлю обладнання та балансування його комплектації;
- визначення об'єму виробництва в період часу, що розглядається;
- розподіл матеріальних та фінансових ресурсів за видами діяльності підприємства;
- встановлення ціни, що забезпечує потрібний або оптимальний прибуток;
- накопичення власних коштів для розвитку обсягів виробництва;
- визначення потреб в кредитних коштах;
- визначення вимог до якості продукції та інше.

Усі вказані вище питання управління виробництвом потребують прийняття рішення в кількісній формі за окремий період. Для отримання обґрунтованих раціональних рішень для цих питань керівники підприємства повинні мати набір не дуже складних методів та моделей, котрі можливо розглянути в короткий термін. Потрібно вказати, що на підприємстві довгий час недостатньо надано уваги приділялось питанням автоматизації обробки економічної інформації, використанню математичних моделей та алгоритмів.

Основні розроблені економічно-математичні моделі по управлінню підприємством були отримані на основі формалізованого обліку взаємних зв'язків між основними економічними категоріями функціонування підприємства в умовах ринкових стосунків. Таким чином при розгляді діяльності підприємства припускається, що основними джерелами отримання фінансових коштів є доходи від реалізації вироблених товарів та послуг, а також кредитів банків. Тому натуральні елементи виробництва, усі види витрат на ресурси зображені в моделях у вартісній формі [3].

Облік фінансових зв'язків приводить до суттєвих обмежень при прийнятті рішень по управлінню підприємством в умовах ринку. Орієнтація в розроблених моделях на облік фінансових відносин найбільш повно відображує реальне функціонування підприємств в теперішній час, що забезпечує практичне використання цих моделей для прийняття керівних рішень з врахуванням реального фінансового стану підприємства та ситуації на ринку.

Моделі по управлінню можна умовно розділити на моделі, які забезпечують планування діяльності підприємства, та на моделі, які забезпечують прийняття рішень по управлінню ресурсами підприємства. Задачі планування полягають у визначенні плану випуску продукції, вибору номенклатури виробів, узгодженні планових показників з ресурсами. При аналізі задач управління ресурсами підприємства вирішуються питання оптимізації витрат, призначення цін, розподілу прибутку, визначення джерел фінансування, прискорення збуту продукції та інші [4].

В умовах ринкових відносин при господарчій самостійності підприємств однією з головних вимог щодо планування та управління функціонуванням підприємства є забезпечення його фінансової стійкості, поточної конкурентоспроможності, високого рівня самофінансування. Ці вимоги повинні бути відображені в структурі економічних моделей підприємства у вигляді фінансово-грошових взаємовідношень між економічними категоріями об'єкта, який моделюють. Модель повинна відображати фінансово-грошовий механізм підприємства, джерела його формування, зворотній зв'язок між обсягом випуску та реалізації продукції (вихід моделі виробництва) та ресурсами виробництва (вхід моделі). У зв'язку з тим, що реалізація продукції відбувається із зсувом (запізненням) за часом, цей зворотній зв'язок відображає вплив функціонування підприємства в попередні періоди часу на його функціонування в поточний період. Таким чином, моделі управління ресурсами підприємства в умовах ринку відображають його фінансове функціонування та являються динамічними моделями із зворотними зв'язками.

Існує два принципово різних види економічних моделей для управління підприємством: динамічні моделі та статичні моделі. Основні типи цих моделей надані на рис. 1.2. [4].



Рис. 1.2. Основні моделі для управління підприємством

Статистичні моделі засновані на припущенні про жорсткий прямий зв'язок (вплив) існуючих виробничих ресурсів на процес виробництва та обсяг випуску продукції підприємства (рис. 1.3).

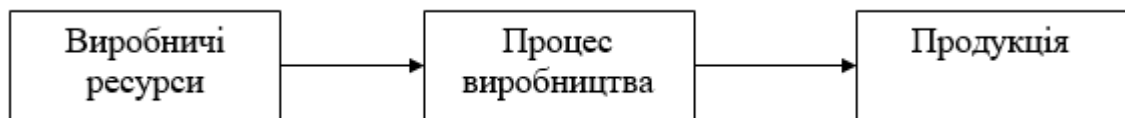


Рис. 1.3. Схема статичної моделі виробництва

Особливістю схеми статичної моделі – відсутність зворотного зв'язку «продукція-ресурси». Незважаючи на цей недолік статичні моделі знаходять застосування у практиці управління підприємством, тому що дозволяють за меншим обсягом вхідної інформації знаходити підходящі рішення для управління підприємствами.

В умовах ринкової економіки важливою особливістю функціонування підприємства є його здатність до самофінансування власного розвитку. Це означає, що обсяг виробничих ресурсів значно залежить від кількості реалізованої підприємством продукції, яка була вироблена у попередніх періодах. Таким чином, більш реальним відображенням дійсності є динамічна модель функціонування підприємства, яка враховує вплив продукції підприємства, яка була випущена раніше та реалізована з використанням виробничих ресурсів даного періоду. В спростованому вигляді динамічна модель функціонування підприємства має вигляд, як на рис.1.4.

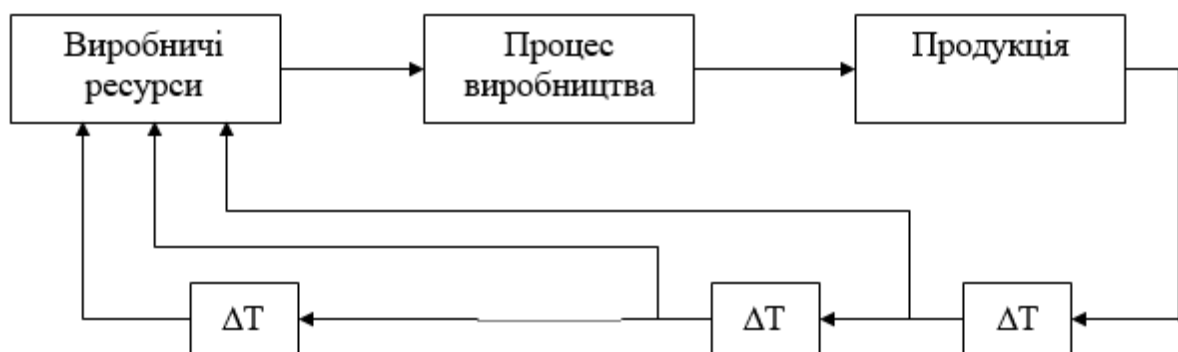


Рис.1.4. Схема динамічної моделі виробництва

На цій схемі: ΔT – фіксований період часу (запізнення), в який буде реалізована певна доля продукції, отримані за нею платежі, з яких буде формуватися частина виробничих ресурсів.

Такі моделі, як правило, призначенні для визначення обґрунтованого рішення по одному з питань щодо управління підприємством (наприклад визначення об'ємів виробництва чи ціни продукції), для побудови комплексної моделі фінансової діяльності підприємства повинна бути проведена інтеграція цих моделей в систему [9], а також ці моделі потребують певної модифікації та адаптації до особливостей діяльності окремого підприємства.

1.3. Формалізація та економіко-математична постановка задачі побудови моделі фінансової діяльності підприємства ПАТ «ДМЗ»

Для формалізації задачі зробимо ряд припущень, що є справедливими для підприємства, що розглядається:

1. Обсяг виробничого обладнання по кожному виду продукції є постійною величиною. Тобто максимально можливий об'єм виробництва за період є постійним.

2. Повні витрати на виробництво продукції (в тому числі податки та амортизаційні відрахування) на кожний період визначаються на початку цього періоду та є вхідними величинами для задачі, що розв'язується. Оплата цих витрат відбувається протягом періоду.

3. Обсяги сировини, що налаштовується до виробництва протягом періоду, визначається на початку цього періоду.

4. Обсяги сировини для переробки вимірюються за вагою отриманої з неї готової продукції. Для поліпшення обліку та розрахунків обсяги сировини по кожному виду продукції приводяться к обсягам стандартизованої сировини по кожному виду продукції. Тому подалі буде вважатися, що обсяг сировини – це обсяг стандартної сировини, що відповідає потребам у сировині, а ціни та

витрати – це величини, що розраховані на одиницю стандартної сировини. Вхідні величини задачі вже приведені до стандартної сировини за кожним видом продукції.

5. Ціни на сировину та відповідну готову продукцію встановлюються на початку періоду включення сировини до виробництва.

6. Кожен вид виробництва характеризується тривалістю, визначеною в періодах. Витрати на виробництво продукції поділяються по періодам, що триває виробничий процес.

7. Повна реалізація готової продукції, отримання виручки за неї та виплата грошей постачальнику сировини, з якої була отримана ця продукція, відбувається в період, наступний після періоду завершення переробки продукції.

8. Підприємство має право частку або увесь прибуток від виробництва наприкінці періоду використати для оновлення обігового фонду підприємства. Невитрачена решта прибутку відходить безповоротно до власника підприємства.

9. Залучання інших коштів, ніж власні кошти, до діяльності підприємства не вважається доцільним. Тому забезпечення діяльності підприємства повинне бути повністю за рахунок власних коштів (обігових коштів).

10. Один період функціонування підприємства дорівнює одному місяцю.

Формалізуємо показники, що характеризують діяльність підприємства та введемо наступні позначення, які будуть використовуватися при побудові моделі:

1. Через m позначимо кількість видів продукції, що застосовуються на підприємстві. I_{z_j} – позначає j -й виробничий процес, де $j=1..m$.

2. n - поточний номер періоду (місяця) функціонування підприємства. $n=1$ – це номер першого періоду, з якого є повна інформація про діяльність підприємства.

3. $P_n^{\text{сум}}$ – сума прибутку фірми на кінець n -го періоду з відрахуванням коштів до обігового фонду підприємства.

4. $P_n^{\text{нак}}$ – сума накопленого прибутку фірма на кінець n -го періоду, яка отримав володарь підприємства.

5. $Z_n^{\text{сум}}$ – сума постійних витрат підприємства в n -й період з врахуванням податків та платежів в державний бюджет, які не залежать від об'єму виробництва підприємства.

6. $C_n^{\text{сум}}$ – фонд обігових коштів підприємства в n -й період.

7. $V_n^{\text{сум}}$ – сумарний обсяг змінних витрат підприємства в n -й період з врахуванням податків та платежів в державний бюджет, які залежать від об'єму виробництва підприємства.

8. Кожний Iz_j , де $j=1..m$, характеризується наступними двома групами основних показників:

8.1. Показники, незалежні від періоду функціонування підприємства, тобто постійні на достатньо великій послідовності періодів:

8.1.1. t_j – кількість періодів, котрі триває j -й технологічний процес переробки продукції. Як було вказано в попередніх розділі, вважається, що реалізація та отримання грошей за продукцію j -го виду, яку запустили в переробку в n -й період, відбудеться в $n+t_j$ період.

8.1.2. $X_{\text{max}}(j)$ – максимальний обсяг продукції j -го виду, який може бути в виробництві за один період при повному завантаженню виробничих потужностей. Цей та наступні показники обсягів продукції та сировини до переробки беруться в значенні, що дорівнює кількості готової продукції, що одержується з цього обсягу стандартної сировини.

8.1.3. $X_{\text{max}}^3(j)$ – максимально можливий об'єм запасів продукції j -го виду до переробки.

8.2. Показники, що відрізняються по періодам:

8.2.1. X_n – об'єм сировини, яку залучили в переробку на початку n -го періода. Треба зауважити, що $X_n \leq X^{\text{max}}$ для кожного виду продукції.

8.2.2. $X_n^{\text{предл}}$ – об'єм пропозиції сировини, готової до переробки без врахування запасів на початку n-го періода.

8.2.3. $X_n^{\text{зап}}$ – запаси продукції для переробки на кінець n-го періода, причому $X_n^{\text{зап}} \leq X_{\text{max}}^z$.

8.2.4. p'_n – ціна продажу одиниці продукції, яку запустили в переробку в n-й період.

8.2.5. p_n – сума виплати здатчику за одиницю продукції, яку запустили в переробку в n-й період.

8.2.6. U_n – сума повних змінних витрат на одиницю продукції по цінам n-го періода без урахування витрат на купівлю основної сировини. Вона поділяється на наступну послідовність $u_n(1), u_n(2) \dots u_n(i) \dots u_n(t)$ – суми змінних витрат на одиниці продукції відповідно $X_n, X_{n-1}, \dots X_{n-i+1}, \dots X_{n-t+1}$, де $i=1..t$, на одиницю продукції в n-й період. Таким чином справедливий наступний вираз:

$$U_n = \sum_{i=1}^t u_n(i).$$

8.2.7. Z_n – сума постійних витрат в n-й період, яка відноситься до даного виду продукції.

8.2.8. Π_n – прибуток по даному виробничому процесу на кінець n-го періоду після відрахувань коштів до обігового фонду підприємства.

8.2.9. C_n – сума обігових коштів, що були застосовані в n-м періоді для забезпечення даного виробничого процесу.

8.2.10. β_n – норма прибутку від переробки продукції, що була залучена до виробництва в n-й період для даного технологічного процесу.

Це були дані визначення основним показникам, які характеризують діяльність підприємства. Далі, в ході рішення задачі будуть введені та визначенні нові показники, потрібні для формалізації та керування процесів, які виникають в ході діяльності заводу.

Для чіткого формулювання постановки задачі побудови моделі треба виділити вхідні дані об'єкта моделювання, а також показники, які формуються

усередині та на виході об'єкта з вхідних факторів через функціональні залежності в середині об'єкта під впливом керуючих дій та часу. Наочно це показано у вигляді схеми на рис. 1.5.

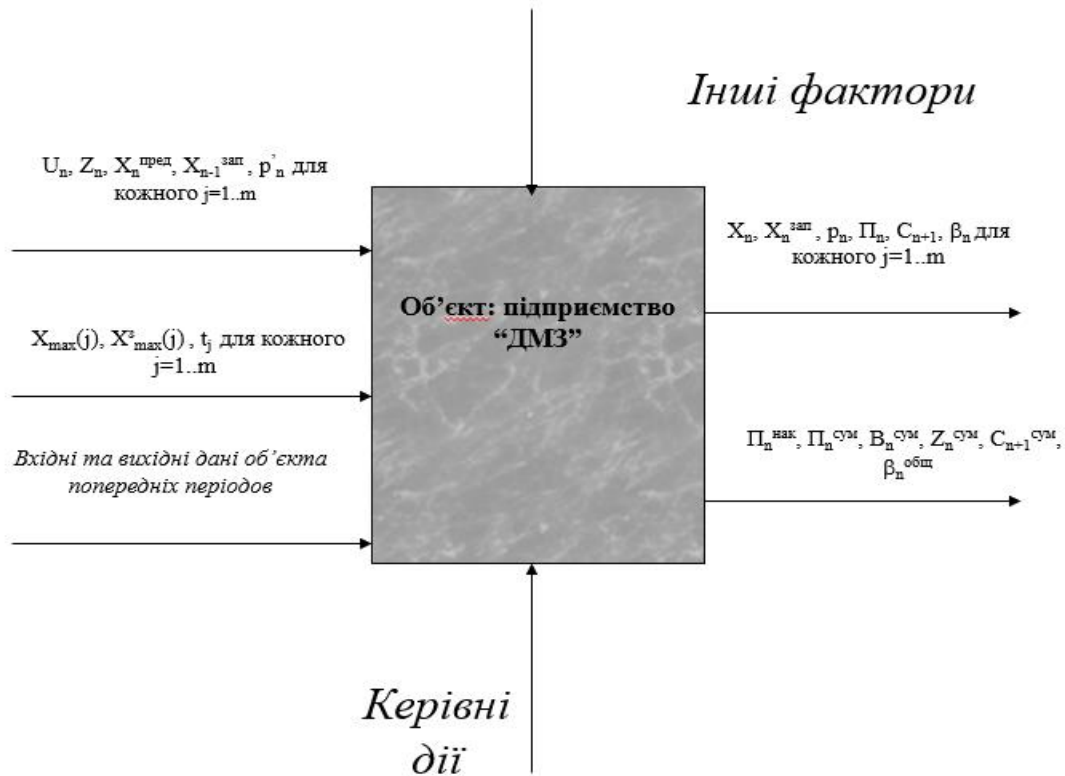


Рис. 1.5. Загальна схема вхідних та вихідних даних об'єкта моделювання в період n

Слід позначити, що детально склад даних об'єкта буде розглянутий при розв'язанні поставленої задачі. Тепер приведемо економіко-математичну постановку задачі [8]. Об'єктом моделювання є металургійне підприємство ПАТ «ДМЗ». Предмет моделювання є фінансово-господарча діяльність підприємства «ДМЗ» в n -й період по кожному виду продукції та в цілому по підприємству.

Необхідно:

1. Провести аналіз та дати формалізований опис вхідних даних об'єкту в період n , а саме $U_n, Z_n, X_n^{\text{пред}}, X_{n-1}^{\text{зап}}, p'_n, X_{\text{max}}(j), X^3_{\text{max}}(j), t_j$ для кожного $j=1..m$

та інших, їх складових частин з ступеня точності достатнім для розв'язання вказаних нижче підзадач.

2. Дослідити та дати формалізований опис процесам формування та утворення вихідних даних об'єкту в період n , а саме X_n , $X_n^{\text{зап}}$, p_n , Π_n , C_{n+1} , β_n для кожного $j=1..m$ та $\Pi_n^{\text{нак}}$, $\Pi_n^{\text{сум}}$, $V_n^{\text{сум}}$, $Z_n^{\text{сум}}$, $C_{n+1}^{\text{сум}}$, $\beta_n^{\text{общ}}$, та функціональних зв'язків між ними та вхідними даними.

3. Розробити та провести аналіз алгоритмів розв'язування наступних підзадач:

3.1. Визначення об'ємів продукції X_n та $X_n^{\text{зап}}$ по кожному j -му виду продукції, $j=1..m$.

3.2. Визначення ціни p_n та β_n по кожному j -му виду продукції, $j=1..m$.

3.3. Визначення потрібного об'єму та алгоритмів формування обігових коштів C_n по кожному j -му виду продукції, $j=1..m$.

4. Забезпечити одночасне, якщо можливо, виконання та досягнення наступних умов та цілей:

4.1. Забезпечити виконання умови рентабельності виробництва $\beta_n \geq 0$ та, якщо можливо, потрібну середню норму прибутку $\beta_{\text{ср}}$ по кожному виду виробництва на протязі часу.

4.2. Забезпечити додатне значення ціни p_n та створити механізм, який забезпечує відносно стабільне її значення протягом часу.

4.3. Максимальне задоволення пропозицій $X_n^{\text{пред}}$ на переробку продукції кожного виду при умові повного забезпечення виробництва власними коштами C_n , а також компенсування цими коштами збільшення фактичних витрат U та Z відносно до розрахункових на незакінчене виробництво попередніх періодів X_{n-1} , $X_{n-2} \dots X_{n-t+1}$ в наслідок збільшення цін на ресурси.

4.4. Забезпечення раціональне значення C_n – вилучення накопичення надмірного об'єму обігових коштів,.

5. Створити економіко-математичну модель функціонування об'єкту в n-період та провести її аналіз.
6. Створити систему управління об'єктом на базі моделі.
7. Визначити методи встановлення значень керівних параметрів системи.
8. Провести аналіз отриманих результатів та зробити відповідні висновки.

1.4. Перелік методів рішення поставленої задачі та обґрунтування їх вибору

Основною задачею цієї роботи є побудова економіко-математичної моделі діяльності підприємства для визначення оборотних коштів які підприємство може вкласти у проекти сталого розвитку. Як було вказано в попередньому підрозділу, основа моделей цього типу – це формалізований (тобто представлений в математичній формі) опис економічних категорій функціонування підприємства та зв'язків між ними.

Економічні показники, що характеризують діяльність підприємства, при моделюванні позначаються через математичні змінні, а зв'язки між ними – у вигляді математичних залежностей.

Так як поставлена задача є комплексною, то методика її розв'язання складається з кількох етапів. В табл. 1.1 показані етапи розв'язання задачі та методи, що використовуються на кожному етапі.

Як бачимо, інструментарій, що використовується, є традиційним для при розв'язанні таких типів задач. Кожний з цих методів має свою теоретичну основу і доцільність їх використання доведена практикою. Управляючим впливом являється вибір відповідного розподілу коштів між поточними та інвестиційними витратами. Якщо орган управління системою не отримує точних даних по поточним витратам або не розробляє фінансовий план під

розроблену стратегію інноваційного оновлення підприємства, або обирає неправильні проекти система не зможе досягти успіху у своєму сталому розвитку [3].

Таблиця 1.1

Етапи розв'язання задачі

№ п/п	Назва етапу	Задачі етапу	Методи та інструменти, що використовуються
1	Дослідження предметної області	Виділення об'єктів предметної області та типів зв'язків між ними	1. Метод декомпозиції 2. Графічні схеми зображення об'єктів
2	Формалізація складових частин предметної області	Математичний опис характеристик об'єктів та зв'язків між ними	1. Формалізація категорій та величин 2. Математичний апарат
3	Створення алгоритмів управління та побудова моделі	Створення та аналіз математичних алгоритмів прийняття керівних рішень поставлених задач по управлінню об'єктом	1. Математичний апарат 2. Функціональний аналіз 3. Економічний аналіз 4. Метод композиції 5. Графічні схеми
4	Аналіз отриманих результатів	Дослідження поведінки створеної системи та виводи по результатам роботи	1. Проектування БД. 2. Засоби створення програмних продуктів 3. Графічний аналіз даних 4. Засоби обчислювальної техніки
5	Практичне використання системи	Опробування системи та подальше використання на практиці	1 Засоби обчислювальної техніки 2 Економічний аналіз

Використання цих методів не потребує дуже великих витрат праці та часу (крім етапу 7), що робить можливим виконання етапів 1-6 в даній дипломній роботі.

В предметній області задачі існують процеси, що мають випадковий характер, але застосування статистичного аналізу є доцільним для аналізу великих наборів даних, та проведення досліджень виявлення взаємозв'язків та тенденцій. А для практичного рішення задач по короткочасному, в окремий період, управлінню підприємством ця методика не дає суттєвих результатів, її застосування пов'язане з великими витратами часу та праці.

В цьому розділі були розглянути теоретичні аспекти проблеми управління фінансовою діяльністю окремого підприємства, зроблена формалізована постановка задачі моделювання, а також розглянути етапи та методика розв'язання цієї задачі, що і буде реалізовано в наступному розділі.

Висновки до розділу

1. Основними результатами проведеного дослідження є визначення базових методологічних засад та існуючих методів моделювання організації фінансової діяльності металургійного підприємства. Розглянуто можливості існуючих методичних підходів для вирішення поставлених задач, їх відмінності, особливості та недоліки.

2. Проведена формалізація концептуальних основ моделювання організації фінансової діяльності металургійного підприємства, де процес формування фінансових ресурсів розглянуто як засіб впровадження стратегічних рішень на основі застосування інноваційних проектів. Це дозволяє отримати ефективне управління інвестуванням в сталий розвиток металургійного підприємства.

3. Якщо орган управління системою не розробляє фінансовий план під розроблену стратегію та обирає неправильні проекти система не зможе досягти успіху у своєму розвитку.

2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Побудова моделі фінансової діяльності металургійного підприємства

Мета цього розділу - це на основі знань про об'єкт та предмет моделювання [11], описаних в попередньому розділі, застосовуючи вказані вище методи, побудувати формалізовану модель діяльності підприємства, а саме: визначити об'єкти предметної області та зв'язки (функціональні залежності) між ними та дати їм формалізований опис, а також визначити методику застосування цієї моделі для управління об'єктом. В цьому підрозділі будуть визначені структурні частини моделі та зв'язки між ними.

В результаті аналізу предметної області, враховуючи коло задач, які потребують описання та вирішення за допомогою моделі, що будується, були визначені наступні об'єкти предметної області:

I_{zj} , $j=1..m$, - це виробництва j -го виду продукції. Вони включають також незакінчені виробництва попередніх періодів.

“Здатчики” – сукупність датчиків сировини на переробку. З точки зору задач, що розглядаються в проблемі, поділ їх на окремі об'єкти не потрібен.

“Інші постачальники” – це сукупність постачальників усіх видів ресурсів: трудових, матеріалів, електроенергії та інших, крім основної сировини; державні та міські бюджетні органи, як підприємство виплачує податки та збори (крім податку на прибуток), а також амортизаційний фонд підприємства. Ці групи об'єднанні в одну, так як зв'язки з ними формують витрати підприємства U та Z , деталізація котрих в даній задачі потрібна тільки по видам виробництва та періодам.

“Покупці” – це покупці готової продукції.

“Володарь” – це володарь підприємства, що має право на прибуток від його діяльності та виплачує податок на цій прибуток.

“Запаси сировини” – це сукупність запасів сировини до переробки по кожному виду продукції. Сюди включаються усі підготовлені до переробки запаси на складі підприємства та у здатчиків.

“Фонд обігових коштів” – це фонд обігових коштів підприємства.

“Блок встановлення ціни сировини” – це блок прийняття керівного рішення по встановленню ціни по кожному виду сировини.

“Блок визначення об'єму продукції” – це блок прийняття керівного рішення по встановленню об'єму продукції, що залучається до переробки по кожному виду.

“Блок формування фонду обігових коштів” – це блок прийняття керівного рішення по визначенню потрібного розміру фонду обігових коштів та його формування по кожному виду виробництва.

Об'єкти, описані в пунктах 1,6-10 складають собою підприємство с точки зору задачі, що розв'язується, тобто об'єкт моделювання ВДМ. Об'єкти за номерами 2-5 є зовнішніми по відношенню до ВДМ, тобто складають його навколишнє середовище. Об'єкт “Запаси сировини” частково належить як до об'єкта моделювання, так і до навколишнього середовища.

Тепер визначимо типи та характеристики зв'язків, що існують між об'єктами моделі. Кожний зв'язок характеризується напрямом (об'єктом-джерелом та об'єктом-споживачем) типом та значенням, що встановлюється об'єктом-джерелом зв'язку.

Так як предмет моделювання – це фінансово-господарча діяльність підприємства та присутні керівні дії, то виділяються наступні типи зв'язків між об'єктами:

Товарно-ресурсний потік - це рух матеріальних цінностей та різного роду ресурсів, крім грошових. Одиниці виміру – кількісні або грошові (за вартістю).

Грошовий потік – це рух грошових коштів від одного об'єкту до другого. Одиниця виміру – національна валюта.

Інформаційний потік – це передача даних від одного об'єкту до іншого, що мають вплив на вихідні потоки об'єкту-споживача інформації. В даний моделі передаються тільки числові дані.

В табл. 2.1 визначені зв'язки між об'єктами моделі, що були виділенні в результаті аналізу, та вказані їх типи.

Таблиця 2.1.

Зв'язки між об'єктами

об'єкт-джерело об'єкт-споживач	Iz_j 1	здатчи ки 2	Поста чальн ики 3	Покуп ці 4	Волод арь 5	Запас и 6	Фонд C_n 7	Визна чення p_n 8	Визна чення X_n 9	Визна чення C_{n+1} 10
1			Т	Д		Т	Д	І	І	І
2	Д									
3	Д									
4	Т									
5	Д									
6		Т							І	
7	Д									І
8	І	І	І	І	І	І	І		І	І
9	І	І	І	І	І	І	І	І		І
10	І	І	І	І	І	І	І	І	І	

Т – товарно-ресурсний потік,

Д – грошовий потік,

І – інформаційний потік.

Треба сказати, що об'єкти 8-10 відносяться до керівних блоків, тобто має тільки інформаційні зв'язки з іншими об'єктами. В цілому вони формують орган управління підприємства, а також мають інформацію про діяльність підприємства в поточний та попередні періоди.

В наступних пунктах дана характеристика значенням визначених в таблиці зв'язкам:

Зв'язки 3-1 (3-номер об'єкту-джерела, 1-номер об'єкту-споживача) та 1-3 – це постачання ресурсів U і Z та їх оплата.

Зв'язок 2-6 – це налаштування сировини $X_{\text{пред}}$ до запасів, 6-1 – залучання до виробництва X_n сировини, а зв'язок 1-3 – оплата сировини за готову продукцію.

Зв'язки 1-4 та 4-1 – це купівля-продаж готової продукції.

Зв'язок 1-7 – це формування наприкінці періоду з прибутку від виробництва фонду обігових коштів C_n , решта по 1-5 – прибуток підприємства P_n – йде до власника підприємства до накопленого прибутку $P_{\text{нак}}$.

Зв'язки 8-1, 9-1, 10-1, 9-6, 10-7 – це визначенні в блоках управління значення параметрів виробництва, ціни, обсягу обортових коштів, що встановлюються в відповідних об'єктах-споживачах.

Всі зв'язки з другими цифрами 8-10 – це потоки даних про діяльність підприємства до керівних блоків.

Більш детально алгоритми та функції визначення обсягів потоків між об'єктами моделі буде надано в наступних пунктах по мірі їх дослідження та розробки. Також після повного визначення цих зв'язків буде створено графічну модель системи.

2.2. Аналіз і моделювання процесів формування та руху грошових і товарно-сировинних потоків в ході діяльності підприємства

Мета роботи, що проведена в цьому пункті, це проведення аналізу та надання опису у вигляді математичних залежностей та формул процесів формування вихідних показників діяльності об'єкту по кожному виду продукції, таких як: X_n , $X_{\text{зап}}$, p_n , β_n , C_n , P_n , а також показників $P_{\text{нак}}$, $P_{\text{сум}}$, $V_{\text{сум}}$, $C_{\text{сум}}$, $\beta_{\text{общ}}$, що в цілому характеризують діяльність об'єкту моделювання.

Дохід підприємства по j -му виду продукції в період n є сума отриманих коштів за реалізовану готову продукцію, яку має підприємство в цей період. Як було вказано раніше, це продукція, яку запустили в переробку в $(n-t)$ періоді, де X_{n-t} - її обсяг, p'_{n-t} – ціна реалізації її одиниці. Таким чином сума отриманих коштів за реалізовану готову продукцію в період n дорівнює $(X_{n-t} \cdot p'_{n-t})$. Також в цій потік доходу треба включити суму обігових коштів C_n , надходять для забезпечення виробництва протягом періоду.

Сума витрат підприємства по j -му виду продукції в період n – це витрати на виробництво продукції, що надійшла да переробки в поточному періоді, - X_n , та на незакінчене виробництво попередніх періодів $X_{n-1}, X_{n-2} \dots X_{n-t+1}$. Ця сума складається з постійних витрат Z_n та змінних $u_n(1), u_{n-1}(2) \dots u_{n-t+1}(t)$ відповідно на одиницю продукції $X_n, X_{n-1} \dots X_{n-t+1}$, а також виплат здатчикам за отриману продукцію у розмірі $(X_{n-t} \cdot p_{n-t})$. Таким чином сальдо між доходами та витратами, яке позначимо P_n , буде вираховуватися за формулою (2.1).

$$P_n = X_{n-t} \cdot p'_{n-t} + C_n - X_{n-t} \cdot p_{n-t} - X_n \cdot u_n(1) - X_{n-1} \cdot u_{n-1}(2) - \dots - X_{n-t+1} \cdot u_{n-t+1}(t) - Z_n \quad (2.1)$$

Умова забезпечення виробництва власними коштами відповідає нерівності (2.2).

$$P_n \geq 0 \quad (2.2)$$

Ця сума P_n , що утворюється протягом n -го періоду, їде на формування прибутку P_n та поповнення фонду обортових коштів C_{n+1} .

Як було вказано раніше, метою підприємства є задоволення пропозицій на переробку $X_{n \text{ пред}}$, які є випадковими величинами, для усіх видів продукції. При цьому повинна виконуватися умова (2.2). Такими чином, із рівняння (2.1) при $P_n = 0$ отримуємо за формулою (2.3) максимальний забезпечений об'єм продукції в період n :

$$X_n^{\text{обесп}} = \frac{X_{n-t} \cdot (p'_{n-t} - p_{n-t}) + C_n - Z_n - \sum_{i=2}^t X_{n-i+1} \cdot u_n(i)}{u_n(1)} \quad (2.3)$$

Тобто повинна виконуватися умова $X_{n\text{обесп}} \geq X_n$. С другого боку X_n обмежене можливостями пропозиції продукції до переробки, яка в цілому складає $(X_{n\text{пред}} + X_{n-1\text{зап}})$. Також X_n не може перевищувати об'єм максимального завантаження обладнання X_{max} . Таким чином, що об'єм приймаємої до виробництва продукції визначається за формулою (2.4), якщо також виконуються умови 4.1 та 4.2 з постановки задачі.

$$X_n = \min(X_{n\text{пред}} + X_{n-1\text{зап}}, X_{n\text{обесп}}, X_{\text{max}}), \quad (2.4)$$

де $\min()$ – це функція, яка приймає значення найменшого з аргументів.

Відповідно запаси продукції $X_{n\text{зап}}$ визначаються за формулою (2.5):

$$X_{n\text{зап}} = \min[\max(0, X_{n-1\text{зап}} + X_{n\text{пред}} - X_n), X_{\text{zmax}}], \quad (2.5)$$

де $\max()$ – це функція, яка приймає значення найменшого з аргументів.

Встановлення ціни на сировину та норми прибутку є одною з головних задач управління даним об'єктом моделювання. Алгоритм визначення ціни p_n потребує розробки і буде розглянуто в наступному пункті. А в цьому пункті встановимо співвідношення між цими показниками та визначимо умови, що накладаються на їх значення.

Норма прибутку β визначається як відношення прибутку, який дорівнює виручки мінус витрати, до витрат. Норма прибутку β_n є відношення прибутку від переробки продукції X_n до витрат на її виробництво. Виручка за продукцію X_n складає $V = X_n * p'_n$, а витрати Z визначаються за формулою (2.6).

$$Z = U_n * X_n + p_n * X_n + Z_n \quad (2.6)$$

Витрати U_n та Z_n є плановими і встановлюються по цінам n -го періоду, в наступних періодах їх значення можуть змінюватися, що потрібно передбачити при визначенні ціни p_n . Постійні витрати для поліпшення їх вирахування беруться за період початку переробки продукції в силу відносної сталості їх значення по періодам. Таким чином отримуємо формули (2.7) та (2.8) визначення β_n та p_n через один одного:

$$\beta_n = \frac{X_n \cdot p'_n}{U_n \cdot X_n + p_n \cdot X_n + Z_n} - 1 \quad (2.7)$$

$$p_n = \frac{p'_n}{1 + \beta_n} - U_n - \frac{Z_n}{X_n} \quad (2.8)$$

З цих формул видно, що показники β_n та p_n зв'язані зворотною залежністю.

Умови одночасної відповідно додатності та невід'ємності значень цих показників відповідають наступним нерівностям (2.9) та (2.10):

$$0 \leq \beta_n \leq \frac{X_n \cdot p'_n}{U_n \cdot X_n + Z_n} - 1 \quad (2.9)$$

$$0 < p_n \leq p'_n - U_n - \frac{Z_n}{X_n} \quad (2.10)$$

Якщо ці умови не виконуються, то переробка продукції X_n нерентабельно або для підприємства (коли $0 \geq \beta_n$), або для здатчиків (коли $0 \geq p_n$).

З формул (2.9) та (2.10) шляхом математичних перетворень отримаємо мінімальний об'єм продукції X_{\max} , переробка якого рентабельна:

$$X_n \geq X_{\min} = \frac{Z_n}{p'_n - U_n} \quad (2.11)$$

Для визначення показників прибутку та обсягів обігових коштів введемо наступний допоміжний параметр: C_{nj} – це сума, яка відраховується наприкінці (n-1) періоду або на початку n-го періоду з P_{jn-1} до фонду обігових коштів підприємства C_{n+1} сум. Решта йде до прибутку підприємства. Таким чином прибуток Π_{nj} визначається за формулою (2.12):

$$\Pi_{nj} = \max(0, P_{jn} - C_{jn}). \quad (2.12)$$

Тобто, якщо $P_{jn} = C_{jn}$, то прибуток $\Pi_{jn} = 0$, так усі кошти прибутку від j-го виробництва пішли до фонду обігових коштів. Сумарний прибуток

підприємства за період n , що йде до накопиченого прибутку підприємства $\Pi_{n\text{нак}}$, визначається за формулою (2.13).

$$\Pi_n^{\text{сум}} = \sum_{j=1}^m \Pi_n^j \quad (2.13)$$

Накопичений прибуток $\Pi_{n\text{нак}}$ визначається за формулою (2.14).

$$\Pi_n^{\text{нак}} = \Pi_{n-1}^{\text{нак}} + \sum_{j=1}^m \Pi_n^j \quad (2.14)$$

Суми обігових коштів $(n+1)$ періоду по кожному виду переробки визначаються як C_{n+1}^j . Сумарний обіговий фонд підприємства вираховується за формулою (2.15), решта невикористаного обсягу обігових коштів складає за формулою (2.16) резервний обіговий фонд підприємства $C_{n+1}^{\text{рез}}$.

$$C_{n+1}^{\text{сум}} = \sum_{j=1}^m C_n^j \quad (2.15)$$

$$C_{n+1}^{\text{рез}} = C_{n+1}^{\text{сум}} - \sum_{j=1}^m C_{n+1}^j \quad (2.16)$$

Ключовим питанням в формуванні цих показників є визначення параметрів ΔC_{n+1}^j , що потребує розробку алгоритмів. Таким чином, в цьому підрозділі були визначені математичні залежності, що відображають процеси формування вихідних показників.

2.3. Утворення та аналіз алгоритмів керування діяльністю підприємства за допомогою моделі

Цей підрозділ буде присвячений рішенням підзадач по управлінню об'єктом. В ньому будуть представлені та проаналізовані способи встановлення значень показників об'єкту, що керуються. Ці параметри були визначені в попередніх пунктах, а саме це суми змін обсягів обігових фондів ΔC_{n+1}^j , ціни p_n

по кожному виду продукції. Слід вказати, що подальші міркування використовують залежності, виведені в попередньому підрозділі.

Формула (2.10) встановлює інтервал, в межах якого може встановлюватися значення ціни p_n . Відповідно від значення p_n за формулою (2.7) визначається норма прибутку β_n . Перед розробником поставлена задача створити алгоритм розрахунку значення p_n при виконанні наступних умов:

1. Забезпечення середнього значення норми прибутку β_n протягом декілька періодів в межах значення β_{cp} , та дослідити можливість цього.
2. Забезпечення достатньо малого значення різниці значень p_n та p_{n-1} та дослідити можливість цього.

По-перше, визначимо, що умова достатньо малого абсолютного значення різниці значень p_n та p_{n-1} нехай висловлюється в вигляді нерівності (2.17):

$$|p_n - p_{n-1}| \leq k_p \cdot p_{n-1}, \quad (2.17)$$

де k_p – норма зміни значення ціни p_n , причому $k_p \geq 0$.

Значення $p_n = p_{cp}$, при котрім досягається норма прибутку β_{cp} , вираховується за формулою (2.18).

$$p_{cp} = \frac{p'_n}{1 + \beta_{cp}} - U_n - \frac{Z_n}{X_n} \quad (2.18)$$

Таким чином, якщо виконується умова (2.19), то слід встановлювати значення $p_n = p_{cp}$.

$$|p_{cp} - p_{n-1}| \leq k_p \cdot p_{n-1}, \quad (2.19)$$

Якщо ж ця умова не виконується, то для виконання умови (2.17) граничне значення p_n буде дорівнювати $p_{пред}$, при якому виконується умова (2.20) і яке вираховується за формулою (2.21):

$$|p_{\text{пред}} - p_{n-1}| = k_p \cdot p_{n-1}, \quad (2.20)$$

$$p_{\text{пред}} = (1 \pm k_p) \cdot p_{n-1}. \quad (2.21)$$

Причому формула (2.21) береться з плюсом, якщо $p_{n-1} < p_{\text{ср}}$, та з мінусом, якщо навпаки.

Але якщо $p_{\text{пред}}$ більше максимального значення p_n з умови (2.10), то тоді значення p_n слід встановлювати $p_n = p_{\text{мах}}$ з формули (2.22), при якому

$$p_{\text{мах}} = \frac{p_n'}{1 + \beta_{\text{мін}}} - U_n - \frac{Z_n}{X_n} \quad \beta_n = \beta_{\text{мін}}. \quad (2.22)$$

Слід зауважити, що встановлення значення $\beta_{\text{мін}} > 0$ дозволяє в деякій мірі забезпечити додатню норму прибутку при збільшенні в наступних періодах $(n+1), \dots, (n+t-1)$ витрат U_n та Z_n . Одже від вибору значення цього параметра залежить здатність підприємства зберігатися рентабельним при неочікуваному зростанню цін на ресурси.

Сформулюємо повний алгоритм визначення p_n , використовуючи попередні міркування:

Параметр p_n визначається як функція $p_n = P(\beta_{\text{ср}}, \beta_{\text{мін}}, k_p, p_{n-1}, p'_n, X_n, U_n, Z_n)$, яка визначається за формулою (2.23).

$$P = \begin{cases} p_{\text{ср}}, \text{ якщо } |p_{\text{ср}} - p_{n-1}| \leq k_p \cdot p_{n-1} \\ \min(p_{\text{пред}}, p_{\text{мах}}), \text{ якщо } |p_{\text{ср}} - p_{n-1}| > k_p \cdot p_{n-1} \end{cases} \quad (2.23)$$

Слід зауважити, що поперед визначенням p_n треба перевірити виконання умов рентабельності переробки продукції (2.11). На рис. 2.1 та 2.2 зображені графіки поведінки функції P та норми прибутку β_n протягом декілька періодів при зміні значень одного з аргументів функції X_n .

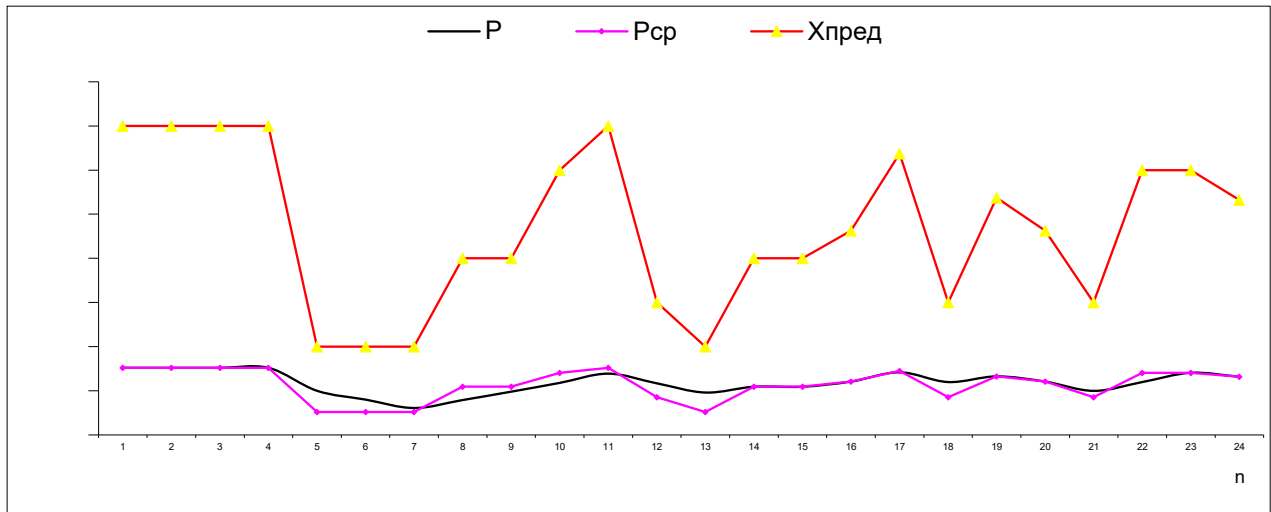


Рис. 2.1. Графік функції ціни на сировину

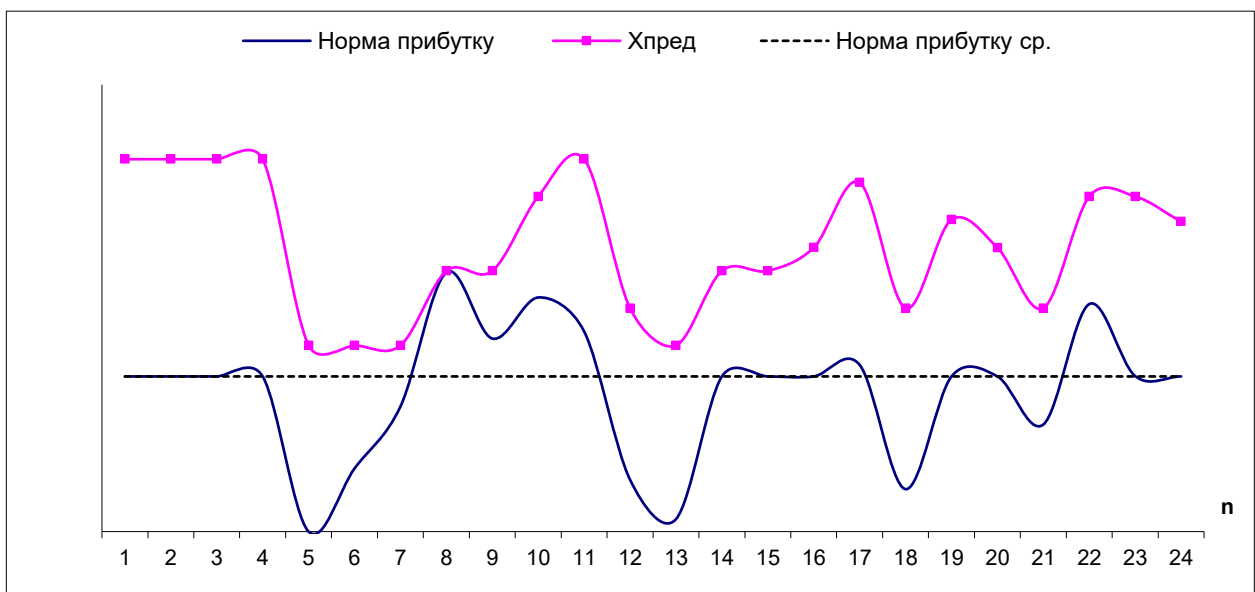


Рис. 2.2. Графік функції норми прибутку

Як видно за цими графіками, параметри p_n та β_n задовольняють накладеним на них умовам, а від'ємні відхилення β_n від β_{cp} при зменшенні X_n частково компенсуються при зростанні X_n . Тобто розроблена функція P визначення значення p_n задовольняє усім вимогам задачі і може

застосовуватися в моделі. Перевагами застосування цієї функції є також її простота та наочність.

Значення аргументів функції P , таких як U_n та Z_n , розраховуються на початку періоду n , тобто є плановими. Фактичні ж значення цих параметрів визначаються в подальшому по мірі їх використання і можуть відрізнятися від планових в наслідок зміни цін на ресурси. Але ціна p_n потребує визначення ще в n -й період і фактична норма прибутку в такому випадку буде нижче запланованої. Для забезпечення виконання умови додатності β_n встановлюється нижній поріг β_{\min} значення запланованої норми прибутку.

Для формування фонду обігових коштів та прибутку з'ясуємо загальну формулу потрібного обсягу обігових коштів C для окремого виробництва в n -й період. Ця формула (2.24) виводиться з рівняння (2.1).

$$C = -X_{n-t} \cdot (p'_{n-t} - p_{n-t}) + X_n \cdot u_n(1) + X_{n-1} \cdot u_n(2) + \dots + X_{n-t+1} \cdot u_n(t) + Z_n \quad (2.24)$$

Якщо значення $0 \geq C$, то потреби в обігових коштів нема і підприємство отримує прибуток в цьому періоді по даному виду продукції. Якщо ж $C > 0$, то суми доходу не достатньо для забезпечення витрат по незакінченому виробництві та включення до переробки X_n об'єму продукції. В такому випадку і потрібні додаткові кошти в розмірі C . З другого боку, забезпечений об'єм $X_{\text{обесп}}$ при наявності обігових коштів в розмірі C_n знаходиться за формулою (2.3). Об'єм виробництва X' , який максимально вдовольняє пропозицію з врахування обмеження по X_{max} вираховується з рівняння (2.4) за формулою (2.25).

$$X' = \min(X_{n \text{ пред}} + X_{n-1 \text{ зап}}, X_{\text{max}}) \quad (2.25)$$

Потрібні для забезпечення в n -й період цього обсягу виробництва знаходяться за формулою (2.26).

$$C' = -X_{n-t} \cdot (p'_{n-t} - p_{n-t}) + X' \cdot u_n(1) + X_{n-1} \cdot u_n(2) + \dots + X_{n-t+1} \cdot u_n(t) + Z_n \quad (2.26)$$

Але в наступних періодах $(n+1) \dots (n+t)$ потреба в обігових коштах для забезпечення подальшого виробництва X' може бути більше, ніж їх наявність.

Для створення алгоритму забезпечення безперервного виробництва обіговими коштами приведемо наступні міркування:

Нехай обсяги незавершеного виробництва в попередніх періодах складав $X_{n-t}, X_{n-t+1}, \dots, X_{n-1}$. В періоді n та наступних за ним періодах обсяг пропозиції збільшився до X' при незмінних інших параметрах (U та Z). Сумарний об'єм потрібних обігових коштів для забезпечення виробництва X' с n -го по $(n+t-1)$ періоди, коли витрати на виробництво збільшуються, а доходи ще на минулому рівні, буде визначатися за формулою (2.27).

$$C_{\max} = \max(C_i), \quad (2.27)$$

де $i=n \dots n+t-1$,

для $i=n+1 \dots n+t-1$ C_i дорівнює $C_i = C_{i-1} - X_{i-t} * (p^{i-t} - p^{i-t-1}) + X_i * u_i(1) + X_{i-1} * u_i(2) + \dots + X_{i-t+1} * u_i(t) + Z_i$,

а $C_n = -X_{n-t} * (p^{n-t} - p^{n-t-1}) + X_n * u_n(1) + X_{n-1} * u_n(2) + \dots + X_{n-t+1} * u_n(t) + Z_n$.

Для гарантованого забезпечення безперервного виробництва в об'ємі X' треба забезпечити виробництво обіговими коштами в розмірі C_{\max} ще в період n , де C' – обсяг застосованих коштів в n -му періоді, а $C_u = C_{\max} - C'$ – це обсяг резервних коштів для забезпечення безперервного виробництва в об'ємі X' в наступних періодах.

Також треба передбачити можливість збільшення значень U_n, Z_n та X' в наступий період, що також може привести до недостатності обігових коштів для виробництва на запланованому рівні та максимальному задоволенню пропозицій. Уникнення цього також потребує створення резервів коштів ще в періоді n . Нехай максимальні очікуванні значення збільшення U_n та Z_n визначаються за формулами (2.28) та (2.29):

$$\Delta U_{\max} = k_u * U_n, \quad (2.28)$$

$$\Delta Z_{\max} = k_z * Z_n, \quad (2.29)$$

де k_u та k_z – коефіцієнти збільшення змінних та постійних витрат відповідно. Тоді обсяг резервних коштів, який забезпечує безперервне

виробництво на запланованому рівні в наступний період при рості витрат буде складати $S_{изд}$, що визначається за формулою (2.30).

$$S_{изд} = \max(0, -X_{n-t+1} \cdot (p'_{n-t+1} - p_{n-t+1}) + (1 + ku) \cdot [X' \cdot u_n(1) + X' \cdot u_n(2) + X_{n-1} \cdot u_n(3) + \dots + X_{n-t+2} \cdot u_n(t)] + Z_n \cdot (1 + kz) - C_{\max}) \quad \dots \quad (2.30)$$

Потрібний обсяг резервних коштів для забезпечення виробництва зростаючого об'єму пропозиції X' в наступний період при постійних витратах складає S_x , що визначається за формулою (2.31):

$$S_x = \max(0, -X_{n-t+1} \cdot (p'_{n-t+1} - p_{n-t+1}) + [X' + \Delta X] \cdot u_{n+1}(1) + X' \cdot u_{n+1}(2) + X_{n-1} \cdot u_{n+1}(3) + \dots + X_{n-t+2} \cdot u_{n+1}(t)] + Z_{n+1} - C_{\max}), \quad (2.31)$$

де $\Delta X = \min(kx \cdot X_{\max}, X_{\max} - X_n)$ – максимальний очікуваний ріст пропозиції в наступному періоді с обмеженням зверху по X_{\max} . kx – визначає відношення очікуваного росту пропозиції до X_{\max} .

Таким чином, S_x та $S_{изд}$ визначають обсяги резервних коштів для забезпечення виробництва при збільшенні або пропозиції, або витрат в наступному періоді і для визначення об'єму резервних коштів треба брати максимальне з цих значень. Одже, обсяг потрібних резервних коштів по окремому виду виробництва складає:

$$S_{рез} = C_u + \max(S_x, S_{изд}) \quad (2.32)$$

Якщо ж обсяг наявних обігових коштів для окремого виду переробки в періоді n складає $S_{нал}$, то гарантований безперервний об'єм виробництва $X_{гаран}$ буде вираховуватися за рекурентною формулою (2.33), що виводиться з формули (2.27), який і треба брати до переробки в періоді n .

$$X_{гаран} = \min(X', X_i), \quad (2.33)$$

де $i = n \dots n+t-1$, X_n дорівнює:

$$X_n = \frac{C_{нал} + X_{n-t} \cdot (p'_{n-t} - p_{n-t}) - \sum_{j=2}^t X_{n-j+1} \cdot u_n(j) - Z_n}{u_n(1)},$$

а для $i = n+1 \dots n+t-1$ X_i дорівнює:

$$X_i = \frac{X_{i-1} \cdot \left[\sum_{s=1}^t \sum_{j=s}^{i-n} u_n(s) \right] + X_{i-t} \cdot (p'_{i-t} - p_{i-t}) - \sum_{j=i-n+2}^t X_{i-j+1} \cdot u_i(j) - Z_i}{\sum_{s=1}^t \sum_{j=s}^{i-n+1} u_n(s)}.$$

При цьому використаний C_n по кожному виробництву складає:

$$C_n = -X_{n-t} \cdot (p'_{n-t} - p_{n-t}) + X_{\text{гаран}} \cdot u_n(1) + X_{n-1} \cdot u_n(2) + \dots + X_{n-t+1} \cdot u_n(t) + Z_n \quad (2.34)$$

Решта $C_{\text{нал}} - C_n$ складає резервний обсяг коштів для безперервного виробництва.

Таким чином залишається питання встановлення значення C_n як можливо близьким до $C_{\text{мах}}$, що забезпечить найбільший забезпечений обсяг виробництва $X_{\text{гаран}} = X'$, а також формування резервного фонду $C_{\text{рез}}$, потрібне значення якого визначається за формулою (2.35):

$$C_{\text{рез}}^{\text{треб}} = \sum_{j=1}^m \max(C_x^j, C_{\text{изд}}^j) \quad (2.36)$$

Сформулюємо повний алгоритм формування обігових фондів, прибутку та визначення обсягів виробництва для n -го періода в кінці $(n-1)$ періоду:

Для кожного виробництва визначаються $C_{\text{мах}}(j)$ та $P_{n-1}(j)$. Позначимо через $P_{n-1}(j)$ різницю між $P_{n-1}(j)$ та $C_{\text{мах}}(j)$. Якщо $P_{n-1}(j) \geq 0$, то це прибуток від j -го виробництва, який йде до формування, якщо потрібно, інших обігових фондів, та прибутку підприємства P_{n-1} . При цьому $C_n(j) = C_{\text{мах}}(j)$ та $X_n(j) = X'(j)$.

Якщо $P_{n-1}(j) < 0$, то j -є виробництво потребує вливань коштів з резервного фонду $C_{n-1\text{рез}}$ та інших $P_{n-1}(j)$ для забезпечення виробництва $X_n(j) = X'(j)$.

З залишеної після формування фондів $C_n(j)$ суми $C_{\text{ост}}$, що визначається за формулою (2.37), формується, якщо можливо, потрібний за формулою (2.36) резервний фонд. Решта коштів після цього - прибуток підприємства P_{n-1} сум.

$$C_{\text{ост}} = \sum_{j=1}^m \Pi_{n-1}(j) + C_{n-1}^{\text{рез}} \quad (2.37)$$

Визначимо нерівності, що визначають діяльність підприємства в n-му періоді та результати (n-1) періоду:

1. Якщо виконується умова (2.38), то усі виробництва в період n будуть на максимально потрібному рівні, резервний фонд підприємства відповідає потрібному та підприємство в періоді (n-1) отримало прибуток.

$$\sum_{j=1}^m \Pi_{n-1}(j) + C_{n-1}^{\text{рез}} > C_{\text{треб}}^{\text{рез}} + \sum_{j=1}^m C_{\text{max}}(j) \quad (2.38)$$

2. Якщо не виконується умова (2.38) та виконується умова (2.39), то усі виробництва в період n будуть на максимально потрібному рівні, резервний фонд підприємства менш, ніж потрібний та в періоді (n-1), та увесь прибуток підприємства пішов на формування обігових фондів.

$$\sum_{j=1}^m \Pi_{n-1}(j) + C_{n-1}^{\text{рез}} > \sum_{j=1}^m C_{\text{max}}(j) \quad (2.39)$$

3. Якщо не виконується умова (2.39), то обігових коштів підприємства не достатньо для виробництва кожного виду продукції в період n на максимально потрібному рівні, резервний фонд підприємства дорівнює нулю та в періоді (n-1) увесь прибуток підприємства пішов на формування обігових фондів.

Описаний вище алгоритм визначення обсягів обігових коштів та виробництв назовемо C_f і в подальшому будемо звертатися до нього за цим позначенням.

Розроблений алгоритм забезпечує визначення значень параметрів C_{nj} та прибутків Π_{n-1j} і $\Pi_{n-1\text{нак}}$, застосування якого забезпечує максимальний об'єм безперервного виробництва, керівними параметрами якого є коефіцієнти k_u , k_z та k_x .

Підведемо підсумок зробленої роботі в цьому пункті: в цьому пункті були розроблені алгоритми рішення підзадач по управлінню об'єктом, таких як визначення цін на сировини, обсягів виробництва та обігових коштів, які забезпечують виконання умов поставленої задачі на моделювання об'єкту.

Розглянемо послідовність проходження вхідних даних через систему та формування вихідних даним моделі:

На початку n -го періоду по сформованому в кінці $(n-1)$ періоду обсягу обігових коштів C_n в блоці 9 визначається об'єм виробництва X_n визначається, що залучається до переробки в поточному періоді та перераховуються запаси в блоці 6. В блоці 8 встановлюється ціна p_n залученої до виробництва продукції X_n . В блок 1 надходять обігові кошти з блока 7, з блока 6 поступає сировина до переробки, а з блока 3 – ресурси.

Протягом періоду n блок 1 перераховує гроші до блоку 3 як компенсацію за доставлені ресурси, реалізує блоку 4 готову продукцію, за що отримує гроші з блоку 4, та виплачує блоку платню за сировину реалізованої продукції. Результатом цих дій блока 1 та переробки сировини протягом періоду є наприкінці періоду грошовий залишок P_n , незакінчене виробництво та готова продукція.

Протягом періоду з блоку 2 поступають пропозиції сировини на переробку до блоку 6, інформація про які та запаси надходять до керівних блоків 9 та 10.

Блок 10 наприкінці періоду формує значення C_{n+1} , що залишається в блоці 7 на наступний період з P_n даного та інших виробництв, решта P_n від якого перераховується до блоку 5 як прибуток підприємства в n -му періоді. Також блок 10 передає інформацію про сформовану величину C_n , що надходить до блоку 9.

Пункти 1-5 виконуються по кожному виду виробництва окремо, а в пункті 6 використовується інформація по всьому підприємству. Графічне зображення сценарію роботи системи у вигляді блок-схеми буде надано в наступному

пункті при побудові інформаційної системи на базі створеної моделі. На рис. 2.3. графічно зображена модель функціонування окремого виду виробництва підприємства в період n у вигляді об'єктів, що складають систему, та зв'язків між ними.

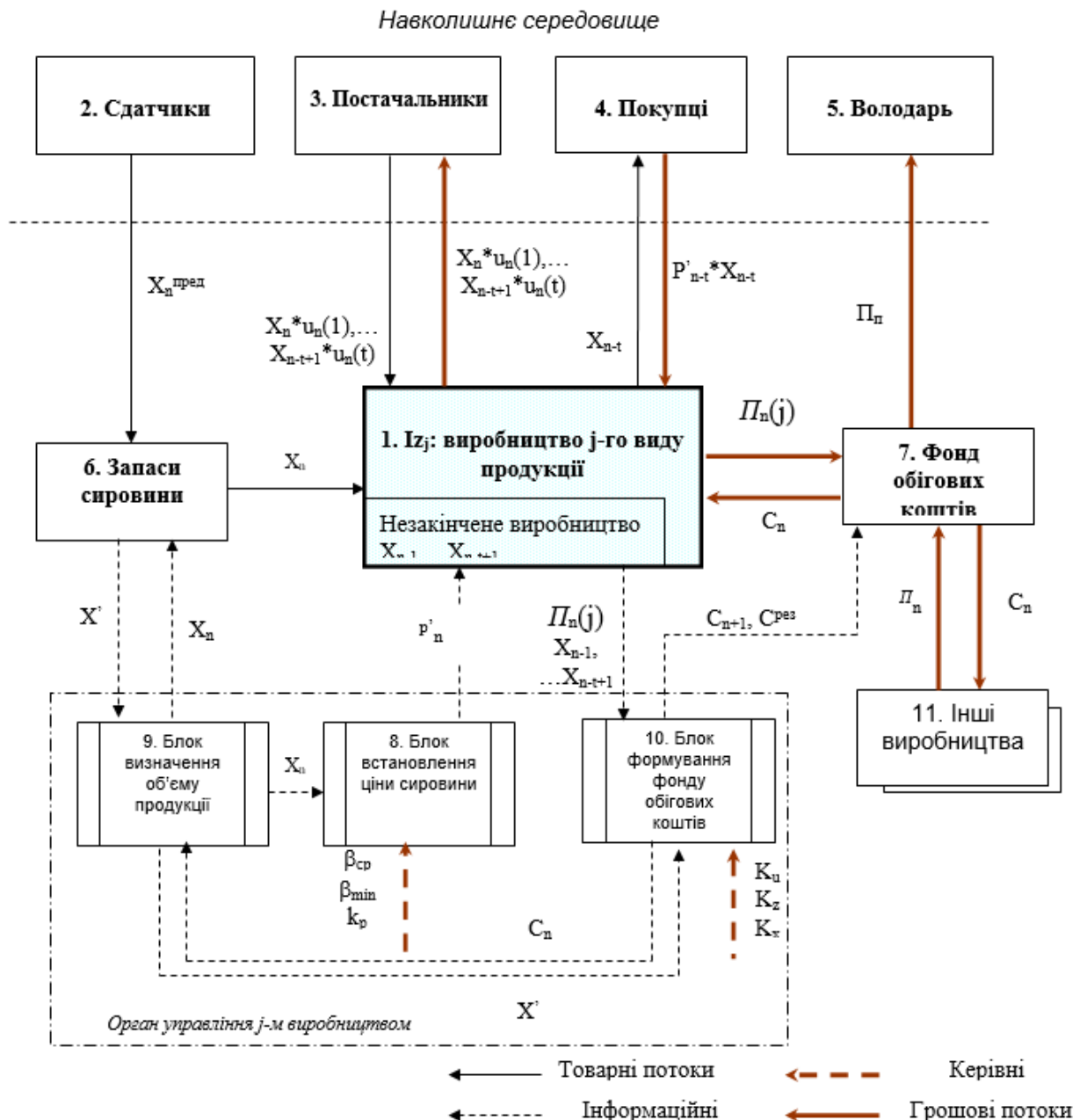


Рис. 2.3. Модель фінансово-господарчої діяльності підприємства за j -м типом продукції в n -й період

На цій схемі для збереження наочності зображені ключові інформаційні потоки між складовими частинами системи, але треба зауважити, що керівні блоки 8-10 мають доступ до всієї інформації стосовно діяльності підприємства в поточний та попередні періоди.

Загальна модель функціонування об'єкту протягом часу складається з моделей окремих видів виробництв в кожному періоді діяльності об'єкта, що зв'язані між собою загальним обіговим фондом, прибутком, а також результатами вихідними даними попередніх періодів.

Побудована модель є динамічною, тобто застосовує інформацію про попередні періоди функціонування об'єкту, а також автоматизує процеси визначення параметрів діяльності підприємства, управління якими відбувається за допомогою керівних параметрів.

Таким чином за допомогою моделі можливо розв'язання задачі визначення обсягів виробництв по кожному виду продукції, а також закупних цін на сировину, що формують результати діяльності об'єкта в вигляді об'ємів продукції та прибутку.

Як було визначено раніше, створена система керується за допомогою зміни значень наступних коефіцієнтів: β_{cp} , β_{min} , k_p , k_u , k_z та k_x . Розглянемо, який вплив вчиняють ці параметри на результати роботи системи:

β_{cp} визначає значення, до якої буде наближатися норма прибутку підприємства в середньому по періодам діяльності. Для даного типу підприємства (державне, монополіст) доцільне буде встановлення цього параметру на рівні середнього в галузі. Так як підприємство бере на себе ризик по зниженню прибутку в разі збільшення цін на ресурси протягом періодів переробки сировини, то потрібно додати до середньої норми надбавку в розмірі β_{min} , що покриває можливі збитки підприємства в умовах нестабільності цін на ресурси. Але велике значення β_{cp} приводить до низьких цін на сировину.

β_{\min} – визначає те мінімальне значення, до якої може опускатися норма прибутку підприємства при згладжені ціни на сировину. Цей параметр забезпечує беззбитковість роботи підприємства у разі збільшення витрат на ресурси. Його значення доцільне встановлювати, враховуючи значення коефіцієнтів k_u , k_z , котрі визначають максимальні очікувані розміри збільшення змінних та постійних витрат. При цьому максимальну ціну на сировину p_{\max} та відповідно за формулою (2.7) β_{\min} треба визначати з формули (2.40)

$$0 = \frac{X_n \cdot p'_n}{(1 + k_u) \cdot U_n \cdot X_n + p_{\max} \cdot X_n + (1 + k_z) \cdot Z_n} \quad : \quad (2.40)$$

Коефіцієнт k_p визначає можливе коливання ціни на сировину від періоду до періоду. Встановлення малого значення (до 5%) забезпечує невелику різницю між закупними цінами на сировину в суміжні періоди, що важливо для конкретних здатчиків. Але при великому коливанні обсягів пропозиції по періодам мале значення цього параметру приводить до значного зниження норми прибутку підприємства.

Параметр k_x визначає очікуване збільшення обсягів пропозицій відносно до максимально можливого об'єму виробництва за період. З цього зрозуміло, що значення $k_x \leq 1$. Цей параметр визначає обсяги створення резервного фонду обігових коштів підприємства, потрібних для збільшення виробництва. При $k_x = 1$ система буде намагатися створити резервний фонд для забезпечення росту виробництва до максимально можливого. Але велике значення цього коефіцієнту приводить до тимчасового зниження надходжень прибутку підприємства, так як кошти йдуть на формування резервного фонду.

Параметри k_u та k_z визначають можливий очікуваний ріст змінних та постійних витрат відповідно. Значення цих коефіцієнтів потрібно встановлювати в розмірі темпу загального збільшення цін на всі ресурси, або

темпу росту цін на конкретний ресурс, враховуючи вплив його росту на загальні витрати на виробництво одиниці продукції.

Детальніший аналіз впливу цих керівних параметрів на результати роботи системи треба зробити на основі емпіричних даних, отриманих при застосуванні інформаційної системи управління діяльністю підприємства.

2.4. Інформаційна комп'ютерна система управління фінансовою діяльністю підприємства «ДМЗ» на базі утвореної моделі.

Головною задачею цієї роботи є побудова моделі фінансової діяльності підприємства та створення на її основі системи сталого управління підприємством [12]. Побудована система автоматизує прийняття керівних рішень щодо фінансово-господарчої діяльності на рівні всього підприємства в кожний період, регулювання алгоритмів прийняття рішень по визначенню обсягів виробництва та ціни на сировину здійснюється за допомогою набору коефіцієнтів, значення яких встановлює користувач системи, а саме економіст підприємства. Також система потребує попереднього проведення розрахунку постійних та змінних витрат по кожному виробництву. Так, як система створена для використання протягом великої кількості періодів, в кожному з яких застосовується побудована модель визначення показників діяльності підприємства в окремий період із застосуванням даних попередніх періодів, то для аналізу системи та використання її на практиці вона повинна бути реалізована у вигляді інформаційної системи у комп'ютерній мережі. Слід вказати, що ця інформаційна система призначена для аналізу побудованої моделі фінансової діяльності підприємства, проведення експериментів над цією моделлю та отримання розрахункових даних. Для практичного використання ця інформаційна система потребує доведення до закінченого програмного продукту.

Взагалі ключовою характеристикою даних, що використовуються в цієї системі – є фактор часу, тобто номер періоду. Тому цей показник буде присутній майже у всіх структурах даних, крім тих, що незмінні протягом часу. Також в програмі є розподіл даних по окремим виробництвам та загальним для усього підприємства. В табл. 2.2 приведені структури даних у вигляді реляційних баз даних та полів (реквізитів), з яких вони складаються.

Таблиця 2.2

Структури даних інформаційної системи

№	База даних	Поля
1	<i>Виробництва</i> – перелік видів виробництва та їх характеристик	<ul style="list-style-type: none"> - <i>номер</i>; - <i>назва</i>; - <i>тривалість</i> – тривалість техпроцесу в періодах; - <i>X_{макс}</i> – максимально можливий обсяг виробництва за період; - <i>X_{зап_макс}</i> – максимальний обсяг запасів сировини для цього виду переробки.
2	<i>Вир1, Вир2 ...</i> <i>Вирт</i> – бази даних по виробництвам	<ul style="list-style-type: none"> - <i>n</i> – номер періоду; - <i>мціна</i> – ціна одиниці готової продукції; - <i>i1, i2 ... it</i> – змінні витрати одиницю переробки продукції в відповідній стадії (періоді); - <i>пвитрати</i> – постійні витрати за період; - <i>пнорма</i> – очікувана норма прибутку від продукції, що узята в виробництво в відповідному періоді; - <i>сціна</i> – ціна сировини; - <i>X_{проп}</i> – обсяг пропозиції сировини на початку періода; - <i>X_{зап}</i> – запаси сировини; - <i>X</i> – обсяг узятої в виробництво продукції в цьому періоді; - <i>Снал</i> – обсяг обігових коштів на початку періоду; <i>Свикор</i> – обсяг використаних обігових коштів протягом періоду;

Продовження табл. 2.2

		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Спотр</i> – потрібний обсяг обігових коштів для забезпечення максимального виробництва в цьому періоді; - <i>Приб</i> – прибуток наприкінці періоду без відрахунків до обігового фонду; - <i>РСпотр</i> – потрібний обсяг резервного фонду для цього виробництва; - <i>Презул</i> – обсяг коштів, що залишилися після оновлення обігових коштів для наступного періоду; - <i>Сдоб</i> – обсяг обігових коштів, що добавлені з фонду підприємства до обігових коштів виробництва на початку періоду.
3	<p><i>Пар1, Пар2 ...</i></p> <p><i>Парт</i> – бази даних керівних параметрів по виробництвам по періодам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>n</i> – номер періоду; - <i>Вср</i> – середня норма прибутку; - <i>Вмін</i> – мінімальна норма прибутку; - <i>Кр</i> – коефіцієнт максимальної зміни ціни на сировину; - <i>Ки</i> – коефіцієнт можливого збільшення змінних витрат; - <i>Кп</i> – коефіцієнт можливого збільшення постійних; - <i>Кх</i> – коефіцієнт можливого росту пропозицій сировини
4	<p><i>Кошти</i> – база даних формування обігового фонду та прибутку підприємства</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>n</i> – номер періоду; - <i>РС</i> – резервний фонд підприємства; - <i>РСпотр</i> – потрібний обсяг резервного фонду; - <i>Приб</i> – прибуток підприємства в відповідний період; - <i>Пнак</i> – накоплений прибуток підприємства.

Слід зауважити, що такі структури даних вміщують усю інформацію, що використовується системою, а також забезпечують зручність для проведення розрахунків за алгоритмами створеної моделі фінансової діяльності підприємства. При програмній реалізації системи ці структури будуть подалі формалізовані за назвами та іншими характеристиками даних, а також можливе додання допоміжних полів та баз даних для поліпшення їх використання.

Приведемо переліки вхідних та вихідних даних системи, які відповідають вхідним та вихідним даних побудованої моделі. Вхідні дані системи подані у вигляді наступних полів баз даних:

Усі поля бази даних Виробництва.

Поля баз даних Вир1, Вир2 ... Вирm: n, мціна, i1, i2 ... it, пвитрати, Хпроп

Усі поля баз даних Пар1, Пар2 ... Парm.

Вихідні дані вираховуються за алгоритмами моделі і визначаються як наступні поля або вираховуються через них:

Усі поля бази даних Кошти.

Поля баз даних Вир1, Вир2 ... Вирm: пнорма, сціна, Хзап, Х, Снал, Свикор, Спотр, Приб, РСпотр, Презул, Сдоб.

Для роботи з даними система повинна мати в своєму складі наступний перелік форм вводу/виводу даних системи:

Форма вводу поточного періоду – в ній встановлюється номер періоду, значення якого використовується іншими формами та підпрограмами для роботи з даними цього періоду.

Форма вводу полів баз даних Вир1, Вир2 ... Вирm, що є вхідними даними системи для поточного періоду.

Форма вводу полів баз даних Пар1, Пар2 ... Парm, що є вхідними даними системи для поточного періоду.

Форма виводу результатів діяльності підприємства в поточному періоді, що складаються з полів баз даних Вир1, Вир2 ... Вирm, Кошти та показників, що розраховуються за їх допомогою.

Форми та звіти за даними усіх вище вказаних баз даних, що характеризують діяльність підприємства протягом інтервалу періодів.

Підпрограми розрахунку вихідних полів баз даних в точності реалізують алгоритми та математичні залежності, що описані при проектуванні моделі в розділі 2. В додатку А надана схема сценарію роботи системи.

Програмно-інформаційний комплекс, що представляє собою реалізацію інформаційної системи управління фінансовою діяльністю на прикладі ПАТ “ДМЗ”, отримав назву “DMZ”. Система створена за допомогою засобів розробки програмних прикладів пакета Microsoft Office, зокрема СУБД Microsoft Access та електронними таблицями Microsoft Excel. Реалізація інтерфейсу системи, форм вводу/виводу зроблено в середовище Microsoft Access за допомогою її стандартних програмних засобів роботи з базами даних та мови програмування Visual Basic for Applications (VBA). Для автоматизації обчислення розрахункових полів бази даних реалізовані у вигляді окремих інтервалів та аркушів електронної таблиці dmz.xls. Бази даних, з якими працюють прикладні програми системи “DMZ”, є зв'язаними таблицями MS Access з відповідними інтервалами електронної таблиці dmz.xls. Таким чином при вводі нових значень вхідних полів в таблицях MS Access, відбувається автоматичне обчислювання засобами MS Excel розрахункових полів, що забезпечує відносно велику швидкість обчислювання та суттєво зменшує витрати часу на кодування та наладку обчислюваних алгоритмів моделі, а також об'ємів програмного коду.

Система реалізована для управління діяльністю підприємства ”ДМЗ”, тому включає виробництва, що працюють на цьому підприємстві. Так як система створена для аналізу моделі, то для зменшення часу виконання підпрограм кількість періодів, інформація за які обробляється в системі, обмежена 24, де перші три періоди від -2 до 0 – це попередні періоди, які характеризують діяльність підприємства перед першим періодом, з якого застосовується побудована система управління підприємством.

В наступному переліку наведені таблиці MS Access, що є фізичними реалізаціями баз даних інформаційної системи:

Таблиця “Параметри” – відповідає базі даних Виробництва, а також має допоміжні поля для вводу параметрів виробництва в поточний період.

Таблиці “Iz1”... “Iz8” – відповідає базам даних Вир1, Вир2 ... Вирт, а також мають допоміжні поля для розрахунку та аналізу вихідних полів цих баз даних.

Таблиці “Par1”... “Par8” – відповідає базі даних Пар1, Пар2 ... Парт.

Таблиця “Кошти” – відповідає базі даних Кошти, а також має допоміжні поля для розрахунку та аналізу вихідних полів цієї бази даних.

Також система використовує наступний набір допоміжних таблиць:

Таблиця “НомерПеріоду” – база даних, що має одну запис с полем, яке вказує номер поточного періоду. При створенні нерегламентованих запитів та звітів до баз даних ця таблиця може використовуватися для зберігання та визначення номерів періодів.

Таблиця “Дата_першогоо_періоду” – база даних, що має одну запис с полем, яке вказує дату начала першого періоду (місяці). Це використовується для прив'язки, якщо буде потрібно, к реальному часу.

Таблиця “Вхід” – база даних, яка використовується для вводу вхідних даних системи за поточний період.

Таблиця “Поперіоду” – база даних, записи якої мають результатну інформацію по кожному виробництву за окремий період. Ця таблиця створюється та використовується в вихідних формах системи.

Наступний перелік вказує форми програмно-інформаційного комплексу “DMZ”, які відповідають регламентованим формам інформаційної системи, що перелічені в попередньому пункті:

Форма “Номер періоду” – форма вводу поточного періоду.

Форма “Зовнішні ” та “Витрати ” – форми вводу полів баз даних Вир1, Вир2 ... Вирт, що є вхідними даними системи для поточного періоду.

Форма “Управляючі параметри” – форма вводу полів баз даних Пар1, Пар2 ... Парт, що є вхідними даними системи для поточного періоду.

Форма “Виробництво за період” – форма виводу результатів діяльності підприємства в поточному періоді, що складаються з полів баз даних Вир1, Вир2 ... Вирn, Кошти та показників, що розраховуються за їх допомогою.

Форма “Головна” – форма, що реалізує головне меню системи.

Складові частини інформаційної системи “DMZ“, а саме структури таблиць, приклади форм, та результати роботи наведені в додатках Б та В. Таким чином в цьому підрозділі було надано опис програмно-інформаційного комплексу “DMZ“, що реалізує створену систему управління фінансовою діяльністю підприємства на базі підприємства “ДМЗ”. Подалі ця інформаційна система буде використовуватися при проведенні аналізу моделі для отримання розрахункових даних.

На рис. 2.4, 2.5 та 2.6 надані графіки дослідження основних показників діяльності підприємства за окремим видом виробництва при різних видів функції пропозиції.

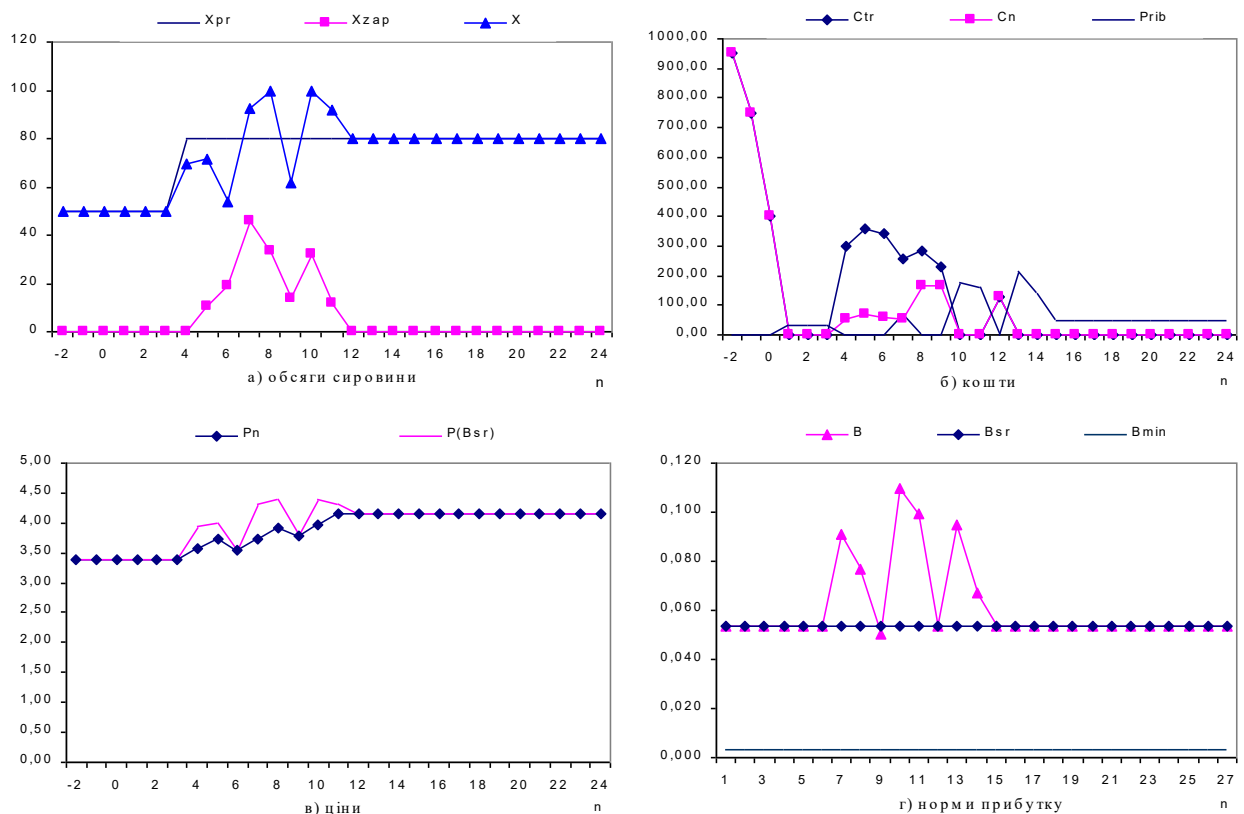


Рис. 2.4. Показники виробництва при стрибку пропозиції сировини

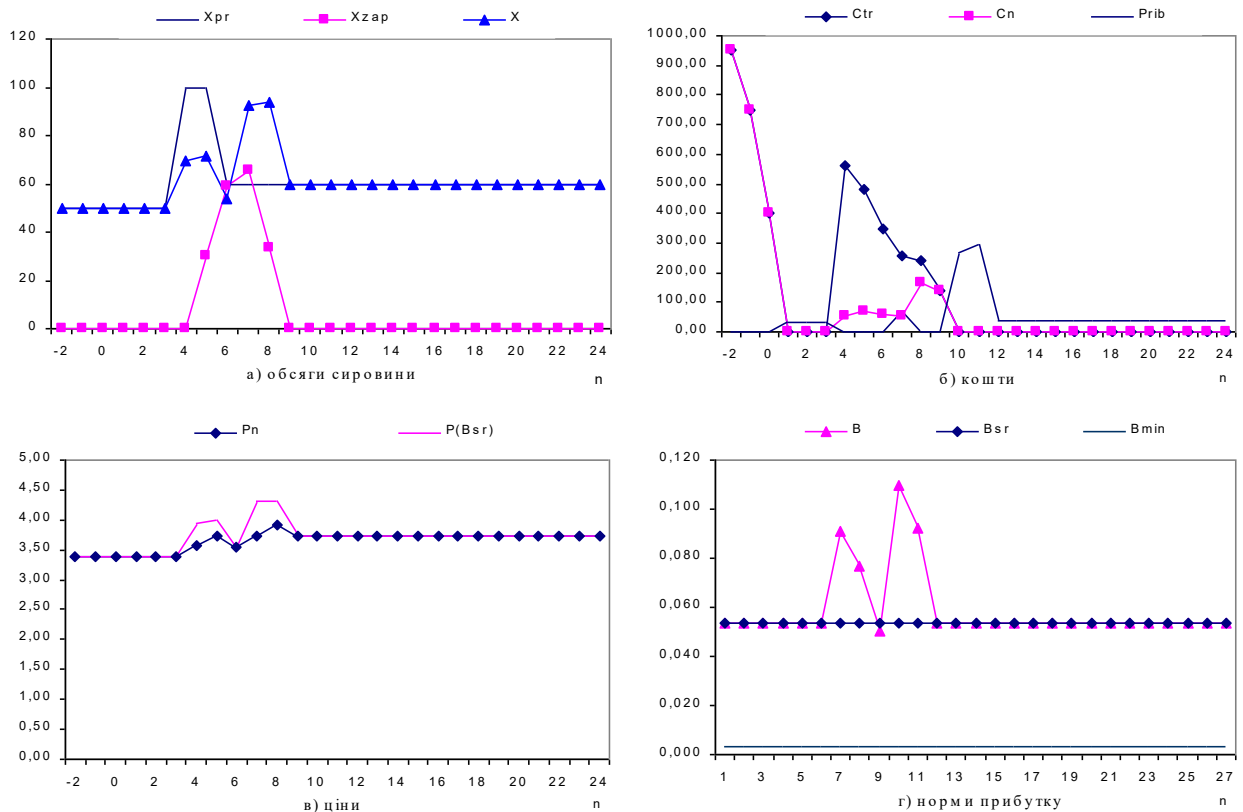


Рис. 2.5. Показники виробництва при імпульсному характері функції пропозиції сировини

Аналізуючи ці графіки, можливо зробити наступні висновки:

При зростанні обсягів пропозиції сировини гостро зростає потреба в обігових коштах для забезпечення зростання виробництва. В ці періоди увесь прибуток йде до обігового фонду, а також йде вливання коштів до окремого виробництва з прибутків інших виробництв та резервного фонду. Після збільшення виробництва до потрібного рівня потреба в обігових коштах зменшується і їх надлишок надходить до прибутку. По мірі надходження обігових коштів до виробництва, переробка зростає поступово до рівня, що забезпечує задоволення пропозицій та зменшення запасів сировини.

Розроблений алгоритм встановлювання ціни на сировину забезпечує малі коливання її значень протягом періодів при змінні обсягів виробництва. При цьому відбуваються коливання норми прибутку в допустимих межах.

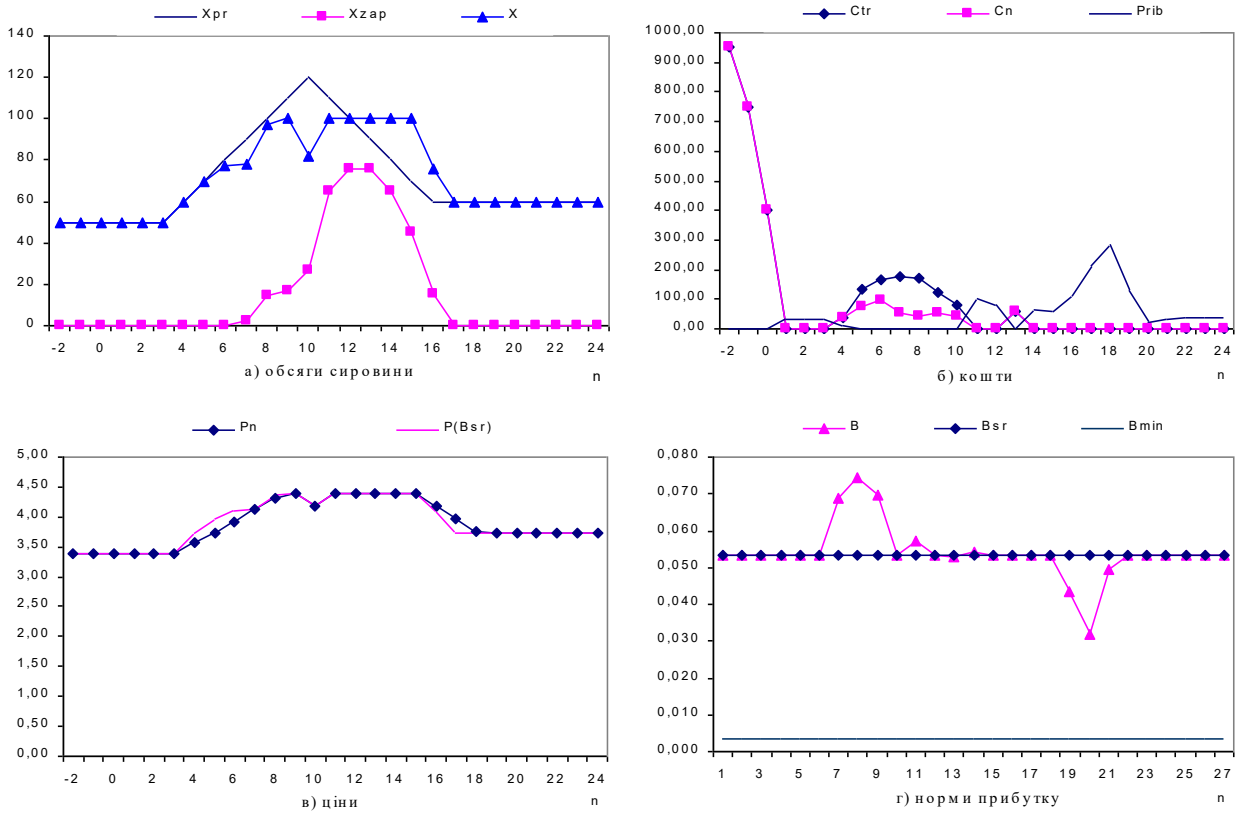


Рис. 2.6. Показники виробництва при поступовому характеру зміни пропозиції сировини

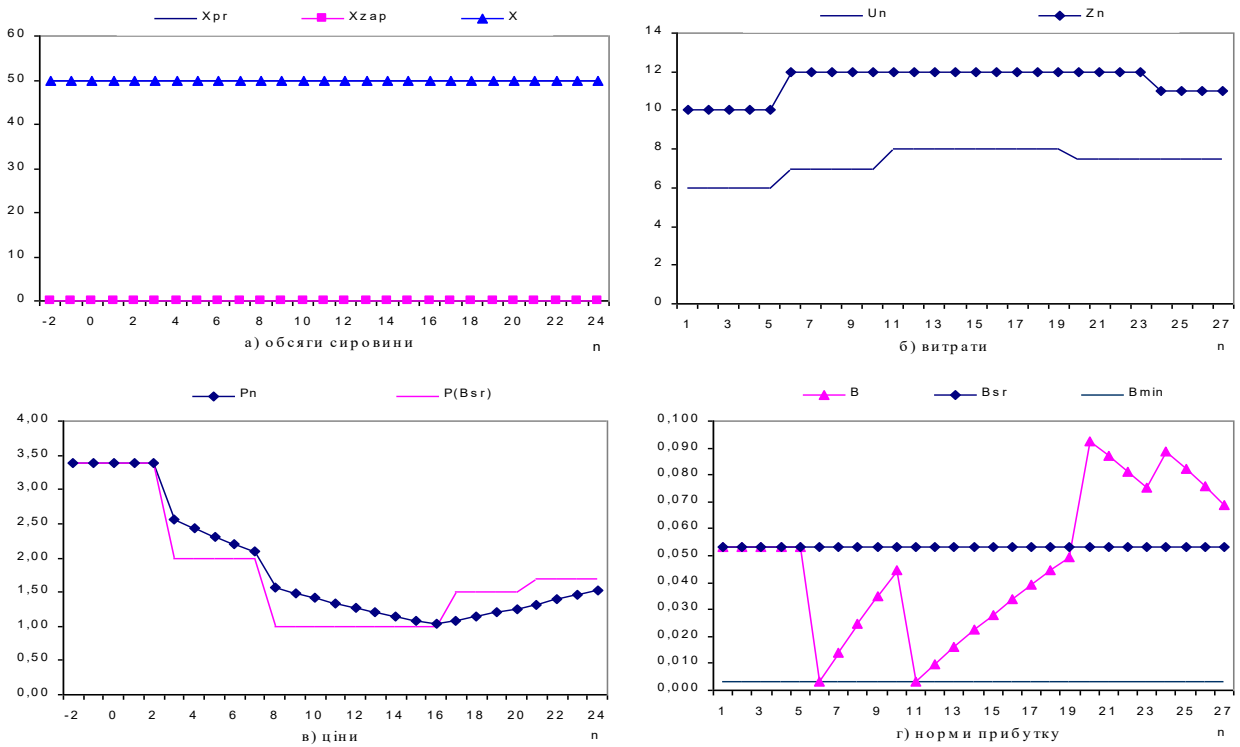


Рис. 2.7. Показники виробництва при зростанні змінних та постійних витрат

На рис. 2.7 надані графіки основних показників діяльності підприємства за окремим видом виробництва при коливаннях значень постійних та змінних витрат протягом періодів.

Аналізуючи ці графіки можливо зробити наступний висновок щодо поведінки системи: при збільшенні витрат відбувається поступове зменшення ціни на сировину, норма прибутку тимчасово зменшується до стабілізації значень витрат.

Аналогічна з точністю навпаки поведінка системи при зміні ціни на готову продукцію, так як ціна на сировину та прибуток мають пряму залежність від неї, а від витрат – обернену.

Згідно моделі, наприкінці кожного періоду відбувається розрахунок потрібних обсягів обігових коштів по виробництвам на наступний період, відбувається додання коштів до виробництв, яким їх не достатньо, від виробництв, що мають надлишок цих коштів та резервного фонду підприємства. Також відбувається поповнення резервного фонду, а решта коштів йде як прибуток до власника підприємства.

В табл. 2.3 наведені дані бази даних “Кошти”, що зображують ці процеси розподілу коштів підприємства наприкінці періоду, по кожному виробництву при цьому робиться автоматичний розрахунок потрібних обсягів коштів та резервного фонду, а процеси їх формування також автоматизуються інформаційною системою.

Таким чином можливо зробити висновок, що розроблений в моделі алгоритм формування фонду обігових коштів підприємства автоматизує процес формування цих коштів за потребами виробництв підприємства.

Втілення інформаційної системи на виробництві викликає зміну функціональних обов’язків багатьох керівників середнього рівня. Це може спровокувати мовчазний опір втіленню нової технології, і як слідство низьку мотивацію для втілення інформаційної системи у життя. Щоб уникнути таких негативних наслідків пропоновано втілення системи на виробництво проводити

силами стороннього менеджера, який і визиває на себе весь опір новій організації праці.

Таблиця 2.3

Формування обігового, резервного фондів та прибутку підприємства

n	RC	RCtr	C+	C-	Ссум	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Залишок	В резерв	П	Пнак
-2	0	0	430	-167	263	64	0	41	61	0	0	0	0	263	0	263	263
-1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263
0	0	1616	265	-597	-331	0	0	0	0	0	0	265	0	0	0	0	263
1	0	2031	225	-438	-213	0	0	0	0	0	0	225	0	0	0	0	263
2	0	2105	224	-274	-50	0	0	67	0	0	0	68	88	0	0	0	263
3	0	1970	285	-107	178	82	0	24	0	0	0	0	0	178	178	0	263
4	178	2279	752	0	752	0	0	0	0	0	0	0	0	752	752	0	263
5	752	2116	1202	-303	899	0	303	0	0	0	0	0	0	899	899	0	263
6	899	2153	1399	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	1399	0	263
7	1399	2080	1946	-81	1865	0	0	0	0	0	0	0	81	1865	1865	0	263
8	1865	2377	2331	-34	2297	0	0	0	0	0	0	34	0	2297	2297	0	263
9	2297	2335	2722	-11	2711	0	0	11	0	0	0	0	0	2711	2335	376	639
10	2335	1545	2607	-311	2296	0	0	0	0	0	0	311	0	2296	1545	751	1390
11	1545	2190	2679	-183	2496	183	0	0	0	0	0	0	0	2496	2190	306	1696
12	2190	1646	2327	-435	1892	0	0	0	0	0	0	435	0	1892	1646	246	1942
13	1646	2024	3394	-1	3393	0	0	1	0	0	0	0	0	3393	2024	136	3311
14	2024	2384	2368	0	2368	0	0	0	0	0	0	0	0	2368	2368	0	3311
15	2368	2060	3126	-118	3008	0	118	0	0	0	0	0	0	3008	2060	948	4258
16	2060	2130	2800	-147	2653	0	147	0	0	0	0	0	0	2653	2130	523	4781
17	2130	1945	2862	-21	2841	0	21	0	0	0	0	0	0	2841	1945	896	5677
18	1945	2246	2408	0	2408	0	0	0	0	0	0	0	0	2408	2246	162	5839
19	2246	2394	2615	0	2615	0	0	0	0	0	0	0	0	2615	2394	221	6059
20	2394	2105	2617	0	2617	0	0	0	0	0	0	0	0	2617	2105	512	6571
21	2105	2133	2721	-119	2602	0	0	119	0	0	0	0	0	2602	2133	468	7040
22	2133	1972	2339	-92	2247	0	92	0	0	0	0	0	0	2247	1972	275	7315
23	1972	2044	2187	-75	2112	74	1	0	0	0	0	0	0	2112	2044	69	7384
24	2044	1932	2256	-127	2129	0	127	0	0	0	0	0	0	2129	1932	197	7581

C+ - сумарний надлишок коштів по виробництвам, де він є;

C- - сумарний дефіцит коштів по виробництвам, де він є;

Ссум – дорівнює (C+) + (C-);

Д1...Д8 – обсяги добавлених коштів по виробництвам;

В резерв – сума , коштів що додані до резервного фонду;

П – прибуток підприємства у відповідний період;

Пнак – накоплений прибуток.

Таким чином, можливо зробити висновок, що розроблений в моделі алгоритм формування фонду обігових коштів підприємства автоматизує процес формування цих коштів за потребами сталого розвитку підприємства.

Коли інформаційна система втілена у життя і благополучно працює сторонній менеджер одержує свій гонорар і покидає підприємство, але система побудована ним зостається і працює. Таким чином, долається опір втіленню системи від рядового менеджменту підприємства.

Кожну обчислювальну систему можна оцінювати двома критеріями: точністю й зручністю. Під точністю у даному випадку розуміється безпосередньо характеристики обчислювальної системи, які пов'язані з вирішуваними у рамках цієї системи задачами. І саме інтерфейс буде визначати зручність роботи з програмою. Наявність доброго, зручного інтерфейсу не тільки полегшує роботу з програмою, але й підвищує продуктивність праці й знижує стомленість користувача.

Висновки за розділом

1. В розділі побудована динамічна модель фінансово-господарчої діяльності підприємства, яка описує функціонування об'єкту моделі в окремий період часу та враховує усі особливості підприємства. Розроблені алгоритми прийняття раціональних рішень щодо визначення обсягів виробництва, закупної ціни, норми прибутку та інвестицій в проекти сталого розвитку.

2. На базі запропонованої моделі та алгоритмів прийняття керівних рішень створена автоматична система управління ресурсами підприємства протягом часу, що регулюється за допомогою набору параметрів. Система управління реалізована у вигляді програмно-інформаційного комплексу "DMZ", яка автоматизує обробку, зберігання та обчислення показників фінансово-господарчої діяльності підприємства протягом часу.

3. Розроблена система дозволила отримати певні результати апробації щодо управління оборотними коштами підприємства для його сталого розвитку. Апробацію було проведено на ПАТ «ДМЗ» у м. Дніпро.

ВИСНОВКИ

У роботі вирішено актуальне завдання, яке полягає у розробці моделей управління сталим розвитком металургійного підприємства. Узагальнення одержаних в ході проведеного дослідження результатів та вирішені завдання дають можливість зробити такі основні висновки й пропозиції:

1. Металургійна промисловість є важливою галуззю економіки нашої держави. Для забезпечення відповідності європейським і світовим стандартам продукції металургійні підприємства України потребують докорінного переоснащення, впровадження технологічних і управлінських інновацій.

2. Проведено моделювання фінансової діяльності підприємства ПАТ «ДМЗ», який працює попри всі труднощі воєнного часу. Через війну ДМЗ залишився єдиним вітчизняним виробником шахтних та вагонних стійок, рудничних та кранових рейок, завдяки чого мають можливість працювати вугільні шахти, залізорудні та марганцеворудні комбінати, які здійснюють видобуток корисних копалин підземним способом.

В роботі вирішені такі наступні задачі дослідження:

- розглянуті теоретичні основи організації фінансової діяльності підприємства, модель якого будується;
- зроблена формалізація задачі побудови моделі фінансової діяльності підприємства «ДМЗ»;
- проведено аналіз побудованої моделі та системи управління заради забезпечення сталого розвитку підприємства.

Результати дослідження можуть бути застосовані при розробці та впровадженні моделей управління сталим розвитком підприємств України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний веб-сайт ПАТ «ДМЗ». Режим доступу: <https://dmz-petrovka.dp.ua/index.php?page=learning/>.
2. Соколенко С. І. Стратегія конкурентоспроможності економіки України на основі інтеграційних систем: наук. розр. / С. І. Соколенко. –ДонУп: ТОВ «Рібест», 2016. – 37 с.
3. Бушуєва Н.С. Моделі та методи проактивного управління програмами організаційного розвитку я / Н. С. Бушуєва. // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля, 2006. – № 2 (18). – С. 22 – 30.
4. Верба В.А., Загородніх О.А. Проектний аналіз: Підручник. – К.: КНЕУ, 2020. – 322с.
5. Указ Президента України № 5/2015 «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.
6. Стратегія сталого розвитку України на період до 2030 року [Електронний ресурс] // Сайт Всеукраїнської екологічної ліги. – Режим доступу : <http://www.ecoleague.net/pro-vel/tematychni-napriamy-diialnosti/ekolohichna-polityka-ta-zbalansovanyi-rozvytok>.
7. Ситник В.Ф., Писаревська Т.А., Єр'оміна Н.В., Краєва О.С. Основи інформаційних систем. – К.: КНЕУ, 2017.- 218 с.
8. Основи технічного аналізу. – Режим доступу : https://pidruchniki.com/72559/finansy/osnovi_tehnichnogo_analizu . Дата доступу : Травень 2023. – Назва з екрана.
9. Сурмін Ю. П. Теорія систем та системний аналіз: навч. посіб. / Ю. П. Сурмін. – К. : МАУП, 2000. – 345 с.
10. Б. І. Мокін, В. Б. Мокін, і О. Б. Мокін. «Практикум для самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Методологія та організація

наукових досліджень,» Частина 1: від постановки задачі до синтезу та ідентифікації математичної моделі». Вінниця, Україна: ВНТУ, 2018, 179 с.

Режим доступу:

https://ecopy.posibnyky.vntu.edu.ua/txt/2018/Mokin_Pos_%D0%A1%D0%A0%D0%A1_%D0%9C%D0%9E%D0%9D%D0%94%20-%20p008.pdf. Дата звернення:

Квітень, 2023.

11. Центр управління знаннями «Ресурсний центр зі сталого місцевого розвитку». – Режим доступу : <http://rozvytok.in.ua>.

12. Стратегія сталого розвитку України на період до 2030 року [Електронний ресурс] // Сайт Всеукраїнської екологічної ліги. – Режим доступу : <http://www.ecoleague.net/pro-vel/tematychni-napriamy-diialnosti/ekolohichna-polityka-ta-zbalansovanyi-rozvytok>.

ДОДАТКИ

Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№ з/п	Позначення				Найменування	Кількість аркушів	Примітки		
1									
2					Документація				
3									
4	САУ.КР.23.25. ПЗ				Пояснювальна записка	72	Формат А4		
5									
6	САУ.КР.23.25. ДМ				Демонстраційний матеріал	14	Презентація на CD-R		
7									
8	САУ.КР.23.25 .КР				Копія роботи	1	Диск CD-R		
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
					САУ.КР.23.ДА.ПЗ.				
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Мормуль				Матеріали дипломної роботи	Літ.	Аркуш	Аркушів	
К. розд.	Молоканова								
Керівн.	Молоканова					НТУ «ДП» 124-19			
Н.контр.	Хом'як								
Зав. каф.	Желдак								

Додаток Б.
Відгук
на кваліфікаційну роботу бакалавра
Мормуля Давида Євгеновича
студента групи 124 – 19 – 2
спеціальності 124 Системний аналіз

Тема кваліфікаційної роботи: «Управління сталим розвитком металургійного підприємства»

Обсяг кваліфікаційної роботи 72 стор.

Мета кваліфікаційної роботи: дослідження питань, що стосуються сталого розвитку металургійного підприємства ПАТ «ДМЗ», підвищення ефективності планування його фінансової діяльності підприємства за рахунок використання запропонованої моделі.

Актуальність теми зумовлена необхідністю вирішення задачі управління процесами сталого розвитку металургійного підприємства в складних умовах воєнного часу.

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана зі спеціальністю 124 Системний аналіз, оскільки розв'язується задача аналізу, моделювання розвитку в складній системі виробничого підприємства

Виконані в кваліфікаційній роботі завдання відповідають вимогам освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра. Оригінальність наукових рішень полягає в системному підході до розроблення моделі управління сталим розвитком металургійного підприємства. Запропоновано математичну модель фінансово-господарчої діяльності підприємства, яка описує функціонування об'єкту моделювання в окремий період часу та враховує усі особливості підприємства.

Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи полягає в скороченні часу, необхідного для обробки вхідних даних для формування інвестиційних рішень щодо сталого розвитку підприємства.

Висновки підтверджують можливість використання результатів роботи можуть бути застосовані при розробці та впровадженні систем управління сталим розвитком підприємства, яка автоматизує обробку, зберігання та обчислення показників інвестиційної діяльності.

Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу до неї виконано згідно з вимогами. Роботу виконано самостійно, відповідно до завдання та у повному обсязі.

У роботі відзначено такі недоліки: не розглянуто процеси тестування роботи запропонованої системи.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки: 85 «добре».

З урахуванням висловлених зауважень автор заслуговує присвоєння кваліфікації «бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра,

Докт. техн. наук, професор,

професор кафедри системного аналізу та управління _____ В. М. Молоканова

Додаток В. Тексти службових модулів інформаційної системи

Option Compare Database

Option Explicit

Public Sub PDB_create(n1 As Byte)

Dim rst, izdb, pdb As Recordset

Dim i, t1, j As Byte

Dim str As String

Dim x2 As Double

Set rst = CurrentDb.OpenRecordset("Попериоду", dbOpenDynaset)

Set pdb = CurrentDb.OpenRecordset("Параметры", dbOpenDynaset)

While Not rst.EOF

rst.Delete

rst.MoveNext

Wend

For i = 1 To 8

Set izdb = CurrentDb.OpenRecordset("Iz" + Format(i), dbOpenDynaset)

izdb.FindFirst "n=" & Format(n1)

pdb.FindFirst "Iz=" & Format(i)

rst.AddNew

rst!n = n1

rst!Iz = i

rst!name = pdb!name

t1 = pdb!t

rst!t = pdb!t

rst!X1 = izdb!X1

rst!X1 = izdb!X1

rst!X = izdb!X

rst!Xzap = izdb!Xzap

rst!Xmax = pdb!Xmax

rst!B = izdb!np

rst!p = izdb!p

rst!Pn = izdb!Pn

rst!Prib = izdb!Prib

rst!Cn = izdb!Cn

rst!Cv = izdb!Cv

rst!Ctr = izdb!Ctr

rst!Cdob = izdb!Cdob

```

izdb.FindFirst "n=" & Format(n1 - t1)
If izdb.NoMatch Then
rst!Xr = 0
Else
rst!Xr = izdb!X
End If
str = ""
For j = 1 To t1 - 1
izdb.FindFirst "n=" & Format(n1 - j)
If izdb.NoMatch Then
x2 = 0
Else
x2 = izdb!X
End If
If j > 1 Then
str = str & "+"
End If
str = str & Format(x2)
Next
rst!Xnez = str
rst.Update
Next
End Sub

```

```

Option Compare Database
Option Explicit

```

```

Private Sub Form_Current()
Dim izdb As Recordset
Dim i As Byte

Set izdb = CurrentDb.OpenRecordset("Iz" + Format([Iz]), dbOpenDynaset)
izdb.FindFirst "n=" & Format([n] - 1)
If izdb.NoMatch Then
[zap] = 0
[X] = 0
Else
[zap] = izdb!Xzap
[X] = izdb!X
End If

End Sub

```

```
Private Sub Form_Open(Cancel As Integer)
Dim dp, ndb, izdb As Recordset

Set dp = CurrentDb.OpenRecordset("Дата_первого_периода", dbOpenDynaset)
Set ndb = CurrentDb.OpenRecordset("НомерПериода", dbOpenDynaset)
[n] = ndb!F2
[pdata] = DateAdd("m", ndb!F2, dp!F2)

Set izdb = CurrentDb.OpenRecordset("Iz" + Format([Iz]), dbOpenDynaset)
izdb.FindFirst "n=" & Format([n] - 1)
If izdb.NoMatch Then
[zap] = 0
[X] = 0
Else
[zap] = izdb!Xzap
[X] = izdb!X
End If

End Sub
```