

ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Імітаційна модель ставокого господарства»

Студента 4 курсу, 10 групи,
спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»

Тішко Євгеній
Геннадійович

підпис студента

Науковий педагогічних наук,
професор

Підгорна Тетяна
Володимирівна

підпис керівника

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук, професор

Демідов Павло
Георгійович

підпис керівника

Київ 2023

Державний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Зав. кафедри _____ **Затверджую**
Пурський О.І.
«12» грудня 2022р.

Завдання
на випускн кваліфікаційну роботу (проект) студенту

Тішко Євгеній Геннадійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (проекту)
«Імітаційна модель ставкового господарства»
Затверджена наказом ректора від *«09» грудня 2022 р. № 3332*
2. Строк здачі студентом закінченої роботи *30 травня 2023 року*
3. Цільова установка та вихідні дані до роботи
Мета роботи: розробка імітаційної моделі ставкового господарства.
Об'єкт дослідження: процес моделювання ставкового господарства.
Предмет дослідження: імітаційна модель ставкового господарства.

4. Перелік графічного матеріалу 47
зображень

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Підгорна Т.В.	15.12.2022 р.	15.12.2022 р.
2	Підгорна Т.В.	15.12.2022 р.	15.12.2022 р.
3	Підгорна Т.В.	15.12.2022 р.	15.12.2022 р.

6. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (проєкту) (перелік питань за кожним розділом)

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 Теоретичні аспекти імітаційного моделювання

1.1 Передумов створення імітаційних моделей діяльності підприємства

1.2 Види імітаційних моделей та їх характерні особливості

1.3 Структура імітаційної моделі як частини бізнес-плану

Висновки до розділу

РОЗДІЛ 2 Організація розробки імітаційної моделі

2.1 Аналіз технологій для розробки імітаційних моделей

2.2 Програмне забезпечення імітаційного моделювання

2.3 Аналіз бізнес-плану підприємства

Висновки до розділу

РОЗДІЛ 3 Розробка імітаційної моделі ставкового господарства

3.1 Формування технічного завдання на розробку імітаційної моделі

3.2 Реалізація імітаційної моделі ставкового господарства

3.3 Оцінка отриманих результатів моделювання

Висновки до розділу

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТОК А

ДОДАТОК Б

7. Календарний план виконання роботи

№ Пор .	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	фактично
1	2	3	4
1	Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи	04.10.2022	04.10.2022
2	Розробка та затвердження завдання на випуск кваліфікаційну роботу	15.12.2022	15.12.2022
3	Вступ	03.02.2023	03.02.2023
4	РОЗДІЛ 1. Теоретичні аспекти імітаційного моделювання	28.02.2023	28.02.2023
5	РОЗДІЛ 2. Організація розробки імітаційної моделі	06.04.2023	06.04.2023

6	<i>РОЗДІЛ 3. Розробка імітаційної моделі ставкового господарства</i>	<i>12.05.2023</i>	<i>12.05.2023</i>
7	<i>Висновки</i>	<i>15.05.2023</i>	<i>15.05.2023</i>
8	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>	<i>30.05.2023</i>	<i>30.05.2023</i>
9	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>31.05.2023 -01.06.2023</i>	<i>31.05.2023 -01.06.2023</i>
11	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>02.06.2023</i>	<i>02.06.2023</i>
12	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедру</i>	<i>05.06.2023</i>	<i>05.06.2023</i>
13	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>За розкладом роботи ЕК</i>	

8. Дата видачі завдання «15» грудня 2022 р.

Керівник випускної кваліфікаційної роботи (проекту)

Підгорна Т.В.

(прізвище, ініціали, підпис)

Гарант освітньої програми

Демідов П.Г.

(прізвище, ініціали, підпис)

Завдання прийняв студент-дипломник

Тішко Є. Г.

(прізвище, ініціали, підпис)

Анотація

У роботі розглядаються питання розробки імітаційної моделі ставкового господарства. Мета роботи полягає в розробці імітаційної моделі ставкового господарства. У процесі роботи досліджувалися сучасні методи створення імітаційних моделей, види імітаційних моделей та аналізувалися методи розробки бізнес планів. Результатом роботи є статична імітаційна модель ставкового господарства.

Ключові слова: імітаційна модель, ставкове господарство, бізнес-план.

Anotation

This paper considers the development of a simulation model of pond farming. The purpose of the work is to develop a simulation model of pond farming. In the course of work, modern methods of creating simulation models, types of simulation models, and methods of developing business plans were analyzed. The result of the work is a static simulation model of pond farming.

Keywords: simulation model, pond economy, business plan.

ЗМІСТ

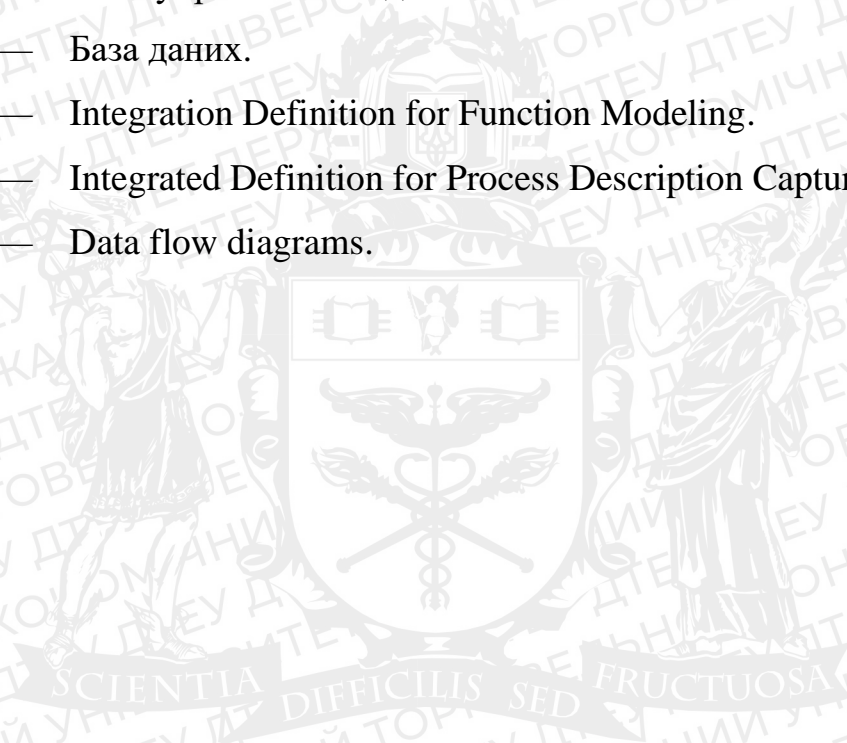
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	12
1.1 Передумови створення імітаційних моделей діяльності підприємства	12
1.2 Види імітаційних моделей та їх характерні особливості.....	14
1.3 Структура імітаційної моделі як частини бізнес-плану.....	20
Висновки до розділу	22
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ.....	23
2.1 Аналіз технологій для розробки імітаційних моделей.....	23
2.2 Програмне забезпечення імітаційного моделювання.....	26
2.3 Аналіз бізнес-плану підприємства	31
Висновки до розділу	36
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ СТАВКОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	37
3.1 Формування технічного завдання на розробку імітаційної моделі	37
3.2 Реалізація імітаційної моделі ставок господарства.....	40
3.3 Cost Center імітаційної моделі	61
3.4 Оцінка отриманих результатів моделювання.....	62
Висновки до розділу	64
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

ДОДАТОК А.....	69
ДОДАТОК Б.....	70
ДОДАТОК В.....	71
ДОДАТОК Г.....	77



ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ІМ	— Імітаційна модель.
БІЗВ	— Блок імітації зовнішніх дій.
БОР	— Блок обробки результатів.
БМО	— Блоку математичних моделей об'єкта.
БУМ	— Блок управління моделями.
БД	— База даних.
IDEF0	— Integration Definition for Function Modeling.
IDEF3	— Integrated Definition for Process Description Capture Method.
DFD	— Data flow diagrams.



ВСТУП

Бізнес-план компанії включає в себе значну кількість факторів, підрахунків та описів кожного з етапів майбутнього підприємства. Структурна частина містить всі зв'язки та персонал, який необхідний для роботи. З розвитком підприємницької сфери збільшуються кількість факторів та ускладнюються вимоги до представлення інформації. З'являється необхідність у візуалізації представленої в бізнес плані інформації та перевірці наданого матеріалу.

Імітаційне моделювання бізнес-процесів дозволяє наочно перевірити, чи має бізнес-план відхилення та оперативно знайти помилки та виправити їх. Використання інформаційних комп'ютерних систем для вирішення завдань з імітаційного моделювання, підвищує ефективності розробленого бізнес-проєкту, що дозволить створити в короткі терміни будь-яке підприємство та проаналізувати його дієвість.

Використання комп'ютерних технологій для автоматизації підрахунків шляхом імітаційного моделювання дає можливість оптимізувати діяльність підприємства, мінімізуючи можливість фінансових втрат та втрат процесів та персоналу.

Мета і завдання дослідження. Розробка імітаційної моделі ставкового господарства. Для досягнення поставленої мети дослідження головними завданнями є:

- дослідити сучасні методи створення імітаційних моделей;
- розглянути саму структуру ставкового господарства;
- зібрати вхідну інформацію для вибору компонентів та процесів.
- обрати оптимальні методи створення імітаційної моделі;
- розробити імітаційну модель;
- проаналізувати отримані результати.

Об'єктом дослідження: процес моделювання ставкового господарства.

Предмет дослідження: імітаційна модель ставкового господарства.

Методи дослідження: Теоретичною основою дослідження є загальнонауковий аналітичний метод, а також системний підхід і праці провідних вчених з проблем дослідження. Для практичного вирішення поставлених задач використовувалися такі методи: загальнонауковий аналітичний метод, метод порівняння, метод моделювання.

Практичне значення. Практичною цінністю роботи є розробка імітаційної моделі ставкового господарства, що буде сучасною та буде враховувати всі помилки, які були допущені у вже існуючих моделях.

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 28 найменувань, 4 додатки і містить 68 сторінки основного тексту, 47 рисунків і 1 формулу.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

1.1 Передумови створення імітаційних моделей діяльності підприємства

Моделювання господарської діяльності підприємства як об'єкта дослідження передбачає розробку певних економіко-математичних моделей для найбільш повного і достовірного відображення процесу функціонування як суб'єкта господарювання в цілому, так і окремих його структурних підрозділів. Щодо системи управління підприємством, то реалізація найважливіших її функцій може бути формалізована через показники планування, нормування, обліку, контролю та економічного аналізу ресурсів (трудових, матеріальних, засобів виробництва), які споживаються, для одержання певних фінансових результатів. Загальна модель реалізації функціональної підсистеми економічного аналізу полягає в перетворенні економічної інформації в аналітичну, яка має бути використана для прийняття відповідних науково обґрунтованих управлінських рішень [27].

Процес перетворення передбачає розв'язання комплексу стандартних аналітичних завдань за певними аспектами економічної діяльності: характер використання виробничих ресурсів, собівартість товарної продукції, фінансовий стан підприємства [27].

Ці завдання використовують для визначення напряму підвищення ефективності виробництва на підприємстві, підготовки проектів відповідних управлінських рішень. Розв'язання конкретного завдання аналітичного дослідження передбачає використання відповідної економіко-математичної моделі [27].

Економіко-математична модель є математичним виразом економічних відносин, які виникають у системі. Вона використовує математичні методи та техніки для аналізу, прогнозування та вирішення економічних проблем. Ці моделі дозволяють формалізувати економічні взаємозв'язки, абстрагуватися від деталей і складностей реального світу і досліджувати ефекти різних економічних факторів.

На відміну від економіко-математичних моделей, імітаційні моделі можна вивчати вплив різних факторів на систему, прогнозувати її майбутнє становище, оцінювати ефективність альтернативних рішень та вдосконалювати системи перед їх реальним впровадженням [1, с. 50].

Імітаційне моделювання бізнес-процесів дозволяє наочно перевірити, чи має бізнес-план відхилення та оперативно знайти помилки та виправити їх. Цей підхід передбачає створення комп'ютерної моделі, яка відтворює основні аспекти реальної системи і дозволяє проводити експерименти та спостерігати за її роботою у віртуальному середовищі.

Загальний процес розробки імітаційної моделі включає виконання таких робіт:

1. визначення змісту господарського завдання;
2. збирання і систематизація необхідної інформації;
3. побудова імітаційної моделі;
4. перевірка функціонування моделі;
5. уточнення моделі;
6. використання моделі для розв'язання завдання [27].

У процесі розробки моделі можливі певні зміни відповідно до конкретних обставин, сезонних і циклічних коливань тощо. Характер досліджень, що виконуються за допомогою моделювання, є суто ймовірнісним [2, с. 34–78].

Для належної підтримки процесу розв'язування завдань передбачається широке використання наборів пакетів для математичних

розрахунків і моделювання. Ефективний автоматизований процес розв'язання аналітичних завдань передбачає оптимальний варіант поєднання трьох найважливіших його елементів:

1. економічної інформації;
2. формалізованої постановки завдання;
3. математичної моделі розв'язання завдання [27].

Найбільш поширеним є застосування моделювання для встановлення зв'язку між узагальнюючими результатними показниками ефективності діяльності підприємства і зовнішніми факторами, що обумовлюють певні їх значення [27].

За способом поєднання факторів-аргументів у моделі, останні поділяються на чотири типи.

До першого типу належать адитивні моделі, що в них результативний показник визначається як алгебраїчна сума кількох факторних показників.

Другий тип є так званим мультиплікативним [3,4]. У цьому разі результативний узагальнюючий показник визначається як добуток певної кількості факторів.

Третій тип – це кратні моделі. Вони застосовуються, якщо значення функціонального показника розраховується як співвідношення факторних показників. І, нарешті, четвертий тип є комбінованим, тобто таким, що поєднує в певний спосіб попередні моделі [27].

1.2 Види імітаційних моделей та їх характерні особливості

Створення комп'ютерних імітаційних моделей починається з початкової ідеалізації представлення про об'єкт і створення на його основі першого варіанта моделі. Робота з моделлю дає можливість з'ясувати, якої інформації про об'єкт бракує, а яка вимагає уточнення. На основі отриманих даних будується програма наступних емпіричних досліджень об'єкта,

результати яких допомагають побудувати інший, уточнений варіант його моделі. За необхідності інтеграційні цикли можуть повторюватися кілька разів [28].

Перевага комп'ютерного моделювання полягає в наявності такої імітаційної моделі, що заміщає природний експеримент над самим об'єктом, дає можливість замінити його модельним експериментом, у якому модель імітує поведінку об'єкта при різних початкових даних, вихідних параметрах і обмеженнях. Однією з перших сфер використання імітаційних моделей були військові ігри, у яких, як відомо, потрібна висока точність імітації. У силу специфічності найоб'єктивніших законів розвитку суспільства, питання адекватності управління земельними ресурсами є більш складним, ніж у природничих науках, і розробляється особливо [28].

Особливістю вирішення завдань планування і управління виробництвом є необхідність врахування при їх вирішенні множини змінних величин, що характеризують постійно мінливі ринкові умови [5].

Найбільш перспективним напрямом вирішення завдання являється імітаційне моделювання, яке дозволяє отримати якісні і кількісні оцінки можливих наслідків рішень. У роботах багатьох авторів вказується, що імітаційні моделі – найбільш поширені засоби управління та дослідження операцій в промислових підприємствах та організаціях. Це пояснюється тим, що вони дають інструментальну підтримку аналізу функціонування з метою вдосконалення виробничих та управлінських процесів, скоординованої роботи всіх підсистем.

В [6] вказано історія розвитку імітаційного моделювання, показано кілька поколінь програмних засобів, еволюція яких може бути представлена у вигляді послідовної зміни шести поколінь:

1. Перше покоління (1950-ті роки) - модель програмування на мовах високого рівня зі спеціальною підтримкою. Програми для задач

моделювання були розроблені на основі мов загального призначення, таких як FORTRAN і ALGOL.

2. Друге покоління (1960-ті роки) - спеціальна підтримка моделювання у вигляді відповідних мовних представлень, генераторів псевдовипадкових чисел і засобів відображення результатів. 1960-1965 – з'явилися перші мови моделювання.

GPSS (мова транзакцій), SIMULA (мова процесів), SIMSCRIPT (мова подій), TSL (мова робіт), SOL, GASP, SLAM. 1965-1970 роки – Виникла мова моделювання другого покоління.

GPSS V, SIMSCRIPT II.5, SIMULA 67, GASP-IV.

3. Третє покоління (1970-ті, CADSIM, DEMOS, ACSL, MODEL-6, GEAR) - Можливість комбінування безперервного дискретного моделювання. Розробка вже розроблених мов та інструментів моделювання спрямована на підвищення ефективності процесу моделювання та перетворення моделювання на простіший і швидший спосіб дослідження складних систем.

4. Четверте покоління (1980-ті роки, анімація системи SLAM II PC, моделі ПК SIMFACTORY, GPSS PC, XCELL) - орієнтовані на конкретні області застосування, можливості анімації. Розробка імітаційних систем із непрограмованими інтерфейсами користувача, аналізаторами вводу/виводу та можливістю анімації процесу імітаційного моделювання. Перенесіть програмне забезпечення імітаційного моделювання на персональний комп'ютер за допомогою інструменту графічного інтерфейсу (для візуалізації та анімації процесу моделювання).

5. П'яте покоління (1990-ті, SIMPLEX II, SIMPLE++) – графічний інтерфейс, інтегроване середовище для створення та редагування моделі, планування експерименту, керування моделюванням та аналізу результатів. Розробка засобів технічної підтримки процесу розподіленого імітаційного моделювання на багато процесорних ЕОМ і мережах.

6. Шосте покоління (кінець 1990-х - Our Time, Arena, AutoMod, Anylogic) - інтегрована система імітаційного моделювання, яка розвинула основні функції інструментів 5-го покоління.

Зв'язки, необхідні для взаємодії між об'єктами та операціями, є одним із ключових елементів будь-якої методології моделювання виробничих процесів. Це включає зв'язки між потоками даних і хронологічною послідовністю дій.

Імітаційне моделювання включає такі види: агенти, дискретні події, системна динаміка.

Імітаційне моделювання на основі агентів — це підхід до моделювання, який представляє систему або процес як набір дискретних агентів, які взаємодіють один з одним і з навколишнім середовищем. Кожен агент має свої особливості, цілі, поведінку та здатність приймати рішення.

Дискретно-подієве імітаційне моделювання (або дискретно-подієва симуляція) є одним із підходів до моделювання систем, де зміни стану системи відбуваються в окремі моменти часу під впливом окремих подій або дій.

У дискретно-подієвому моделюванні система розглядається як набір окремих об'єктів та подій, що впливають на ці об'єкти. Кожен об'єкт може мати свій власний стан, властивості та поведінку, і може реагувати на виникнення певних подій шляхом зміни свого стану або виконання певних дій. Події відбуваються у конкретний момент часу і можуть впливати на один або декілька об'єктів.

Системна динаміка є методологією моделювання та аналізу складних систем, що виникла в розумінні взаємодії між компонентами системи та динамічного зміни їх станів і поведінки з часом. Вона може бути застосована в імітаційному моделюванні для дослідження систем, що змінюються з часом та демонструють залежності та зв'язки між їх компонентами.

У системній динаміці модель системи представляється у вигляді системи рівнянь або диференціальних рівнянь, що описують зміни станів компонентів системи з часом. Ці рівняння виражають взаємозв'язки та залежності між компонентами, а також вплив зовнішніх факторів.

У цій статті розглядаються найважливіші існуючі програмні засоби для моделювання систем, в яких виконуються дискретні динамічні процеси.

AnyLogic, Arena, GPSS, SIMPROCESS, AllFusion Process Modeler, Plant Simulation.

Після аналізу в попередньому розділі роботи стає зрозуміло, що на даний момент найбільш ефективним напрямком дослідження та аналізу у виробничих системах є використання методів дискретних подій на основі імітаційних моделей. Цей метод забезпечує комплексне уявлення про імітаційну модель виробничої системи. Програма включає в себе різні інструменти моделювання, які дозволяють цей тип моделювання і можуть бути використані для опису літака. Розрізняють: All Fusion Process Modeler від GPSS World.

AllFusion Process Modeler (<https://www.erwin.com>), розробник програмного забезпечення Logic Works. Програмний комплекс відповідає за проєктування на документування даних. Сфера використання програми: забезпечення структури організації даних, візуалізація процесів, забезпечення та організація ефективного процесу управління підприємством. Вартість ліцензії для користувача: 100 дол/рік.

GPSS World (сайт: <http://wolverinesoftware.com/>). Розробник Minuteman Software. Ліцензія на використання умовно безкоштовна. GPSS World пропонує різноманітні функції та можливості для підтримки імітаційного моделювання та аналізу. Деякі з ключових функцій, які надає GPSS World, включають:

Створення та переміщення об'єктів: GPSS World дозволяє користувачам створювати об'єкти та визначати їхні характеристики та рух у системі. Сутності можна створювати, ставити в чергу, відкладати та передавати між різними діями чи ресурсами.

Управління ресурсами: GPSS World надає функції для управління та контролю ресурсів у імітаційній моделі. Користувачі можуть визначати ресурси, встановлювати потужності, розподіляти та звільняти ресурси для об'єктів, а також вирішувати конфлікти ресурсів або нестачу.

Управління часом: GPSS World містить функції для контролю та керування часом у імітаційній моделі. Користувачі можуть визначати затримки, тайм-аути, часові інтервали та розклади для різних дій і подій.

Статистичний аналіз: GPSS World пропонує широкий спектр статистичних функцій для збору й аналізу даних під час моделювання. Користувачі можуть збирати статистичні дані щодо руху об'єктів, використання ресурсів, часу очікування, довжини черги та інших показників продуктивності. Для аналізу результатів моделювання можна створювати статистичні звіти та гістограми.

Аналіз цих систем включає наступні п'ять параметрів: приклади використання графічних інтерфейсів користувача, мов моделювання, застосування проектів дискретних подій, обчислення часу моделювання та ієрархічного представлення моделей процесу. На сьогоднішній день, засоби імітаційного моделювання AllFusion Process Modeler і GPSS World мають гарний апарат опису бізнес-моделей. В цих системах моделювання в якості засобів опису використовуються математичні апарати на зразок систем масового обслуговування, мереж Петрі.

Управління моделювання розуміється як процес побудови та дослідження подібностей у реальних явищах, об'єктах і процесах, представлення найбільш важливих властивостей з точки зору цілей управління чи дослідження та пропускання менш важливих і несуттєвих

властивостей. Наприклад, нормативна модель системи управління дозволяє уявити основні характеристики вдосконаленої системи управління, в якій всі підсистеми та елементи взаємозалежні.

Особливої уваги сьогодні заслуговує імітаційне моделювання, яке повторює функції та еволюцію соціальних явищ. Типи імітаційних моделей можуть бути різними. Серед них виділяються ігри (в ролі ігор виступають люди). Моделі машини (аналог ЕОМ) і людина-машина. Останні являють собою інтерактивні комп'ютерні системи, які моделюють реальні соціальні процеси, активно використовуючи евристичні дані, отримані в ході діалогу з людьми, які є експертами у своїй галузі знань або практики.

Комп'ютерне імітаційне моделювання (машинне та людино-машинне) фокусується на об'єкті дослідження та його соціологічній теорії з точки зору методів, експертної оцінки тощо [7].

1.3 Структура імітаційної моделі як частини бізнес-плану

Основою імітаційної моделі (ІМ) є:

- розробка моделі системи на основі часткових імітаційних моделей (модулів) підсистем, об'єднаних своїми взаємодіями в єдине ціле;
- вибір інформативних (інтеграційних) характеристик об'єкта, способів їх здобуття і аналізу;
- побудова моделі впливу зовнішнього середовища на систему у вигляді сукупності імітаційних моделей зовнішніх впливаючих чинників;
- вибір способу дослідження імітаційної моделі відповідно до методів планування імітаційних експериментів.

Умовно імітаційну модель можна представити у вигляді програмно (або апаратно) реалізованих функціональних блоків [8].

На рис.1.1 показана структура імітаційної моделі. Блок імітації зовнішніх дій (БІЗВ) формує реалізації випадкових або детермінованих

процесів, що імітують дії зовнішнього середовища на об'єкт. Блок обробки результатів (БОР) призначений для отримання інформативних характеристик досліджуваного об'єкта. Необхідна для цього інформація надходить із блоків математичної моделі об'єкта (ВМО). Модуль керування моделями (БУМ) реалізує методи дослідження імітаційних моделей. Його основне призначення - автоматизувати процес запуску ІЕ.

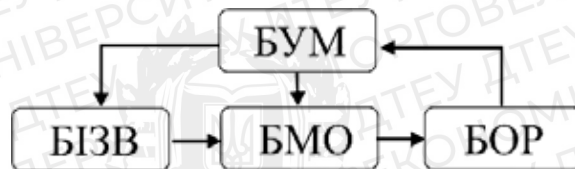


Рис.1.1. Загальна структура імітаційної моделі

розробка моделі системи на основі часткових імітаційних моделей (модулів) підсистем, об'єднаних своїми взаємодіями в єдине ціле;

- вибір інформативних (інтеграційних) характеристик об'єкта, способів їх здобуття і аналізу;
- побудова моделі впливу зовнішнього середовища на систему у вигляді сукупності імітаційних моделей зовнішніх впливаючих чинників;
- вибір способу дослідження імітаційної моделі відповідно до методів планування імітаційних експериментів.

Умовно імітаційну модель можна представити у вигляді програмно (або апаратно) реалізованих функціональних блоків [8].

На рис.1.1 показана структура імітаційної моделі. Блок імітації зовнішніх дій (БІЗВ) формує реалізації випадкових або детермінованих процесів, що імітують дії зовнішнього середовища на об'єкт. Блок обробки результатів (БОР) призначений для отримання інформативних характеристик досліджуваного об'єкта. Необхідна для цього інформація надходить з блоків математичної моделі об'єкта (ММО). Модуль керування моделлю (БУМ) реалізує методи пошуку імітаційної моделі. Основне його призначення — автоматизувати процес запуску ІЕ.

Висновки до розділу

В першому розділі досліджувались теоретичні аспекти імітаційного моделювання. Було розглянуто передумову створення імітаційних моделей діяльності підприємства, види імітаційних моделей та їх характерні особливості, а також структуру імітаційної моделі як частини бізнес-плану.

За результатами дослідження було обрано, як основне дискретно-подієве моделювання.



РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ

2.1 Аналіз технологій для розробки імітаційних моделей

Під імітаційною системою розуміють програмне або програмно-апаратне поєднання, призначене для вирішення завдань за допомогою імітаційного моделювання. При виділенні типів систем моделювання передбачається, що це інструментальні засоби, які забезпечують автоматичну підтримку певного виду діяльності користувача.

Система моделювання реалізує алгоритм вирішення поставленої задачі та надає користувачеві сервісні можливості для управління процесом обчислень. Автоматизована підтримка системою моделювання подальших етапів аналізу системи є необов'язковою. Проте ступінь їх автоматизації визначає можливості системи моделювання і є основою для їх класифікації. З урахуванням етапності системного аналізу і технологічних завдань, що розв'язуються на них, виділимо можливий набір засобів імітаційної системи, що автоматизують виконання ряду функцій, реалізованих на цих етапах.

1. Створення моделі може бути підтримано наступними засобами автоматизації:

- частково готовою моделлю або моделями;
- компіляторами з алгоритмічної мови високого рівня, спеціалізація якого полегшує процес складання алгоритмів імітації;
- спеціальною мовою високого рівня, що дозволяє виконати інформаційний або математичний опис моделі системи;
- конверторами моделей, що дозволяють здійснювати перетворення моделей одного виду в моделі іншого виду (інформаційної в

математичну, математичної в імітаційну, інформаційної в імітаційну);

- засобами контролю погодженості різних видів моделей з концептуальним поданням моделі.

2. Перевірка адекватності та технічної реалізованості може виконуватися з використанням:

- програм обчислення показників адекватності;
- автоматизованої технології проведення обмеженого експерименту з імітаційною моделлю;
- програм обчислення характеристик складності моделі;
- програм обчислення ресурсних показників методу рішення завдання.

3. Може забезпечити корекцію моделі:

- автоматична технологія редагування текстових шаблонів;
- програми, що еквівалентно перетворюють математичні моделі та алгоритми заданого класу.

4. Може підтримувати алгоритм побудови для вирішення проблеми:

- методоорієнтовані програмні пакети та бібліотеки;
- розробники алгоритмів вирішення проблем;
- інформаційні системи підтримки прийняття рішень тощо;

5. Складання та уточнення схеми розв'язання задачі можна здійснити за допомогою:

- програмні засоби перевірки сумісності інформації з групи завдань;
- текстовий редактор комп'ютерних схем тощо.

При виборі засобів моделювання слід враховувати всі можливості, які вони надають, які можна об'єднати в такі групи:

- основні характеристики;
- сумісне програмне забезпечення;
- розваги;

- статистичні можливості;
- звіти з вихідними даними та графіками;
- обслуговування клієнтів та документація.

Найбільш популярними пакетами імітаційного моделювання є:

- AllFusion Process Modeler (<https://www.erwin.com>), розробник програмного забезпечення Logic Works. Програмний комплекс відповідає за проектування та документування даних. Сфера використання програми: забезпечення структури організації даних, візуалізація процесів, забезпечення та організація ефективного процесу управління підприємством. Вартість ліцензії для користувача: 100 дол/рік.
- Arena компанії Rockwell Automation (<https://www.rockwellautomation.com/>); Це програмне забезпечення для моделювання, розроблене Rockwell Automation. Це потужний інструмент, який використовується для моделювання, імітації та аналізу складних систем і процесів. Arena широко використовується в різних галузях промисловості, включаючи виробництво, логістику, охорону здоров'я та сфери послуг, для підвищення ефективності, оптимізації операцій і прийняття обґрунтованих рішень. Вартість ліцензії: 150 дол/міс.
- GPSS World фірми Minuteman Software. (сайт: <http://wolverinesoftware.com/>). Ліцензія на використання умовно безкоштовна. GPSS World пропонує різноманітні функції та можливості для підтримки імітаційного моделювання та аналізу [9].
- Process Charter 1.0.2 компанії Scitor; (<https://www.saic.com/>). У пакеті Process Charter модель будується за допомогою блок-схеми. Powersim і Ithink використовують систему позначень Systems Dynamics, запропоновану в 1961 р. Джейм Форрестером Массачусетського технологічного інституту. Extend застосовує компоновочні блоки. Всі

продукти, крім Process Charter, дозволяють проводити аналіз чутливості, тобто багаторазово виконувати модель із різними вхідними параметрами, щоб зрівняти результати декількох прогонів. Вартість умовно безкоштовна [9].

Ці пакети найбільше відрізняються стилем моделювання, тобто середовищем, за допомогою якого створюються моделі. У пакеті Process Charter модель будується за допомогою діаграми. Powersim і Ithink використовують систему нотації Systems Dynamics, запропоновану Джейм Форрестером з Массачусетського технологічного інституту в 1961 році. Розширене застосування будівельних блоків. Усі продукти, крім Process Charter, дозволяють виконувати аналіз чутливості, тобто багаторазово запускати модель з різними вхідними параметрами, щоб порівняти результати кількох прогонів [9].

2.2 Програмне забезпечення імітаційного моделювання

В залежності від цілей імітаційного моделювання використовують статичні та динамічні моделі. Статичні моделі використовують у випадку візуалізації процесів бізнес плану. Вони актуальні тоді, коли потрібно зрозуміти та переглянути процеси робота. Дана модель не вимірює потоки даних за певний проміжок часу. Статичні моделі доцільні в момент розробки взаємодії між процесами або персоналом, а також у випадку реінжинірингу або зміни структури компанії.

Динамічне моделювання використовується у випадку необхідності виміру показників у певному проміжку часу. Що допомагає отримати картину завантаженості та можливості роботи станків, кас, пристроїв у певних умовах.

Динамічне моделювання доцільно використовувати у видку виміру параметрів для закупки оптимального обладнання. Що допоможе знизити затрати на пристрої без втрати продуктивності виробництва.

Найпопулярнішими системами імітаційного моделювання виступають:

- Система моделювання AnyLogic

AnyLogic являє собою гнучкий інструмент імітаційного моделювання, який допускає безліч шляхів для вирішення поставленого завдання. При розробці моделі на AnyLogic використовуються концепції та інструменти з кількох класичних напрямків імітаційного моделювання:

динамічні системи, моделювання дискретних подій, системна динаміка, агентне моделювання. Основною перевагою є те, що система підтримує графічну оболонку для графічного відображення окремих моделей і розробки документації в цьому середовищі програмування. Недоліком є те, що навіть якщо програмування зведено до мінімуму, користувач повинен знати Java [10].

Побудова моделей в AnyLogic не вимагає написання програмного коду. Якщо для створення елементів потрібно їх створити, то це можна зробити за допомогою програмування на Java. В даному випадку вона зосереджена на описі певних дій при переході з одного стану в інший. Крім того, є можливість використовувати вбудовані бібліотеки, які вже є в системі. Це робить систему AnyLogic легко розширюваною [11].

Розробляючи моделі в AnyLogic, ви можете застосовувати концепції та інструменти з різноманітних підходів до моделювання, наприклад, у моделюванні агентів ви можете використовувати методи системної динаміки, щоб представити зміни в стані середовища, у безперервній моделі динамічної системи, дискретній події можуть бути враховані. Наприклад, управління ланцюгом поставок використовує імітаційні моделі, які стверджують, що описують учасників ланцюга поставок агентами:

Виробники, продавці, споживачі, мережа складів. Також виробничий процес описується в рамках моделювання дискретних подій (процесів), продуктів або їх частин — додатків, автомобілів, поїздів — ресурсів. Самі поставки представлені дискретними подіями, але попит на товари можна описати континуальною діаграмою динаміки системи. Здатність комбінувати підходи дозволяє описувати реальні процеси, а не адаптувати процес до існуючої математики [12].

- Система моделювання арили.

Основні алгоритми цього симулятора та його код представлені у вигляді програми з відкритим кодом. Наведено деякі приклади, які можна змоделювати [13]. Основним недоліком цієї програми є те, що вона була розроблена в 1993 році, тобто основний код програми SIMAN, який майже не використовується на практиці.

Крім того, для побудови моделі необхідно розробити алгоритм цієї моделі, тобто вона спрямована на моделювання малих об'єктів. Після моделювання результати будуть відображені в системі анімації Cinema Animation. Інтерфейс Arena підтримує такі різноманітні засоби для обробки даних, електронні таблиці, БД, ODBC, OLE, підтримку формату DXF [14-15].

- Система моделювання ARIS.

Система ARIS [16, 17] – це поняття про сімейство програм, що використовуються в ній, вони розроблені компанією IDS Scheer AG (Німеччина) для опису виробничих процесів, аналізу, подальшого вдосконалення ВС підприємства та керування ними.

У книзі [18], автор описує систему моделювання яка має гарний графічний інтерфейс, а також велику кількість стандартних об'єктів для проведення моделювання.

Перевагою системи ARIS є [19]:

- гарний графічний інтерфейс;

- розширена БД;
- імпортування даних у інші системи імітаційного моделювання;
- динамічне моделювання;
- невисокі технічні характеристики програмного продукту.

Недоліком системи є ціна даного продукту, яка розрахована на європейський та американський ринок. Це зменшує можливість використання цього продукту на території України.

- Система моделювання GPSS World.

GPSS World — це система моделювання загального призначення, яка забезпечує потужне середовище комп'ютерного моделювання, призначене для тих, хто працює в галузі моделювання. Система GPSS World працює в області дискретного програмування та безперервного програмування, здатна відображати хорошу візуалізацію результатів лікування [20].

Система GPSS World, представлена в [21], в першу чергу розроблена для розширення можливостей користувача. Він виводить усі прототипи моделювання на поверхню інтерфейсу користувача, спрощуючи візуалізацію та керування моделюванням. Результатом є можливість розробляти, тестувати та розуміти моделі швидше, ніж будь-коли раніше. Недоліком є те, що програмі на мові GPSS досить складно візуалізувати процеси обробки даних на рівні алгоритму. Крім того, модель є програмою, тобто не має графічної інтерпретації, що ускладнює процес розробки моделі та знижує видимість усієї моделі.

- Система моделювання AllFusion Process Modeler.

AllFusion Process Modeler (раніше BPWin) — це інструмент моделювання бізнес-процесів CASE, який дозволяє створювати діаграми відповідно до нотацій IDEF0, IDEF3, DFD. Під час моделювання BPWin дозволяє переходити з нотації IDEF0 у будь-якій гілці моделі на нотацію IDEF3 або DFD, а також створювати складену модель. AllFusion Process Modeler має інтуїтивно зрозумілий і простий для розуміння графічний

інтерфейс, він швидко і легко освоюється, що дозволяє зосередитися на аналізі самої області, не відволікаючись від вивчення інструментів. AllFusion Process Modeler дозволяє швидко створювати та аналізувати моделі для оптимізації виробничих і бізнес-процесів [22].

AllFusion Process Modeler - підтримує відразу три стандартні нотації - IDEF0 (Functional Modeling), DFD (Data Flow Modeling) і IDEF3 (Workflow Modeling). Ці три основні перспективи дозволяють повністю описати сферу.

До основних недоліків цієї програми можна віднести: здатність розробляти лише статичні моделі, де неможливо створити ієрархічний набір діаграм, пов'язана з неможливістю пов'язати моделювання з часовими параметрами.

- Модельна система SIMPROCESS.

Пакет SIMPROCESS — це програма ієрархічного моделювання, яка поєднує в собі узгодження процесів, накладні витрати для покращення продуктивності імітаційних моделей і моделювання дискретних подій.

Компанія-розробник SIMPROCESS – CACI Products Company (США). Система SIMPROCESS для організацій, яким необхідно аналізувати різні сценарії розвитку бізнесу та знижувати ризики на всіх етапах виробничого процесу. SIMPROCESS підтримує моделювання дискретних подій. Графічний інтерфейс дозволяє переглядати динаміку моделювання «вузьких місць» у моделі [23].

- Система імітаційного моделювання заводу.

Продукт базується на об'єктно-орієнтованій концепції, що значно полегшує створення, зміну, аналіз та оптимізацію моделей.

Враховуючи функціональність програмного забезпечення та його призначення, яке відображено в описі програми, доцільніше буде вибрати програму AllFusion Process Modeler, яка спеціалізується на моделюванні відповідних бізнес-процесів з поточною моделлю. створити.

2.3 Аналіз бізнес-плану підприємства

Починаючи розробку бізнес-плану потрібно розуміти, що кожний конкретний план має свої особливості і не існує якогось придатного на всі випадки життя універсального бізнес-плану.

Кожен бізнес-план має свої особливі риси залежно від того, в якій сфері починає працювати підприємець, який капітал він хоче отримати від банку чи інвестиційної компанії.

Незалежно від сфери діяльності та особливостей компанії, яка готує бізнес-план, можна визначити декілька стандартних етапів, які потрібно послідовно пройти при його розробці:

- визначення мети написання бізнес-плану;
- чітке визначення кола виконавців бізнес-плану.

Потрібно уявляти, чи бізнес-план розробляється для внутрішнього використання персоналом підприємства, чи він призначений для вивчення іншими особами, яких фірма хоче бачити своїми інвесторами – майбутні акціонери, комерційні банки, венчурні капіталісти та ін.

- Зберіть інформацію для написання бізнес-плану.

На цьому етапі необхідно визначити необхідні джерела інформації для розробки бізнес-плану та накопичити певний обсяг вихідної інформації, щоб приступити до реалізації бізнес-плану.

- Виберіть структуру бізнес-плану та напишіть безпосередньо пояснювальний текст.

Ступінь і ступінь реалізації частин бізнес-плану визначаються специфікою бізнесу та його сферою діяльності, цілями підприємницької діяльності, розміром бізнесу, а також розміром бізнесу. об'єкт контакту, для якого він призначений.

Бізнес-план можна скласти за структурою, наведеною в (додатку А). Наведену схему бізнес-плану слід розглядати як типову, придатну для використання в різних проектах. Буквально дотримуватися в усіх випадках

непрактично. Безумовно, мета побудови бізнес-плану визначає його зміст [25].

Насправді стандартного, універсального та унікального шаблону бізнес-плану не існує. Конкретний бізнес-план може бути не таким детальним. Представлена структура бізнес-плану включає всі основні розділи, які необхідно розробити, оскільки кожен представляє свою унікальну функцію.

Розробка бізнес-плану – це процес створення бізнес-моделі. Тому цілком зрозуміло, що чим менше недоліків в обґрунтуванні, тим менше проблем зіткнеться компанія в процесі впровадження. Процес розробки бізнес-плану має свою обов'язкову внутрішню логіку (додаток Б). Наведені вище кроки (логічні) характерні для бізнес-планування, переважно малого та середнього бізнесу.

Важливо підкреслити, що підприємці та керівники не можуть «пропустити» важливі кроки в процесі розробки бізнес-плану без шкоди для якості.

Розробка реалістичного бізнес-плану починається з розділу «Продукція (послуги) компанії». Цей розділ необхідний для того, щоб переконати клієнтів у перспективності рекомендованого бізнесу і породити довіру до нього, описуючи переваги та особливості пропонованого продукту. В ньому акцентується увага на властивостях продукту, що виокремлюють його з аналогічних товарів, та вигодах (зиску), які (який) може мати клієнт, придбавши його.

Наступні два розділи «Оцінка ринку збуту» і «Конкуренція» за своїм змістом відбивають результати дослідження ринку, тобто охоплюють ідентифікацію власного цільового ринку, обґрунтування місця розміщення бізнесу, визначення власної конкурентної позиції, розрахунок матриці

конкурентного профілю з метою об'єктивної оцінки конкурентів, оцінку місткості ринку і можливої власної частки на ньому, прогнозування обсягу річного продажу товару [26].

Основне завдання розділу «Маркетинговий план» — окреслити стратегію виходу вашої компанії на ринок. Спочатку дається короткий опис загальної маркетингової стратегії, а потім висвітлюється стратегія ціноутворення, яку обрала компанія. У цьому розділі також має бути опис каналів продажу продукції та рекламних програм. В останньому розділі розділу описано, як слід вирішувати проблеми обслуговування та гарантії на продукти.

У розділі «План виробництва» виділяють наступні блоки: основна виробнича діяльність, машини та обладнання; сировина, матеріали, вироби та комплектуючі; виробничі та невиробничі приміщення. Основна увага приділена характеристиці виробничого процесу й організації його здійснення, формуванню матеріально-технічної бази і запасів матеріально-сировинних ресурсів.

«Організаційний та юридичний плани» є дуже важливими розділами бізнес-плану. Вони містять відповіді на такі блоки питань:

організаційна схема управління; потреба бізнесу у різних категоріях персоналу; керівники й основні менеджери фірми, мотивація й оплата їхньої праці; необхідні фірмі консалтингові послуги; форма власності й організаційно-правова форма бізнесу, що започатковується.

Якісно розроблений бізнес-план не може обійтись без розділу «Оцінка ризику і страхування». В ньому звичайно висвітлюються типи можливих ризиків у бізнесі; способи реагування на загрози бізнесу, якщо вони виникнуть; заходи щодо нейтралізації або мінімізації можливих негативних наслідків; застосування хеджирування та страхування у сфері власного бізнесу.

Ключовим розділом бізнес-плану є «Фінансовий план»; особливий інтерес він має для інвесторів, оскільки узагальнює результати всіх попередніх розділів, обґрунтовує загальну потребу бізнесу в інвестиціях, визначає економічну ефективність підприємницького проекту. Фінансовий план включає три основні складові: план доходів і витрат (план прибутків та збитків); план грошових надходжень і виплат (плановий касовий бюджет або план руху готівки); плановий баланс.

На доповнення до плану доходів і витрат інвестори звичайно вимагають провести аналіз і розрахувати точку беззбитковості, тобто визначити таку ситуацію, за якої загальні доходи від продажу продукції бізнесу повністю покривають (відшкодовують) усі витрати, що зв'язані з її виготовленням і реалізацією. Точка беззбитковості показує, скільки одиниць продукції необхідно продати, щоб витрати фірми окупились за рахунок її доходів. Вона може бути розрахована за (формула 2.1)

$$Тбз=Взуп/(Цпр-Впз) \quad (2.1)$$

Де:

- Тбз - точка беззбитковості (кількість одиниць продукції);
- Взуп – загальні умовно-постійні витрати, грош. од.;
- Цпр - продажна ціна за одиницю продукції, грош. од.;
- Впз - питомі змінні витрати, грош. од.

Складання плану грошових надходжень і витрат має на меті:

- визначити періоди, коли бізнесова діяльність може наразитися на дефіцит грошових коштів або їхній надлишок;
- розрахувати, скільки грошей треба буде позичити на ці періоди;
- зафіксувати, на що вони будуть витрачені;
- з'ясувати, коли вони можуть бути повернені.

Цей план формується на основі показників плану доходів і витрат з урахуванням очікуваних зрушень у надходженнях та виплатах грошових коштів. У певні періоди діяльності фірми виплати готівки можуть перевищувати її надходження або навпаки. В таких випадках вирішується питання про отримання або надання короткострокової позики.

Плановий баланс фірми - це фінансовий документ, у якому її кошти згруповані, з одного боку, за їхнім складом і розміщенням, а з іншого - за джерелами фінансування на певну дату. Він відображає співвідношення між ресурсами (активами) фірми та її зобов'язаннями перед кредиторами (пасивами) і власниками частин спільного капіталу (акціонерами).

Звичайно заключним розділом бізнес-плану є «Стратегія фінансування».

У цьому розділі підприємець представляє свої міркування щодо:

- джерел і форм отримання фінансових коштів, які необхідні для реалізації підприємницького проекту;
- умов і строків повернення інвесторам вкладеного капіталу і отримання ними очікуваних доходів.

Джерелами і формами отримання фінансових коштів можуть бути комерційні кредити, банківські позики, кошти від продажу облігацій, кошти різноманітних інвестиційних установ, кошти приватних інвесторів. При цьому можливі різні варіанти поєднання акціонерного і позичкового інвестування. Також мають бути чітко визначені умови та порядок отримання фінансових коштів, розмір повернення кредиту чи частка прибутку підприємця.

Після завершення розробки всіх заздалегідь визначених розділів бізнес-плану буде складено резюме, що відображає характеристику майбутнього бізнесу, його переваги, основні економічні та фінансові показники. При підготовці готового бізнес-плану CV розміщується на самому початку.

Висновки до розділу

Розділ «Організація розробки імітаційної моделі» містить інформацію щодо процесу розробки імітаційної моделі ставокового господарства на основі головних елементів бізнес-плану. Що дасть змогу візуалізувати процеси, що будуть здійснюватись на підприємстві.

Аналіз технологій для розробки імітаційних моделей дав змогу оцінити програмне забезпечення з точки зору можливостей та сфер використання.

Проведено порівняльну характеристику статичних та динамічних імітаційних моделей. Огляд програмне забезпечення імітаційного моделювання дав змогу обрати необхідне програмне забезпечення для виконання завдання.

В розділі «Розробка бізнес-процесів аналіз бізнес-плану підприємства» були розглянуті основні компоненти бізнес плану.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ СТАВКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

3.1 Формування технічного завдання на розробку імітаційної моделі

Для реалізації поставленої в роботі мети, необхідно обрати головне завдання. Розробка імітаційної моделі починається з технічного завдання на розробку імітаційної моделі ставкового господарства. В загальному, технічне завдання повинно містити наступні складові:

- Опис мети та об'єкта розробки.

Метою розробки є створення імітаційної моделі ставкового господарства, що дозволить дослідити та аналізувати різні сценарії функціонування господарства та прогнозувати їх наслідки.

Об'єктом розробки є ставкове господарство з усіма його складовими: ставками, затоками, каналами, насосними станціями тощо.

- Вимоги до функціональності.

Модель повинна мати можливість корегування різних сценаріїв взаємодії роботи господарства, таких як зміна рівня взаємодії, зміна режиму роботи насосних станцій тощо.

Модель повинна містити перелік персоналу, що буде вести моніторинг стану господарства та відображати статистичну інформацію про виробництво риби та інші показники.

- Технічні вимоги.

Модель повинна мати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє користувачам вводити дані та налаштовувати параметри.

Модель повинна мати можливість зберігати результати розрахунків у зручному форматі, що дозволяє їх подальший аналіз та обробку.

Структура моделі ставкового господарства повинна містити наступні складові:

- Керівництво.
- Інженерний відділ.
- Відділ вирощування риб.
- Відділ вирощування рослин.
- Відділ очистки води.
- Відділ поставок.

Розділи повинні містити наступні підрозділи:

Керівництво містить наступних співробітників:

- Керівник господарства.
- Головний менеджер.
- Головний маркетолог.

Інженерний відділ містить наступних співробітників:

- Головний інженер.
- Головний технолог.
- Механік.

Відділ вирощування риб містить наступних співробітників:

- Керівник відділу закупок риб.
- Технолог відділу вирощування риб.
- Менеджер відділу вирощування риб.

Відділ вирощування рослинництва містить наступних співробітників:

- Керівник відділу закупок рослин.
- Керівник відділу вирощування рослин.
- Менеджер відділу вирощування рослин.

Відділ очистки води містить наступних співробітників.

- Інженер відділу очистки води.

- Керівник відділу закупок хімічних речовин.
- Технолог відділу очистки води.

Відділ поставок містить наступних співробітників:

- Менеджер відділу поставок.
- Керівник складу риб.
- Керівник складу водоростей.
- Менеджер відділу продажів.

Модель може бути використана для подальшої реалізації бізнес плану.

Основні розділи бізнес-плану ставкового господарства можуть бути наступні:

- Вступний розділ, який містить опис ідеї та мету створення ставкового господарства, а також короткий огляд ринку та конкурентної ситуації.
- Аналіз ринку, включаючи опис потенційних клієнтів, їх потреб та можливостей споживання продукції ставкового господарства, опис конкурентів, їх переваг та недоліків.
- Маркетингова стратегія, яка описує методи продажу та просування продукції ставкового господарства, планування рекламної кампанії та ін.
- Опис продукту та послуг, які надає ставкове господарство, включаючи опис продуктивності, якості та цінову політику.
- Організаційний план, який описує структуру компанії, ділову стратегію та управління, включаючи планування виробничих процесів, розподіл обов'язків та відповідальності між співробітниками.
- Фінансовий план, включаючи оцінку витрат на створення та запуск ставкового господарства, прогноз доходів та рентабельності, а також планування інвестицій та пошук джерел фінансування.

- Ризик-аналіз та планування ризиків, включаючи опис можливих проблем та небезпек, які можуть виникнути в процесі роботи ставкового господарства, а також планування заходів для зменшення ризиків та забезпечення безпеки.
- Підсумковий розділ, який містить висновки про перспективи та можливості ставкового господарства, а також рекомендації щодо його подальшого розвитку

3.2 Реалізація імітаційної моделі ставкового господарства

Модель ставкового господарства містить наступні зв'язки:

Вхідними компонентами в модель є: поставка мальків, поставка корму, поставка водоростей, поставка добрив, поставка хімікатів для очистки води.

Вихідними компонентами в моделі є: поставка продукції на склад, поставка рослинництва на склад.

Управлінням в моделі є: контроль якості продукції, формування цінової політики.

Механізмом в моделі є: бухгалтерія, юридичний відділ (рис 3.1).

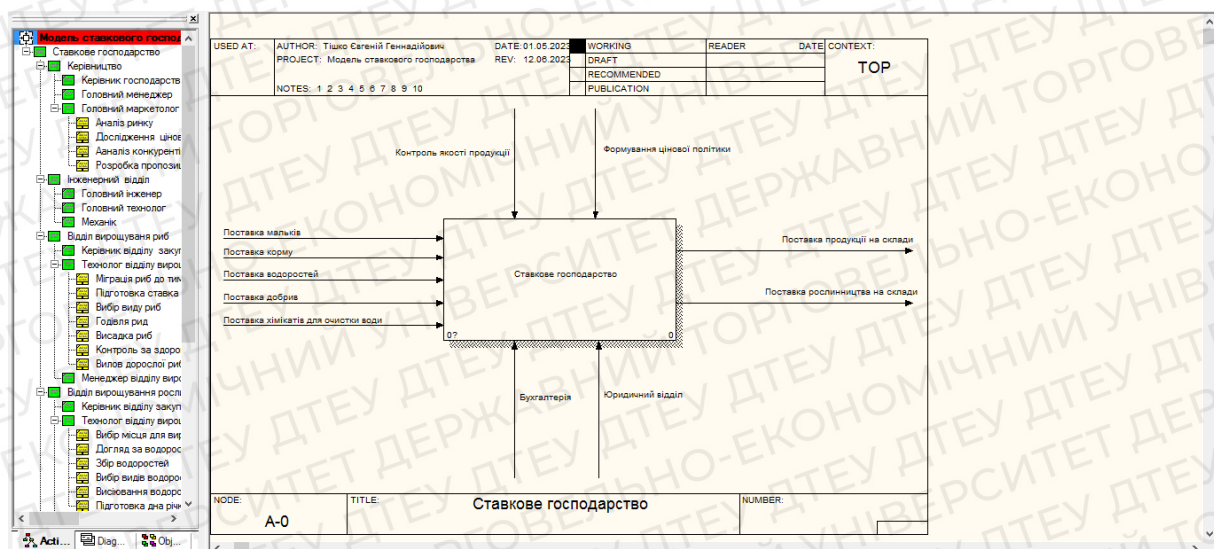


Рис.3.1. Контекстна діаграма

На першому рівні декомпозиції представлені основні підрозділи та зв'язки між ними. Основними підрозділами в моделі є: керівництво, інженерний відділ, відділ вирощування риби, відділ вирощування рослинництва, відділ очистки води, відділ поставок (рис.3.2).

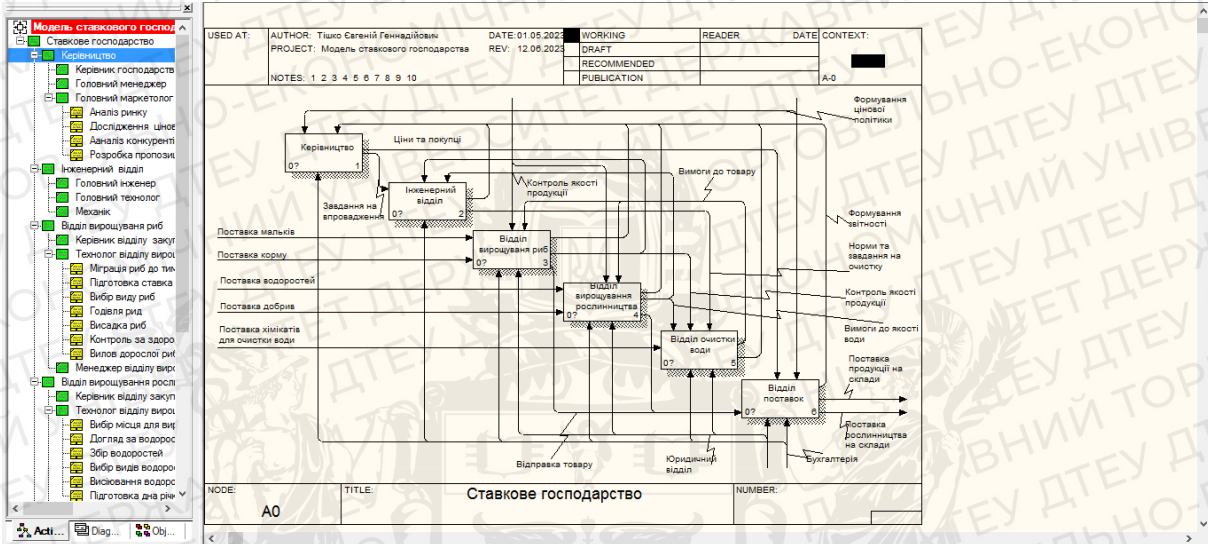


Рис.3.2. Перший рівень декомпозиції

На першому рівні декомпозиції керівництво містить наступні зв'язки. Управлінням є: формування цінової політики, формування звітності. Виходом є: ціни та покупки, завдання на впровадження для інженерного відділу. Механізмом є: бухгалтерія (рис.3.3).

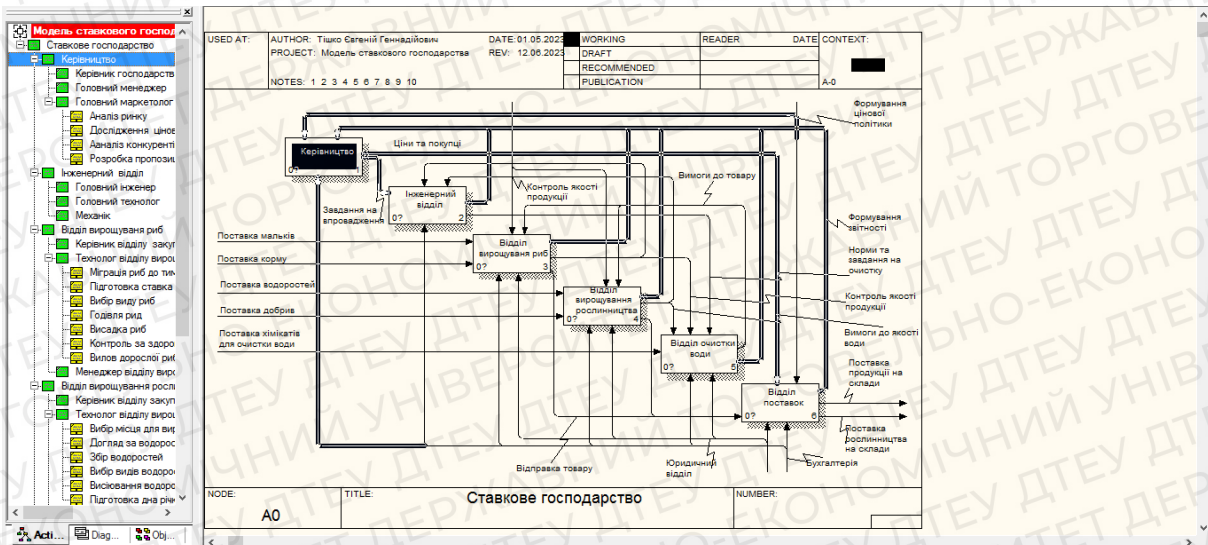


Рис.3.3. Перший рівень декомпозиції. Керівництво

Node Tree diagrams відділу керівництва містить опис працівників, що входять в даний відділ (рис.3.4).

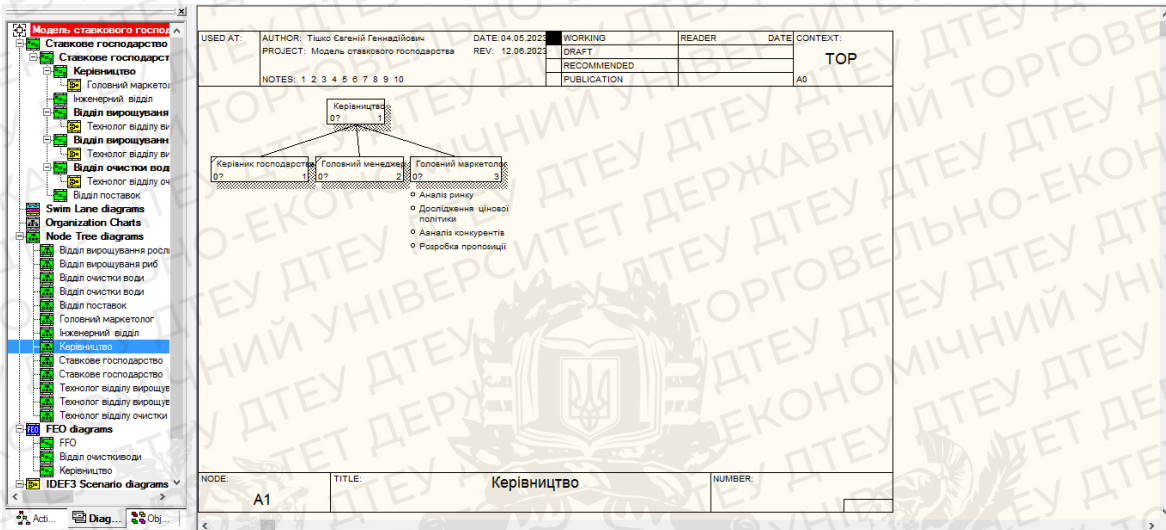


Рис.3.4. Node Tree diagrams. Керівництво

На другому рівні декомпозиції представлені працівники відділу «керівництво». В керівництво входять: керівник господарства, головний менеджер, головний маркетолог (рис.3.5).

Керівник господарства має наступні зв'язки. Управлінням для керівника господарства є (рис.3.6): формування цінової політики, формування звітності, звіт по клієнтам, звіт по маркетингу, клієнти та запити.

Вихідними матеріалами є: завдання на впровадження. Механізмом є: бухгалтерія.

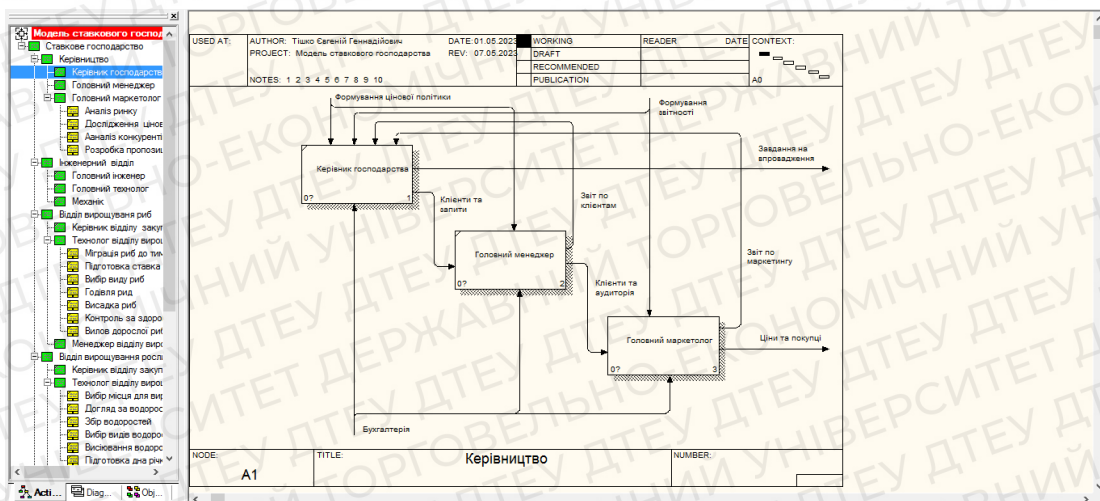


Рис.3.5. Другий рівень декомпозиції. Керівництво

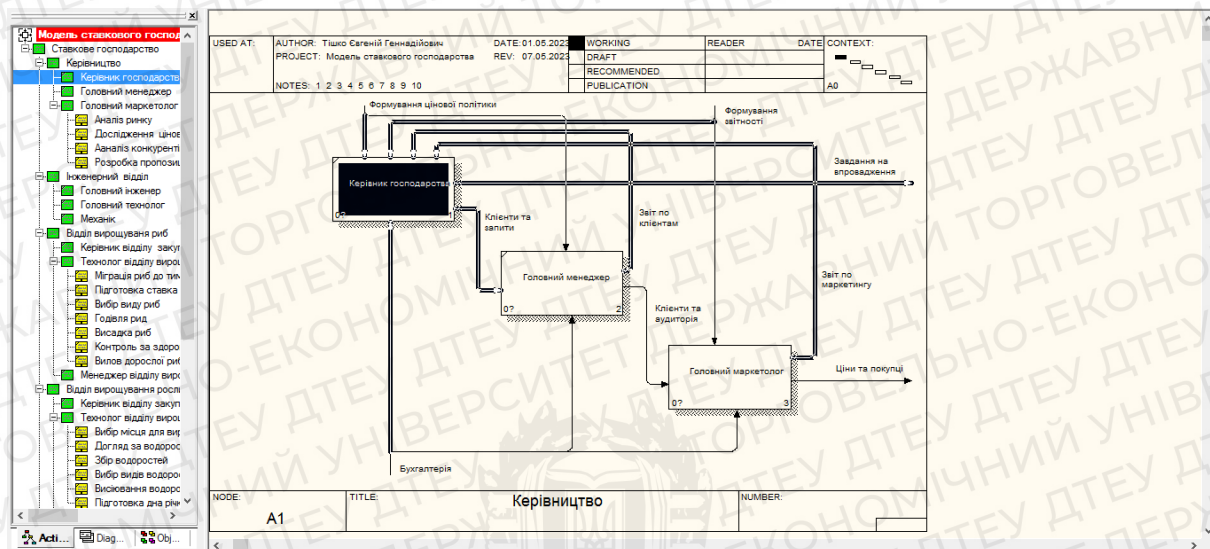


Рис.3.6. Другий рівень декомпозиції. Керівник господарства

Посада «Головний менеджер» містить наступні зв'язки. Вхідними матеріалами є: клієнти та запити. Вихідними матеріалами є: звіт по клієнтам, клієнти та аудиторія. Управлінням є: формування цінової політики. Механізмом є: бухгалтерія (рис.3.7).

IDEF3 Scenario diagrams головного менеджера (рис.3.8) показує порядок дій виконання роботи головним менеджером.

Посада «Головний маркетолог» (рис.3.9) містить наступні зв'язки. Входом є: клієнти та аудиторія. Виходом є: звіт по маркетингу, ціни та покупці. Управлінням є: формування звітності. Механізмом є: бухгалтерія.

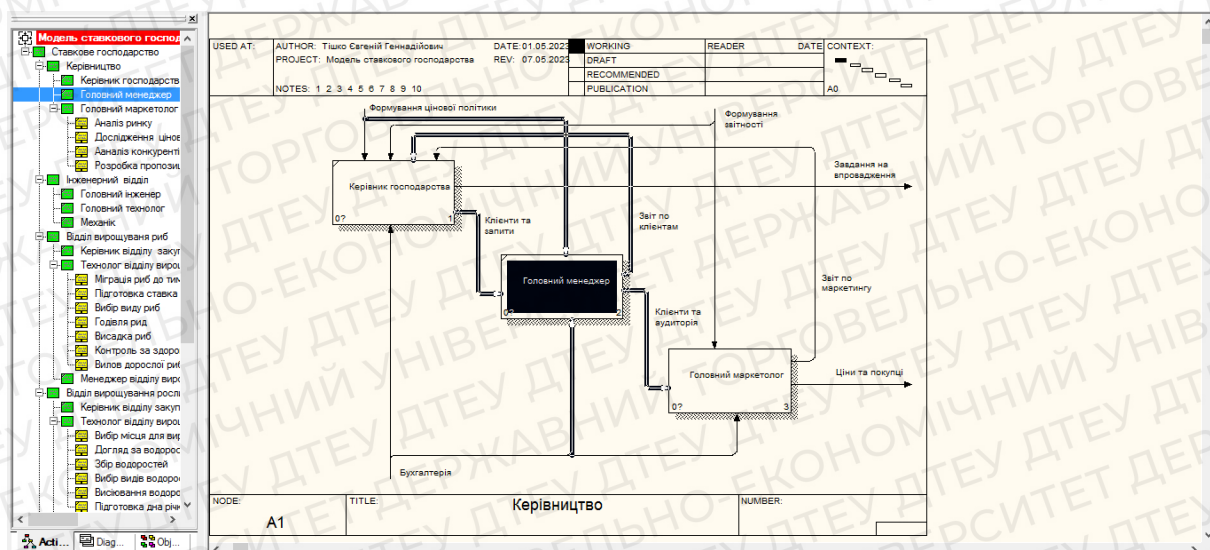


Рис.3.7. Другий рівень декомпозиції. Головний менеджер

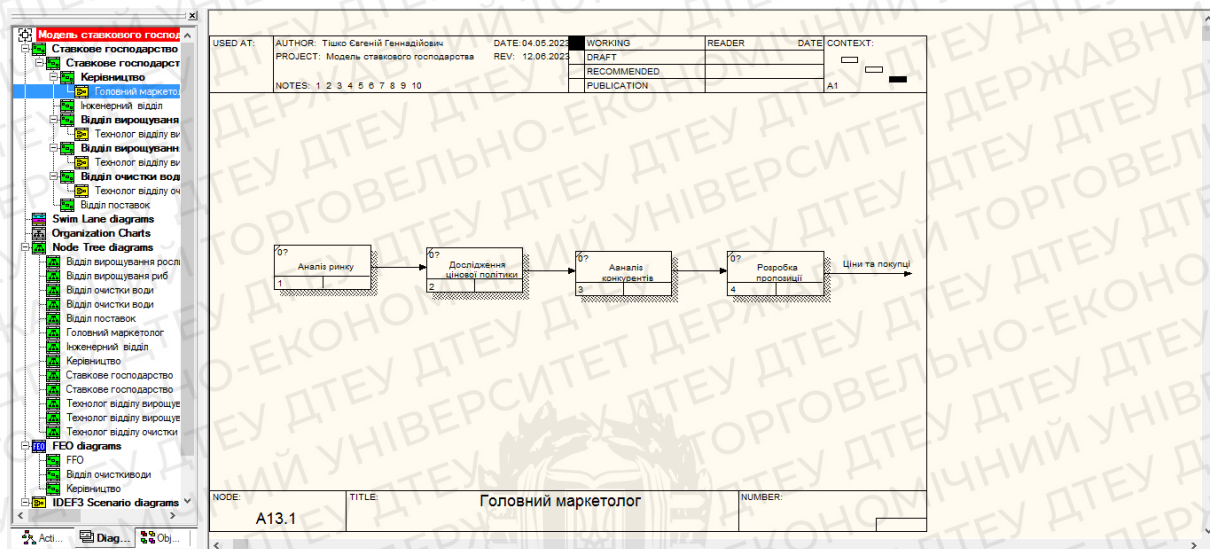


Рис.3.8. IDEF3 Scenario diagrams. Головний менеджер

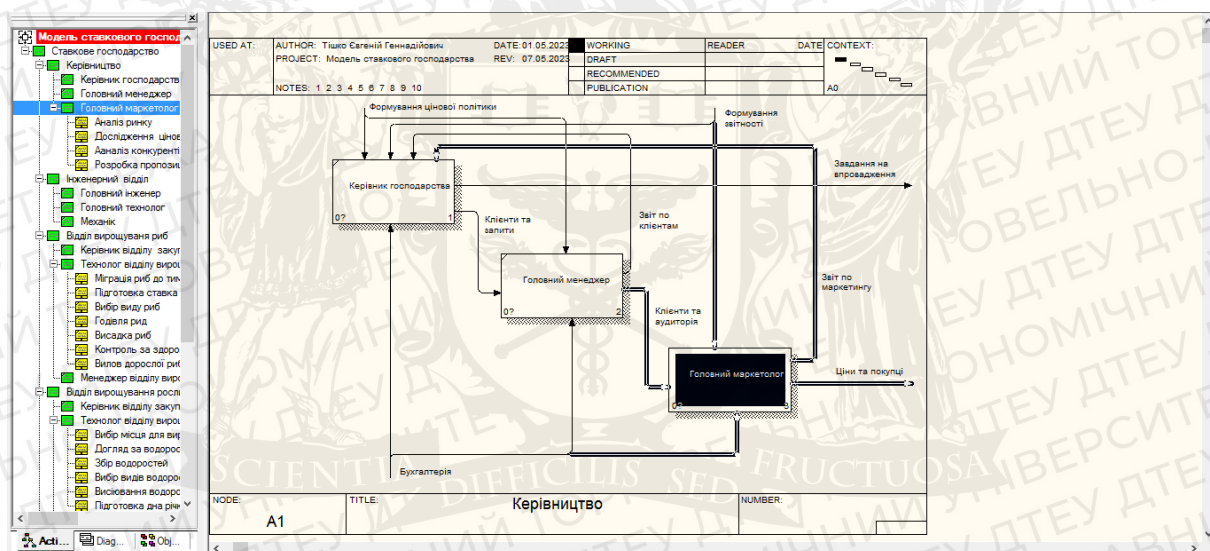


Рис.3.9. Другий рівень декомпозиції. Головний маркетолог

Node Tree diagrams Інженерного відділу показує співробітників відділу (рис.3.10).

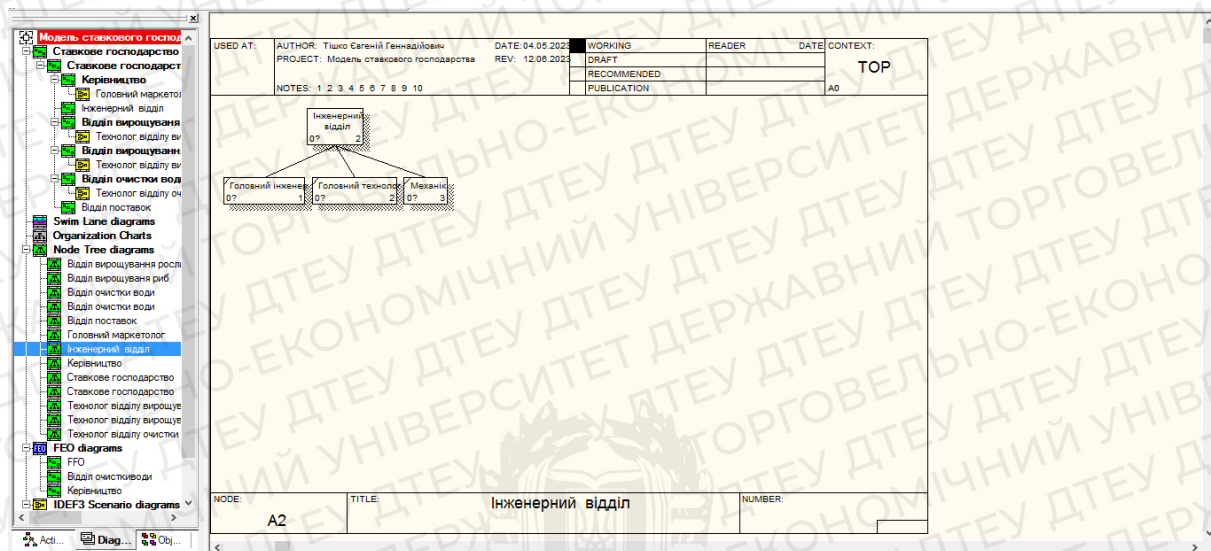


Рис.3.10. Node Tree diagrams. Інженерний відділ

На загальній діаграмі показані зв'язки інженерного відділу з іншими відділами (рис.3.11). На вході: завдання на впровадження. На виході: формування звітності, норми та завдання на очистку. Управління є: контроль якості продукції, вимоги до якості води. Механізмом є: бухгалтерія.

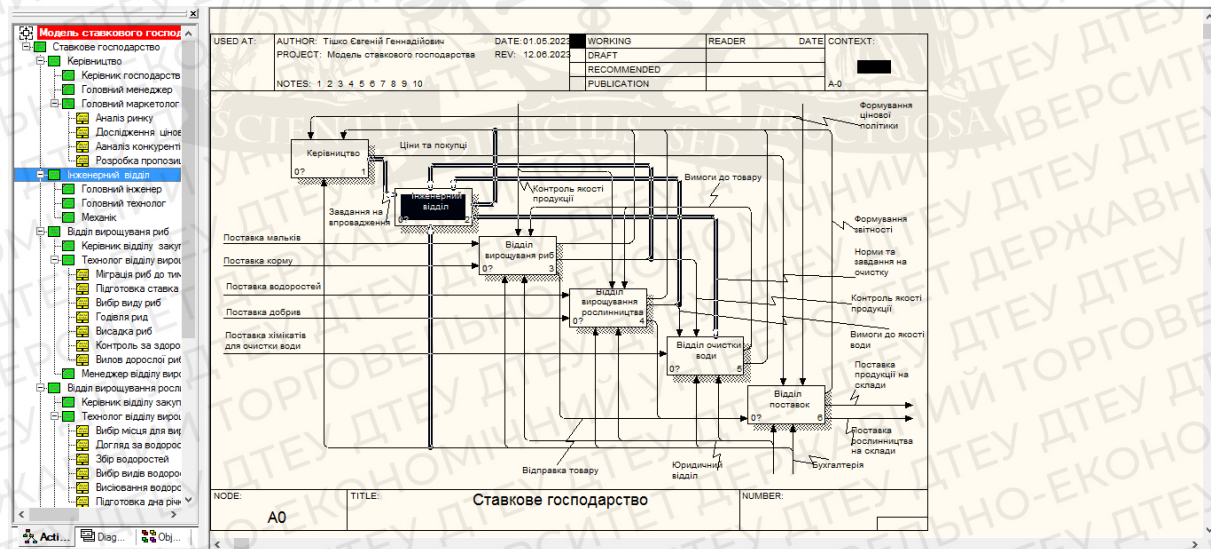


Рис.3.11. Інженерний відділ. Загальні зв'язки

Загальний вигляд Інженерного відділу та зв'язки між співробітниками. (рис.3.12). До інженерного відділу входять наступні працівники: головний інженер, головний технолог, механік.

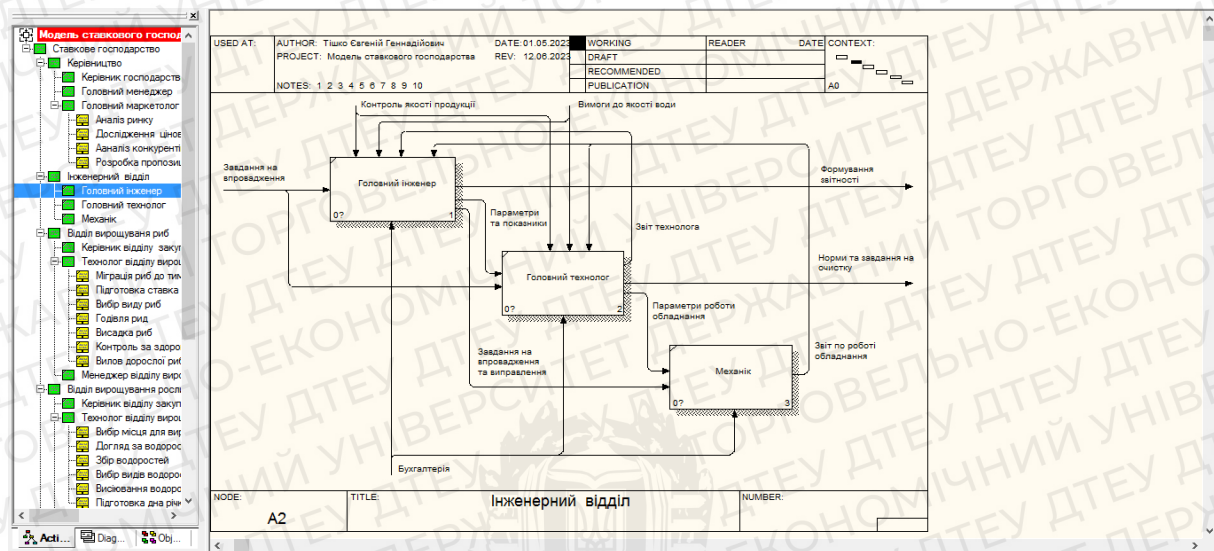


Рис.3.12. Другий рівень декомпозиції. Інженерний відділ

Посада головного інженера містить наступні зв'язки (рис.3.13). Входом є: завдання на впровадження. Виходом є: формування звітності, параметри та показники, завдання на впровадження та виправлення. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до якості води, звіт технолога, звіт по роботі обладнання. Механізмом є: бухгалтерія.

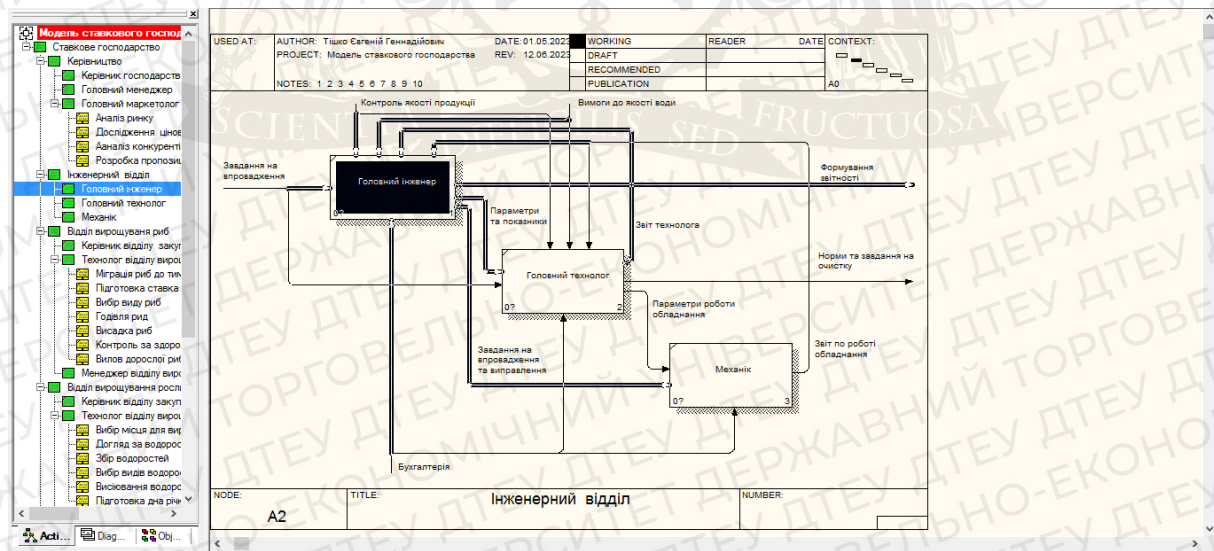


Рис.3.13. Посада «Головний інженер»

Посада «головний технолог» містить наступні зв'язки (рис.3.14). Входом є: параметри та показники, завдання на впровадження. Виходом є: звіт технолога, норми та завдання на очистку, параметри роботи

обладнання. Управління є: контроль якості продукції, вимоги до якості води, звіт по роботі обладнання, механізмом є: бухгалтерія.

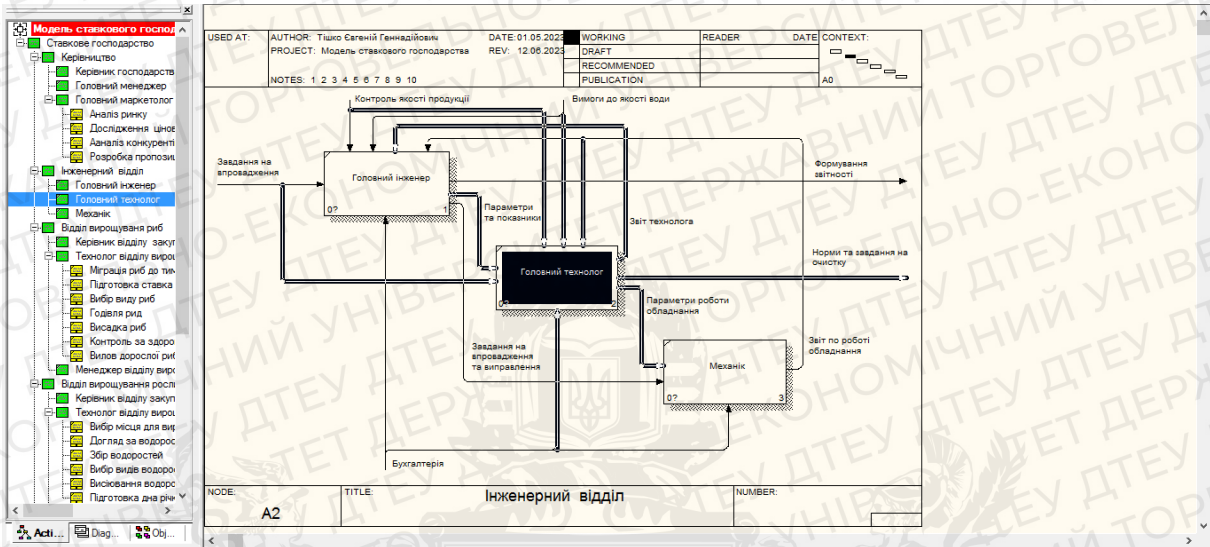


Рис.3.14. Посада «Головний технолог»

Посада механіка містить наступні зв'язки (рис.3.15). Входом є: параметри роботи обладнання, завдання на впровадження та виправлення. Виходом є: звіт по роботі обладнання. Механізмом є: бухгалтерія.

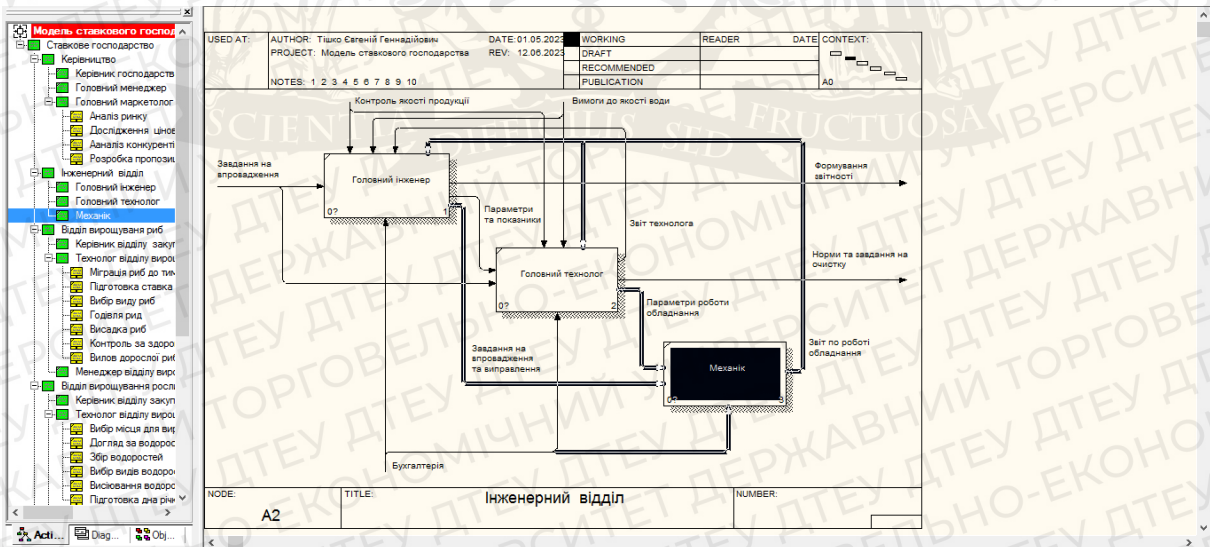


Рис.3.15. Посада «Механік»

Node Tree diagrams відділу вирощування риби та персонал відділу (рис.3.16).

На діаграмі першого рівня декомпозиції показані зв'язки відділу вирощування риби (рис.3.17). Входом є: поставка мальків, поставка корму.

Виходом є: формування звітності, контроль якості продукції, відправка товару. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до товару. Механізмом є: бухгалтерія, юридичний відділ.

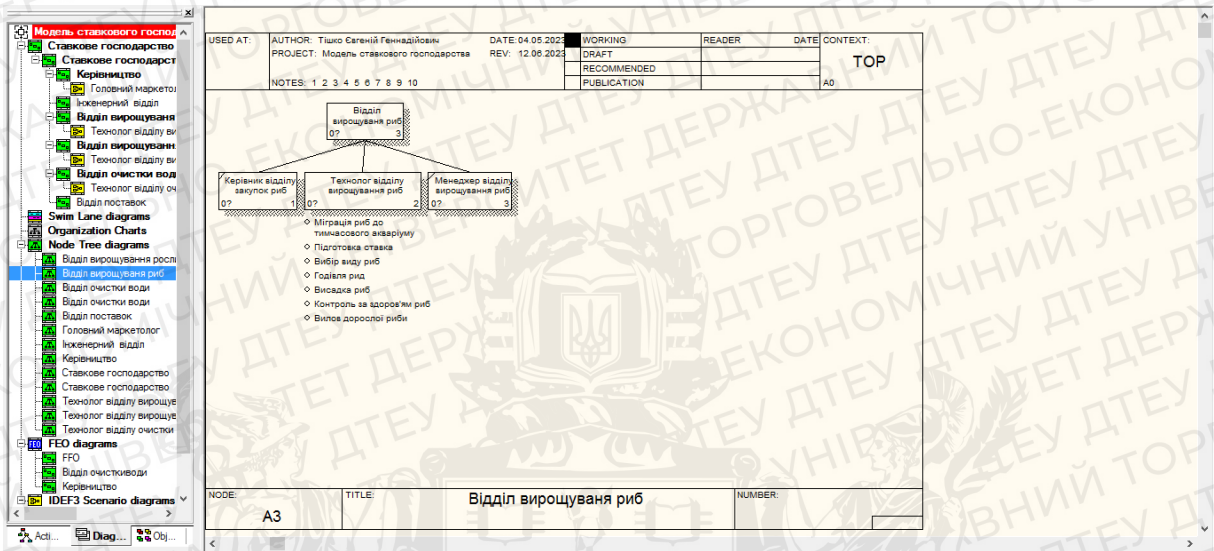


Рис.3.16. Node Tree diagrams. Відділ вирощування риби

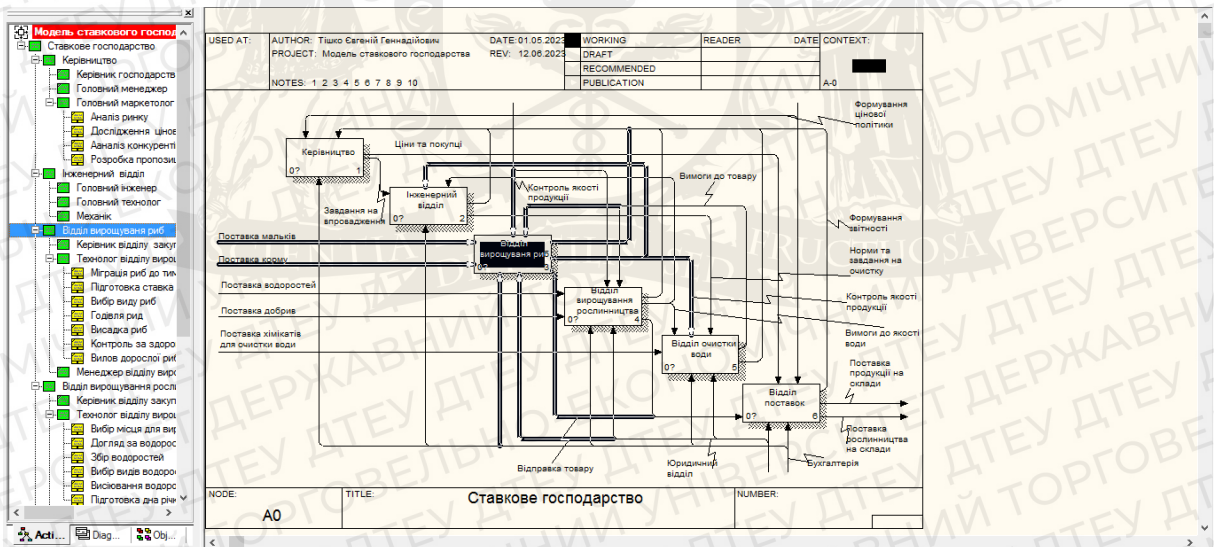


Рис.3.17. Діаграма першого рівня декомпозиції. Відділ вирощування риби

Відділ вирощування риби містить в собі наступний персонал (рис.3.18): керівник відділу закупок риби, технолог відділу вирощування риби, менеджер відділу вирощування риби.

Посада «Керівник відділу вирощування» містить наступні зв'язки (рис.3.19). Входом є: поставка мальків, поставка корму. Виходом є: формування звітності, мальки та корм. Управлінням є: контроль якості

продукції, вимоги до товару, звіт технолога, звіт по відправкам. Механізмом є: юридичний відділ, бухгалтерія.

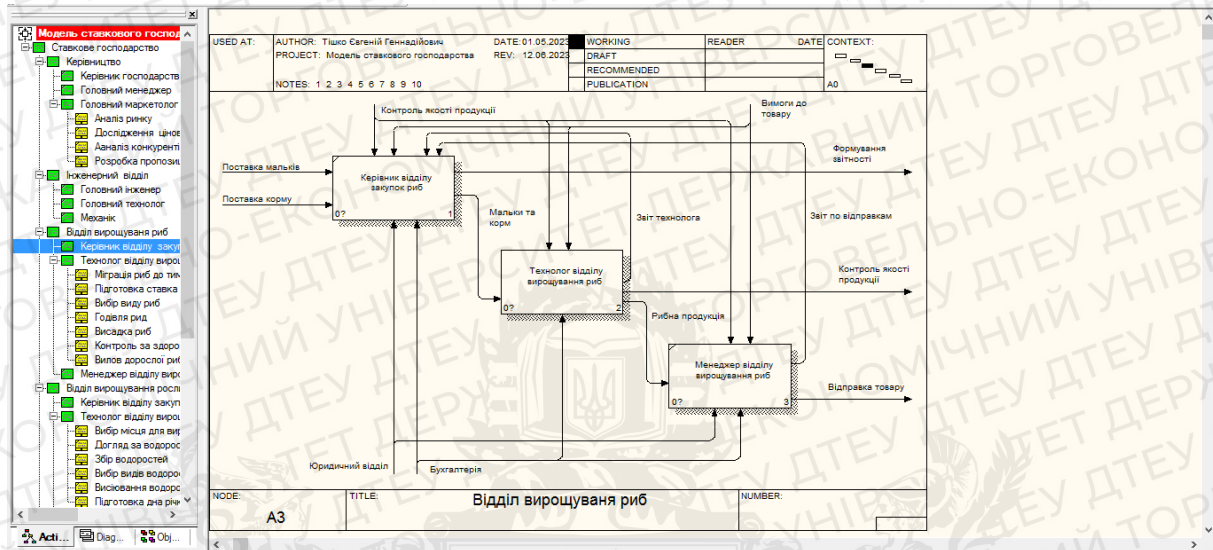


Рис.3.18. Другий рівень декомпозиції Відділ вирощування риби

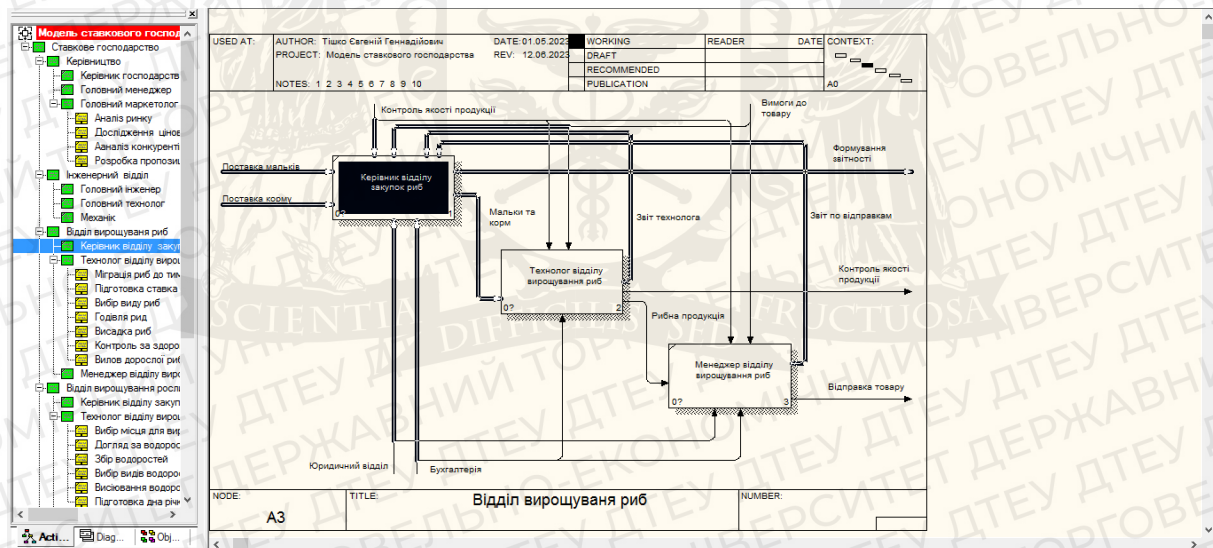


Рис.3.19. Посада «Керівник відділу закупок риби»

Посада «Технолог відділу вирощування риби» містить наступні зв'язки (рис.3.20). Входом є: мальки та корм. Виходом є: звіт технолога, контроль якості продукції, рибна продукція. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до товару. Механізмом є: бухгалтерія.

IDEF3 Scenario diagrams посади «технолог відділу вирощування риби» (рис.3.21). Робота є циклічною, що гарантує безперервне оновлення вмісту ставка та гарантує отримання коштів власником.

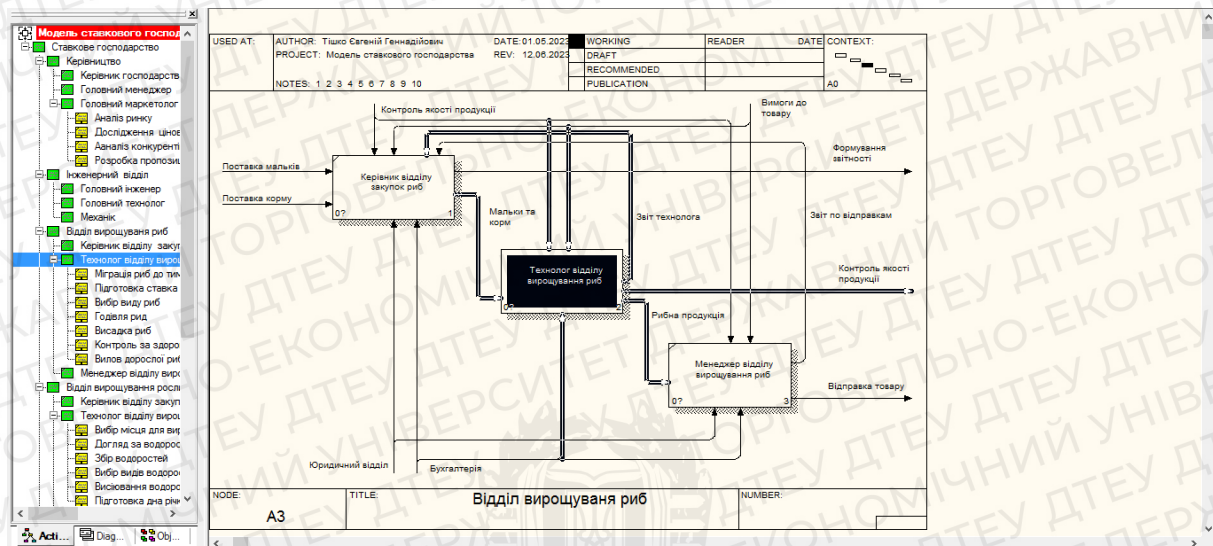


Рис.3.20. Посада «Технолог відділу вирощування риби»

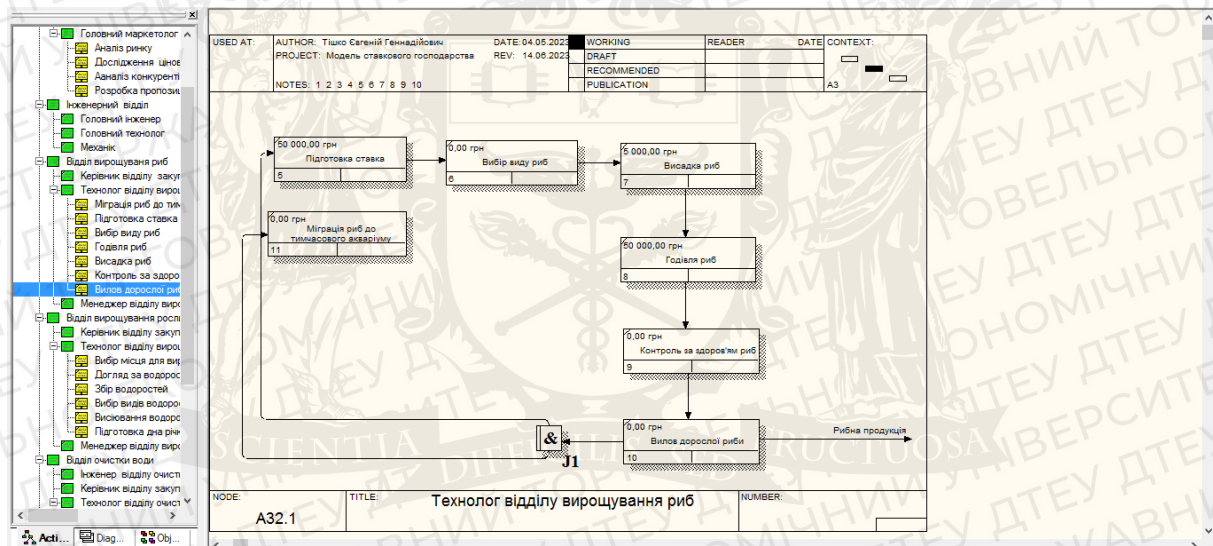


Рис.3.21. IDEF3 Scenario diagrams. Технолог відділу вирощування риби

Посада «Менеджер відділу вирощування риби» включає в себе наступні зв'язки (рис. 3.22). Входом є: рибна продукція. Виходом є: звіт по відправкам, відправка товару. Управління є: контроль якості продукції, вимоги до товару. Механізмом є: юридичний відділ, бухгалтерія.

Node Tree diagrams відділу вирощування рослинництва містить в собі посади та посадові обов'язки певний працівників обов'язки (рис. 3.23).

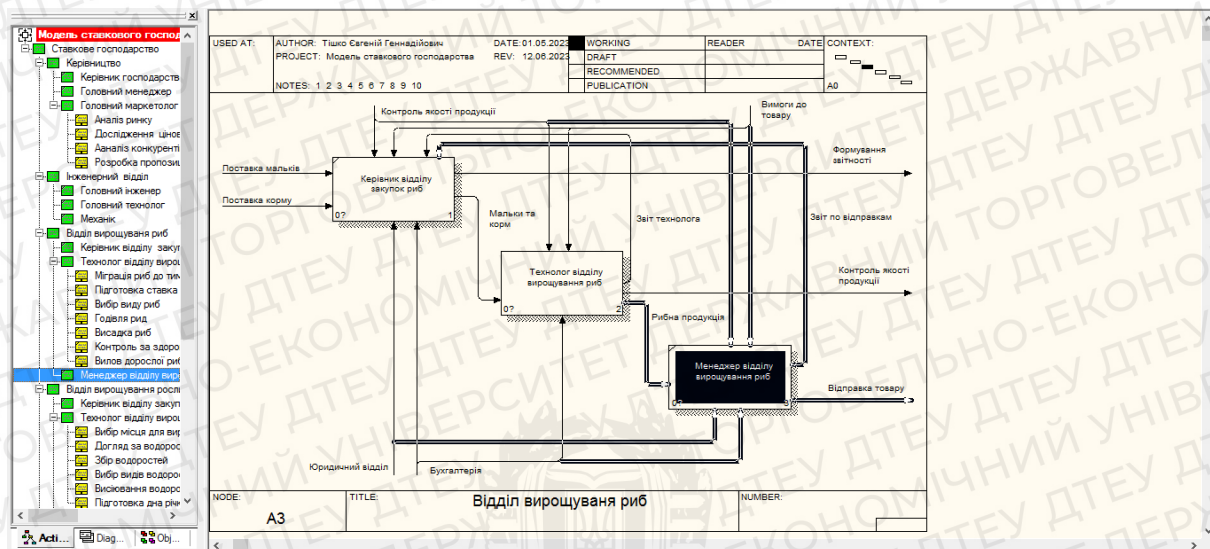


Рис.3.22. Посада «Менеджер відділу вирощування риб»

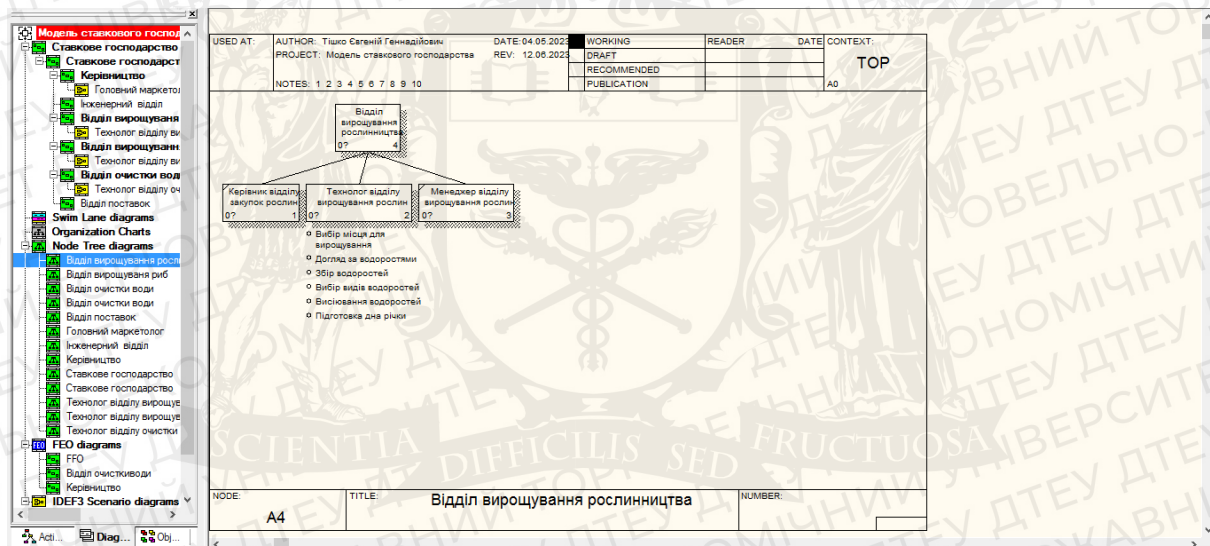


Рис.3.23. Node Tree diagrams. Відділ вирощування рослинництва

Відділ вирощування рослинництва на другому вірні декомпозиції містить наступні зв'язки (рис. 3.24). Входом є: поставка водоростей, поставка добрив. Виходом є: формування звітності, вимоги до якості води, відправка товару. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до товару. механізмом є: бухгалтерія, юридичний відділ.

Відділ вирощування рослинництва містить наступні посади (рис.3.25): керівник відділу закупівлі рослин, технолог відділу вирощування рослин, менеджер відділу вирощування рослин.

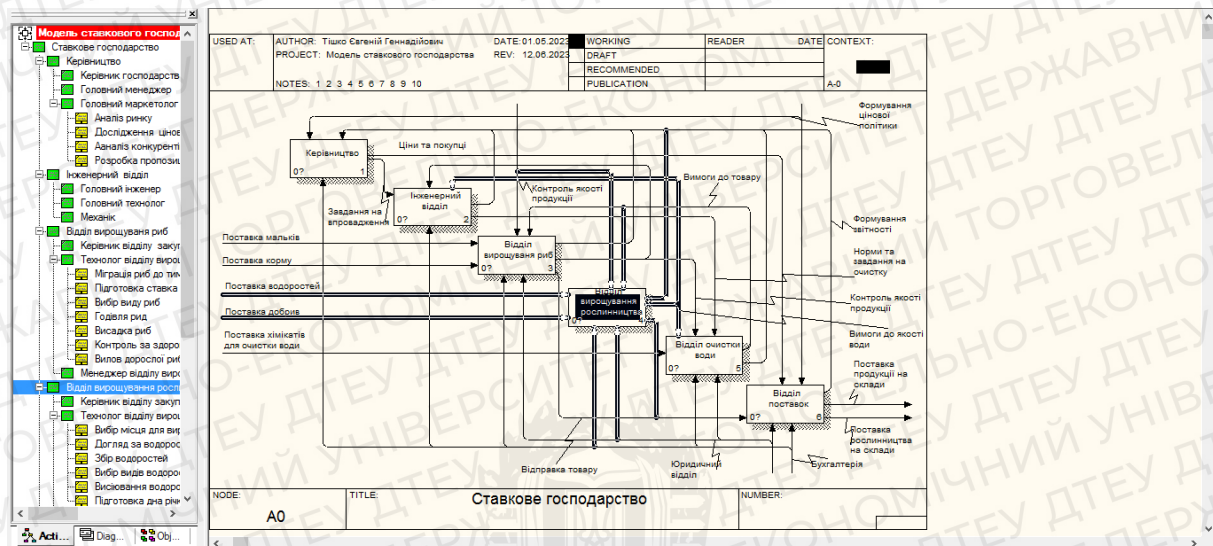


Рис.3.24. Другий рівень декомпозиції. Відділ вирощування рослинництва

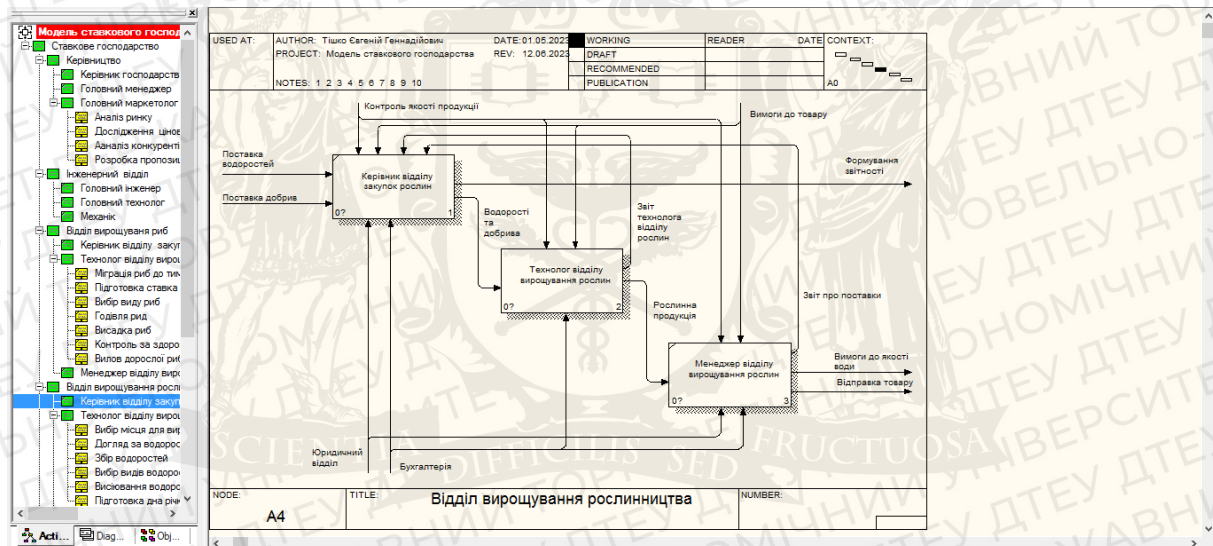


Рис.3.25. Відділ вирощування рослинництва

Керівник відділу закупок рослин містить наступні зв'язки (рис.3.26).

Входом є: поставка водоростей, поставка добрив. Виходом є: формування звітності, водорості та добрива. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до товару, звіт технолога відділу рослин, звіт про поставки. Механізмом є: юридичний відділ, бухгалтерія.

Технолог відділу закупок рослин містить наступні зв'язки (рис.3.27).

Входом є: водорості та добрива. Виходом є: звіт технолога відділу рослин, рослинна продукція. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до товару. Механізмом є: бухгалтерія.

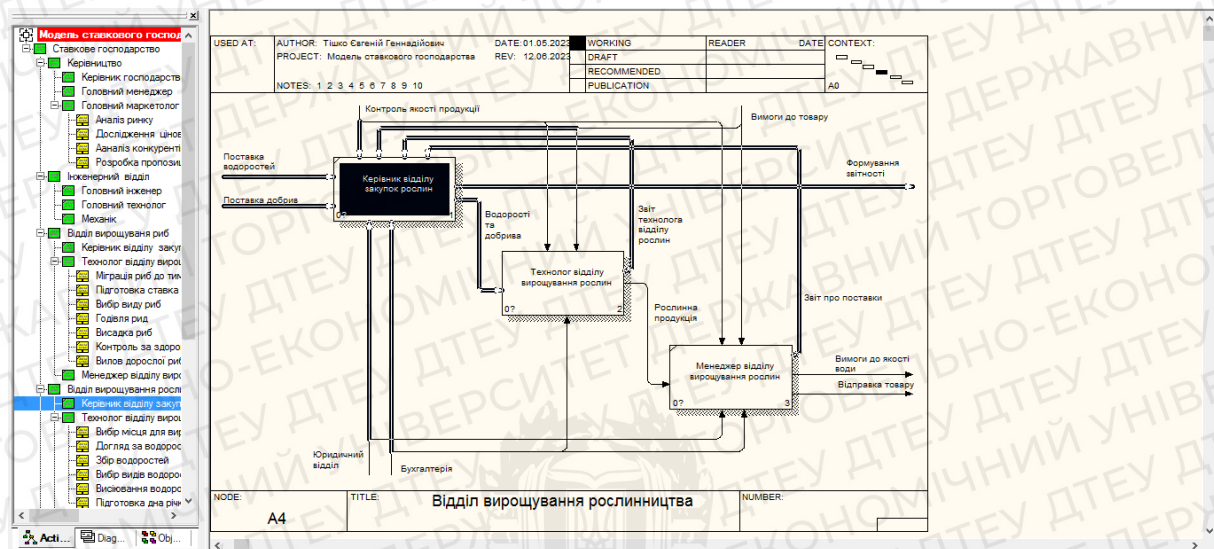


Рис.3.26. Посада «Керівник відділу закупок рослин»

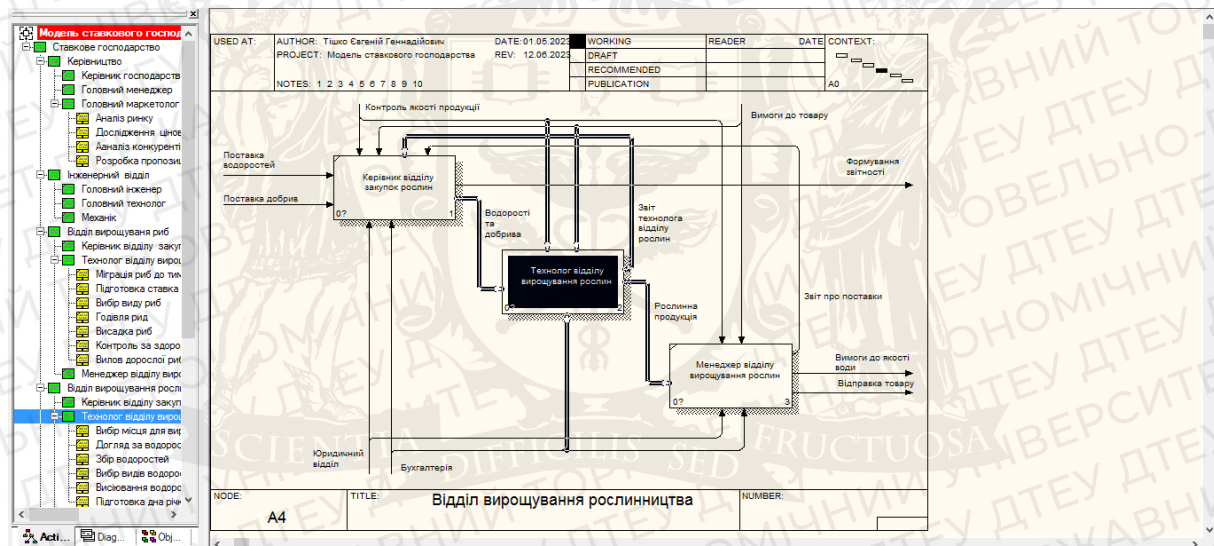


Рис.3.27. Посада «Технолог відділу вирощування рослин»

IDEF3 Scenario diagrams технолога відділу вирощування рослин містить алгоритм вирощування водоростей на дні ставка, що дозволяє продовжувати цей процес безперервно, зважаючи на сезонність (рис.3.28).

Посада «Менеджер відділ вирощування рослин» включає в себе наступні зв'язки (рис.3.29). Входом є: рослинна продукція. Виходом є: Звіт про поставки, Вимоги до якості води, Відправка товару. Управлінням є: контроль якості продукції, вимоги до товару. Механізмом є: юридичний відділ, бухгалтерія.

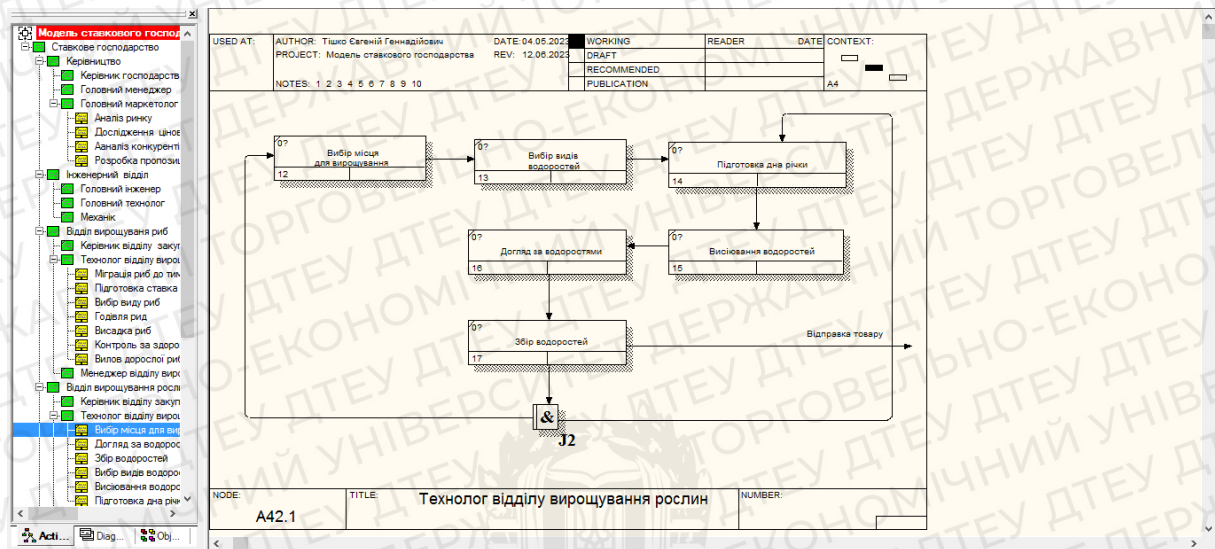


Рис.3.28. IDEF3 Scenario diagrams посади «Технолог відділу вирощування рослин»

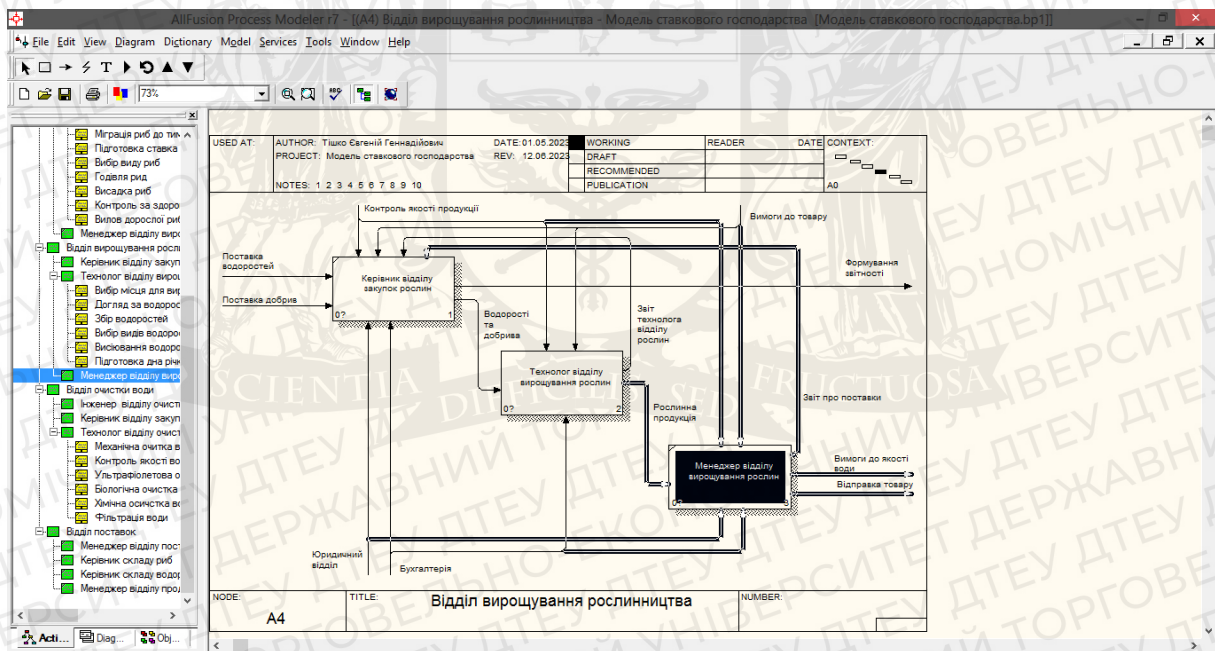


Рис.3.29. Посада «Менеджер відділу вирощування рослин»

Node Tree diagrams Відділу очистки води містить посади та посадові обов'язки співробітників (рис.3.30).

Відділ очистки води на першому рівні декомпозиції містить наступні зв'язки (рис.3.31). Входом є: поставка хімікатів для очистки води. Виходом є: вимоги до товару, формування звітності. Управлінням є: вимоги до якості води, контроль якості продукції, норми та завдання на очистку. Механізмом є: бухгалтерія, юридичний відділ.

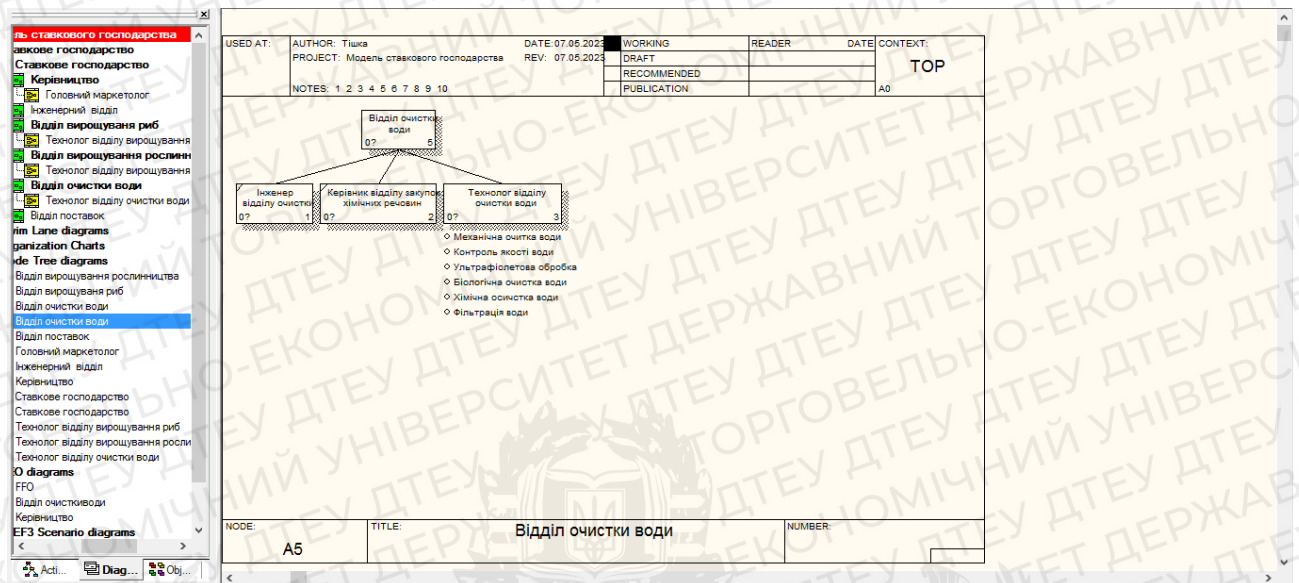


Рис.3.30. Node Tree diagrams. Відділ очистки води

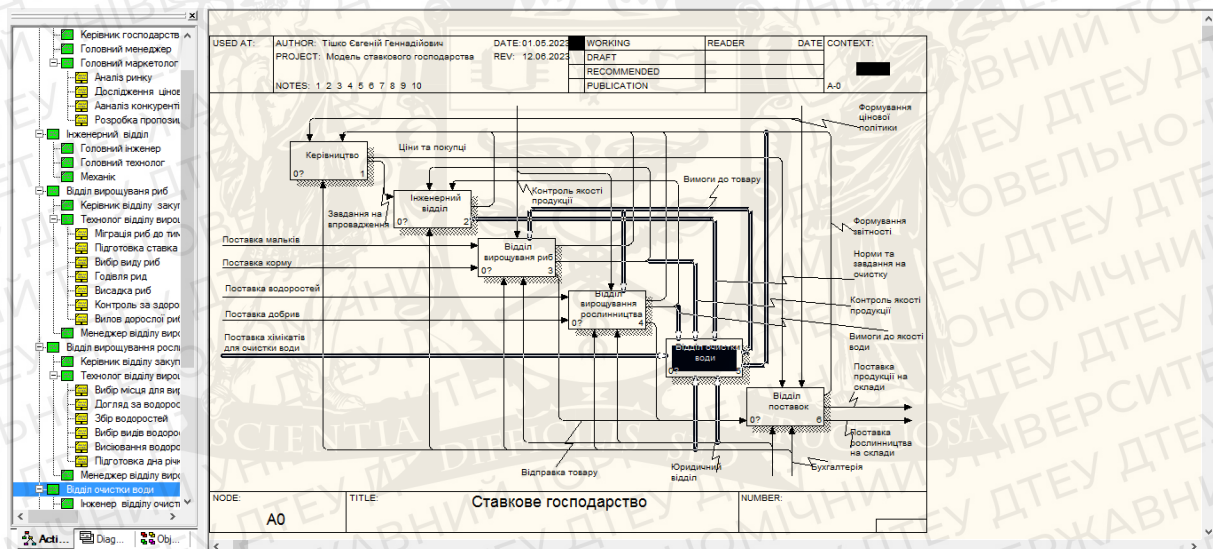


Рис.3.31. Перший рівень декомпозиції. Відділ очистки води

Відділ очистки води містить наступний персонал (рис.3.32): інженер відділу очистки, керівник відділу закупівлі хімічних речовин, технолог відділу очистки води.

Посада «Інженер відділу очистки» містить наступні зв'язки (рис.3.33). Входом є: хімікати для очистки води. Виходом є: зразки води. Управлінням є: норми та завдання на очистку, вимоги до якості води, звіт та правки по очистці води. Механізмом є: бухгалтерія.

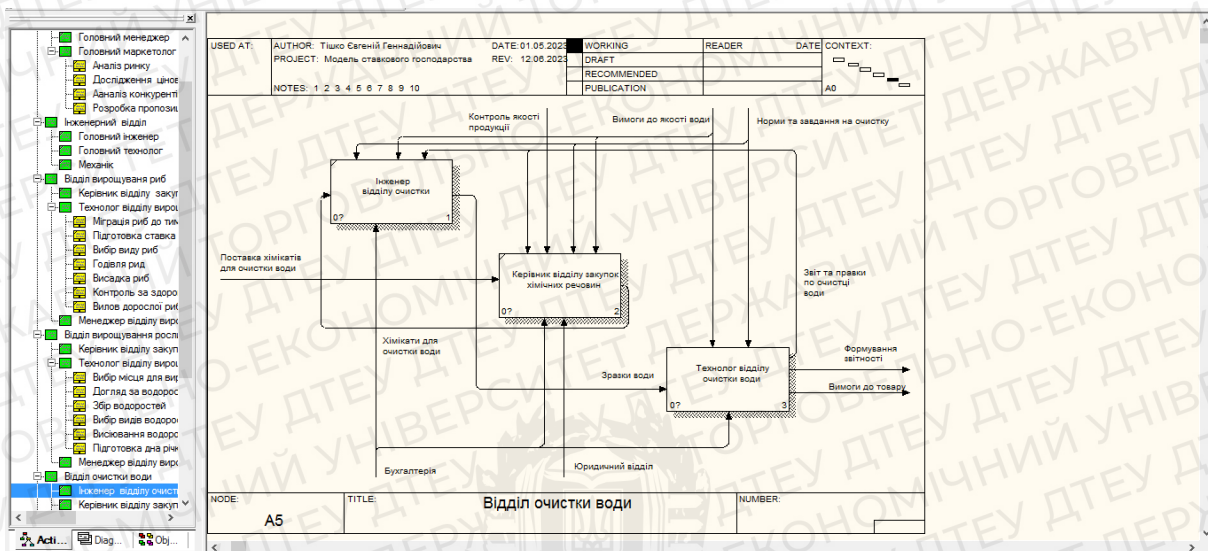


Рис.3.32. Другий рівень декомпозиції. Відділ очиски води

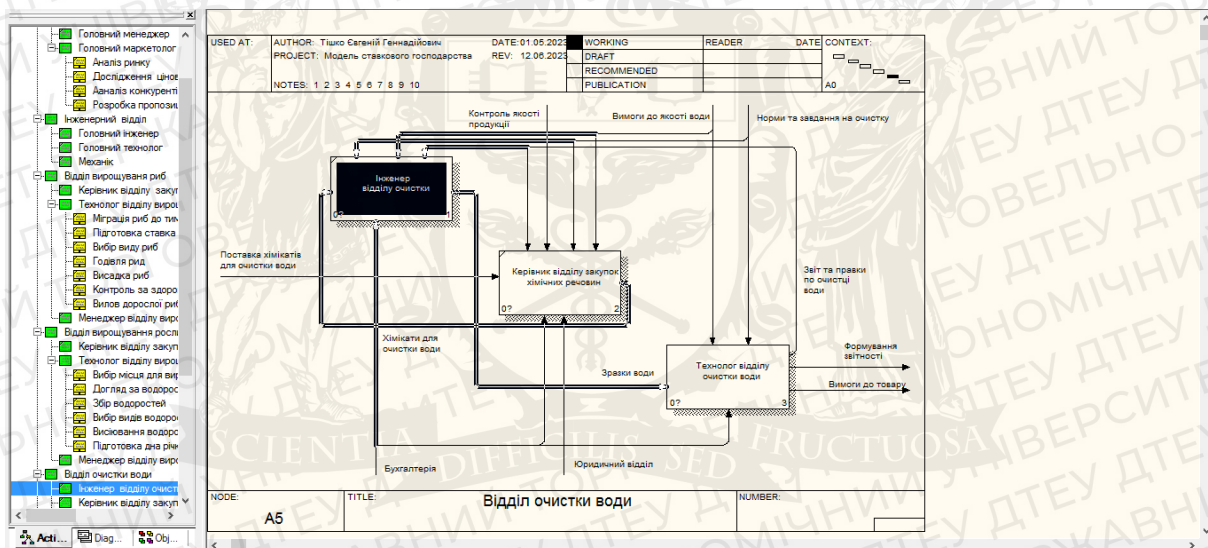


Рис.3.33. Посада «Інженер відділу очиски»

Посада «Керівник відділу закупок хімічних речовин» містить наступні зв'язки (рис.3.34). Входом є: поставка хімікатів для очиски води. Виходом є: хімікати для очиски води. Управлінням є: звіт та правки по очистці води, контроль якості продукції, норми та завдання на очистку, вимоги до якості води. Механізмом є: бухгалтерія, юридичний відділ.

Посада «Технолог відділу очиски води» містить наступні зв'язки (рис.3.35). Входом є: зразки води. Виходом є: формування звітності, вимоги до товару. Управлінням є: вимоги до якості води, норми та завдання на очистку. Механізмом є: бухгалтерія.

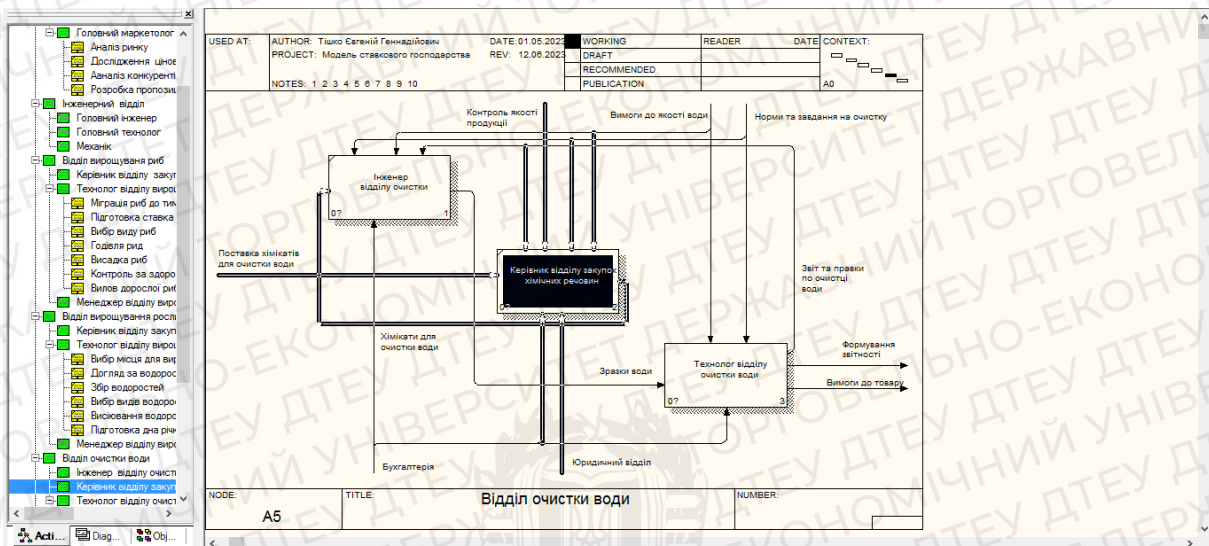


Рис.3.34. Посада «Керівник відділу закупок хімічних речовин»

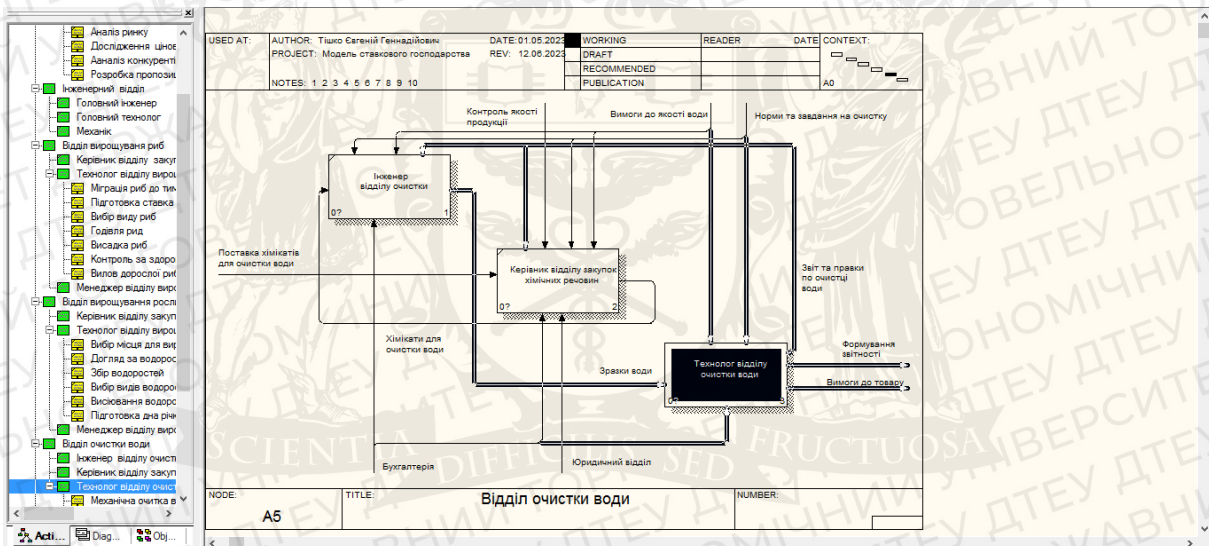


Рис.3.35. Посада «Технолог відділу очистки води»

IDEF3 Scenario diagrams посади технолога відділу очистки води містить алгоритм очистки ставка для збереження середовища вирощування риб та водоростей (рис.3.36).

Node Tree diagrams відділу поставок містить посади працівників, що відповідають за реалізацію товару (рис.3.37).

Перший рівень декомпозиції відділу поставок містить наступні зв'язки (рис.3.38). Входом є: відправка товару. Виходом є: формування звітності, поставка продукції на склади, поставка рослинництва на склади.

Управління є: ціни та покупки, формування цінової політики. Механізмом є: юридичний відділ, бухгалтерія.

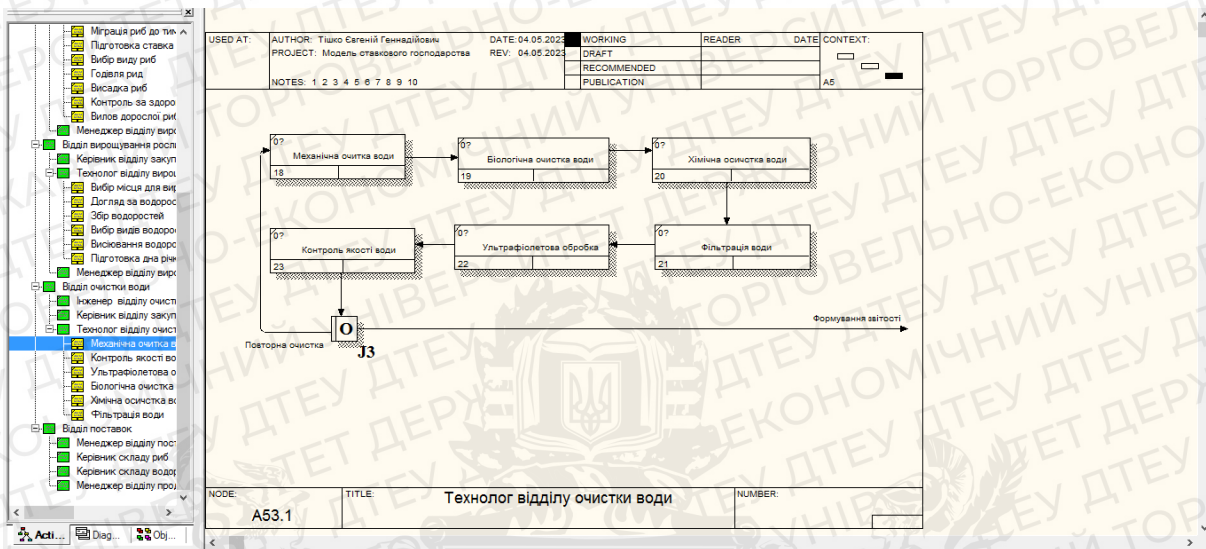


Рис.3.36. IDEF3 Scenario diagrams. Технолог відділу очистки води

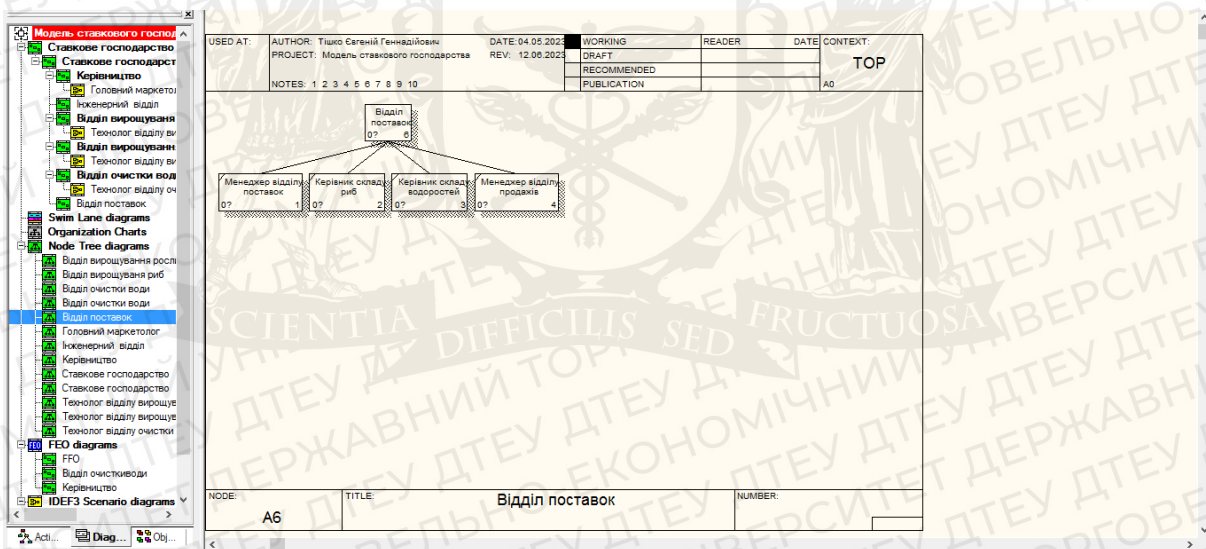


Рис.3.37. Node Tree diagrams. Відділ поставок

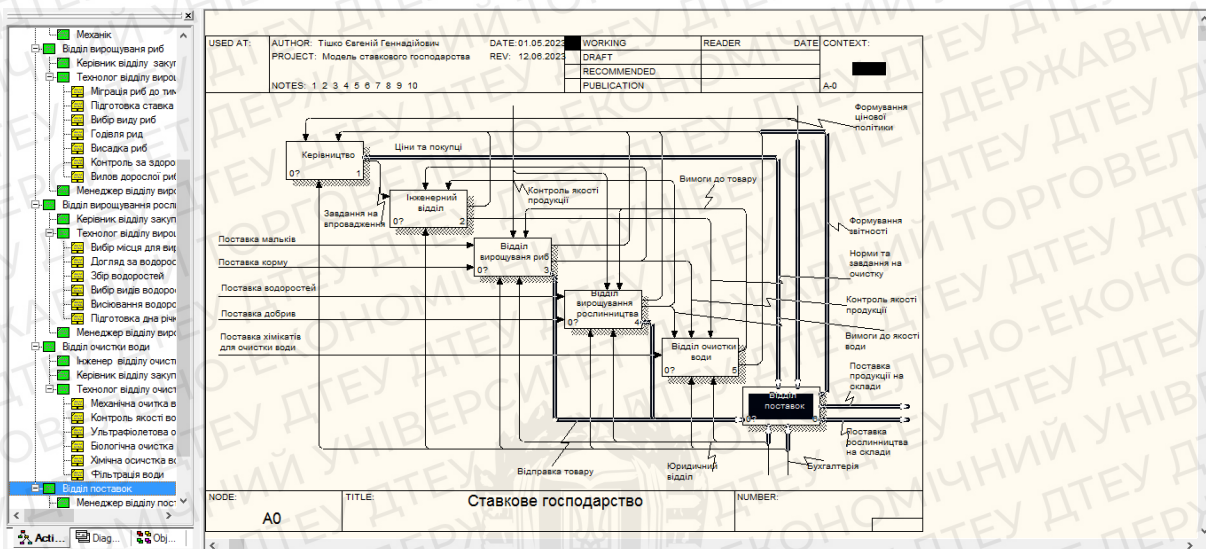


Рис.3.38. Перший рівень декомпозиції. Відділ поставок

Посада «Менеджер відділу поставок» включає в себе наступні зв'язки (рис.3.39). Входом є: відправка товару. Виходом є: формування звітності, заявки на рибу, заявки на водорості. Управлінням є: ціни та покупки, формування звітності про відправку. Механізмом є: бухгалтерія, юридичний відділ.

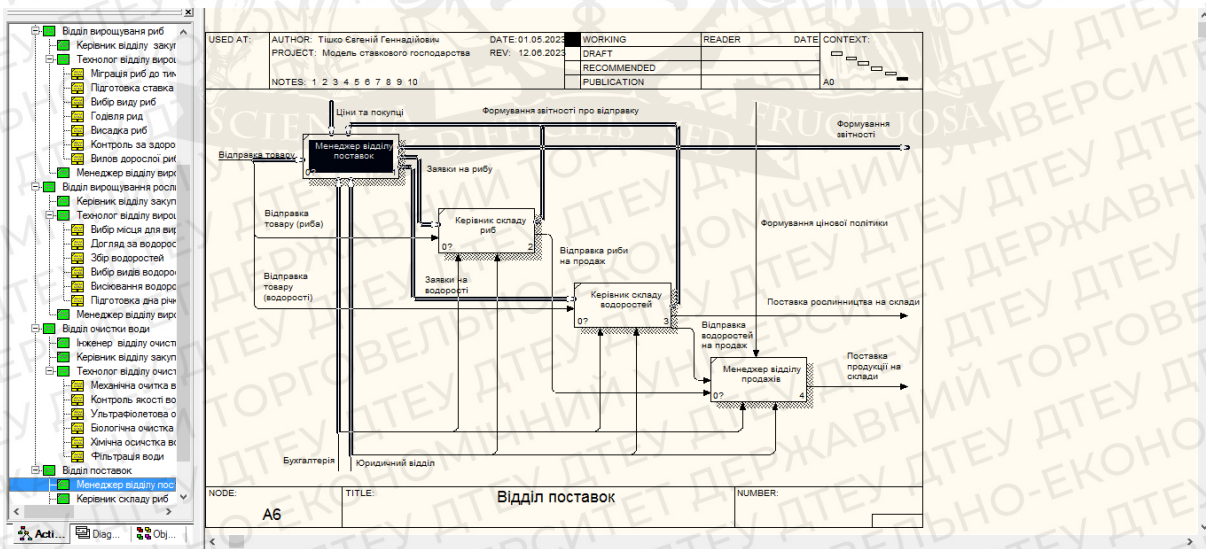


Рис.3.39. Посада «Менеджер відділу поставок»

Посада «Керівник складу риби» включає в себе наступні зв'язки (рис.3.40). Входом є: заявки на рибу, відправка товару (риба). Виходом є: формування звітності про відправку, відправка риби на продаж. Механізмом є: бухгалтерія, юридичний відділ.

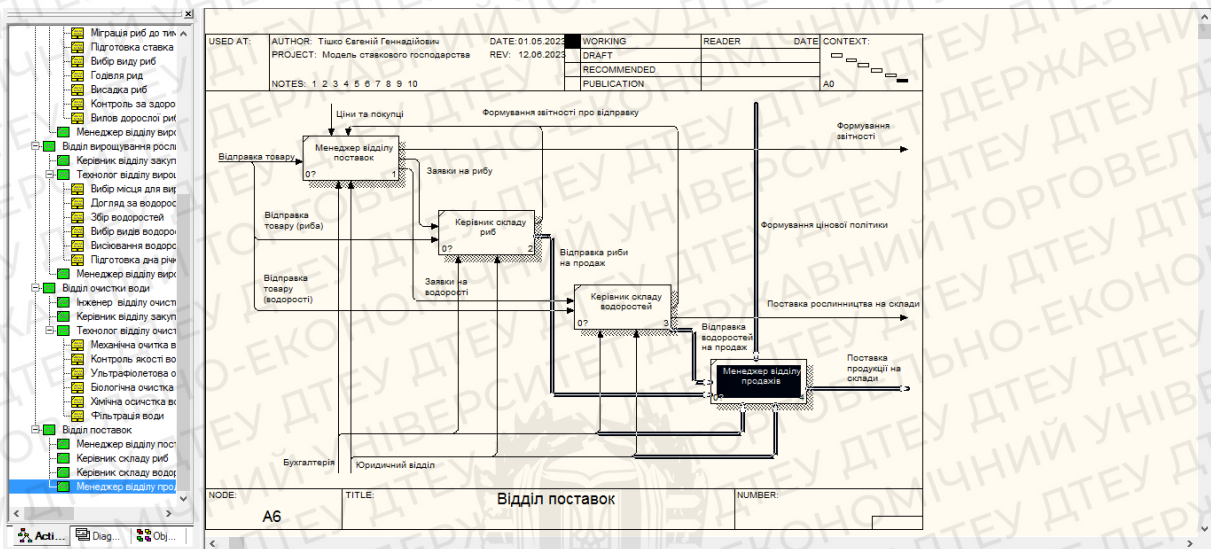


Рис.3.42. Посада «Менеджер відділу продажів»

3.3 Cost Center імітаційної моделі

В першому експерименті використовуються аутсорсингові послуги з аналізу інформації, що допомагає суттєво знизити рівень затрат заробітної платні та зменшити кількість персоналу на роботу (рис.3.43).

Даний підхід дозволив отримати середньомісячні затрати в розмірі 273 500 грн (дод В).

Report Format: Column

Name	Activity Cost (грн)	Cost Center	Cost Center Cost (грн)
Ставкове господарство	273 500,00	Компоненти	30 000,00
		Робоча сила	231 000,00
		Управління	12 500,00
Керівництво	51 500,00	Компоненти	10 000,00
		Робоча сила	40 000,00
		Управління	1 500,00
Керівник господарства	30 500,00	Компоненти	10 000,00
		Робоча сила	20 000,00
		Управління	500,00
Головний менеджер	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Головний маркетолог	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Аналіз ринку	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Дослідження цінової політики	5 000,00	Робоча сила	5 000,00

Close Help

Рис.3.43. Результат експерименту 1

В другому експерименті використовуються послуги штатних співробітників, що дозволяє зекономити на аутсорсингових послугах (рис.3.44).

Даний підхід дозволив отримати середньомісячні затрати в розмірі 333 000 грн (дод Г).

Report Format: Column

Name	Activity Cost (грн)	Cost Center	Cost Center Cost (грн)
Ставкове господарство	333 000,00	Робоча сила	319 500,00
		Управління	13 500,00
Керівництво	50 700,00	Робоча сила	50 000,00
		Управління	700,00
Керівник господарства	20 500,00	Робоча сила	20 000,00
		Управління	500,00
Головний менеджер	15 000,00	Робоча сила	15 000,00
Головний маркетолог	15 200,00	Робоча сила	15 000,00
		Управління	200,00
Аналіз ринку	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Дослідження цінової політики	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Аналіз конкурентів	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Розробка пропозицій	0,00		
Інженерний відділ	47 800,00	Робоча сила	47 000,00
		Управління	800,00

Рис.3.44. Результат експерименту 2

Як результат, зі збільшенням обсягу штатної роботи збільшується необхідність в робочих днях та кількості персоналу. Це спричиняє збільшення затрат на утримання ставкового господарства на 21.76% в порівнянні з використанням послуг аутсорсингових компаній.

3.4 Оцінка отриманих результатів моделювання

За результатами моделювання отримано модель ставкового господарства.

Модель включає в себе відділи компанії, персона та зв'язки між відділами та персоналом. Окремо розроблено алгоритм роботи основного персоналу. Який відповідає з вирощування риби, вирощування водоросте та очистку води. При перевірці модель на коректність зв'язків та повноту заповнення програма показала, що всі відділи працюють та не мають

помилку в роботі (рис.3.45, рис.3.46). Зважаючи на те, що використовувався програмний комплекс, що не мстить в собі функцій динамічного моделювання, дана модель може бути використана як еталонна модель для підприємств даного напрямку (або подібного напрямку діяльності) та стати основою для розробки фінансової бізнес моделі.

Name	Definition	Author	Source	UOW Objects	UOW Facts	UOW Description	UOW Constraints	Status	Note
Аналіз конкурентів		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Аналіз ринку		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Біологічна очистка во		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Вибір виду водоростей		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Вибір виду риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Вибір місця для вирощування		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Вилос дорослої риби		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Висадка риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Висювання водорост		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Відділ вирощування		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Відділ рослинництва		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Відділ вирощування риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Відділ очистки води		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Відділ поставок		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Годівля рид		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Головний інженер		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Головний маркетолог		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Головний менеджер		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Головний технолог		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Догляд за водоростами		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Дослідження цінової політики		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Збір водоростей		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Інженер відділу очистки		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Інженерний відділ		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник відділу закупки риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник відділу закупки рослин		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник відділу закупки		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник господарств		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник складу		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	

Рис.3.45. Тест роботи моделі

Name	Definition	Author	Source	UOW Objects	UOW Facts	UOW Description	UOW Constraints	Status	Note
Керівник відділу закупки риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник відділу закупки рослин		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник відділу закупки		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник господарств		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник складу водоростей		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівник складу риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Керівництво		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Контроль за здоров'я		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Контроль якості води		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Менеджер відділу вирощування риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Менеджер відділу вирощування рослин		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Менеджер відділу поставок		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Менеджер відділу продажів		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Механік		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Механічна очистка вод		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Міграція риб до тинясового апарату		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Підготовка дня риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Підготовка ставка		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Розробка пропозиції		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Ставок		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Технолог відділу вирощування риб		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Технолог відділу вирощування рослин		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Технолог відділу очистки води		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Ультрафіолетова обр		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Фільтрація води		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	
Хімічна очистка води		Тішко Сагеній Геннадійович						WORKING	

Рис.3.46. Тест роботи моделі (продовження)

Висновки до розділу

В третьому розділі здійснювалась розробка імітаційної моделі ставокого господарства.

Формування технічного завдання на розробку імітаційної моделі дало змогу обрати розділи моделі та підібрати відділи, персонал та зв'язки між ними.

Було реалізовано імітаційну модель ставокого господарства на базі програмного комплексу AllFusion Process Modeler.

Оцінка отриманих результатів моделювання показала, що всі відділи моделі поєднані між собою та разом створюють функціональну систему.



ВИСНОВКИ

В роботі було проведено аналіз сучасних інформаційних технологій щодо імітаційного моделювання. Мета дослідження полягає в розробці імітаційної моделі ставкового господарства. Показано, що для створення високопродуктивного ставкового господарства потрібно чітку покрокову модель функціонування з урахуванням посадових обов'язків кожного з персоналу.

Для вирішення поставленої в роботі мети було проведено класифікацію програмного забезпечення для розробки імітаційних моделей. Показано, що одним з універсальних програмних комплексів є AllFusion Process Modeler.

В другому розділі досліджувалась організація розробки імітаційної моделі. Було проведено аналіз технологій для розробки імітаційних моделей. Проведена класифікація імітаційних моделей. Досліджено статичні та динамічні імітаційні моделі, а також програмне забезпечення імітаційного моделювання. Проаналізовано всі пункти розробки бізнес-процесів аналіз бізнес-плану підприємства.

В третьому розділі здійснювалась розробка імітаційної моделі ставкового господарства. Першочергово було сформовано технічне завдання на розробку імітаційної моделі. Реалізовано статичну імітаційну модель на основі обраного програмного комплексу та проведено оцінку отриманих результатів.

За результатами роботи, було розроблено імітаційну модель ставкового господарства, яку можна використовувати для формування бузнес-плану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Томашевський В. М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. – К. : Видавнича група ВНУ, 2007. – 352 с.
2. Томашевський В. М. Імітаційне моделювання в середовищі GPSS / В. М. Томашевський. – М. : Бестселер, 2003. – 402 с.
3. Рижиков Ю. І. Імітаційне моделювання: Теорія і технології / Ю. І. Рижиков. – Харків. : Корона принт, 2017. – 284с.
4. Лігоненко Л. О. Сучасні інформаційні технології економічних досліджень : навч. посіб. / Л. О. Лігоненко, Н. П. Кустова, Л. В. Ключенко. – К. : Київ. Нац. торг.-екон. уні-т, 2021. – 103 с
5. Методи управління земельними ресурсами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buklib.net/books/35332/>
6. Міхеєва Т.В Огляд існуючих програмних засобів імітаційного моделювання при дослідженні механізмів функціонування та управління виробничими системами // Вісті черкаського державного університету -2019. № 3. С. 87-90
7. Планування діяльності підприємства. – за ред. В.Ф. Москалика. – К.: КНЕУ, 2022 р.
8. Братушка С.М. Імітаційне моделювання як інструмент дослідження складних систем / С.М. Братушка // Вісник Української академії банківських справ. – 2019. - №2 (27). – С. 113-118.
9. Комп'ютерне моделювання систем процесів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj_komp'yuterne_modelyu_vannya_system_procesiv/t1/172..htm
10. Федотова В.С Технології імітаційного моделювання у системі - AnyLogic // Царськосельські читання -2018. XVII том I. З. 146-151.
11. Шеєр А.В. Моделювання бізнес-процесів. - М.: ВестьМетаТехнологія, 2020.

12. Моделювання ринку . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.anylogic.com/anylogic-models-telecommarket-in-argentina/>.
13. І. М. Якимов, А. П. Цегляних, В. В. Мокшин, Г. В. Костюхіна, Т. А. Шигаєва Комплексний підхід до моделювання складних систем у системі ARENA // Вісник Дніпровського технологічного університету. -2019. № 13. С. 287-292
14. Arena – система імітаційного моделювання [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.interface.ua/sysmod/arena.htm>.
15. Штерензон В.А. Моделювання технологічних процесів: конспект лекцій/В.А. Штерензон. Київ: Вид-во Ріс. держ. проф.-пед. ун-ту, 2020. 66 с.
16. Шеєр А.В. Бізнес процеси. Основні поняття. Теорія. Методи. - М: Весть-МетаТехнологія, 2021.
17. Замятіна О.М. Моделювання систем: Навчальний посібник. - Дніпро: Вид-во ТПУ, 2019. - 204 с.
18. ARIS. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kpms.com/Automatization/ARIS.htm>.
19. Загальна характеристика системи GPSS . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://its.kpi.ua/ts/SiteAssets/SitePages/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20World.ppt>.
20. Степанова А.С Імітаційна модель багатопроекторної системи у засобі GPSS World // Бізнес-інформатика. -2020. № 3. С. 287-292.
21. Фастовський Е.Г. Основи роботи з CASE-засобом AllFusion Process Modeler. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://khpi.iip.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab01.html>.
22. Simprocess. Don't just see the future. Change it. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://simprocess.com/>.

- 23.М.І. Чижов, Ю.С. Скрипченко, П.Ю. Гусев. Моделювання технологічних процесів у Plant Simulation // Вісник Дніпровського державного технічного університету 2021. №10. с. 36-38
- 24.Покропивний С.Ф., Новак А.П. - “Ефективність інноваційно-інвестиційної діяльності”. 184ст. К.98р.
- 25.Вітлінський В.В., Наконечний С.І. - “Ризик у менеджменті”, К.97р.
- 26.Покропивний С.Ф., Колот В.М. - “Підприємництво: стратегія, організація, ефективність”. 350ст. К.98р.
- 27.Імітаційне моделювання виробничого процесу. [Електронний ресурс].
– Режим доступу: https://ua-referat.com/%D0%86%D0%BC%D1%96%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%1%8F_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%83
- 28.Управління земельними ресурсами. навчальний посібник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://epdf.tips/-72f2a0825812bfd5971168a3da373f2e31959.html>

ДОДАТОК А

Орієнтована типова структура бізнес-плану



Рис.А.1. Орієнтована типова структура бізнес-плану

ДОДАТОК Б

Послідовні етапи розробки бізнес-плану



Рис.Б.1. Послідовні етапи розробки бізнес-плану

ДОДАТОК В

Результати та вхідні дані експерименту 1

Таблиця В.1 Центри затрат АВС

Центр затрат	Визначення
Управління	Витрати на управління, пов'язані зі складанням графіка робіт, формуванням товару, контролем над збиранням, водоростей, виловленням риби та збутом продукції.
Робоча сила	Витрати на оплату робітників, зайнятих в процесі догляду за ставком та товаром.
Компоненти	Затрати на закупку риби та водоростей.

Таблиця В.2 Показники вартості робіт

Activity Name	Cost Center	Cost Center Cost, грн	Робочих днів	Співробітники, кількість
Керівник господарства	Компоненти	10000,00	22	1
	Робоча сила	20000,00		
	Управління	500,00		
Головний менеджер	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Головний маркетолог	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Головний інженер	Компоненти	10000,00	22	1

	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Головний технолог	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Механік	Компоненти	0,00	15	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Керівник відділу заупок риб	Компоненти	0,00		
	Робоча сила	10000,00	22	1
	Управління	500,00		
Технолог відділу вирощування риб	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу вирощування риб	Компоненти	0,00	15	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Керівник відділу заупок рослин	Компоненти	2000,00	22	1
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Технолог відділу вирощування рослин	Компоненти	0,00	22	1

	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу вирощування рослин	Компоненти	0,00	15	2
	Робоча сила	8500,00		
	Управління	500,00		
Інженер відділу очистки	Компоненти	2000,00	22	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Керівник відділу закупок хімічних речовин	Компоненти	0,00		
	Робоча сила	10000,00	22	1
	Управління	500,00		
Технолог відділу очистки води	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу поставок	Компоненти	2000,00	22	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Керівник складу риб	Компоненти	0,00	22	1

	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Керівник складу водоростей	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу продажів	Компоненти	0,00		
	Робоча сила	8000,00	22	2
	Управління	500,00		

Name	Activity Cost (грн)	Cost Center	Cost Center Cost (грн)
Ставкове господарство	273 500,00	Компоненти	30 000,00
		Робоча сила	231 000,00
		Управління	12 500,00
Керівництво	51 500,00	Компоненти	10 000,00
		Робоча сила	40 000,00
		Управління	1 500,00
Керівник господарства	30 500,00	Компоненти	10 000,00
		Робоча сила	20 000,00
		Управління	500,00
Головний менеджер	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Головний маркетолог	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Аналіз ринку	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Дослідження цінової політики	5 000,00	Робоча сила	5 000,00

Рис.В.1. Activity Cost Report

Аналіз конкурентів	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Розробка пропозиції	0,00		
Інженерний відділ	48 000,00	Компоненти	10 000,00
		Робоча сила	36 000,00
		Управління	2 000,00
Головний інженер	20 500,00	Компоненти	10 000,00
		Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Головний технолог	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Механік	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Відділ вирощування рис	36 000,00	Робоча сила	34 000,00
		Управління	2 000,00
Керівник відділу закупки рис	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Технолог відділу вирощування рис	8 500,00	Робоча сила	8 000,00

Рис.В.2. Activity Cost Report

Міграція рис до тимчасового акваріуму	0,00	Управління	500,00
Підготовка ставка	50 000,00	Компоненти	50 000,00
Вибір виду рис	0,00		
Годівля рис	50 000,00	Компоненти	50 000,00
Висадка рис	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Контроль за здоров'ям рис	0,00		
Вилів дорослої риби	0,00		
Менеджер відділу вирощування рис	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Відділ вирощування рослинництва	39 000,00	Компоненти	2 000,00
		Робоча сила	35 000,00
		Управління	2 000,00
Керівник відділу закупки рослини	12 500,00	Компоненти	2 000,00
		Робоча сила	10 000,00

Рис.В.3. Activity Cost Report

Технолог відділу вирощування рослини	8 500,00	Управління	500,00
		Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Вибір місця для вирощування	0,00		
Погляд за водоростями	30 000,00	Компоненти	30 000,00
Збір водоростей	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Вибір видів водоростей	0,00		
Висівання водоростей	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Підготовка dna річки	20 000,00	Компоненти	20 000,00
Менеджер відділу вирощування рослини	9 000,00	Робоча сила	8 500,00
		Управління	500,00
Відділ очистки води	40 000,00	Компоненти	4 000,00
		Робоча сила	34 000,00
		Управління	2 000,00
Інженер відділу очистки	10 500,00	Компоненти	2 000,00
		Робоча сила	8 000,00

Рис.В.4. Activity Cost Report

		Управління	500,00
Керівник відділу закупівлі хімічних речовин	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Технолог відділу очистки води	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Механічна очистка води	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Контроль якості води	0,00		
Ульт्राфіолетова обробка	10 000,00	Компоненти	10 000,00
Біологічна очистка води	60 000,00	Компоненти	60 000,00
Хімічна очистка води	60 000,00	Компоненти	60 000,00
Фільтрація води	15 000,00	Компоненти	15 000,00
Відділ поставок	59 000,00	Компоненти	4 000,00
		Робоча сила	52 000,00
Менеджер відділу поставок	10 500,00	Управління	3 000,00
		Компоненти	2 000,00
		Робоча сила	8 000,00

Рис.В.5. Activity Cost Report

Біологічна очистка води	60 000,00	Компоненти	60 000,00
Хімічна очистка води	60 000,00	Компоненти	60 000,00
Фільтрація води	15 000,00	Компоненти	15 000,00
Відділ поставок	59 000,00	Компоненти	4 000,00
		Робоча сила	52 000,00
Менеджер відділу поставок	10 500,00	Управління	3 000,00
		Компоненти	2 000,00
		Робоча сила	8 000,00
Керівник складу рив	10 500,00	Управління	500,00
		Робоча сила	10 000,00
Керівник складу водоростей	10 500,00	Управління	500,00
		Робоча сила	10 000,00
Менеджер відділу продажів	8 500,00	Управління	500,00
		Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00

Рис.В.6. Activity Cost Report

ДОДАТОК Г

Результати та вхідні дані експерименту 2

Таблиця Г.1 Центри затрат АВС

Центр затрат	Визначення
Управління	Витрати на управління, пов'язані зі складанням графіка робіт, формуванням товару, контролем над збиранням, водоростей, виловленням риби та збутом продукції.
Робоча сила	Витрати на оплату робітників, зайнятих в процесі догляду за ставком та товаром.
Компоненти	Затрати на закупку риби та водоростей.

Таблиця Г.2 Показники вартості робіт

Activity Name	Cost Center	Cost Center Cost, грн	Робочих днів	Співробітники, кількість
Керівник господарства	Компоненти	0,00	22	1
	Робоча сила	20000,00		
	Управління	500,00		
Головний менеджер	Компоненти	0,00	30	1
	Робоча сила	50000,00		
	Управління	0,00		
Головний маркетолог	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	10000,00		

	Управління	200,00		
Головний інженер	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	15000,00		
	Управління	200,00		
Головний технолог	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	12000,00		
	Управління	200,00		
Механік	Компоненти	0,00	22	2
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	200,00		
Керівник відділу закупок риб	Компоненти	0,00		
	Робоча сила	15000,00	28	1
	Управління	500,00		
Технолог відділу вирощування риб	Компоненти	0,00	22	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу вирощування риб	Компоненти	0,00	22	3
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Керівник відділу закупок рослин	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	13000,00		
	Управління	500,00		

Технолог відділу вирощування рослин	Компоненти	0,00	22	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу вирощування рослин	Компоненти	0,00	22	3
	Робоча сила	8500,00		
	Управління	500,00		
Інженер відділу очистки	Компоненти	0,00	22	2
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		
Керівник відділу закупок хімічних речовин	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	13000,00		
	Управління	500,00		
Технолог відділу очистки води	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	10000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу поставок	Компоненти	2000,00	22	3
	Робоча сила	8000,00		
	Управління	500,00		

Керівник складу риб	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	13000,00		
	Управління	500,00		
Керівник складу водоростей	Компоненти	0,00	28	1
	Робоча сила	13000,00		
	Управління	500,00		
Менеджер відділу продажів	Компоненти	0,00		
	Робоча сила	8000,00	22	3
	Управління	500,00		

Name	Activity Cost (грн)	Cost Center	Cost Center Cost (грн)
Ставкове господарство	333 000,00	Робоча сила	319 500,00
		Управління	13 500,00
Керівництво	50 700,00	Робоча сила	50 000,00
		Управління	700,00
Керівник господарства	20 500,00	Робоча сила	20 000,00
		Управління	500,00
Головний менеджер	15 000,00	Робоча сила	15 000,00
Головний маркетолог	15 200,00	Робоча сила	15 000,00
		Управління	200,00
Аналіз ринку	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Дослідження цінової політики	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Аналіз конкурентів	5 000,00	Робоча сила	5 000,00
Розробка пропозиції	0,00		
Інженерний відділ	47 800,00	Робоча сила	47 000,00
		Управління	800,00

Рис.В.1. Activity Cost Report

Головний інженер	15 200,00	Робоча сила	15 000,00
		Управління	200,00
Головний технолог	12 200,00	Робоча сила	12 000,00
		Управління	200,00
Механік	10 200,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	200,00
Відділ вирощування риби	58 000,00	Робоча сила	55 000,00
		Управління	3 000,00
Керівник відділу закупки риби	15 500,00	Робоча сила	15 000,00
		Управління	500,00
Технолог відділу вирощування риби	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Міграція риби до тимчасового акваріуму	0,00		
Підготовка ставка	50 000,00	Компоненти	50 000,00
Вибір виду риби	0,00		
Годівля риби	50 000,00	Компоненти	50 000,00

Рис.В.2. Activity Cost Report

Висадка риби	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Контроль за здоров'ям риби	0,00		
Вилів дорослої риби	0,00		
Менеджер відділу вирощування риби	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Відділ вирощування рослиништва	57 500,00	Робоча сила	54 500,00
		Управління	3 000,00
Керівник відділу закупки рослин	13 500,00	Робоча сила	13 000,00
		Управління	500,00
Технолог відділу вирощування рослин	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Вибір нісця для вирощування	0,00		
Догляд за водоростями	30 000,00	Компоненти	30 000,00
Збір водоростей	5 000,00	Компоненти	5 000,00

Рис.В.3. Activity Cost Report

Вибір видів водоростей	0,00		
Висівання водоростей	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Підготовка dna річки	20 000,00	Компоненти	20 000,00
Менеджер відділу вирощування рослин	9 000,00	Робоча сила	8 500,00
		Управління	500,00
Відділ очистки води	41 000,00	Робоча сила	39 000,00
		Управління	2 000,00
Інженер відділу очистки	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Керівник відділу закупки хімічних речовин	13 500,00	Робоча сила	13 000,00
		Управління	500,00
Технолог відділу очистки води	10 500,00	Робоча сила	10 000,00
		Управління	500,00
Механічна очистка води	5 000,00	Компоненти	5 000,00
Контроль якості води	0,00		
Ульт्राфіолетова обробка	10 000,00	Компоненти	10 000,00

Рис.В.4. Activity Cost Report

Контроль якості води	0,00		
Ультрафіолетова обробка	10 000,00	Компоненти	10 000,00
Біологічна очистка води	60 000,00	Компоненти	60 000,00
Хімічна очистка води	60 000,00	Компоненти	60 000,00
Фільтрація води	15 000,00	Компоненти	15 000,00
Відділ поставок	78 000,00	Робоча сила	74 000,00
		Управління	4 000,00
Менеджер відділу поставок	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00
Керівник складу риби	13 500,00	Робоча сила	13 000,00
		Управління	500,00
Керівник складу водоростей	13 500,00	Робоча сила	13 000,00
		Управління	500,00
Менеджер відділу продажів	8 500,00	Робоча сила	8 000,00
		Управління	500,00

Рис.В.5. Activity Cost Report

