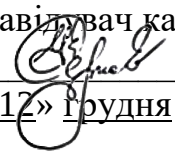


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами
Кафедра управління проєктами

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри
 Чернов С.К.
«12» грудня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему:

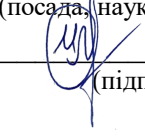
Розвиток моделей календарно-мережевого планування в управлінні проєктами

Виконав: студент 6171м групи

 Біла А.К.
(підпис)

Керівник роботи:

К.Т.Н., доцент
(посада, науковий ступень вчене звання)

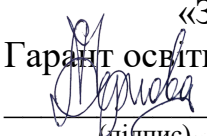
 Чернова Лб.С.
(підпис)

Миколаїв – 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра управління проектами
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма «Управління проектами»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми

(підпис) Чернова Л.С.
«29» вересня 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту **Білій Анастасії Кирилівні**
(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розвиток моделей календарно-мережевого планування в управлінні проектами

Керівник роботи **к.т.н., доцент Чернова Любава Сергіївна**

Затверджені наказом ректора № 805-уч. від «29» вересня 2022 року

2. Термін подання роботи: 12.12.2022р.

3. Вихідні дані по роботі: виконати дослідження з розвитку моделей календарно-мережевого планування в управлінні проектами

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)
Розділ 1. Мережеве планування та управління у виробничих процесах

Розділ 2. Аналіз та систематизація вимог

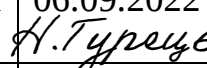
Розділ 3. Проектування системи мережевого планування

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці	Гурець Н.В., старший викладач	06.09.2022 	06.09.2022 
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	Гурець Н.В., старший викладач	06.09.2022 	06.09.2022 

7. Дата видачі завдання 05.09.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	протягом навчання на 5 курсі	виконано
2	Складання розгорнутого плану магістерської роботи та ознайомлення керівника з планом кваліфікаційної роботи	Вересень 2022	виконано
3	Написання розділу 1	Вересень 2022	виконано
4	Написання розділу 2	Жовтень 2022	виконано
5	Написання розділу 3	Листопад 2022	виконано
6	Написання розділів з Охорони праці та навколишнього середовища (4,5)	Листопад 2022	виконано
7	Оформлення магістерської роботи	Грудень 2022	виконано
8	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	Грудень 2022	виконано
9	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	Грудень 2022	виконано
10	Попередній захист магістерської роботи	12.12.2022	виконано
11	Захист магістерської роботи	19.12.2022	виконано

Студент


 (підпис)

Біла А.К.

Керівник роботи


 (підпис)

Чернова Л.С.

Анотація

Біла А.К. Розвиток моделей календарно-мережевого планування в управлінні проектами. Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки», освітньої програми «Управління проектами». Миколаїв. 2022 рік. 99 сторінок.

У роботі було проаналізовано та досліджено методи аналізу, оцінки та управління процесами дискретного монтажного виробництва, планування ефективного виробництва з використанням мережевих моделей. У роботі аналізуються існуючі принципи побудови календарного плану та його основні функції, аналізується ринок таких програмних продуктів. У результаті розроблено алгоритм побудови мережевої моделі, сформовано вимоги до ряду вихідної інформації, яку необхідно отримати та надати розробникам, а також розроблено вимоги до автоматизованої системи планування.

Ключові слова: розвиток моделей, виробництво, календарі, мережеве планування.

Annotation

Bila A.K. Development of calendar and network planning models in project management. Speciality 122 "Computer Science" of the educational program "Project Management. Mykolaiv. 2022. 99 pages.

This work analyzed and researched the methods of analysis, assessment and management of processes of discrete assembly production, planning of effective production using network models. The work analyzes the existing principles of building a calendar plan and its main functions, analyzes the market of such software products. As a result, an algorithm for building a network model was developed, requirements were formed for a number of source information that must be obtained and provided to developers, and requirements for an automated planning system were developed.

Keywords: model development, production, calendars, network planning.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 МЕРЕЖЕВЕ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ У ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ.....	10
1.1 Аналіз мережевих методів та моделей. Принципи побудови календарних планів підприємства	10
1.2 Оптимізація графіків через коригування за різними критеріям	17
1.3 Аналіз програмних рішень з автоматизації процесів планування та управління виробництвом. Особливості впровадження мережного планування в єдиний інформаційний простір підприємства	21
Висновки за розділом 1	29
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ВИМОГ	31
2.1 Алгоритми розрахунку показників.....	31
2.2 Організація роботи системи планування без застосування засобів обчислювальної техніки.....	38
2.3 Концептуальна модель системи виробничого планування	44
Висновки за розділом 2	46
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ	47
3.1 Вимоги до масиву первинних даних для побудови мережевих моделей та до автоматизованої системи планування	49
3.2 Розробка програмного продукту	53
3.3 Опис розробки та тестування функціоналу	55
Висновки за розділом 3	61
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	63
4.1 Вимоги безпеки під час виконання робіт за ПК	63
4.2 Дії персоналу в надзвичайних ситуаціях	68
4.3 Дії працівників в надзвичайних ситуаціях.....	73
5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	76
5.1 Поняття охорони навколишнього природного середовища, об'єкти, основні принципи та завдання.....	76
5.2 Права та обов'язки громадян та органів державної влади щодо охорони навколишнього природного середовища	77
5.3 Поняття екологічної безпеки	81

ВИСНОВКИ	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85
ДОДАТКИ	87
Додаток А (Form1.cs)	87
Додаток Б(DB.cs).....	96
Додаток В(Form2.cs)	98
Додаток Г	99

ВСТУП

В умовах ринкових відносин лише ефективна система управління виробничою діяльністю може забезпечити промисловим підприємствам ефективну роботу та конкурентні переваги. Сьогодні бізнес повинен сам визначати та прогнозувати параметри зовнішнього середовища, асортимент продукції та послуг, ціни, постачальників, ринки збуту тощо. Це дає можливість швидко, а головне, правильно реагувати на будь-які зміни зовнішнього та внутрішнього середовища, і відповідно до них коригують свою діяльність, проведення комплексних наукових досліджень, а також проектування та будівництво великих (і не тільки) об'єктів вимагають календарної прив'язки до великого обсягу супутніх робіт, які виконують різні агенти.

Одна з цих систем повинна враховувати метод мережевого планування та управління (далі - МПУ), заснований на ідеї визначення та оцінки часу та контролю всього обсягу робіт, що виконуються на підприємстві.

Традиційне лінійне планування не дозволяє виділити роботу, яка визначає тривалість проекту, тому зосередьте увагу керівника на них. Крім того, лінійні графіки не відображають взаємозалежності роботи, і вони повинні бути реструктуровані, коли змінюються умови, в яких виконується робота.

Тому основним завданням МПУ є побудова оптимальної структури ранжування робіт (у вигляді мережевих моделей або мережевих графів) шляхом аналізу їх семантичного змісту та встановлення зв'язку між роботами. Важливим аспектом використання МПУ є автоматизація процесу побудови мережевих схем і моделей та розрахунку їх параметрів, оскільки використання сучасних інформаційних технологій сприяє підвищенню ефективності будь-якої сфери діяльності.

Слід зазначити, що на сьогодні не існує чітких методів і алгоритмів побудови оптимальних мережевих графіків, які можна автоматизувати. Це тому, що процес впровадження МПУ базується на особистому досвіді та особливостях конкретного підприємства.

Актуальність проблеми дослідження обумовлена зростаючим попитом на впровадження автоматизованих систем управління справами для створення програми з наявних пристроїв.

Об'єктом дослідження є процес планування та управління дискретним складальним виробництвом.

Предметом дослідження є вивчення методів аналізу та структурування матеріалу у роботі.

Метою роботи є розробка методів, моделей та алгоритмів аналізу процесу планування виробництва, що дозволяють врахувати зміни в проектно-технічній документації.

Для досягнення поставлених цілей у відповідних розділах роботи даної роботи поставлені та розглянуті такі завдання:

- проаналізувати принцип формування моделі мережі та визначити системні вимоги;
- дослідити аналогічні рішення для побудови мережеских моделей;
- аналізувати та проектувати автоматизовані системи планування виробництва з використанням мережеских моделей;
- сформулювати завдання розвитку системи управління експлуатацією виробництва.

Методи дослідження – у роботі використовуються концепції та методи системного аналізу МПУ. Підтримка алгоритму розроблена з використанням засобів мови C#.

Наукова новизна результатів дослідження полягає в розробці вимог до вихідного інформаційного масиву та системи автоматичного планування, що дозволяє врахувати особливості дрібносерійного дискретного складального виробництва, що характеризується високою частотою налагодження або заміни.

Практичне значення роботи полягає у відборі та організації професійної діяльності з метою формування та структуруванні відповідної моделі організації роботи.

Апробація результатів роботи – основні положення і результати роботи були представлені та обговорювались на 2 конференціях, а саме:

- XIV науковій конференції магістрів та аспірантів «Прикладна математика та програмування» ПМК-2021 (Київ, 17-19 листопада 2021 р.);
- XII Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА ТЕХНІКА, ОСВІТА”, 11-12 листопада 2021 Київ, Україна.

Магістерська робота складається зі вступу, п'яти частин з висновками, загального висновку, список скорочень, списку літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1 МЕРЕЖЕВЕ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ У ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ

1.1 Аналіз мережевих методів та моделей. Принципи побудови календарних планів підприємства

Системи для планування власного часу використовуються у всіх сферах людської діяльності, таких як системи управління виробничо-технічними процесами, системи зчитування, обробки та архівування інформації, робототехніка.

Основною проблемою систем є таке планування місії, яке забезпечує прогнозовану поведінку системи в усіх можливих сценаріях.

Розробка планувальника в даній системі складається з двох компонентів: планувальника на етапі розробки (офлайн) і планувальника на етапі виконання. Давайте залишимося з планувальником розвитку. На етапі розробки системи розробники повинні мати інформацію про завдання програми та характеристики їх взаємодії. Планувальник циклу розробки був створений на основі обробки проектної інформації перед запуском системи. Планувальник виконання — це компонент системи, який починає роботу під час запуску. Алгоритми, в яких він працює, базуються на інформації, отриманій під час розробки.

Планування циклу розробки включає аналіз ймовірності виконання вимог системи, коли чітко встановлені часові обмеження для виконання системних завдань, порушення яких можуть призвести до збоїв системи.

Успішне завершення аналізу гарантує, що в усіх випадках усі завдання будуть виконані протягом заданого часу.

У даній роботі відображено проблему визначення часових характеристик системних завдань реального часу, успішність яких залежить від часу отримання результатів. Визначення часових характеристик SRF на етапі проектування є складним завданням.

В даний час існує два способи визначення цих характеристик:

1. Теоретичні розрахунки, спрямовані на отримання критеріїв здійсненності.

2. Моделювання роботи системи на основі статичної моделі масових сервісів.

Але ні перший, ні другий підходи не мають шансів отримати гарантований результат, що істотно ускладнює процес проектування.

У цій роботі представлено метод оцінки часових характеристик завдань у системі реального часу шляхом аналізу даних, отриманих шляхом моделювання розподілу процесорного часу між завданнями відповідно до обраного планувальником алгоритму з використанням розробленої програми.

Цей метод гарантує отримання тимчасових характеристик завдань за умови вибору конкретного типу процесора та планувальника, необхідних для технічного проектування систем реального часу.

Мережеве планування – це метод управління, заснований на використанні математичних інструментів і систематичних методів теорії графів для візуалізації та алгоритмізації комплексів взаємопов’язаних робіт, дій або заходів для досягнення чітко визначених цілей [1].

Метод МПУ може слугувати основою для системи організаційного планування. Про властивості такої системи можна повідомити через її можливості, які забезпечують [2]:

- реалізувати системний підхід до вирішення питань управління організаційними процесами;
- логіко-математичний опис процесу за допомогою спеціальних видів інформаційно-статистичних моделей (мережевих моделей) та алгоритмічний розрахунок параметрів цього процесу (тривалість, трудомісткість, вартість тощо);
- використання комп’ютерних інформаційно-обчислювальних систем для обробки вихідних і оперативних даних для розрахунку показників плану оптимізації та отримання необхідних підсумкових звітів.

Зокрема, метод критичного шляху (МКШ) і метод оцінки та перегляду програми (PERT) були розроблені майже одночасно і незалежно. Ці методи використовуються для оптимізації планування та управління складними

розгалуженими комплексами робіт, що потребують великої участі виконавців та обмежених ресурсних витрат [1].

Основною метою мережевого планування є мінімізація тривалості проекту. Завдання мережевого планування включають графічні відображення, бачення та системи для оптимізації послідовності та взаємозалежності роботи, дій або заходів для забезпечення своєчасного та тривимірного досягнення цілей. Для візуалізації та алгоритмізації певних дій або ситуацій використовуються економіко-математичні моделі, які часто називають мережевими, до найпростіших з яких відносяться мережеві діаграми. За допомогою мережевої моделі менеджери робочих місць або операцій мають можливість систематично та в масштабі представляти весь процес роботи чи операційної діяльності, керувати їх виконанням і належним чином розподіляти ресурси.

Найпоширенішими областями застосування мережевого планування є [1]:

- цілеспрямовані дослідження і розробки складних об'єктів, машин і пристроїв, в яких беруть участь багато підприємств і організацій;
- планування та управління основною діяльністю організації, що розвивається;
- планування комплексу робіт з підготовки та освоєння виробництва нової промислової продукції;
- будівництво та монтаж об'єктів промислового, культурно-побутового та житлового призначення;
- реконструкція та обслуговування діючих промислових та інших об'єктів;
- планування підготовки та підвищення кваліфікації кадрів, перевіряє виконання прийнятих рішень, організовує комплексну ревізію діяльності підприємств, об'єднань, будівельно-монтажних організацій та установ.

Використання методу мережевого планування дозволяє скоротити терміни будівництва нового об'єкта на 15-20% і забезпечити раціональне використання трудових ресурсів і обладнання.

Мережна діаграма – це діаграма, яка чітко показує всі операції (види робіт) у певному порядку, спочатку створюючи проміжний продукт з певним рівнем готовності, а в кінці – завершуючи запланований комплекс робіт (розробку), реалізацію кінцевої мети.

Існує три основних типи мережових діаграм, які можна використовувати в системі МПУ [1]:

- мережевий граф в одиницях подій, вершини графа зображують результати роботи (події), а дуги (стрілки) зображують зв'язок кожної події;
- мережевий граф робіт, у якому вершини графа описують роботи, а дуги (стрілки) представляють зв'язки між роботами;
- мережеві графи в термінах завдань і подій – найпоширеніший спосіб опису мережі, вершини графа – події, а стрілки – завдання.

За охопленням комплексу робіт (за структурою управління роботами) поділяється на такі мережеві схеми [10]):

- комплексний (інтегрований) мережевий план – моделювання всіх комплексів, що створюють нові об'єкти, закріплені за окремими організаціями, складені за приватними та основними графіками;
- приватний розклад – охоплює частину загального обсягу робіт, які виконує окрема організація (входить до складу інтегрованої організації);
- основний план – охоплює роботи, що виконуються одним відповідальним виконавцем (частина приватного плану).

Календарний план (зарубіжна література – Master Production Schedule, MPS) має такі характеристики [3]:

1. Розрахунковий план виробництва продукції. Такий план повинен повністю відповідати плану виробництва (незалежно від подальшої розробки плану та на підставі наявних даних), який підготовлено до виробництва з чітко визначеними асортиментом, обсягами та умовами виробництва. При складанні календарних планів партій, слід розглянути подальшу розробку планів, планів заміни окремих виробів та інших вихідних даних. Вихідними даними можуть бути незавершене виробництво, наявність матеріалів, виробнича потужність.

2. Результат процесу планування обсягу. За допомогою такого плану ви можете регулювати час виготовлення певного продукту та час його придбання.

3. Детальне планування виробництва, яке планується здійснювати в інтервалах часу від одного місяця до кількох років.

Цілі та завдання планування операцій (ОКР), як показано на малюнку 1.1.

Календарний план – це наочне відображення календарного плану, що розкриває його обсяги робіт, показує послідовність і остаточні терміни виконання дій. Перед розробкою графіка необхідно переконатися в наявності таких ресурсів, як робоча сила, виробниче обладнання. Це необхідно, оскільки неможливе одночасне виконання окремих операцій [6].



Рисунок 1.1 – Мета та призначення розкладу виконання

Розглянуто основні типи календарних діаграм за типом розв’язуваних завдань [3]:

1. Комплексний календарний план або розклад. Він підсумовує терміни виконання робіт по підприємству.

2. Об’ємна календарна діаграма. Він визначає порядок і терміни виконання кожного виду робіт у певному підрозділі підприємства.

3. Календарний графік роботи. Формується відповідно до потреб конкретного підрозділу у вигляді тижневого розкладу. Такі графіки створені для запобігання відхилень у корпоративній роботі, тому мають спрощену форму.

4. Погодинна календарна діаграма. Вони використовуються в технологічних картах і картах трудових потоків для формування оптимального завантаження основних виробничих фондів і трудових ресурсів фірми. Ці діаграми оптимізовані або зосереджені на типових або найімовірніших умовах експлуатації, і їх потрібно враховувати в конкретних умовах.

Процес планування здійснюється в процесі процесу, тобто планове рішення формується на стадії готового продукту. Водночас такий процес залежить від типу організації та умов виробництва, враховуючи терміни завершення технічної підготовки виробництва, забезпечуючи паралельне виробництво цієї продукції, з одного боку, з найбільшою конструктивно-технічною універсальністю, з іншого боку, доповнюючи один одного за трудомісткістю, загалом забезпечуючи достатню кількість повного завантаження обладнання та робочої сили [5].

Основні ресурси, які слід враховувати при розробці календарного плану [5]:

- трудові ресурси (менеджери, персонал планових служб);
- технічні засоби;
- економіко-математичне забезпечення;
- інформаційне забезпечення;
- критерії планування.

Залежно від типу виробництва при розробці та побудові графіків можуть виникати особливості.

Для масового виробництва використовується стандарт – графік або розклад потокової лінії, часовий проміжок, незалежний від календарного часу протягом планового періоду. Параметри протягом періоду планування коригуються відповідно до змін і готуються з урахуванням виробничих потужностей. Масове поточне виробництво означає планування випуску продукту відповідно до чітко

встановленого безперервного ритму потокової лінії, суворо дотримуючись технічного маршруту [3].

Для масового виробництва зазвичай використовуються наступні види планів [3]:

1. Метод планування для детальних операцій. Він використовується для масового виробництва з використанням таблиць маршрутизації, враховуючи не лише виробництво, але й сумісність руху продуктів. Цей метод дозволяє точно визначити обсяг за номенклатурою і вказує час виробництва.

2. Календар – том. Орієнтація на візуальне відображення результатів планування. Він базується на методах APS (Advanced Planning Scheduling and Optimization of Production Resources) і MRP-планування. Є деякі специфікації виробничого плану: в залежності від розміру випускової партії, в залежності від наявності закуплених матеріалів і закуплених комплектуючих, наявності необхідної кількості матеріалів і комплектуючих на складі.

Для дрібносерійного та одиничного виробництва використовуйте мережеве планування для планування. У диспетчеризації графічна інтерпретація диспетчеризації представлена у вигляді диспетчеризації, що поділяється на лінійну та мережеву.

Лінійна календарна діаграма (діаграма Г. Ганта) — це таблиця «робочого (об'єктного) часу», в якій тривалість роботи описується горизонтальними відрізками. На схемі користувач системи (планувальник) бачить планування виробництва як сукупність операцій, розташованих у двовимірному просторі: обладнання та час. При цьому гарантується дотримання правил процесу — об'єкти діаграми точно відповідають усім критеріям, введеним в систему. Для складання діаграми Ганта [8] необхідно:

- визначити основні дії, необхідні для реалізації проекту;
- заплановані дії ввести в першу колонку таблиці відповідно до черговості виконання;
- у другому стовпчику записати в днях (тижнях, місяцях) час, запланований на виконання кожної дії;

- у наступних колонках розбийте період часу, призначений для проекту, на дні (тижні, місяці);
- використовуйте графічно витягнутий прямокутник, щоб відобразити тривалість кожної запланованої дії та призначити їй певний час.

При побудові діаграм слід дотримуватись таких принципів [8]:

- виконання основної дії не є специфічним для певного періоду;
- необхідно дати певний проміжок часу для всіх типів брехні, якщо обладнання та трудові операції можуть вийти з ладу, що вплине на хід усього проекту та його різних частин;
- якщо термін виконання останньої дії фіксований, необхідно запланувати початок першої дії на більш ранній період часу;
- своєчасне планування розподілу навантаження для виконавців проекту;
- після визначення піків навантаження і часткових днів простою, операції, які не вимагають певного періоду ліцензії, повинні бути внесені в карту, їх можна запланувати на менш завантажений час.

Головною перевагою лінійної діаграми є наочність і простота відображення процесу виробництва. Лінійні діаграми дають можливість оптимізувати роботу за різними критеріями. На його основі можна швидко проаналізувати хід роботи. Головним недоліком лінійних графіків є те, що вони не відображають динаміку виробництва, будь-які зміни вимагають рефакторингу всього графіка. Це можна усунути, використовуючи іншу форму мережевого планування.

1.2 Оптимізація графіків через коригування за різними критеріям

Для побудови основного мережевого плану необхідно виконати двоетапний план. На першому етапі перевіряються на правильність усі початкові параметри, будуються на правильність приватні та агреговані мережеві графіки та обчислюються всі часові параметри. Отримайте перший початковий мережевий

графік для пакету робіт. На другому етапі мережевого планування вихідний мережевий графік (порівняно з термінами та обсягами ресурсів) коригується.

Під коригуванням мережевого планування ми маємо на увазі його оптимізацію, що означає вдосконалення мережі для досягнення заданого терміну або навіть для розподілу (з урахуванням існуючих обмежень) різних типів ресурсів [2].

Ви можете оптимізувати мережевий графік за різними критеріями, залежно від того, який параметр потрібно налаштувати. У більшості випадків спочатку потрібно внести коригування на основі критеріїв «часу», а потім вже враховується розподіл ресурсів (матеріалів, робочої сили). Щоб оптимізувати мережевий графік для кількох ресурсів одночасно, потрібен математичний інструмент, інакше процес буде безперервним. Кожна наступна оптимізація впливає на попередню, яка може змінюватися і тому потребує переналаштування. Крім того, будуть потрібні коригування, оскільки буде введена нова інформація про хід виконання робіт.

Залежно від того, як (менше чи більше) критичний шлях співвідноситься із запланованим часом для обчислення початкової мережі, може виникнути додатковий або негативний резерв часу. Коли виникає від'ємний резерв, мережевий план слід переглянути, щоб стиснути його, прискорюючи ті завдання, які додають тривалість критичного шляху в кожному конкретному випадку. Стиснення (перепланування) мережевого графіка зазвичай виконується багаторазово методами послідовної апроксимації, тобто шляхом стиснення наступного критичного шляху багаторазово до отримання задовільного результату.

Існує кілька способів отримати мережевий графік для заданого періоду часу [2]:

- скорочення оцінок часу шляхом заміни нормальної тривалості діяльності на критичному шляху на скорочену тривалість діяльності;
- скоротити терміни виконання роботи за рахунок залучення більшої кількості виконавців (за наявності та обсягу роботи);

- перевірка правильності оцінок часу для встановлення роботи на критичному шляху та встановлення їх для збільшення такої роботи на основі критеріїв або фактично досягнутих результатів;
- аналіз можливості виділення окремих робіт та їх паралельного виконання;
- проаналізувати можливість підвищення продуктивності критичної роботи за рахунок використання робочих ресурсів некритичної ділянки з резервом часу;
- перегляньте топологію плану мережі, щоб скоротити загальну тривалість усього проекту.

Загальний час виконання всього обсягу робіт скорочується в першу чергу за рахунок зміни робочого часу на основних ділянках. У цій техніці змінюються лише оцінки часу, мережевий графік не відновлюється. Під час коригування рекомендується скорочувати не тільки тривалість критичних дій, а й дій, розташованих на підкритичних шляхах, оскільки останні можуть легко стати критичними. При значному скороченні критичного часу роботи можуть виникнути нові критичні шляхи, а також може бути перевищено встановлений термін завершення розробки.

Якщо вони не можуть повністю скоротити час розробки шляхом примусової роботи, вони вдаються до зміни топології мережевого графа. Це можливо тому, що одне завдання може виконуватися різними способами. Багатоваріантні прийоми дозволяють знаходити нові робочі послідовності та нові відносини. Коли технологія змінюється, кілька завдань, які раніше були заплановані для послідовного виконання, будуть виконуватися паралельно, що призведе до скорочення тривалості критичного шляху. Паралельне виконання завдань також досягається за рахунок тривалого розподілу роботи, що дозволяє починати наступні роботи навіть до того, як попередня робота буде повністю завершена.

У процесі налаштування мережі за критерієм «час» потрібно постійно перевіряти та порівнювати між собою тривалості шляхів, що залишилися на мережевому графіку. Якщо кінцевий термін не був дотриманий після того, як

були вжиті всі заходи щодо скорочення тривалості загального проекту, виникає питання про зміну цього кінцевого терміну [1].

Після розрахунку часових параметрів та оптимізації відповідно до критеріїв «Часове» мережеве планування оптимізовано з «Людськими ресурсами» як орієнтиром, що дозволяє правильно розподілити трудові ресурси протягом календарного періоду та забезпечити його постійне та рівномірне завантаження. Якщо в розробці беруть участь виконавці кількох спеціальностей, кількість кожної спеціальності необхідно виділити окремо та розрахувати їхню потребу окремо для всіх календарних періодів. Однак, якщо розбивка за фахом відсутня, а розрахункова чисельність перевищує кількість наявних виконавців за кожен період, початок роботи необхідно випередити або відкласти в межах наявного резерву робочого часу, щоб загальна чисельність за календарний період відповідала не перевищувати кількість наявних людських ресурсів.

Однак позбутися людських ресурсів і скоротити загальну тривалість пакету робіт можна лише за умови виконання двох умов [2]:

- 1) Якщо експерти, які виконують паралельну роботу, взаємозамінні.
- 2) Якщо ці експертні групи підпорядковуються керівнику.

В іншому випадку організація робіт і скорочення термінів реалізації можуть вимагати виділення додаткових ресурсів (персонал і кошти) для роботи критичного шляху [1].

При оптимізації мережевого планування за критерієм «людські ресурси», крім зміщення стартів робіт на некритичних ділянках, можна збільшити тривалість окремих робіт у межах наявного резерву часу. Це означає, що збільшення тривалості роботи до певної межі знижує вартість її виконання. Тож виникає питання: знайшовши критичний шлях, використати резерв часу некритичної роботи для отримання мережі з найменшими грошовими витратами на весь комплекс розробки. Можна поставити і зворотну задачу: збільшивши вартість робіт на критичному шляху, скоротити час виконання робіт на цьому шляху і тим самим скоротити час виконання всієї комплексної роботи.

Підхід «витрати часу» полягає у встановленні залежності між продуктивністю та вартістю праці з метою їх оптимізації.

Щоб побудувати графік час-вартість для кожної роботи, установіть таке [2]:

- найменше можливе значення вартості робіт;
- Мінімальний час виконання роботи.

Постійне скорочення роботи є дуже трудомістким процесом, враховуючи зміни в ресурсах, що виділяються на них, і збільшення витрат. Це не призводить до чіткого та надійного рішення, тому підходить лише для простих (збільшених) мережових графіків [1].

1.3 Аналіз програмних рішень з автоматизації процесів планування та управління виробництвом. Особливості впровадження мережного планування в єдиний інформаційний простір підприємства

У сучасному конкурентному середовищі умови праці промислових підприємств вимагають особливих методів побудови праці. Успіху в цій ситуації можна досягти лише за умови виконання наступних завдань [21]:

- виробляйте більше продукції за меншими витратами; оптимізуйте виробництво, щоб ви могли працювати краще та швидше;
- використовуйте ефективні та недорогі рішення.

Система управління виробництвом та її своєчасне впровадження на промислових підприємствах дозволяє не тільки задовольнити встановлені вимоги, а й налагодити ефективне управління. Основними завданнями, які виконують сучасні системи управління виробництвом, є: усунення рутинних операцій, що знижують інтенсивність виробництва, та узагальнення повних і структурованих масивів даних, що забезпечують існування інформаційних систем промислових підприємств.

Ефективне управління виробництвом можливо за допомогою таких систем [21]:

- MES (система управління виробництвом);

- APS (розширене планування та планування);
- система ERP (планування ресурсів підприємства).

Суть системи управління MES полягає у використанні спеціалізованих програмних систем для оптимізації управління виробництвом та оперативного планування. Система дозволяє синхронізувати виробничі процеси, а також оптимізувати, аналізувати та координувати випуск продукції для конкретних промислових компаній. Завдяки використанню систем MES можна збільшити прибутки бізнесу навіть без істотної фінансової підтримки. Це пов'язано зі значним підвищенням фондівіддачі наявних у виробництві технічних засобів.

Система APS призначена для інтеграції планування всіх елементів ланцюга поставок відповідно до умов і особливостей конкретного підприємства. Управління виробництвом через APS не тільки забезпечує компанії необхідним програмним забезпеченням, але й дає можливість оптимізувати та контролювати виробничі та бізнес-процеси. Суть технології полягає в наближенні проектування виробничого процесу до середовища планування поставок. В результаті бізнес працює злагоджено та приділяє увагу потребам клієнта при виготовленні готової продукції. Це дозволяє враховувати витрати на закупівлю витратних матеріалів, побудову замовлення продукції, прогнозування показників у виробничому контролі [21].

ERP-система складається з набору різних програмних модулів, які підтримують автоматизацію в предметній сфері діяльності. Кожен модуль ERP-системи орієнтований на вирішення певного набору завдань: планування виробництва, управління закупівлями, контроль запасів, управління персоналом, маркетинг, управління продажами тощо. Сучасні ERP-системи можуть бути впроваджені практично в будь-якому бізнесі, в будь-якій сфері діяльності і в будь-якому масштабі. Впровадження таких систем вимагає від компаній суворой дисципліни виконання в усіх секторах, задіяних у виробничому ланцюжку. Ті. Організацію виробництва, керовану ERP, можна назвати виробництвом з певним запасом «стабільності», пов'язаним з новими відхиленнями від планування обсягів [10].

Існує ряд програмних продуктів, спрямованих на автоматизацію процесу планування, і ми розглянемо деякі з них, які також виступатимуть аналогами програмних рішень, розроблених під час дослідження дисертації.

Інформація ресурс охоплює всі відділи та служби організації. У зв'язку з цим можна говорити про інформаційний простір підприємства, цінність розуміння інформації та способи її обробки, географію інформаційних зв'язків. Загальну архітектуру інформаційного простору підприємства можна представити схемою, зображеною на рисунку 1.5.

Інформаційний простір (ІП) організації формується за допомогою засобів обробки інформації, комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Можна виділити чотири основні рівні реалізації інтелектуальної власності організації на основі форми, в якій вони взаємодіють і використовуються.

При реалізації організаційної ІС першого рівня фактична інформація про здійснені господарські операції формується у вигляді таблиць у певній базі даних (базі даних). Обробка цих таблиць дозволяє вести основні види обліку: операційний, бухгалтерський, адміністративний, податковий та ін.



Рисунок 1.5.1 – Архітектура інформаційного простору підприємства

Реалізація вторинної ІС передбачає використання потужної системи управління базами даних (СУБД), яка не тільки виконує основні операції обробки фактичної інформації та підтримує всі види бухгалтерського обліку, але й готує різноманітні аналітичні документи. На цьому рівні впровадження взаємодія з виробничою мережею та реалізація електронного документообігу сприяють накопиченню та узагальненню інформації підприємства.

Модель ІС третього рівня відображає її поділ на самостійні інформаційні системи: матеріально-технічного забезпечення, обліку та звітності, управління персоналом тощо, кожна з яких має сформовану власну ІС. Тут також створюється ІС для відображення публічної інформації для управління. ІР на цьому рівні використовує у своїй структурі «пул даних», який визначає не тільки можливість прийому та зберігання оперативної інформації, а й засоби її початкової обробки за заздалегідь встановленими алгоритмами. Ці алгоритми налаштовані на попередньо встановлену систему аналітичної звітності.

Четвертий рівень організації ІВ передбачає розширення за рахунок використання фронт-офісної структури, яка може надавати зацікавленим сторонам (постачальникам, партнерам, клієнтам, інвесторам) необхідну інформацію за допомогою Інтернету на основі наданих їм дозволів.

Структура інформаційного простору зумовлена зв'язками між суб'єктами та об'єктами, якими ці суб'єкти оперують. Суб'єкти та об'єкти змінюються з часом, переходячи з однієї групи в іншу, утворюючи нові зв'язки та розриваючи старі — і це визначає динаміку інформаційних просторів. Основна проблема полягає в тому, що в інформаційному просторі структура фрагментована, а зв'язок локальний, тому суб'єкт інформаційного простору іноді може навіть не підозрювати про існування іншого суб'єкта, який інформаційно далекий від нього. Ця проблема вирішується шляхом дезінфікації інформаційного простору шляхом додавання до існуючого інформаційного простору інформаційної системи, яка містить глобальну інформацію та робить її доступною для всіх суб'єктів інформаційного простору.

У теорії управління змінами [27] виділяють такі етапи змін:

- підготувати;
- розморожування;
- зміна;
- заморозити.

Впровадження системи SPY в ІС підприємства повинно здійснюватися в два етапи: підготовчі роботи та дослідна експлуатація [8].

Етап 1. Підготовка

На цьому етапі закладається основна суть майбутньої зміни, аналізується її необхідність і порівнюється стан бізнесу сьогодні з бажаним. Всі користувачі (адміністративний та інженерно-технічний персонал) повинні бути ознайомлені з методами планування та управління мережею та їх програмною реалізацією, сформовано групу, відповідальну за збір вихідних даних та їх обробку для отримання вихідної документації згідно з графіком мережі. На цьому етапі також важливо визначити, наскільки необхідно доопрацювати проектно-експлуатаційну документацію з урахуванням специфіки об'єкта. При перегляді технічного завдання слід враховувати ступінь перегляду.

Сформулюємо основні положення першого етапу процесу впровадження ІБ [27]:

1. Розуміти поточний і бажаний стан організації. Ключовими компонентами цього розуміння є завдання, які виконує ІС; організаційні структури та системи, включаючи лінії відповідальності, посадові інструкції, механізми контролю тощо; організаційна культура; і врахування навичок, знань і досвіду, необхідних тим, хто буде постраждали від цих змін. Іншими словами, якщо передбачається автоматизація будь-якого напрямку управління, то цей напрям має бути не тільки формалізований, а й регламентований внутрішніми документами – положеннями, наказами, розпорядженнями, що призведе до змін у системах управління підприємством.

2. Визначення змін: впровадження корпоративної ІС, яка відповідає найпоширенішим функціям різних компаній (фінансова, кадрова, бухгалтерська тощо), і додаткового програмного забезпечення, яке відображає деталі корпоративної діяльності через галузеві рішення.
3. Вибрати відповідну інформаційну систему відповідно до вартості окремої системи, порівняти зміст функцій, які виконує підприємство, зі змістом функціональних модулів запропонованої інформаційної системи.
4. Дослідження ринку інтелектуальної власності підприємств: розмір, вартість, застосування конкретних підприємств.
5. Як правило, цей етап використовується для аналізу внутрішніх і зовнішніх факторів, які сприяють і перешкоджають здійсненню змін.

Етап 2: Розморожування

На цьому етапі користувач вірить в ефективність нового способу роботи відносно старого способу роботи. Це усуває опір змінам. Основні питання управління на цьому етапі пов'язані з вибором методів сповіщення, наприклад [27]:

- спільно обговорити процес впровадження виробників корпоративної інформаційної системи та співробітників підприємства. Розуміння співробітниками природи ІБ, запроваджених підприємством, зацікавить їх швидше впоратися з системою. Вони не покладають всю відповідальність за впровадження на виробника ІС, оскільки це повністю його відповідальність, і посилаються на свою зайнятість і брак часу як виправдання;
- керівник підприємства проводить нараду з керівниками, відповідальними за впровадження та функціонування інформаційної системи та керівниками, які є користувачами інформаційної системи;
- відвідати кілька підприємств (бажано споріднених або зі схожими видами виробництва), щоб навчитися впроваджувати КІС і уникнути помилок;
- навчання працівників компанії.

Виходячи з аналізу обмежень і рушійних факторів, слід зазначити, що найбільш кращим методом подолання опору є залучення та підтримка користувачів.

Етап 3. Зміна

На етапі впровадження змін слід дотримуватися певного плану дій. Задача впровадження ІБ може бути вирішена одним із таких шляхів [27]:

- поступовий самостійний розвиток інформаційних систем підприємства (включаючи придбання готових комп'ютерних програм для окремих модулів системи);
- впровадити готові інформаційні системи на рівні підприємства. Великі компанії зазвичай віддають перевагу готовим програмам. Однак ефективність використання цих програм багато в чому залежить від готовності бізнесу працювати за правилами, які диктує новий ІП. У зв'язку з цим виникає проблема, що корпоративна організаційна структура повністю або частково адаптована до структури інтелектуальної власності.

Етап 4. Заморожування

Якщо процес «заморозки» змін неконтрольований, то він має потенціал для збою.

Важливо відзначити, що після впровадження ІБ не повинно бути подальшого безперервного вдосконалення, виправлення помилок і реорганізації логічних зв'язків, доповнення системи відсутніми елементами.

Якщо ІС просто не відповідає вимогам підприємства, то найкращим рішенням буде відмовитися від неї і використати набутий досвід для створення нової. Якщо система частково відповідає вимогам і не може її повністю використовувати, рішення про її заміну зазвичай відкладається. У майбутньому ці недоліки можуть ускладнити налаштування системи, що призведе до збільшення витрат.

Тому основним кроком у створенні ІС є розробка низки дій щодо її реалізації. Якщо не врахувати специфіку бізнесу та всі особливості організаційної структури, це може призвести до того, що деякі важливі вимоги системи не будуть враховані.

Оцінка результатів впровадження ІБ

Відносно легко виміряти прямі витрати на розвиток інтелектуальної власності для бізнесу. У більшості випадків такі розрахунки можна зробити вчасно щодо накладних витрат на систему за допомогою технічного аналізу. На цьому етапі непрямі витрати через затримки впровадження системи або опір користувача змінам практично не піддаються підрахунку.

Занадто часто люди, які є корпоративними клієнтами, не можуть належним чином визначити функціональність інформаційної системи, що розробляється, і оцінити вплив впровадження системи на організацію. Розроблені програмні рішення часто є дуже дорогими, а їх переваги чітко не зрозумілі.

На етапі пробної експлуатації системи має бути сформовано інформаційне забезпечення (класифікатори, каталоги), навчено користувачів системи використанню відповідного програмного забезпечення та наборів завдань експлуатації, розроблено мережевий план об'єкта, зібрані експлуатаційні дані. регулярно про робочий стан об'єкта та введення комп'ютера. Обробити мережевий графік для отримання нових вихідних даних для подальшого коригування мережевого графіка. Цей етап має завершитися протягом двох місяців і завершитися після введення системи в промислову експлуатацію та виконання відповідних дій.

Система планування та управління для особливо важливих розробок із використанням мережевих графіків реалізується через організаційні мандати відповідальним керівникам розвитку. У наказі має бути відображено виконання всіх робіт, передбачених для впровадження та експлуатації системи, зокрема процедури та плани розробки мережевих графіків, визначення відповідальних виконавців серед усіх субпідрядників [8].

Висновки за розділом 1

Важливо, щоб графік, заснований на мережевому плануванні, максимально точно відображав виробничий процес. Таким графіком може бути інформативний і простий у використанні зведений мережевий графік. Крім того, важливим фактором у виборі типу моделі мережі є те, що вона може бути оперативно налаштована на основі різних критеріїв (зазвичай «час»).

Правильність виконання завдань у реальному часі залежить від логічної правильності результатів і задоволення відповідних часових обмежень.

Обмеження часу фактично стосується певних подій у системі. Ці події можуть бути створені самим завданням або системним середовищем.

Класифікація часових обмежень, крім кращого розуміння поведінки системи, дозволяє точно обробляти специфікації системи в режимі реального часу.

Як правило, з точки зору операційної системи інформація про процес зберігається в уніфікованій структурі даних - блоці керування завданнями, також відомому як дескриптор процесу. Цей процес містить таку інформацію:

- ідентифікатор процесу (ID);
- тип процесу;
- пріоритетність процесу, відповідно до якої планувальник визначає порядок виконання завдань;
- стан процесу;
- приватна область пам'яті, в якій зберігається поточне значення регістра процесу, якщо процес переривається без завершення роботи;
- інформація про ресурс, якою володіє процес, наприклад, інформація про неповну операцію введення/виведення тощо;
- інформація, яка використовується для організації зв'язків з іншими процесами;

- параметри часу запуску, у тому числі, коли процес повинен запитувати процесорний час і як часто виконувати, якщо процес є періодичним.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ВИМОГ

2.1 Алгоритми розрахунку показників

Однією з характеристик бізнесу, що розвивається, є те, що на певному етапі виробництва часто є кілька продуктів різного ступеня готовності. Тому в даному випадку складно уявити систему МПУ як систему управління, чітко розділену на 2 фази: початкове планування та оперативне управління, як у випадку з однопрофільною системою МПУ. Однак, розглядаючи процес експлуатації конкретного продукту, можна чітко визначити етап експлуатації та етап управління операціями системи МПУ для конкретного продукту. У цьому випадку при розгляді функції системи буде подано опис кожної фази окремо, а також характеристики процесу управління одночасною розробкою кількох продуктів.

Основні завдання, які необхідно вирішити на етапі введення в експлуатацію системи МПУ для конкретного продукту:

- 1) Визначити зміст і обсяг робіт, які необхідно виконати для досягнення поставленої кінцевої мети.
- 2) Визначити сегментацію виконавців для різних частин продукту, що створюється.
- 3) Створення уніфікованої моделі мережі.
- 4) Плановий розподіл ресурсів і побудова оптимальних планів на основі обраних критеріїв.

На етапі управління операціями вирішуються такі завдання:

- 1) Оперативний контроль фактичного робочого стану.
- 2) Виявляти та аналізувати відхилення від плану та розробляти заходи щодо їх усунення;
- 3) Розподіл ресурсу та формування плану роботи відповідно до оцінки стану роботи.

Система забезпечує щоденне представлення та аналіз інформації та відповідний перерахунок та оптимізацію моделі мережі. Така організація ділової

інформації зумовлена особливостями підприємств, що розвиваються, і забезпечує безперервність збору та аналізу інформації.

Обробка оперативної інформації дозволяє отримати оптимальне планування робіт у встановлені терміни, враховуючи обсяг наявних ресурсів, враховуючи загальну складність роботи над продуктом. Введення в експлуатацію системи СПУ виробу починається з моменту отримання завдання на розробку і закінчується подачею початкового плану відповідальному виконавцю, а укрупнені показники початкового плану – у відділ вищого рівня. Процес введення в експлуатацію системи МПУ для продукту складається з наступних послідовних кроків (рис. 2.1) [4]:

- 1) Виконати структурний аналіз і поставити завдання відповідальним виконавцям (завдання на представлення інформації).
- 2) Подання відповідального виконавця вихідних даних (вихідної інформації).
- 3) Проаналізуйте надану інформацію та розробіть комплексну мережеву карту (початковий масив даних) продукту.
- 4) Обчисліть підсумковий мережевий графік (документ аналізу).

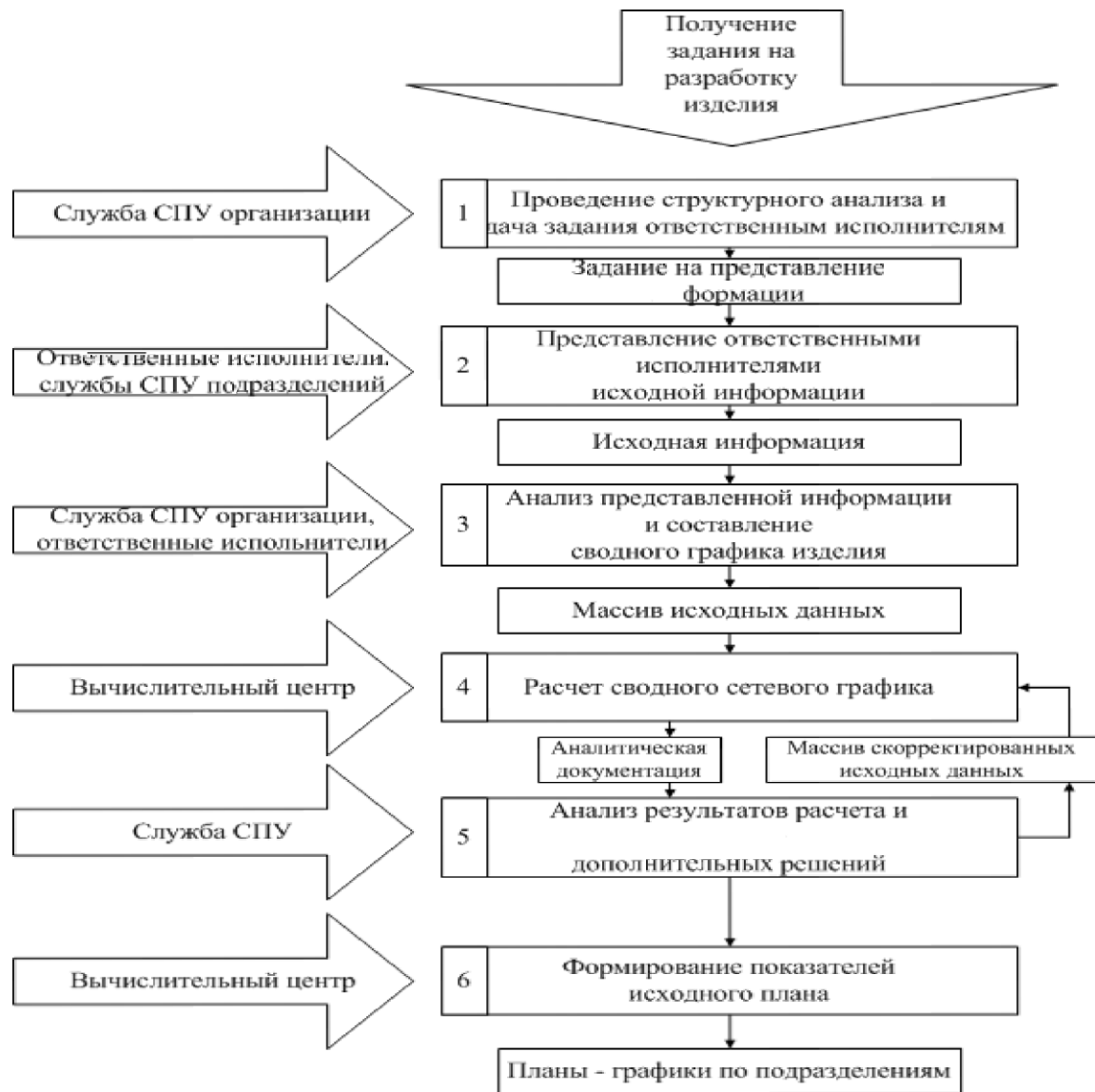


Рисунок 2.1 - Блок-схема работы передвиробничої системи планування мережі та управління (етап початкового планування)

5) Аналіз результатів розрахунку та оптимізація мережі (виправлений вихідний масив даних) при розрахунку часових параметрів та визначенні необхідних рівнів ресурсів.

6) Формують показники попереднього плану, відповідальних за звітну інформацію (план плану відділу) виконавців та керівництва всіх рівнів.

1 і 2 черги, як показано на рисунку 2.1, налаштовані технічним персоналом і проектувальниками підприємства.

Фаза 3 включає алгоритм вибуху, а також обчислення та оптимізацію мережевого плану, незалежно від характеристик процесу планування, і передбачає наступні операції [2]:

1) За вхідною інформацією:

- розробити перелік робіт;
- опис параметрів планування, кодування подій;
- зазначення робочого часу;
- визначення початкових, проміжних і кінцевих календарних дат замовлення;
- контролювати мережу на наявність петель, взаємоблокувань, наявність початкової події та кінцевої події, якщо це вимагається умовами алгоритму;
- налаштування режиму роботи.

2) Для обчислення та обробки інформації:

- розрахувати ранкову та вечірню дати завершення діяльності;
- резерв часу на обчислення подій;
- розрахунок ранніх і пізніх термінів початку і закінчення робіт;
- розрахунок резервів виконання робіт;
- розрахунок критичних шляхів та інших повних шляхів;
- розрахунок оптимального плану (за вартістю і часом);
- розрахувати ймовірність виконання роботи вчасно;
- підготувати календарні дати;
- спеціальні розрахунки тощо.

3) Шляхом виведення інформації

- роздрукувати дані плану мережі;
- класифікація подій за різними ознаками;
- визначте дані за розробленою таблицею.

Алгоритм вибуху (розбивання всієї структуризації на частини) полягає у виконанні наступної послідовності операцій [30]:

- розподіл блоків заголовка замовлення;

- виконуйте заголовки та вкладені блоки, які перевіряють наявність вмісту, доки не будуть відкриті всі складальні одиниці.

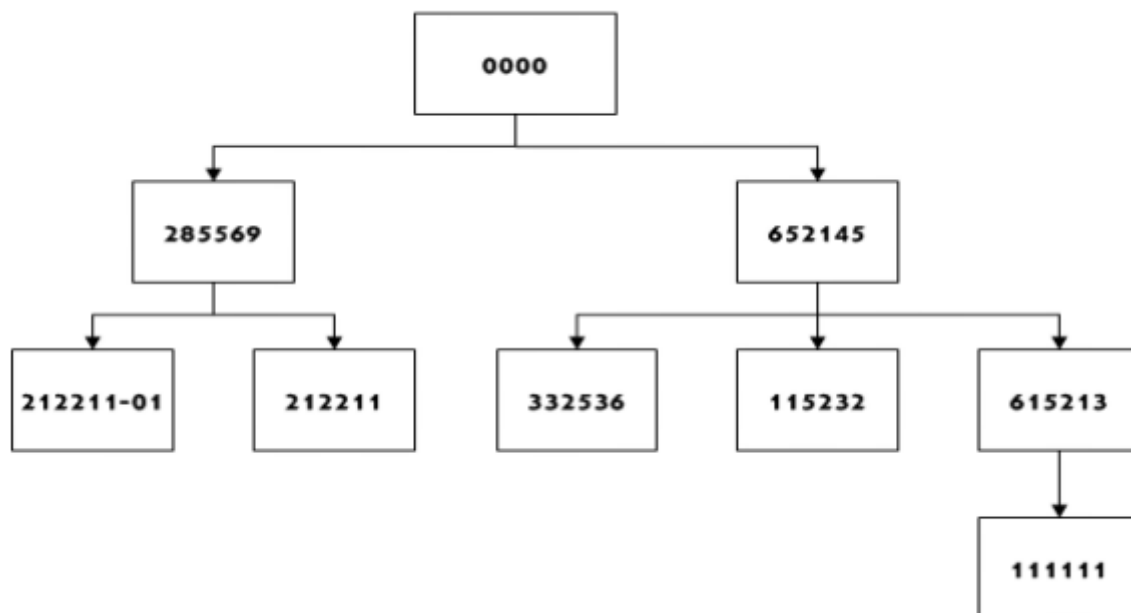


Рисунок 2.2 – Розібране дерево

Результатом вибуху є дерево на рисунку 2.2 У базі даних вибухи представлені у вигляді таблиці (рис. 2.3).

Вложенные блоки	Головные блоки
285569	0000
652145	0000
212211-01	285569
212211	285569
332536	652145
115232	652145
615213	652145
111111	615213

Рисунок 2.3 – Відображення вибухів у базі даних

Розглянемо деякі алгоритми оптимізації мережевого планування [2].

Алгоритм сортування робіт. Мережевий графік будується таким чином, щоб кожна робота задовольняла умову $i < j$ (де i – індекс початкової події, j – індекс кінцевої події). Кількість подій можна отримати за допомогою методу отримання мереж за рангом. Події, згруповані за рангом, можна легко пронумерувати, щоб для будь-якої роботи кількість початкових подій була меншою за кількість кінцевих. Для цього кожній вершині графа j присвоюється номер $\lambda_j^{(0)} = 0$, а кожній роботі $\langle i, j \rangle$ - число $y_{i,j} = 1$, яке не змінюється під час виконання різних операцій. усі вершини, наприклад, $0, 1, 2, 3, \dots, n$. Під час перегляду число $\lambda_j^{(0)}$ «замінюється новим числом $\lambda_j^{(1)}$ », яке обчислюється як:

$$\lambda_j^{(0)} = \max\{\lambda_i^{(p)} + y_{ij}\}, (j=1, n; \lambda_0^{(1)} = 0) \quad (2.1)$$

де

$p = 1$, якщо на цьому етапі проглядається вершина i ;

Якщо i -й вузол не видно на цьому кроці, то $p = 0$.

Повторіть сканування, замінивши $\lambda_j^{(1)}$ на нове значення $\lambda_j^{(2)}$, отримане за формулою

$$\lambda_j^{(2)} = \max\{\lambda_i^{(p)} + y_{ij}\}, (j=1, n; \lambda_0^{(2)} = 0) \quad (2.2)$$

Де $p = 2$, якщо вершина i аналізувалася під час другого сканування;

$p = 1$, якщо жодна вершина не аналізувалася.

Повторюйте сканування, доки на наступному q -му кроці (прокат) не буде всіх $\lambda_j^{(q-1)}$ залишатися таким, як є. Тоді числа $\lambda_j = \lambda_j^{(q)} = \lambda_j^{(q-1)}$, де $j=1, n$, а ранг відповідної вершини мережі.

Алгоритми формування та аналізу випадкових масивів. Після первинної побудови («зшивання») мережі необхідно оглянути всі її елементи для виявлення

помилки, які могли виникнути під час «зшивання». Виявлення помилок можна реалізувати програмно за допомогою наступного алгоритму. На основі алгоритму, розглянутого в розділі 1, але при обчисленні рангу $\lambda_j^{(q)}$ поряд із знайденим числом записується номер i -ї (початкової) події, яка визначає цей $\lambda_j^{(q)}$. Якщо в мережі немає петель, кількість кроків не перевищує максимального рангу і не менше кількості всіх подій у мережевому графі $n+1$. Якщо кількість кроків алгоритму перевищує число $n+1$, процес зупиняється на j , для якого $\lambda_j^{(q)} > n+1$, будується шлях за номерами, записаними для $\lambda_j^{(q)}$, та по кількості усіх пов'язаних подій до j на цьому шляху. Конструкція триває, доки деяка подія k не відбудеться двічі на шляху. Шляхи часткової побудови від k до k утворюють цикл.

Алгоритм обчислення параметрів мережі. Існують два способи обчислення параметрів. Один з них використовується для розрахунку робочих даних. Він включає в себе розрахунок метрик для раннього або пізнього початку, а також раннього або пізнього завершення конкретної роботи. Якщо для обчислення використовуються дані подій мережевого графіка, відповідна дія базується на даті, пов'язаній із подією. В обох випадках використовуються деякі тимчасові властивості, які чисельно визначають роль цієї роботи або цієї події у визначенні параметрів мережевого плану, тому перед обчисленням ці параметри встановлюються на нуль.

Щоб обчислити ранню дату завершення події та тривалість критичного шляху, присвоїмо кожній події у число $\lambda_j = 0$, а кожному завданню $\langle i, j \rangle$ - число $t_{i,j}$ - тривалість виконання цього завдання. на нумераційній мережі $(0, n)$ і замінити числа λ_j на нове значення λ_j , яке визначається за формулою

$$\lambda_j = \max\{\lambda_i + t_{i,j}\}, (j = 1, n; \lambda_0 = \lambda_0 = 0) \quad (2.3)$$

де $j = 1, n; \lambda_0 = \lambda_0 = 0$.

Кожне число $\lambda_j (j=1, n)$ дорівнює максимальній тривалості шляху від початкової (нульової) події до події n , отже, до ранньої появи події j , яка є $\lambda_j = t_{pn}(j)$. Число λ_n , отримане для останньої (фінальної) події, визначає тривалість критичного шляху, тобто $\lambda_n = t_{kp}$ - для кожного обчисленого значення. λ_j позначає кількість подій i , які досягли максимального значення.

Щоб знайти пізнішу дату завершення події, обчисліть максимальну довжину шляху від події j до події n (останньої). В іншому випадку в нумерованій мережі кожна подія має $\mu_j = 0$, мережа сканує від події n до нульової події, нове значення μ обчислюється за формулою

$$\mu_j = \max\{\mu_k + t_{jk}\} \quad (2.4)$$

де $\mu_n = \mu_n = 0$

$j = n-1, n-2, \dots, 0$.

Визначення найпізнішої дати події за формулою

$$t_{pn}(j) = t_{kp} - \mu_j \quad (2.5)$$

Отже, правильно обраний алгоритм або набір алгоритмів дозволить максимально точно і правильно сформувати модель мережі.

2.2 Організація роботи системи планування без застосування засобів обчислювальної техніки

Для верифікаційного обчислення мережі можна рекомендувати метод обчислення моделі мережі з дій і подій безпосередньо на графіку. Він забезпечує обчислення параметрів $T_i^{(p)}$, $T_i^{(n)}$ і критичних шляхів безпосередньо в мережі.

Максимальний обсяг мереж, обчислених цим методом, становить 1-1500 штук [4].

Для розрахунку ми використовували мережу, на якій була нанесена очікувана тривалість роботи (рис. 2.4). Кожна подія зображується у вигляді кола діаметром 20-26 мм, розділеного на 4 сектори. У верхньому секторі записується номер (пароль) події. Весь розрахунок мережевого графіка виконується в 4 етапи [4]:

- 1) Визначте першу дату завершення події $T_i^{(p)}$.
- 2) Знайдіть критичний шлях.
- 3) Визначте найпізнішу дату, до якої подія $T_i^{(n)}$ буде завершена.
- 4) Визначити час резервування події R_i .

Мережевий графік вважається готовим до обчислення, якщо:

- при складанні дотримуватись правил складання єдиної мережі;
- у верхньому секторі записується пароль події;
- над стрілкою немає події з таким же кодом;
- показує тривалість роботи.

Перший етап. Визначте найранішу дату завершення події $T_i^{(p)}$.

Виходячи з того факту, що $T_i^{(p)}$ дорівнює 0, більш ранні дати завершення подій 1 і 2 (рисунок 2.4) явно дорівнюють 5 і 8, тобто дії, які призвели до цих подій, починаються з початкової тривалості один. Подія 1 створює 3 завдання (1,3), (1,4) і (1,6). Чи можна тепер визначити дати завершення подій 3,4 і 6, знаючи дату завершення події 1? Попередня дата події 3 через події, які їй передують. Рання дата визначається шляхом додавання тривалості роботи, що призвела до неї ($5+6=11$).

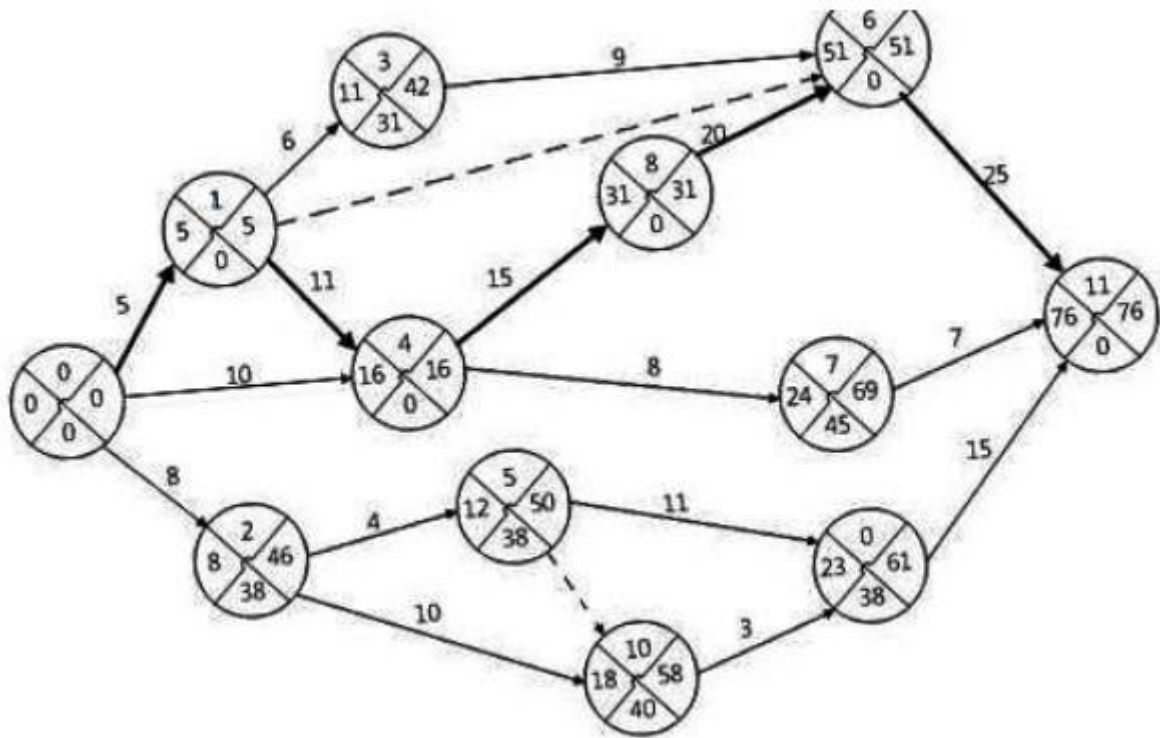


Рисунок 2.4 - Мережа з інтервалом тривалості роботи

Подія 4 включає 2 завдання: (1,4) і (0,4). Якщо Подія 4 включає лише 1 роботу (0,4), датою раннього завершення Події 4 буде 10. Але подія 4 також включає 1 роботу (1,4). Якщо за ним визначити більш ранній період, то він дорівнюватиме 16, що є більш ранньою датою події перед ним (1) плюс тривалість роботи (1,4). Взявши максимальне значення (16) з двох значень (1,4) і (0,4) попередньої дати, визначеної роботою, буде визначено попередню дату події 4.

Дату завершення для події 6 ще не можна визначити, оскільки ми не знаємо найранішу дату, до якої завершиться подія 8 (одна з трьох подій, що передують події 6). Як згадувалося раніше, дата раннього завершення події 8 дорівнює даті раннього завершення попередньої події (подія 4) плюс тривалість роботи (4,8), яка становить 31. Тепер ми можемо бути впевнені, що подія 6 раннього завершення дати відбувається в тому ж порядку, що й подія 4. Виберіть найбільше з трьох значень (на основі кількості завдань, які викликали подію 6), яке становить 51 з 20,5 і 51.

Так само встановить ранню дату для всіх інших кіберподій. Підсумовуючи вищесказане, ми можемо сформулювати такі правила, щоб визначити найранішу дату завершення події.

Рання дата події у визначається додаванням тривалості роботи, яка призвела до події у, до ранньої дати події, яка їй передус. У цьому випадку, якщо подія у містить кілька завдань, вам потрібно визначити найранішу дату для кожної роботи та вибрати найбільшу з них, яка буде найранішою датою завершення події у.

Якщо при розрахунку ранніх значень дат для всіх подій даного мережевого графіка ми заповнюємо таблицю пароями всіх подій цієї мережі (стовпець 1) і пароями подій, від яких залежить їх завершення (стовпець 2) , то він матиме такий вигляд (табл. 2.1).

Другий етап. Визначення ключового шляху.

З таблиці 2.1 ви можете визначити критичний шлях для цієї мережі. Дата раннього завершення останньої події для цієї мережі 76 визначить значення критичного шляху. Як видно з таблиці 2.1, подія 11 залежить від події 6. Ми знаходимо подію в стовпці 1 і визначаємо в стовпці 2, що вона залежить від події 8. Подія 8, у свою чергу, залежить від події 4, яка, у свою чергу, залежить від події 4, яка залежить від 1, яка залежить від початкової події мережі - 0. Отже, визначається послідовність подій, яка становитиме критичний шлях цієї мережі. На малюнку 2.4 критичний шлях (0, 1, 4, 8, 6, 11).

Таблиця 2.1 використовується лише для пояснення пошуку критичного шляху на деякій ранній стадії. Фактичне використання цього методу розрахунку є абсолютно непотрібним.

Таблиця 2.1 – Паролі для всіх мережевих подій і паролі подій, на які покладаються дати раннього завершення

номер події	Код події, який визначає попередню дату події, записаний у стовпці рисунка 2.4.	Значення ранньої дати події
0	НІ	0
1	0	5
2	0	8
3	1	11
4	1	16
5	2	12
6	8	51
7	4	24
8	4	31
9	5	23
10	2	18
11	6	76

Описаний вище процес пошуку критичного шляху легко виконати безпосередньо в мережі: події та завдання будуються послідовно справа наліво від останньої події мережі, залежно від ранньої дати завершення попередньої події. Розраховані раніше дати завершення події записуються на графіку в області ліворуч від кожного кола. Критичні шляхи виділено на схемі товстими стрілками (рис. 2.4).

Третій етап. Визначте найпізнішу дату, до якої діяльність буде завершена.

При визначенні останньої дати завершення події $T_i^{(n)}$, передбачається, що для завершення останньої події мережі найраніша можлива дата її завершення є одночасно найпізнішим дозволеним часом її завершення, тобто подія знаходиться на мережевій діаграмі, що розглядається $T_i^{(p)} = T_i^{(n)}$. Подія 11, рання дата завершення $T_{11}^{(p)} = T_{11}^{(n)} = 76$. Таким чином, для події 9, пізня дата завершення

$$T_9^{(p)} = T_{11}^{(n)} - t_{9,11} = 76 - 15 = 61$$

Для події 6:

$$T_6^{(n)} = 76 - 25 = 51$$

У разі появи кількох робіт визначено пізню дату, наприклад, подія 1 має 3 роботи (рис. 2 4)

Роботи: (1,3), (1,4) і (1,6), дві роботи з події 4: (4,8), (4,7), потрібно пройти ланцюжок робіт справа наліво, Знайдіть останній термін виконання для кожної роботи в цій події, виберіть мінімальне значення та закріпіть це значення в правому секторі події, це буде останній термін для завершення цієї події.

Давайте визначимо найпізнішу дату завершення події 2. Справа наліво ми бачимо 2 завдання у події 2: (2,5) і (2,10), пізня дата

Оцінки будуть 46 (50-4) і 48 (58-10). Найменше з цих значень визначатиме останню дату завершення для Події 2. Так само визначається остання дата завершення для всіх інших подій на діаграмі мережі.

Тому ми можемо створити наступні правила, щоб визначити найпізнішу дату, до якої подія має бути завершена. Найпізніша дата, до якої завершується подія $T_i^{(n)}$, визначається шляхом віднімання тривалості роботи, що передувала цій події i , від останньої дати попередньої події. Якщо є кілька завдань, близьких до події i , визначте значення періоду затримки кожної роботи та виберіть із нього найменше значення, яке визначатиме період затримки події. На рисунку 2.3 дані про пізню дату вводяться в області праворуч від кожного кола.

Четвертий етап. Визначте затримку події.

Усі мережеві події, крім тих, що знаходяться на критичному шляху, мають слабіну. Час виконання l визначається як різниця між останньою та найранішою датами завершення даної події. Таким чином, резерв часу i визначається безпосередньо в мережі шляхом віднімання значення, записаного в лівому секторі (рання дата події), від значення, записаного в правому секторі події (пізня дата події). Знайдене значення є резервом часу події та записується в нижньому секторі події. Отже, для подій 2 і 10 значення резерву часу становитиме 38 і 10 відповідно 40. Для подій на критичному шляху резерв часу дорівнюватиме 0, оскільки вони мають однаковий термін дострокового і пізнього завершення [4].

Планування підприємства на даний момент обмежене календарним плануванням, один із варіантів наведено на рисунку 2.5. При цьому працівники

виробничого цеху змушені вручну розраховувати тривалість кожної тривалості під час роботи. у цеху, щоб виконати замовлення вчасно. Цей метод значно уповільнює виробничий процес і не покращує ефективність.

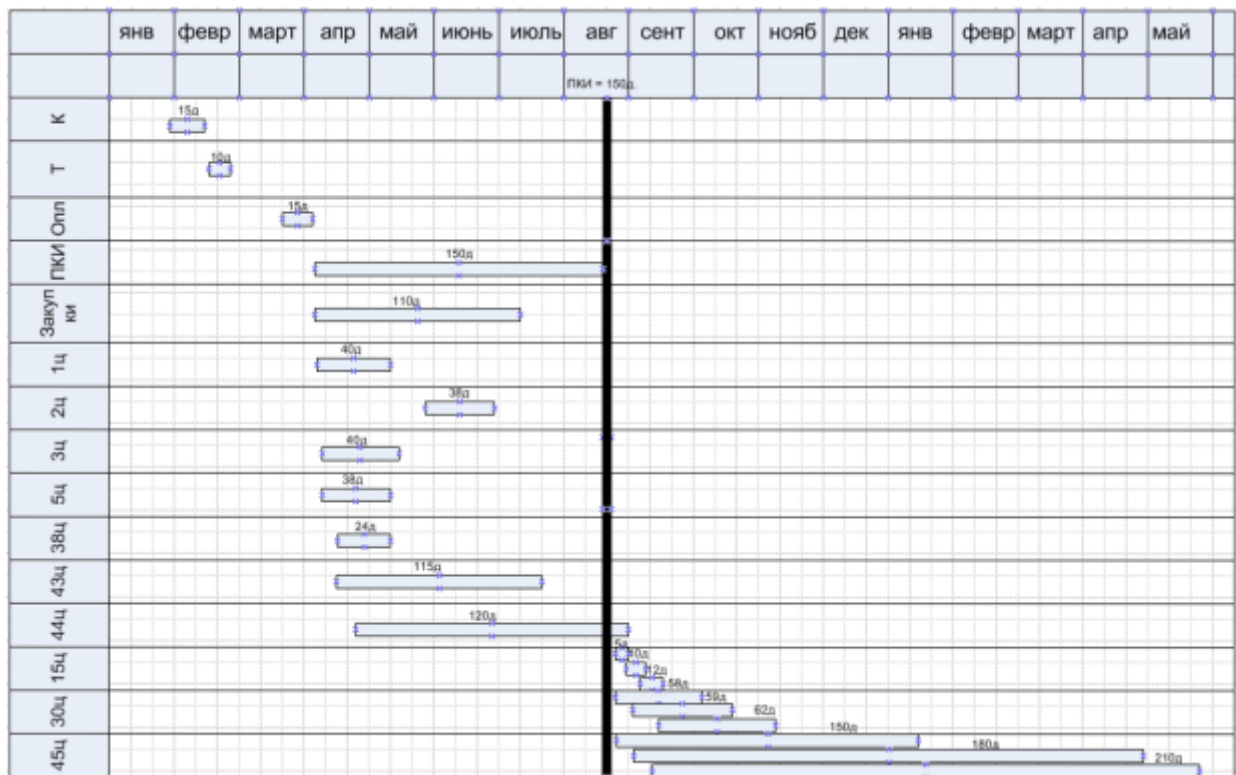


Рисунок 2.5 Календарний графік, що розробляється на підприємстві

2.3 Концептуальна модель системи виробничого планування

Основним завданням створення будь-якої програмної системи є створення таких програмних продуктів, які б допомагали користувачам виконувати їхні щоденні завдання. Щоб створити таку програму, першим кроком є визначення вимог, яким повинна відповідати система. Однак, якщо ви попросите користувачів викласти ці вимоги на папері, ви зазвичай отримаєте список функцій, які ускладнюють визначення того, чи досягнуть майбутні системи своєї мети та полегшать користувачам виконання своїх завдань. Робота.

Опис функціональності системи через випадки використання (UseCase або Use Cases) найчастіше використовується для розуміння того, як система повинна

працювати. Варіант використання — це опис серії дій, які система може виконувати у відповідь на зовнішній вплив користувачів або інших програмних систем. Варіанти використання відображають можливості системи в отриманні значущих результатів для користувачів, тому вони точніше дозволяють вам визначити пріоритети можливостей на основі важливості результатів. Варіанти використання в основному використовуються для визначення функціональних вимог системи та керування всім процесом розробки. Усі основні дії, такі як аналіз, проектування, тестування тощо, виконуються на основі випадків використання. Під час аналізу та проектування варіанти використання дають вам уявлення про те, як повинні поводитися компоненти системи та як результати, які бажають отримати користувачі, впливають на архітектуру системи [15].

Під час тестування варіанти використання полегшують оцінку точності виконання вимог користувача та дозволяють покроково перевіряти ці вимоги. Цей підхід дозволяє знайти функції, які потрібні багатьом користувачам, і виключити функції, які не допомагають користувачам виконувати повсякденні завдання.

Діаграма варіантів використання складається з акторів, для яких система виконує дії, і фактичних дій варіантів використання, останні описують, чого актори очікують від системи. Актори представлені піктограмами лиходіїв, а випадки використання – еліпсами.

Як видно з інформації, представленої на діаграмі варіантів використання (рис. 2.6), система призначена для автоматизації трьох груп користувачів (керівники, співробітники, виробничий відділ, бригадир). Кожна група певним чином взаємодіє з системою, використовуючи її для своїх цілей, і для групи користувачів важливо, щоб система виконувала певну дію і досягала певного результату. (Додаток Г)

Висновки за розділом 2

У ході роботи над другим розділом було вирішено такі завдання магістерської роботи:

1. Аналіз принципу формування мережевих моделей та фіксація вимог до системи.

2. Дослідження аналогічні рішення щодо побудови мережевих моделей.

Ґрунтуючись на побажаннях користувачів, а також виробничому функціонуванні розроблено концептуальну модель системи.

Головним показником якості продукту є виконання замовлення точно вчасно, тому на етапі формування вимог необхідно врахувати всі кроки формування графіка, а також критерії оптимізації.

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ

Оптимальним способом управління складними динамічними системами є як системний підхід до організації керування процесом, так і використання особливого типу інформаційної динамічної моделі для логічного та математичного опису процесу та алгоритмізації розрахунку його параметрів. Процес (трудомісткість, тривалість виробничого циклу тощо), як метод може:

- скорочення робочого дня (20-35% скорочення);
- чітко ув'язувати всі роботи в установлені терміни;
- планові операційні коригування.

Мережева модель включає план роботи, контроль процесу всього проекту, що дозволяє розглянути весь обсяг і метод роботи.

Існує ряд програмних продуктів, спрямованих на автоматизацію процесу планування, і ми розглянемо деякі з них, які також виступатимуть аналогами програмних рішень, розроблених під час дослідження дисертації.

Rillsoft Ltd.

Планування є важливою складовою успішної реалізації проекту Rillsoft Project (рис. 3.1) спрямований на автоматизацію процесу планування шляхом реалізації наступних функцій [22]:

- створювати та презентувати плани проекту на різних видах (Гант, Мережа, Технічний Гант);
- через трудові відносини затримки та аванс компенсуються перерахунком термінів;
- для зв'язку можна встановити різні затримки, такі як абсолютна затримка, згідно з робочим календарем або відносна затримка;
- ієрархічно незалежну роботу можна представити в одному рядку діаграми Ганта;

- використання підпроектів і віх - сприяє структурованості проекту;
- розрахунок і відображення критичного шляху і зарезервованого часу значно полегшує виявлення «вузьких місць» проекту;
- перспективне планування та зворотне планування;
- роботи, що повторюються, можна зберігати як шаблони та використовувати для подальших проектів;
- зовнішні посилання на документи, такі як графіка або файли Excel;
- інтерактивні демонстраційні проекти в Internet через формат XML.

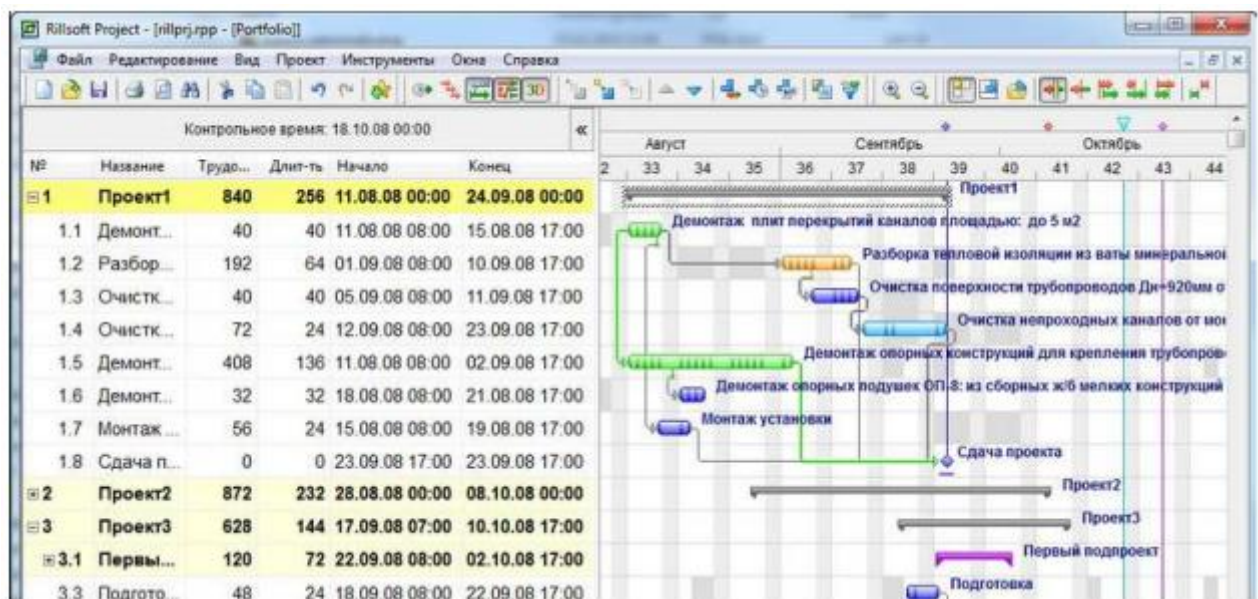


Рис. 3.1 - Rillsoft Project

СПРУТ-ОКП

Метою використання СПРУТ-ОКП є вдосконалення планування та управління виробництвом.

Завдання з управління виробництвом формуються у вигляді планових замовлень, щоб забезпечити виконання з найменшими витратами на виробництво.

Основним інструментом прийняття управлінських рішень є звітність у режимі реального часу про стан плану, завантаження потужностей, поточні

виробничі витрати та незаплановані витрати у вигляді документів, екранних таблиць і графіків.

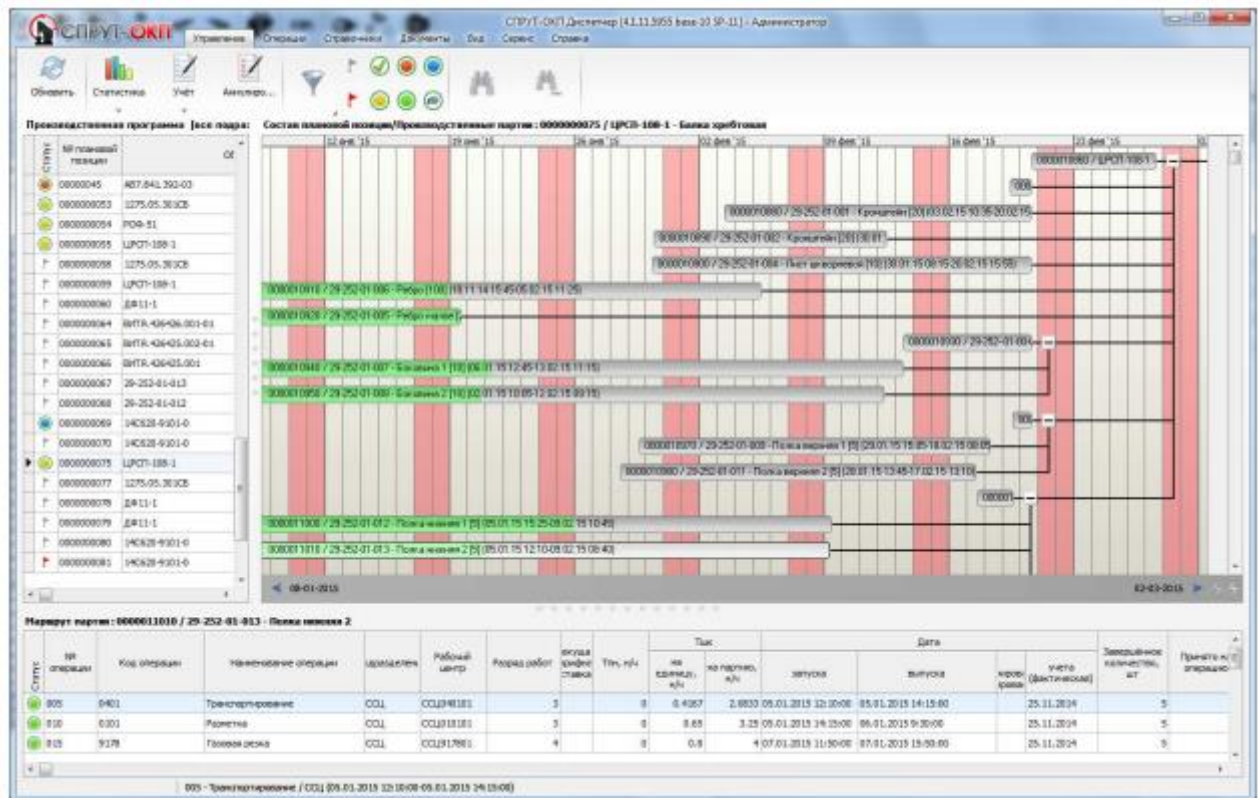


Рис. 3.2 – скріншот роботи програми СПРУТ-ОКП

3.1 Вимоги до масиву первинних даних для побудови мережевих моделей та до автоматизованої системи планування

Важливим фактором ефективної роботи та багатоцільового використання будь-якої автоматизованої системи є її робота з готовим і надійним набором необхідної інформації (масивом даних). Ідентифікація та фіксація вимог до масиву даних має відбуватися вже на цьому етапі процесу проектування системи. На поточному і наступних етапах обробки і наповнення інформаційного масиву необхідно використовувати різні форми контролю інформації, вимоги до яких можуть впливати з поєднання задачі, що вирішується, і даних, що обробляються. Також необхідний постійний моніторинг для отримання якісних і кількісних характеристик.

Функціональність АІС базується на вбудованих і спеціально розроблених засобах статистики розвідки.

Тому для розгляду питання автоматизації процесу планування мережі підприємства після отримання виробничого замовлення певна група технічного персоналу, персоналу стандартизації та проектувальників формує для нього вихідну інформацію. Для того, щоб побудована модель не завдала шкоди виробництву, а навпаки, підвищила його ефективність, дуже важливо, щоб виконавці, на яких покладено завдання розробки продукту, правильно заповнювали всі вихідні масиви інформації.

Щоб побудувати мережевий графік, деяку інформацію потрібно об'єднати в єдину таблицю, для чого необхідно виконати процеси: розбиття, групування та сортування. Вихідна інформація повинна мати структуру, подібну до виробничого масиву, який ведеться на підприємстві.

При розробці мережевого графіка використовувалися існуючі критерії вартості праці, які будуть враховані при оцінці тривалості робіт. Виконання окремої роботи пов'язане розбиттям окремих блоків, які складають замовлення.

Від якості сіткового графіка буде залежати достовірність тривалості роботи і тривалості і вибухових параметрів.

Для вхідних робіт з критеріями трудомісткості може бути встановлена детермінована оцінка тривалості виготовленої партії виробу для однієї операції (послідовний спосіб передачі партії деталей, що обробляються)

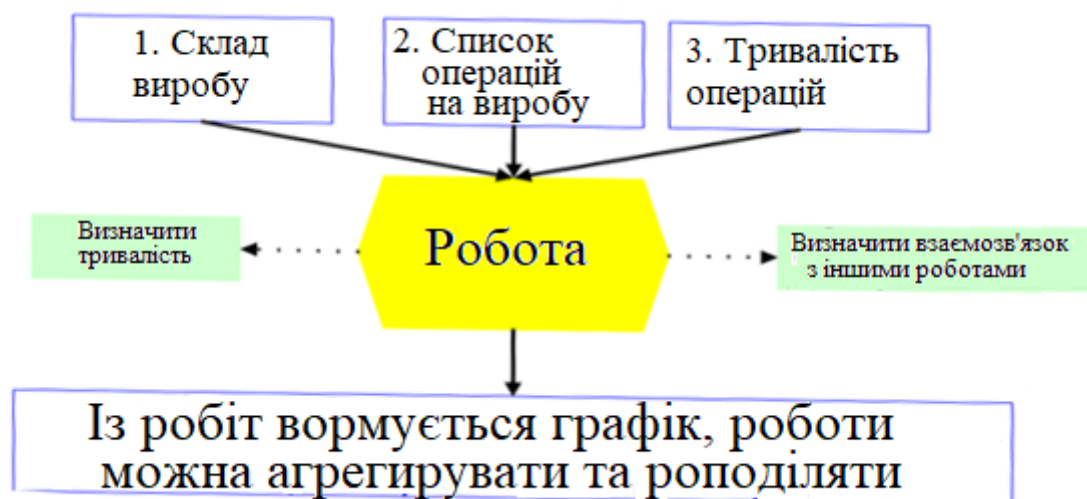


Рисунок 3.3 – Вимоги до інформаційних масивів

Основним елементом на рисунку 3.1 є робота. Під роботою слід розуміти витрати на стандартну роботу (контракти, тендерні пропозиції, платежі, закупівля РКІ (придбані компоненти), закупівля матеріалів) та основні види робіт (витрати на проектування, виготовлення продукту). Розробнику алгоритму потрібно буде отримати склад продукту, перелік дій для продукту, тривалість дії. Тривалість типового проекту фіксується при формуванні графіка [29].

З усіх згенерованих робіт отримайте детальну хронологію.

Щоб реалізувати механізм автоматизованого планування з використанням мережевої моделі, необхідно встановити початкові вимоги до програмного продукту в пункті посилання на розробку. Такий процес може здійснюватися різними способами: у вигляді текстових описів, таблиць, графічних структур (діаграм) тощо. Представлення вимог до програмного продукту у формі діаграми порівняно з текстовим або табличним описом має низку переваг, які можна використовувати для покращення наочності та чіткості сприйняття вимог.

Одним із варіантів графічного представлення вимог до програмного продукту є діаграма з використанням Unified Modeling Language UML та класифікатора, який ранжує вимоги за важливістю реалізації. Найважливішими вимогами, які формують основу («фреймворк») програми, є функціональні вимоги, які можна визначити та візуалізувати за допомогою діаграм варіантів використання UML. Це дозволить отримати початкове розуміння проектних можливостей системи, функціональності, «зовнішнього» середовища, інфраструктури. Для уточнення вихідних вимог можна використати іншу діаграму (клас), яка разом із діаграмою варіантів використання ідентифікує та фіксує вимоги до функціональності програмної системи, архітектури програмного та апаратного забезпечення та логічної структури. Цю формалізовану вимогу разом із вимогою до масиву даних необхідно

сформулювати та передати розробнику системи для подальшого впровадження відповідно до технічного завдання.

На рисунку 3.2 показано важливі з архітектурної точки зору класи, необхідні для реалізації алгоритму побудови моделі мережі. Зокрема, позначені межі предметних областей (продуктів, що розробляються), таким чином ідентифікуючи простіші абстракції, з яких розробники програмних рішень будуть будувати більш складні абстракції та заповнювати їх атрибутами та операціями [31] .

Використовуючи діаграму класів [29]:

- подано логічну структуру системи;
- відображати різні зв'язки (відносини) сутностей, що відносяться до предметної області та їх представлення у вигляді зв'язків між класами;
- реалізувати початкову логічну модель розробленої системи у вигляді фізичних модулів для подальшого впровадження.

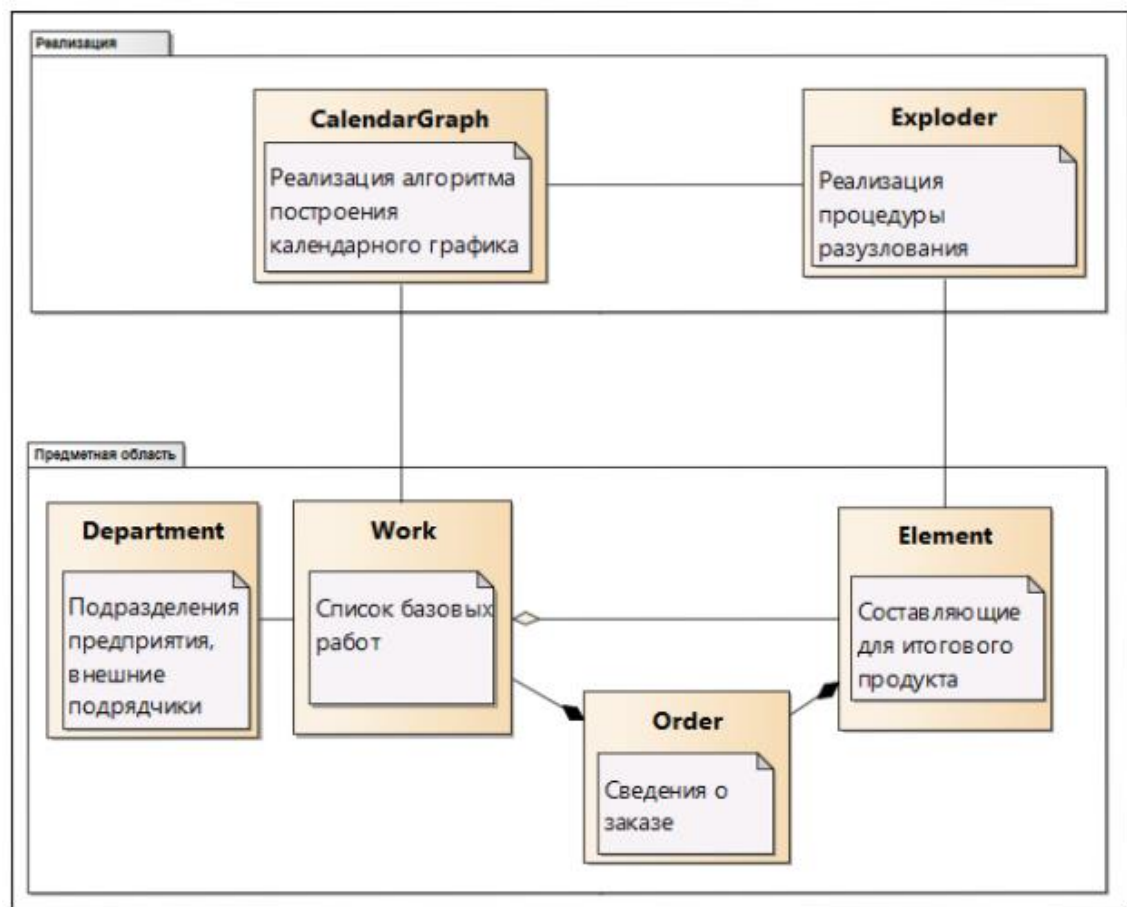


Рисунок 3.4 - Логічна структура класу системи мережевого планування

Узагальнений алгоритм мережевого планування з використанням розробленої системи автоматизації представлено у вигляді діаграми активності, основне завдання якої – показати стан активності, в якому система виконує певну роботу [29].

3.2 Розробка програмного продукту

Для початку розробки програми були підключені наступні бібліотеки

```
using MySql.Data.MySqlClient;  
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.ComponentModel;  
using System.Data;  
using System.Drawing;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
using System.Windows.Forms;
```

Далі було реалізовано підключення до БД. Код підключення наведено нижче

```
using MySql.Data.MySqlClient;  
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
  
namespace Mailer  
{  
    class DB  
    {  
        MySqlConnection connection = new  
        MySqlConnection("server=localhost; port = 3306; username=root;  
        password=root; database=mailer");  
  
        public void openConnection()  
        {  
            if (connection.State ==  
            System.Data.ConnectionState.Closed)  
                connection.Open();  
        }  
    }  
}
```

```

        public void closeConnection()
        {
            if (connection.State ==
System.Data.ConnectionState.Open)
                connection.Close();
        }

        public MySqlConnection getConnection()
        {
            return connection;
        }
    }
}

```

Для входу в систему була створена окрема форма, в якій реалізована перевірка логіну та паролю

```

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    String loginUser = textBox1.Text;
    String passUser = textBox2.Text;

    DB db = new DB();

    DataTable table = new DataTable();

    MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

    MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT * FROM
`users` WHERE `login` = @uL AND `pass` = @uP",
db.getConnection());
    command.Parameters.Add("@uL",
MySqlDbType.VarChar).Value = loginUser;
    command.Parameters.Add("@uP",
MySqlDbType.VarChar).Value = passUser;

    adapter.SelectCommand = command;
    adapter.Fill(table);

    if (table.Rows.Count > 0)
    {
        MessageBox.Show("Успішно ввійшли");
        Close();
    }
    else
        MessageBox.Show("Нема такого користувача");
}

```

Для відображення подій які потрібно виконати було написано наступну частину коду

```
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DB db = new DB();

    DataTable table = new DataTable();

    MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

    MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT * FROM
`mails`", db.getConnection());

    adapter.SelectCommand = command;
    adapter.Fill(table);

    int count = 0;

    string NUMB = "0";
    for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() == NUMB)
            count++;
    dataGridView1.RowCount = count;
    count = 0;
    for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
    {
        if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() == NUMB)
        {
            dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
            dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
            dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
            dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

            count++;
        }
    }
}
```

3.3 Опис розробки та тестування функціоналу

Для запуску програми необхідно перейти за посиланням (рис. 3.5) та запустити файл Mailer.exe

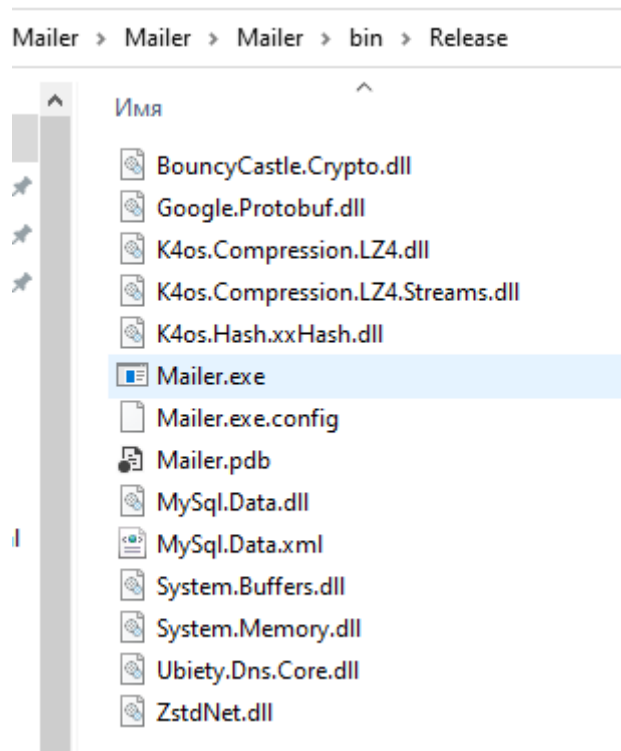


Рисунок 3.5 – шлях до файлу

Запустивши програму, перед користувачем з’явиться наступне вікно (рис. 3.6)

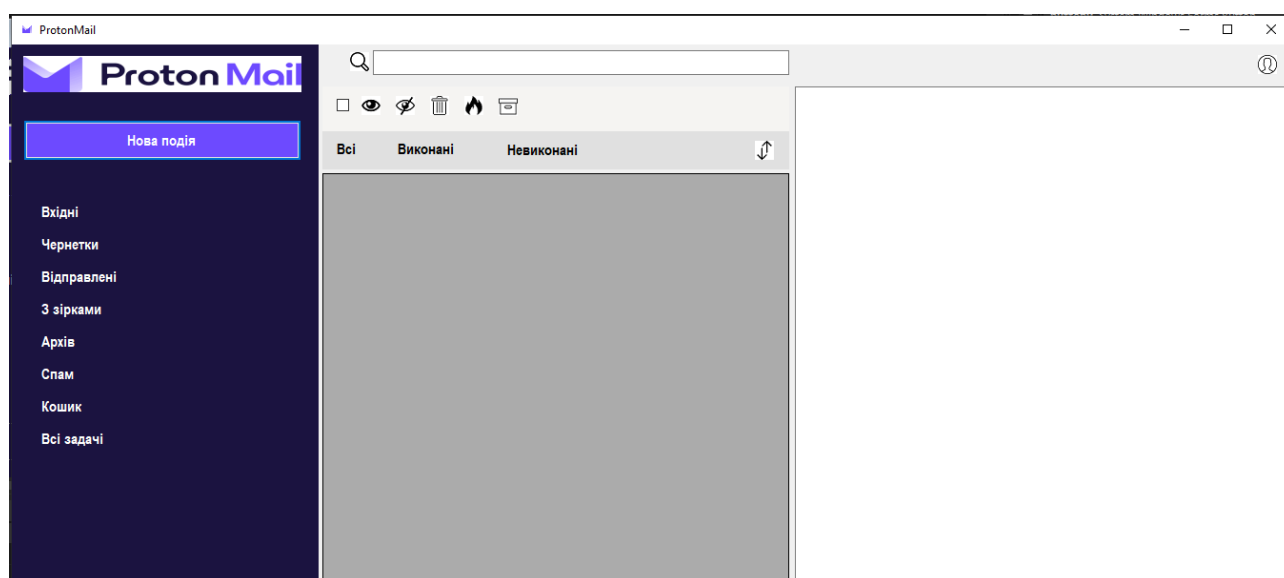
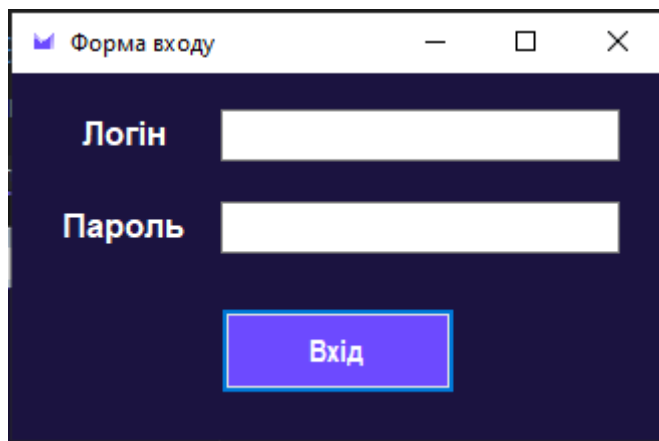


Рисунок 3.6 – стартове вікно програми

Також була створена форма входу (рис. 3.7)



Форма входу

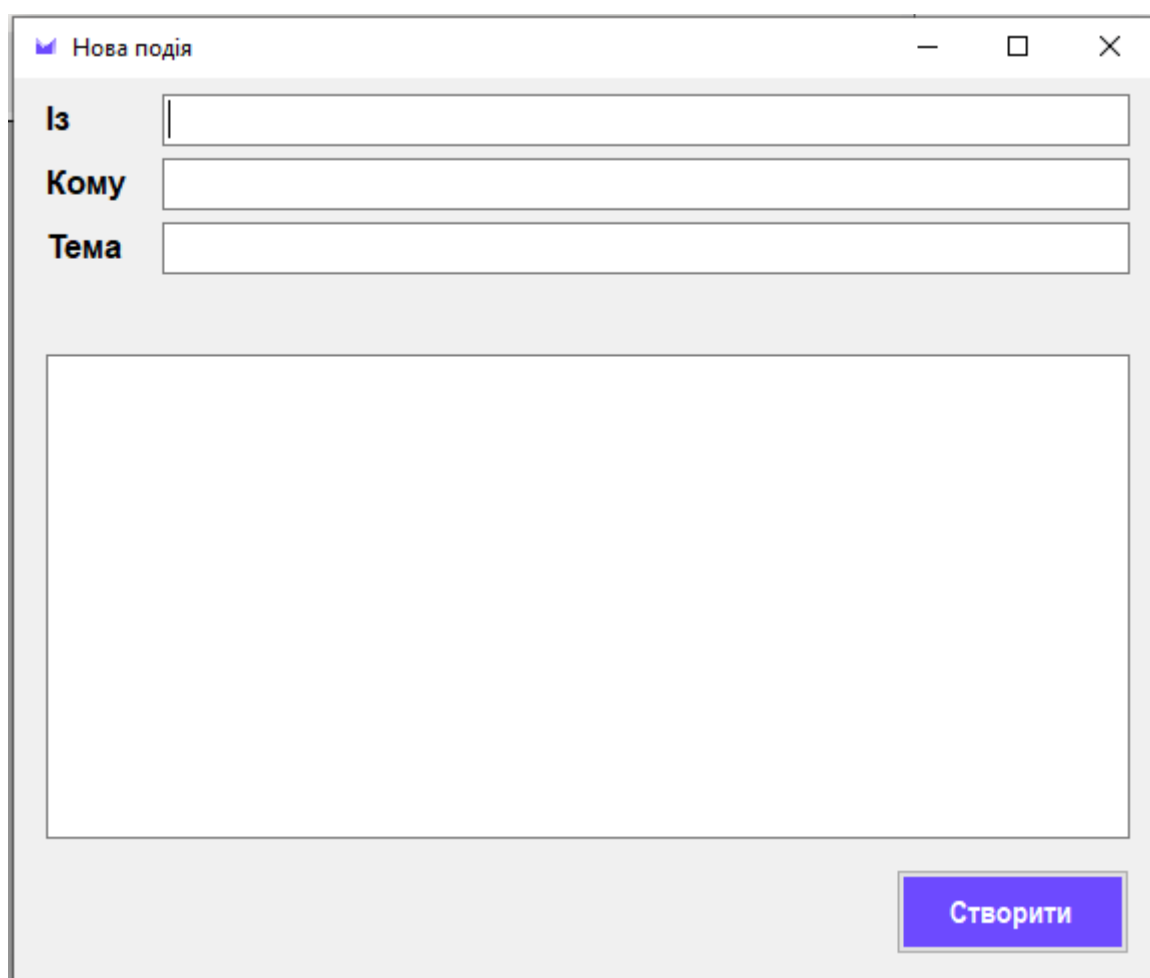
Логін

Пароль

Вхід

Рисунок 3.7 – форма входу

Та форма для створення нової події (рис. 3.8)



Нова подія

Із

Кому

Тема

Створити

Рисунок 3.8 – створення нової події

Вибравши вхідні задачі, можна ознайомитися з ними, та зі змістом кожної окремо (рис. 3.9)

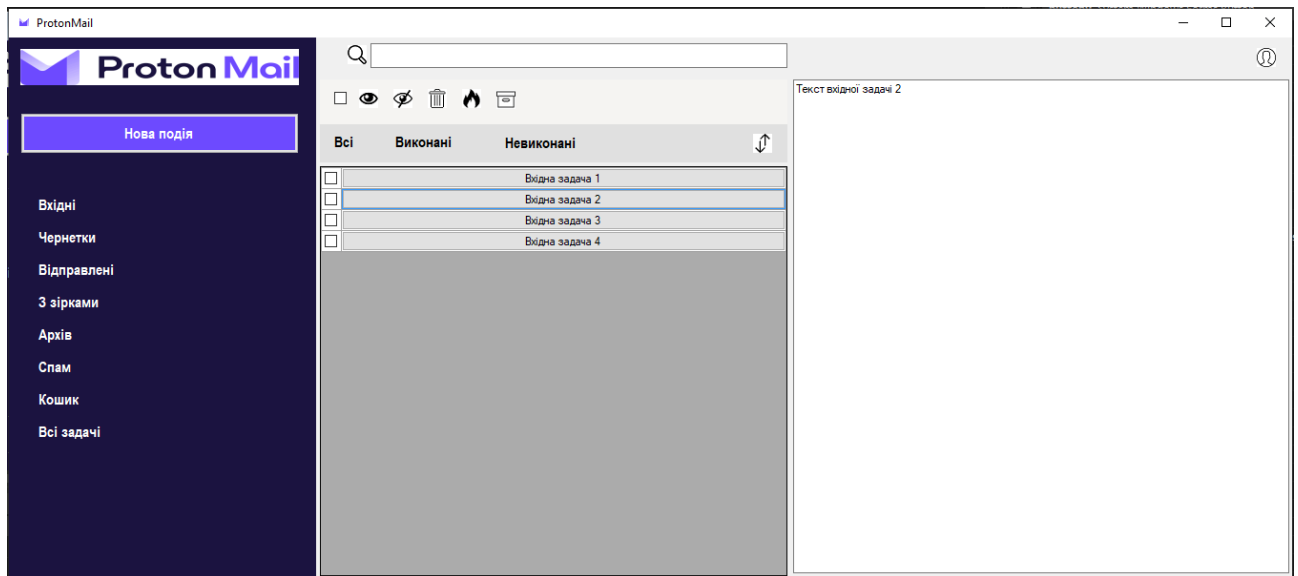


Рисунок 3.9 – Вхідні задачі

Аналогічно можна зробити і з іншими категоріями.

Також були реалізовані дві бази даних. Перша користувачі (рис. 3.10) та події (рис. 3.11)

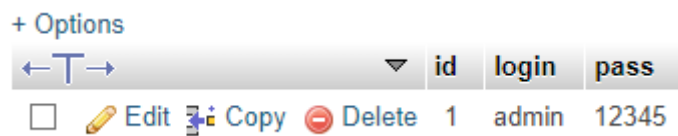


Рисунок 3.10 – база даних користувачів

Рисунок 3.12 – тестування входу

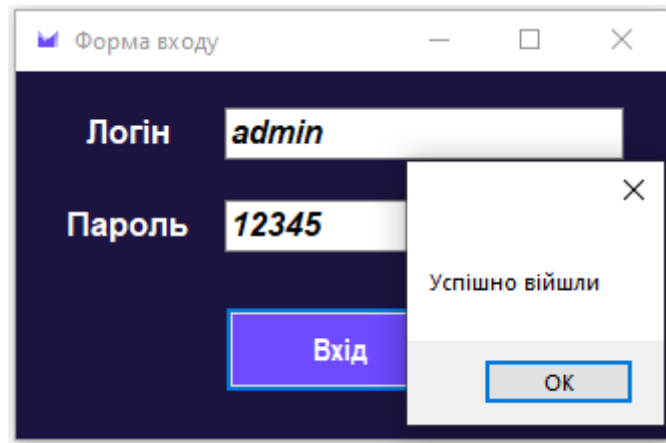


Рисунок 3.13 – тестування входу

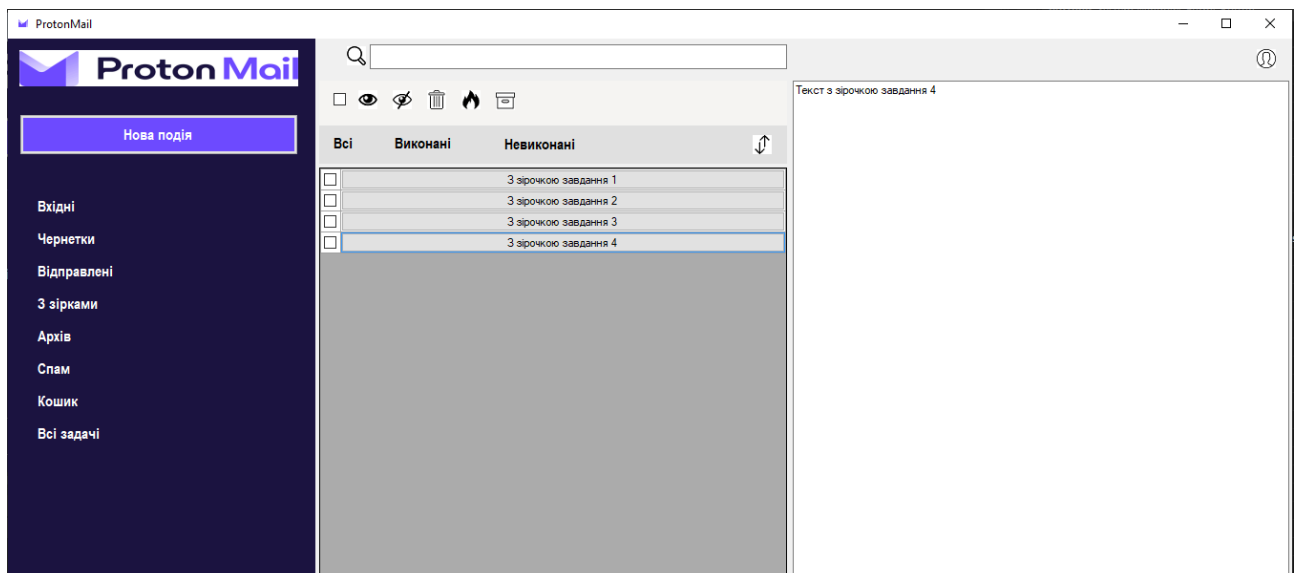


Рисунок 3.14 – тестування з зірочкою

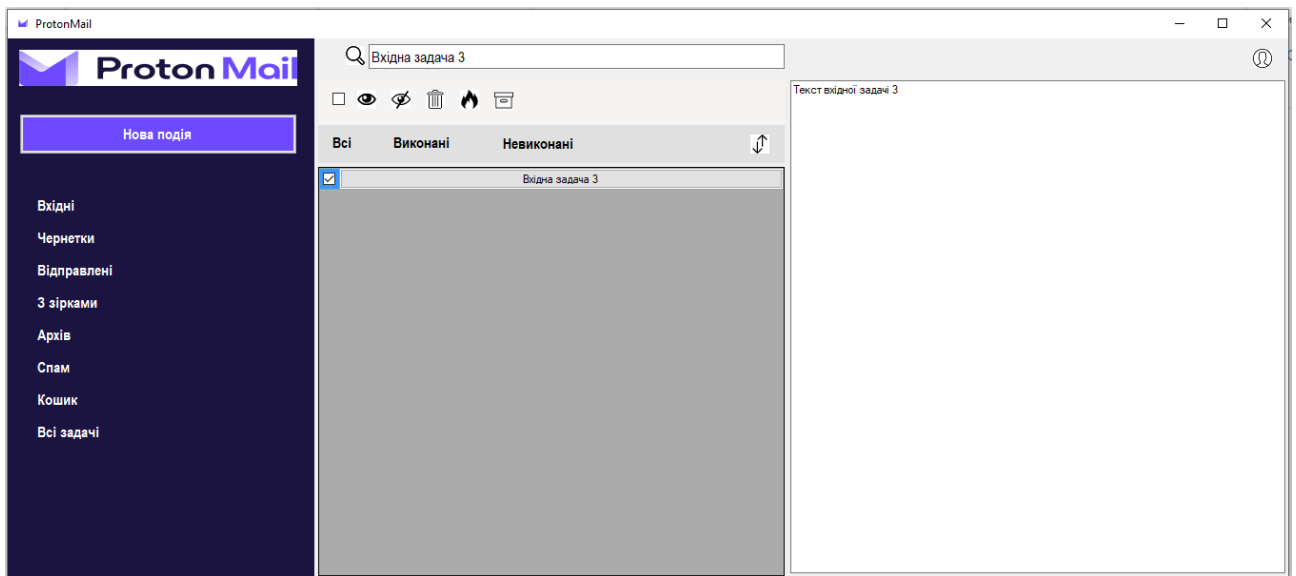


Рисунок 3.15 – тестування пошуку

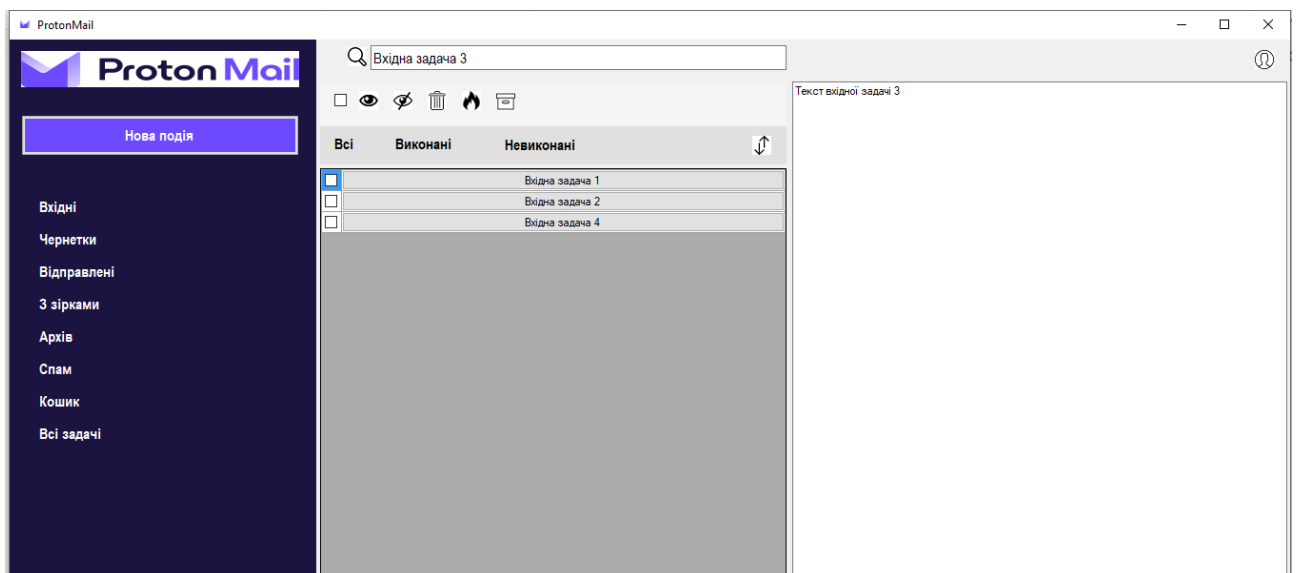


Рисунок 3.16 - тестування видалення 3 завдання

Висновки за розділом 3

В третьому розділі ідеться опис розроблювального алгоритму. Розповідається про розробленні схеми бази даних, про діаграми класів. Описується функціонал розробленої програми та розповідається про тестування програми.

Важливо, щоб календарні плани на основі планування мереж максимально точно відображали виробничі процеси. Таким графіком може бути зведений

мережевий графік, який буде інформативним і простим у використанні. Також важливим фактором при виборі виду мережної моделі вважається її можливе оперативне коригування за різними критеріями (найчастіше «час»).

Застосування існуючих систем, що вирішують завдання автоматизації процесів планування, таких як Rillsoft Ltd, СПРУТ-ОКП та подібні, в умовах малої серії, на замовлення та досвідченому виробництві не забезпечує всіх необхідних функцій.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Вимоги безпеки під час виконання робіт за ПК

В межах даного розділу роботи розглянемо вимоги безпеки під час виконання робіт за ПК, так як система автоматизованого тестування безпеки веб-додатків розроблюється безпосередньо з застосуванням ПК.

Робота за комп'ютером передбачає ряд шкідливих факторів та загроз. Що пов'язано з можливістю отримання травм та професійних захворювань, то закон України «Про охорону праці» від 21.11.02 р визначає основні положення відносно реалізації конституційного права громадян на охорону положення відносно реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя та здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за допомогою відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни працівника виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дана робота розроблялась на робочому місці, яке знаходиться на третьому поверсі триповерхової адміністративної будівлі.

Площа приміщення складає 50 м², що відповідає санітарним нормам, згідно з якими норма на одного працюючого повинна бути не менш 6 м².

Висота приміщення 3,0 м. таким чином обсяг приміщення складає 150 м³, по нормам – не менш 20 м³ Перелік шкідливих та небезпечних факторів, які діють при роботі на ПЕОМ наведений в табл. 4.1 згідно з та ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» [14] та ДСН 33.6.042-99 [15].

Таблиця 4.1 – Шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища

Найменування факторів	Джерела їх виникнення	Параметр, що нормується, та нормативне значення
1	2	3
1. Рівень електромагнітного випромінювання	ЕПТ монітора, системний блок, мережа живлення	Відстань - 50 см, навколо ПК 2-5 кГц – 25 В/м [14]
2. Ультрафіолетове випромінювання	Комп'ютер	Щільність потоку ультрафіолетового випромінювання 10 Вт/м [14]
3. Емоційні перенавантаження, напруга зорового аналізатору	Складність виконання завдань	Зниження реакції користування на звук і світло на 40-50 % [14]
4. Підвищений рівень шуму	Вентилятор, система освітлення, друкувальні прилади	Рівень звуку LA=50 дБ (А) [14]
5. Підвищене значення напруги в електричній мережі	Блок живлення	I=0,6 мА; U=36 В [17]
6. Недолік природнього освітлення	Неправильне планування розташування комп'ютера	КПО, №, Е, лк [14]
7. Вібрація	Вентиляційна система	Віброприскорення, м/с ² , віброшвидкість, м/с або їх рівні LA, LV, дБ [14]
8. Виробничий пил	Статична електрика, накопичена на поверхні комп'ютера	ГДК=4 мг/м ³ [16]
9. Несприятливі температури мікроклімату	Не задовільна робота опалення або вентиляції	Температура (t, °C), вологість (φ, %), швидкість руху повітря (V, м/с). [15]

Оптимальні параметри мікроклімату встановлюються залежно від категорії робіт по фізичному навантаженню [14]. Забезпечення необхідних параметрів мікроклімату досягається у холодний період кондиціонуванням та системою опалення, а в теплий період лише системою кондиціонування, згідно з ДБН В.2.5.-67: 2013 [18].

Таблиця 4.2 – Оптимальні параметри мікроклімату

Категорія робіт по вазі	Період року	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Легка – Іа	теплий	23-25	40-60	0,1-0,2
	холодний	22-24	40-60	0,1

Освітлення виробничих, службових і допоміжних приміщень регламентується ДБН В.2.5.-28-2006.

Штучне та природне освітлення.

В даному випадку використовується комбіноване освітлення: природне бокове вранці та штучне ввечері.

Виконувана робота відноситься до III розряду зорової праці. Мінімальний розмір об'єктів від 0,3 до 0,5 мм, фон світлий, контраст великий, підрозряд зорових робіт – «Г» в приміщенні забезпеченому комбінованим освітленням: у світлий час доби – бокове однобічне природне освітлення – три віконних прорізи, у темний час загальне чи місцеве рівномірне штучне.

В табл. 4.3 наведені норми освітлення для даного розряду і точності зорових робіт.

Таблиця 4.3 – Характеристики виробничого освітлення

Точність зорових робіт	Мінімальний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорових робіт	Характеристика типу фону	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Розряд зорових робіт	Нормативне значення параметрів освітлення	
						Природне, %	Штучне, лк
Високої точності	0,3-0,5	III	Світлий	Великий	Г	1,2	400

Джерелом шуму в кабінеті може слугувати така техніка: телефон, принтер, факс, комп'ютер, кондиціонер. Рівень шуму не повинен перевищувати 50 дБ. Рівень вібрації в умовах комфортної роботи, не повинен перевищувати 75 дБ.

Для зменшення рівня звуку та вібрації застосовуються демпфуючі матеріали.

Основними методами захисту є: зниження шуму та вібрації в джерелі (підставки, шумопоглинальні корпуси) і на шляху розповсюдження (ширми, шумопоглинальні стійки), застосування індивідуальних засобів та організаційно-профілактичних методів захисту.

Для захисту від електромагнітного випромінювання застосовується спеціальне покриття екрану. Напруга електромагнітних полів у діапазоні 1 – 12 кГц, 60 – 300кГц по магнітній і електричній складовій повинні відповідати вимогам до ДСанПіН 3.3.2-007-98 [14].

Повітря зовнішнього середовища містить (табл. 4.4) [14].

Таблиця 4.4 – Рівень іонізації повітря при роботі на ПЕОМ

Рівні	Кількість іонів в 1 см ³ повітря	
	Позитивні	Негативні
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально припустимі	50000	50000

Напруга електромагнітних полів у діапазоні 1 – 12 кГц, 60 – 300 кГц по магнітній і електричній складовій повинні відповідати вимогам до ДСанПіН 3.3.2-007-98 [14].

При проектуванні систем електропостачання, монтаж силового електроустаткування й електричного освітлення в будинках і приміщеннях для ЕОМ необхідно дотримуватися вимог нормативно-технічної документації.

Комплекс необхідних заходів щодо техніки безпеки визначається, виходячи з видів електроустановки, її номінальної напруги, умов середовища, типу приміщення й доступності електроустаткування.

Документом ПУЕ 2017 [17] передбачені наступні міри електробезпеки:

1) Конструктивні заходи: персональна ЕОМ відноситься як електроустановка до 1000 В закритого виконання, усі рубильники встановлені в закритих корпусах, усі струмоведучі частини розміщені в захисних коробах або покриті шаром ізоляції, який виключає можливість дотику до них. Комп'ютер має робочу ізоляцію і елементи заземлення.

2) Експлуатаційні міри: при роботі на ЕОМ необхідно дотримувати правила техніки безпеки при роботі з високою напругою, не підключати і не відключати кабелі при включеній напрузі мережі, технічне обслуговування і ремонт проводити тільки при вимкненому живленні [17].

3) Схемно – конструктивні міри: в електричних мережах із глухо заземленим нейтральним провідником як схемно – конструктивну міру безпеки застосовують занулення – навмисне з'єднання металевих неструмоведучих частин комп'ютера з нейтральним провідником [17].

Відповідно до вимог ДБН В 1.1.7-2016 [19] пожежна безпека забезпечується наступними заходами, які застосовуються до категорії В: системою пожежного захисту; організаційними заходами щодо пожежної безпеки; системою запобігання пожеж: запобігання утворенню горючого середовища, та запобігання утворення у горючому середовищі джерел запалювання.

Для зменшення небезпеки утворення в сталюму середовищі джерел запалювання передбачено:

- використання устаткування, що відповідає класу пожежобезпечної зони ПІа: ступінь захисту електроапаратури повинна бути не менш IP-44, ступінь захисту світильників IP-23, відповідно до ДБН В 1.1.7-2016 [19];
- блискавковідвід будинків, споруджень і устаткування для даного класу пожежонебезпеки, зони П-Іа і місцевості із середньою грозовою

діяльністю 20 і більше грозових годин у рік, тобто встановлена III категорія блискавки захисту відповідно до ДСТУ EN 62305-1:2012 [20];

- застосування заземлення захисного екрану для стоку статичної електроенергії; використання для гасіння пожежі вуглекислого вогнегасника ВВ-2.

Організаційними заходами протипожежної профілактики є: навчання виробничого персоналу протипожежним правилам; видання необхідних інструкцій, плакатів, засобів наочної агітації, плану евакуації персоналу у випадку пожежі.

4.2 Дії персоналу в надзвичайних ситуаціях

Розглянемо дії персоналу в різних надзвичайних ситуаціях. Дії при вибуху. вибухнути. Основні вражаючі фактори вибуху: повітряні ударні хвилі та осколки знищених літальних об'єктів, технічного обладнання, поля уламків вибухових пристроїв.

У разі вибухонебезпеки необхідно лягти на живіт, захистити голову руками, триматися подалі від вікон, скляних дверей, проходів, сходів.

У разі вибуху вжити заходів щодо запобігання пожежі та паніки, надати першу допомогу постраждалим. Кожен працівник, який помітив ознаки пожежі або горіння (дим, запах гару, підвищену температуру тощо), повинен негайно повідомити про це за телефоном «101».

Також вказуйте назву об'єкта, місце вибуху, місце пожежі та своє прізвище, вживайте заходів щодо евакуації людей, гасіння пожеж, охорони матеріальних цінностей.

Вимоги до застосування первинних засобів пожежогасіння: вуглекислотні вогнегасники (ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5, ОУ-6, ОУ-7 та ін.) застосовуються для гасіння пожеж різних горючих речовин, але при виникає горіння без надходження повітря,

Щоб активувати вуглекислотний вогнегасник, потрібно направити форсунку на пальник, відкрити ущільнювач, витягнути зворотний клапан, натиснути на важіль (або повернути маховичок клапана до упору вліво), і полум'я почне потікати. Тримайте вогнегасник вертикально, не перевертаючи його.

Щоб уникнути обмороження, не торкайтеся металевих частин розетки. Оголені частини тіла. При гасінні електроустановок під напругою відстань клаксона не повинна перевищувати 1м.

Внутрішні пожежні гідранти призначені для водопостачання.

Азбестову тканину, повсть (кошму) використовують для гасіння невеликих пожеж будь-яких речовин і матеріалів, які не горіли б без повітря.

Дії при хімічній аварії.

Для людини небезпека хімічних аварій полягає в можливості порушення нормальної життєдіяльності організму та віддалених генетичних, а в окремих випадках – і летальних наслідків при попаданні АГНР в організм через органи дихання, шкіру, слизові оболонки, рани та харчування.

При сигналі про хімічну аварію ввімкніть радіо, щоб отримати достовірну інформацію про аварію та рекомендовані дії.

Закрийте вікна та вимкніть електроприлади. Для захисту органів дихання використовують ватно-марлеві пов'язки або тимчасові тканинні вироби, змочені водою, 2-5% розчином питної соди (для запобігання хлору), 2% розчину лимонної або оцтової кислоти (для запобігання аміаку).

Якщо ви не можете залишити заражену територію, тримайте двері, вікна, вентиляційні отвори та димарі закритими, заклейте їх щілини папером або скотчем.

Не ховайтеся на перших, підвальних і напівпідвальних поверхах будівель.

Якщо є підозра на збій АННР, виключіть будь-яку фізичну активність, пийте багато рідини (молоко, чай) і негайно зверніться до лікаря.

Уникайте пити воду з-під крана - до тих пір, поки не буде зроблено офіційний висновок про її безпечність. У зоні зараження рухайтесь швидко, але

не бігайте, не здіймайте пил, не торкайтеся оточуючих предметів і не наступайте на розлиті рідини або порошкоподібні розливи невідомих речовин.

Дії при обваленні будівель і споруд. Раптове руйнування всієї будівлі або її частини є надзвичайною ситуацією природного або антропогенного характеру, а також відбувається через помилки на етапі проектування.

Пошкодження комунальних та енергетичних мереж, утворення завалів, жертви. Якщо ви почули вибух або помітили, що будівля втратила стійкість, негайно вийдіть.

Виходячи з приміщення, спускайтеся сходами, а не ліфтом: його можна зупинити в будь-який момент.

Не панікуйте під час евакуації та не скупчуйтеся під дверима. Стримуйте тих, хто має намір стрибнути з балконів (поверхів вище першого) і скляних вікон. Якщо ви не можете вибратися з будівлі, знайдіть безпечне місце: отвори у внутрішніх стінах капітелі, кути, утворені внутрішніми стінами капітелі, під обрамленими балконами (вони захищають від падіння предметів і сміття). Відкрийте двері з кімнати, щоб безпечно вийти.

Не панікуйте, зберігайте спокій. Тримайте подалі від вікон та електроприладів.

Якщо виникла пожежа, намагайтеся її негайно загасити. Використовуйте телефон лише для виклику представників правоохоронних органів, пожежної охорони, лікарів, рятувальників

Не використовуйте сірники: небезпека вибуху через витік газу. Вийшовши на вулицю, не стійте біля будинку. Ідіть на відкрите місце.

Акція під завалами:

Зробіть глибокий вдих і не панікуйте.

По можливості надайте собі першу допомогу. Пливіть за течією, озирніться навколо та знайдіть вихід. Спробуйте визначити, де один і чи є інші люди: прислухайтеся, подайте звук.

Слід пам'ятати, що людина може тривалий час терпіти спрагу і голод, не витрачаючи сил.

Шукайте в кишені або біля неї щось, що може сигналізувати про світло чи звук: ліхтарик або металевий предмет, яким можна постукати по трубі чи стіні (щоб привернути увагу рятувальників).

Якщо єдиним виходом є вузька щілина, протисніться. Для цього розслабте м'язи і рухайтесь, притискаючи лікті до тіла.

Також розглянемо роль електротравми. Відповідно до наказу No 398 «Порядок надання першої медичної допомоги потерпілим від ураження електричним струмом і блискавкою» [21] заходи першої допомоги залежать від стану потерпілого після зняття електричного струму. Щоб визначити статус, необхідно виконати наступні дії:

- покласти потерпілого на спину на тверду поверхню;
- перевірити, чи дихає потерпілий;
- перевірити пульс потерпілого на сонній артерії;
- знайте стан зіниці, більша зіниця свідчить про погіршення кровопостачання.

У всіх випадках ураження електричним струмом, незалежно від стану потерпілого, необхідно обов'язково звернутися до лікаря.

Якщо потерпілий у свідомості, до прибуття лікаря його необхідно покласти в зручне положення, щоб забезпечити спокій і обов'язково спостерігати за диханням і пульсом.

Не можна дозволяти потерпілому рухатися або продовжувати роботу. Якщо швидко викликати лікаря не вдається, потерпілого необхідно терміново доставити в медпункт.

Якщо потерпілий знаходиться в комі, ляжте, розстібніть одяг, забезпечте свіже повітря, понюхайте нашатирний спирт, окропіть водою, зберігайте спокій. При цьому потрібно викликати лікаря. Якщо у потерпілого утруднене дихання, незначні судоми, йому необхідно зробити штучне дихання і непрямий масаж серця.

Якщо потерпілий не подає ознак життя, його не можна вважати мертвим. Якщо в такому стані потерпілому негайно не надати штучне дихання та зовнішній масаж серця, то настане смерть.

Воскресіння вбитих електричним струмом істот можна здійснити кількома способами. Усі вони засновані на штучному диханні. Дихання слід починати відразу після звільнення потерпілого від струму і продовжувати до отримання позитивного результату.

Штучне дихання необхідно продовжувати до прибуття лікаря.

Постраждалого необхідно перемістити в інше місце, лише якщо потерпілий або особа, яка надає допомогу, продовжує перебувати в групі ризику.

Жертв ураження електричним струмом можна визнати мертвими, лише якщо вони мають очевидні серйозні травми: розлом черепа внаслідок падіння або опіки всього тіла.

В інших випадках він говорив, що помер лише в лікарні.

Також розглянемо, що робити у разі пожежі. Негайно зателефонуйте в пожежну частину та скажіть про пожежу на відповідній ділянці.

При цьому необхідно вказати адресу, вказати поверховість будинку, місце пожежі, обстановку на момент пожежі, чи є люди, а також повідомити своє прізвище.

Вжити заходів (по можливості) до евакуації людей, застосувати первинні засоби пожежогасіння для гасіння (локалізації) пожеж, зберегти матеріальні цінності.

Про виникнення пожежі повідомити відповідального (заступника відповідального) або чергового та чергового.

При необхідності викликати інші екстрені служби (медичну, газорятувальну тощо).

4.3 Дії працівників в надзвичайних ситуаціях

Забезпечення захисту населення і територій від загроз і надзвичайних ситуацій є одним із найважливіших завдань держави. Актуальність забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій зумовлена тенденцією зростання людських втрат і територіальних збитків внаслідок небезпечних природних явищ, промислових аварій і катастроф. Зростає ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру – централізовано реалізована система організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру та ліквідації їх наслідків. Відповідні сили і засоби органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і господарювання, добровільно створених для охорони населення і території, а також матеріальних і культурних цінностей і навколишнє середовище.

Організація та здійснення захисту населення відповідно до вимог Конституції України (1996 р.) та законодавства України:

- «Про цивільну оборону в Україні» (1999);
- «Про захист організму людини від іонізуючого випромінювання» (1998);
- «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» (2000 р.)
- «Правовий режим щодо надзвичайного стану»;

Концепція «Захист населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій», затверджена Указом Президента України від 26 березня 1999 р., та інші нормативно-правові документи щодо захисту населення у надзвичайних ситуаціях.

Основним завданням цивільної оборони в умовах надзвичайної ситуації є захист населення.

Захист людей – це створення необхідних умов для захисту життя і здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях.

Основна мета природоохоронних заходів — уникнути або мінімізувати шкоду популяції.

З метою захисту населення та зменшення втрат і економічних збитків у надзвичайних ситуаціях може бути вжито ряд спеціальних заходів:

1. Оповіщення та сповіщення, які досягаються шляхом раннього створення та підтримки постійної готовності загальнодержавної, регіональної та об'єктової системи оповіщення.
2. Моніторинг і контроль стану навколишнього природного середовища, продовольства і води забезпечується шляхом створення і підтримки державних і територіальних систем моніторингу і контролю, включаючи існуючі засоби живлення і контролю, незалежно від приналежності.
3. Укриття в захисній споруді досягається створенням фонду захисних споруд, в якому захищається все населення за приналежністю (позмінна робота, населення, яке проживає в небезпечних зонах тощо);
4. Евакуація — заходи, що вживаються в містах та інших населених пунктах з підвищеною небезпекою об'єктів і у воєнний час.
5. Основним способом захисту населення є евакуація та поселення в районах за містом.
6. Здійснювати інженерний захист з метою виконання вимог інженерно-технічного захисту містобудування, розміщення небезпечних об'єктів, будівель, інженерних споруд тощо.
7. Здійснювати медичний захист для зниження рівня шкоди людям, надання своєчасної допомоги та лікування постраждалим, забезпечення епідемічного здоров'я в надзвичайних ситуаціях.
8. Біологічний захист включає своєчасне виявлення факторів біологічного забруднення, їх характеру та масштабів, здійснення комплексних адміністративно-господарських, організаційних обмежень та спеціальних протиепідемічних і медичних заходів.

Радіаційний та хімічний захист включає заходи щодо виявлення та оцінки радіаційного та хімічного стану, організацію та проведення дозиметричного та хімічного контролю, розробку типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію та проведення спеціального поводження.

5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Поняття охорони навколишнього природного середовища, об'єкти, основні принципи та завдання

Охорона праці — це система законодавчих, організаційно-технічних, соціально-економічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, призначених для охорони життя, здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Завданням охорони праці є мінімізація ймовірності травмування або захворювання працівників під впливом шкідливих виробничих факторів, забезпечення комфортних умов і максимальної продуктивності праці. Закон України "Про охорону праці" роз'яснює основні положення конституційних прав громадян на охорону свого життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює відносини між виконавчою владою і працівниками незалежно від форми власності, встановлює єдиний порядок з організації охорони праці в Україні [1].

Завданнями природоохоронного законодавства є регулювання відносин у сфері охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та усунення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, охорона природних ресурсів, спадковості та життя. природи, що відноситься до історико-культурної спадщини, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій і природних об'єктів [2]. Відповідно до Закону України «Про підприємства України» всі роботодавці повинні у своїй діяльності звертати увагу на дотримання вимог законодавства України щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища.

У даній дипломній роботі робота виконується безпосередньо за напрямком диплому та визначеними завданням умовами праці з урахуванням питань охорони праці, що стосуються підприємства.

Система управління гігієною та безпекою праці (СУБП) – це сукупність дій, які приймають, приймають і реалізують рішення щодо здійснення організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів.



Рисунок 5.1 – структура на підприємстві

Керівництво охороною праці здійснюється: на підприємстві в цілому — безпосередньо відповідальним за підприємство та через його заступників. У сегментах і відділах - за лідерами сегментів. Нагляд за дотриманням вимог охорони праці та навколишнього середовища, підготовку звітів, рішень і рекомендацій щодо поліпшення умов праці здійснюють спеціалісти з охорони праці.

5.2 Права та обов’язки громадян та органів державної влади щодо охорони навколишнього природного середовища

Правові заходи забезпечення екологічної безпеки [7].

Екологічна безпека в Україні забезпечується здійсненням комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, національно-правових та інших заходів. Зміст національних правових заходів неоднаковий. Залежно від спрямованості дії їх можна розділити на кілька видів:

Організація профілактики, нормативного стимулювання, адміністративного примусу, відновлення захисту та забезпечення. Вони утворюють особливий правовий механізм, під яким слід розуміти систему національних правових інструментів, спрямованих на регулювання рівня екологічної безпеки, запобігання погіршенню екологічного стану та діяльності, що є небезпечною для населення та природних систем, а також локалізацію прояви екологічної небезпеки.

Організація та профілактичні заходи. Вони спрямовані на визначення територій, територій, об'єктів і видів діяльності, екологічно небезпечних для навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також здійснення певних заходів щодо запобігання виникненню екологічної небезпеки. До них належать:

- органи обліку;
- реєстрація;
- експертиза;
- інформація та прогноз.

Крім того, в Україні розвиваються екологічний аудит та екологічне страхування.

Облік і встановлення заходів передбачають виявлення, інвентаризацію та класифікацію небезпечних зон, об'єктів, територій і джерел.

Реєстраційні заходи включають сертифікацію екологічно небезпечних речовин, сертифікацію, підтвердження відповідності, ліцензування та реєстрацію екологічно небезпечних джерел. Якщо виробляється продукція, яка є шкідливою для навколишнього середовища, вона повинна бути сертифікована. У процесі сертифікації видається сертифікат відповідності, який підтверджує відповідність продукції українським стандартам. Така продукція маркується як відповідна встановленим зразкам. Обов'язкова сертифікація продукції передбачена безпосередньо Законом України "Про захист прав споживачів" від 15 грудня 1993 року. Закон України «Про підтвердження відповідності» від 17 травня 2001 року визначає закони та організаційні принципи підтвердження

відповідності продукції, систем управління якістю, систем управління навколишнім середовищем, персоналу та спрямований на забезпечення єдності підтвердження національної технічної політики. у наступних сферах відповідності.

Послідовний облік екологічно небезпечних джерел відповідно до чинного законодавства. Екологічно шкідливі види діяльності підлягають ліцензуванню, у тому числі заходи, спрямовані на регулювання та обмеження екологічно шкідливих видів діяльності шляхом запровадження ліцензійної системи та встановлення ліцензійних умов провадження такої діяльності. Екологічне ліцензування регулюється Законом України від 1 червня 2000 р. «Ліцензування певних видів господарської діяльності», постановою Кабінету Міністрів України від 10 серпня 1992 р. No 459 «Положення про порядок видачі документів дозвільного характеру» Спец. Використання природних ресурсів» та інші нормативно-правові акти.

Третю групу організаційно-профілактичних заходів щодо забезпечення екологічної безпеки складають заходи експертної оцінки. Це екологічне обстеження об'єктів і комплексів (у тому числі військових і оборонних споруд), що становлять екологічну загрозу навколишньому природному середовищу, життю і здоров'ю людей, попередні оцінки екологічного впливу цих об'єктів, громадські слухання та громадські обговорення екологічних питань. шкідливої діяльності, яка передбачається реалізувати. Екологічні перевірки таких об'єктів регулюються законами України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ст. 27), «Екологічні інспекції» (ст. 7).

Остання група – інформаційно-прогностичні заходи. До них належать прогнозування, планування, моніторинг, повідомлення та інші заходи, які вважаються функціями управління в екологічній сфері.

Регуляція і стимул. Вони являють собою систему правових норм і правил, призначених для регулювання відносин і забезпечення дотримання пріоритетів, норм, стандартів, обмежень та інших вимог у сфері екологічної безпеки. Відповідно до положень чинного законодавства розробляються наступні

екологічні стандарти (ст. 32 Закону про охорону навколишнього природного середовища України); екологічні стандарти (ст. 33); екологічні обмеження; правила проектування та експлуатації небезпечних установок, поводження з ними, з речовинами та джерелами, шкідливими для навколишнього середовища Зачекайте.

Існують певні стимули для забезпечення виконання вимог у сфері екологічної безпеки, яка є невід'ємною частиною економічного механізму у сфері охорони навколишнього середовища. Отже, підприємства, установи, організації та громадяни мають право на податкові, кредитні та інші пільги при здійсненні ефективних заходів і дотриманні вимог екологічної безпеки.

адміністративні заходи. Вони передбачають виконання спеціально уповноваженими органами окремих функцій у сфері забезпечення екологічної безпеки.

Найважливіші положення у цій сфері закріплено в Конституції України, згідно з якою органи виконавчої влади, у тому числі Президент України, відповідають за реалізацію політики у сфері екологічної безпеки. Президент України зобов'язаний вживати заходів щодо забезпечення національної безпеки, у тому числі екологічної, оскільки вона є її невід'ємною частиною. Однією з основних функцій у цій сфері є контрольно-наглядова функція державних установ, метою якої є здійснення контролю та перевірки дотримання підприємствами, установами, організаціями та громадянами вимог природоохоронного законодавства та заходів щодо запобігання екологічним правопорушенням.

Консерваційно-реставраційні заходи. Ці заходи спрямовані на локалізацію проявів екологічної небезпеки, проведення робіт з ліквідації наслідків екологічної небезпеки, визначення правового устрою території за рівнем екологічної небезпеки, визначення статусу осіб, які зазнають наслідків екологічної небезпеки. Наприклад, вони передбачають встановлення правових режимів територій надзвичайної екологічної ситуації.

Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру передбачає виконання комплексу заходів, у тому числі аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, що проводяться в надзвичайних ситуаціях з метою припинення дії факторів ризику, порятунку життя та збереження здоров'я людей, у надзвичайних ситуаціях. місцевості.

заходи безпеки. Їх метою є попередження екологічних злочинів у сферах забезпечення екологічної безпеки, захисту прав людини у безпечному для життя і здоров'я навколишньому середовищі та інших пов'язаних із цим екологічних прав, а також застосування національно-правового впливу до винних осіб, які порушують вимоги та стандарти екологічної безпеки.

Екологічне законодавство передбачає можливість судового захисту цивільних прав, порушених невиконанням вимог екологічної безпеки. Не виключається також необхідна оборона, при якій поведінка має бути правомірною, відповідати змісту та характеру злочину та не суперечити вимогам закону. Зокрема, суди розглядають справи про захист прав громадян на життя, здоров'я та безпечне довкілля, справи про відшкодування шкоди, завданої порушенням вимог і правил екологічної безпеки, про відмову у наданні. Надавати своєчасну, повну та достовірну інформацію про стан навколишнього природного середовища та джерела забруднення, приховувати випадки аварійного забруднення навколишнього природного середовища або фальсифікувати інформацію про екологічний стан чи захворюваність населення [7].

5.3 Поняття екологічної безпеки

Екологічна безпека — стан навколишнього середовища, за якого унеможливлено погіршення екологічної обстановки та гарантовано здоров'я людини.

Приклад подібного визначення безпеки середовища виглядає наступним чином [4]:

1. Сукупність дій, станів і процесів, які прямо чи опосередковано не призводять до заподіяння значної шкоди (або загрози такої шкоди) навколишньому природному середовищу, окремим особам і людині [4].

2. Це стан навколишнього природного середовища, який запобігає погіршенню екологічної обстановки та загрозі здоров'ю людей [1, ст.50].

3. Це стан навколишнього середовища, при якому екологічні умови малоймовірні для погіршення та не становлять небезпеки для здоров'я людини [4].

4. Екологічна безпека – це непорушний стан екологічного комфорту проживання, здатність протистояти загрозам життю, здоров'ю всього живого, і насамперед людини, у тому числі її добробуту, праву на безпечне середовище існування, джерела життєзабезпечення, Природні ресурси [5].

5. Екологічна безпека є невід'ємною частиною національної безпеки і є процесом управління системою національної безпеки, у якому державні та недержавні органи забезпечують екологічну рівновагу та охорону середовища існування населення країни та всієї біосфери. Атмосфера, гідросфера, літосфера і космос, видовий склад флори і фауни, збереження природних ресурсів, здоров'я і життєдіяльності людини, а також віддалені наслідки цього впливу для нинішніх і майбутніх поколінь виключаються [6].

Більш широко, змістовно та глибше розкриває суть розглянутої проблематики таке визначення екологічної безпеки [4]:

1. Це елемент суспільної власності, тобто відповідність умов навколишнього середовища завданням збереження здоров'я населення та забезпечення довгострокового сталого соціально-економічного розвитку, що поєднує інтереси природи і суспільства.

Найбільш повне визначення екологічної безпеки як елемента суспільної власності дає Н.П. Федоренко та К.Г. Гофман:

2. Це сукупність дій і сукупність відповідних заходів, процесів, які однаково забезпечують екологічну рівновагу землі та її різних регіонів, до яких людина

може фізично, соціально, економічно та політично адаптуватися без значних втрат [4].

ВИСНОВКИ

Завдання, які вирішуються при проектуванні підсистеми планування виробництва, тісно пов'язані з усіма аспектами економічного і соціального розвитку організації, безпосереднього виробничого процесу та управління компанією. Для точного проектування систем управління виробництвом використовуються інформаційні системи та пакети програм, які звільняють людину від зайвої роботи.

Система планування виробництва — це інструмент, який допомагає аналізувати виконання замовлень для різних частин і різних етапів виробництва. Через тривалість виробництва складних радіоелектронних системних комплексів і високу частоту коригування можна не враховувати, тому процес планування є складним, і модель мережі повинна бути змінена відповідно до цього коригування. Тут виникає явище «перевиробництва». Будь-яке загальне рішення на товарному ринку є мультиплікатором, і придбану систему потрібно доопрацьовувати під конкретний бізнес.

У роботі аналізуються існуючі принципи побудови календарного плану та його основні функції, аналізується ринок таких програмних продуктів. У результаті розроблено алгоритм побудови мережевої моделі, сформовано вимоги до ряду вихідної інформації, яку необхідно отримати та надати розробникам, а також розроблено вимоги до автоматизованої системи планування. Відображення вимог до проектування продукту на діаграмах варіантів використання та класів підвищує видимість і ясність сприйняття вимог. Розроблений алгоритм є загальним. Тобто адаптується під різні типи замовлень, з додатковими можливостями налаштування роботи.

Розроблені алгоритми та вимоги надаються розробникам для впровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новицький, Н.І. Мережеве планування та управління виробництвом: навчально-практ. посібник / Н. І. Новицький. - Москва: Нове видання, 2004. - 159 с.
2. Калінін, В. Н. Розрахунок та оптимізація мережевих планів на ЕОМ / В.М. Калінін, Є.І. Варакін, А.С. Гончарів. - Ленінград: Вікі ім. Можайського, 1978. - 87с.
3. Ільїн, А.І. Планування на підприємстві: навч. посібник/А.І. Ільїн. - 7-е вид., Випр. та дод. - Мінськ: Нове знання, 2006. - 668 с.
4. Віханський, О.С. Оперативне управління / О. С. Віханський. Москва: Гардарика, 1998. - 89 с.
5. Тютюкін, В.К. Математичні методи календарного планування / В.К.Тютюкін. - Ленінград: Вид-во Ленінград. ун-ту, 1984. - 196с.
6. Бабич, Т.М. Оперативно-виробниче планування: навч. Посібник / Т. Н. Бабіч. - Курськ: КДТУ, 2009. - 220с.
7. Дубровін, І.А. Організація та планування виробництва на підприємстві: навч. посібник / І. А. Дубровін. - Москва: МГУПБ, 2000. 240с.
8. Туровець, О.Г. Організація виробництва та управління підприємством: підручник / О. Г. Туровець. - Москва: ІНФРА-М, 2009. - 544с.
9. Побудова системи управління виробництвом як запорука успішної роботи підприємства [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.intenta-it.ru/resheniya/stati/sistema-upravleniya-proizvodstvom.html>
10. Календарне планування та управління проектами [Електронний сайт] / RillsoftGmbH. - Офіційний веб-сайт. - Режим доступу: <http://www.rillsoft.ru/resheniya/planirovanie-proektov.html>
11. Автоматизована система оперативно-календарного планування та диспетчеризації виробництва СПРУТ-ОКП [Електронний ресурс]/. - Режим доступу: <http://www.sprut.ru/products-and-solutions/products/sprut-okp/?tab=132>
12. 1С: Підприємство 8. MES Оперативне управління виробництвом [Електронний ресурс]/. Режим доступу: <http://solutions.1c.ru/catalog/mes/features>

13. Казанцев, М. А. Система диспетчеризації дослідного та дрібносерійного виробництва радіоелектронної апаратури / М. А. Казанцев // Вісник СіБДАУ. - 2013. - № 4 (50). - С. 27-32
14. ERP-системи [Електронний сайт]. Режим доступу: [http://www.kpms.ru/Automatization/ERP system.htm](http://www.kpms.ru/Automatization/ERP_system.htm)
15. Кривцов, А.М. Мережеве планування та управління / А. М. Кривцов, В. В. Шеховцов. - Москва: Видавництво «Економіка», 1978. - 191 с.
16. Бушуєва, Л. І. Проблеми впровадження корпоративних інформаційних систем / Л. І. Бушуєва // Вісник Науково-дослідного центру корпоративного права, управління та венчурного інвестування Сиктивкарського державного університету. - 2005. - №5,
17. Меняєв, М. Ф. Інформаційні технології управління: навчальний посібник: У 3 кн.: Книга 3: Системи управління організацією / М. Ф. Меняєв. Москва: Омега-Л, 2003. - 464 с.
18. Дуболазов, В. А. Оперативно - календарне планування на промисловому підприємстві / В.А. Дуболазов Санкт-Петербург, 2000. 36 с.
19. Маглінець, Ю. А. Аналіз вимог до інформаційних систем - Конспект лекцій. - Красноярськ: СФУ, 2007. - 100с.
20. Мацяшек Лешек, А. Аналіз вимог та проектування систем. Розробка інформаційних систем з використанням UML/А. Мацяшек Лешек: пров. з англ. Москва: Вільямс, 2002. - 432 с.

ДОДАТКИ

Додаток А (Form1.cs)

```
using MySql.Data.MySqlClient;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace Mailer
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            DB db = new DB();

            DataTable table = new DataTable();

            MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

            MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

            adapter.SelectCommand = command;
            adapter.Fill(table);

            int count = 0;

            string NUMB = "0";
            for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
                if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                    count++;
            dataGridView1.RowCount = count;
            count = 0;
            for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
            {
                if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                {
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
        dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
        dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

        count++;
    }
}

private void button20_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form2 f2 = new Form2();
    f2.Show();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form3 f3 = new Form3();
    f3.Show();
}

private void dataGridView1_CellContentClick(object
sender, DataGridViewCellEventArgs e)
{
    var senderGrid = (DataGridView)sender;

    if (senderGrid.Columns[e.ColumnIndex] is
DataGridViewButtonColumn &&
        e.RowIndex >= 0)
    {
        textBox1.Text =
dataGridView1.Rows[e.RowIndex].Cells[2].Value.ToString();
    }
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DB db = new DB();

    DataTable table = new DataTable();

    MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

    MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

    adapter.SelectCommand = command;
    adapter.Fill(table);

    int count = 0;

```

```

        string NUMB = "1";
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                count++;
        dataGridView1.RowCount = count;
        count = 0;
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        {
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                {
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();
                    count++;
                }
        }
    }

    private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

        MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

        adapter.SelectCommand = command;
        adapter.Fill(table);

        int count = 0;

        string NUMB = "2";
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                count++;
        dataGridView1.RowCount = count;
        count = 0;
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        {
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                {

```

```

        dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
        dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
        dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
        dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

        count++;
    }
}

private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DB db = new DB();

    DataTable table = new DataTable();

    MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

    MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

    adapter.SelectCommand = command;
    adapter.Fill(table);

    int count = 0;

    string NUMB = "3";
    for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
            count++;
    dataGridView1.RowCount = count;
    count = 0;
    for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
    {
        if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
        {
            dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
            dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
            dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
            dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

            count++;
        }
    }
}

```

```

    }

    private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

        MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

        adapter.SelectCommand = command;
        adapter.Fill(table);

        int count = 0;

        string NUMB = "4";
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                count++;
        dataGridView1.RowCount = count;
        count = 0;
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        {
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                {
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

                    count++;
                }
        }
    }

    private void button7_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

        MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

```

```

        adapter.SelectCommand = command;
        adapter.Fill(table);

        int count = 0;

        string NUMB = "5";
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                count++;
        dataGridView1.RowCount = count;
        count = 0;
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        {
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                {
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
                    dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

                    count++;
                }
        }
    }

    private void button8_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

        MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

        adapter.SelectCommand = command;
        adapter.Fill(table);

        int count = 0;

        string NUMB = "6";
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
                count++;
        dataGridView1.RowCount = count;

```

```

        count = 0;
        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        {
            if (table.Rows[i].ItemArray[3].ToString() ==
NUMB)
            {
                dataGridView1.Rows[count].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
                dataGridView1.Rows[count].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
                dataGridView1.Rows[count].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
                dataGridView1.Rows[count].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

                count++;
            }
        }
    }

    private void button9_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

        MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT *
FROM `mails`", db.getConnection());

        adapter.SelectCommand = command;
        adapter.Fill(table);

        dataGridView1.RowCount = table.Rows.Count;

        for (int i = 0; i < table.Rows.Count; ++i)
        {
            dataGridView1.Rows[i].Cells[1].Value =
table.Rows[i].ItemArray[1].ToString();
            dataGridView1.Rows[i].Cells[2].Value =
table.Rows[i].ItemArray[2].ToString();
            dataGridView1.Rows[i].Cells[3].Value =
table.Rows[i].ItemArray[3].ToString();
            dataGridView1.Rows[i].Cells[4].Value =
table.Rows[i].ItemArray[4].ToString();

        }
    }

    private void button18_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        for (int i = 0; i < dataGridView1.RowCount/2; ++i)

```

```

        {
            for (int j = 1; j <= 4; ++j)
            {
                String tmp =
dataGridView1.Rows[i].Cells[j].Value.ToString();
                dataGridView1.Rows[i].Cells[j].Value =
dataGridView1.Rows[dataGridView1.RowCount - 1 - i].Cells[j].Value;
                dataGridView1.Rows[dataGridView1.RowCount -
1 - i].Cells[j].Value = tmp;
            }
        }
    }
    private void button19_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        String search = textBox2.Text;
        int count = dataGridView1.RowCount;

        int c = 0;

        for (int i = 0; i < count; ++i)
        {
            if (search !=
dataGridView1.Rows[c].Cells[1].Value.ToString())
            {
                if (dataGridView1.RowCount == c)
                {
                    String s1 = "";
                    dataGridView1.Rows[i].Cells[1].Value =
s1;
                    dataGridView1.Rows[i].Cells[2].Value =
s1;
                    dataGridView1.Rows[i].Cells[3].Value =
s1;
                    dataGridView1.Rows[i].Cells[4].Value =
s1;

                }
                else
                {
                    dataGridView1.Rows.RemoveAt(c);
                    dataGridView1.Refresh();
                }
            }
            else
            {
                c++;
            }
        }
    }

    private void button12_Click(object sender, EventArgs e)
    {

```

```

        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();
        foreach (DataGridViewRow row in dataGridView1.Rows)
        {
            bool isSelected =
Convert.ToBoolean(row.Cells["cb1"].Value);
            if (isSelected)
            {
                String idMess =
row.Cells["idMess"].Value.ToString();
                MySqlCommand command = new
MySqlCommand("UPDATE `mails` SET `type` = '6' WHERE `mails`.`idMess`
= @iM;", db.getConnection());

                command.Parameters.Add("@iM",
MySqlDbType.VarChar).Value = idMess;

                adapter.SelectCommand = command;
                adapter.Fill(table);
                dataGridView1.Refresh();
            }
        }
    }

    private void button13_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();
        foreach (DataGridViewRow row in dataGridView1.Rows)
        {
            bool isSelected =
Convert.ToBoolean(row.Cells["cb1"].Value);
            if (isSelected)
            {
                String idMess =
row.Cells["idMess"].Value.ToString();
                MySqlCommand command = new
MySqlCommand("UPDATE `mails` SET `type` = '5' WHERE `mails`.`idMess`
= @iM;", db.getConnection());

                command.Parameters.Add("@iM",
MySqlDbType.VarChar).Value = idMess;

                adapter.SelectCommand = command;
                adapter.Fill(table);
                dataGridView1.Refresh();
            }
        }
    }
}

```

```

    }

    private void button14_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DB db = new DB();

        DataTable table = new DataTable();

        MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();
        foreach (DataGridViewRow row in dataGridView1.Rows)
        {
            bool isSelected =
Convert.ToBoolean(row.Cells["cb1"].Value);
            if (isSelected)
            {
                String idMess =
row.Cells["idMess"].Value.ToString();
                MySqlCommand command = new
MySqlCommand("UPDATE `mails` SET `type` = '4' WHERE `mails`.`idMess`
= @iM;", db.getConnection());

                command.Parameters.Add("@iM",
MySqlDbType.VarChar).Value = idMess;

                adapter.SelectCommand = command;
                adapter.Fill(table);
                dataGridView1.Refresh();
            }
        }
    }

    private void checkBox1_CheckedChanged(object sender,
EventArgs e)
    {
        if (checkBox1.Checked == true)
            foreach (DataGridViewRow row in
dataGridView1.Rows)
                row.Cells["cb1"].Value = true;
        else
            foreach (DataGridViewRow row in
dataGridView1.Rows)
                row.Cells["cb1"].Value = false;
    }
}
}

```

Додаток Б(DB.cs)

```

using MySql.Data.MySqlClient;
using System;

```

```

using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace Mailer
{
    class DB
    {
        MySqlConnection connection = new
        MySqlConnection("server=localhost; port = 3306; username=root;
        password=root; database=mailer");

        public void openConnection()
        {
            if (connection.State ==
            System.Data.ConnectionState.Closed)
                connection.Open();
        }

        public void closeConnection()
        {
            if (connection.State ==
            System.Data.ConnectionState.Open)
                connection.Close();
        }

        public MySqlConnection getConnection()
        {
            return connection;
        }
    }
}

```

Додаток В(Form2.cs)

```
using MySql.Data.MySqlClient;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace Mailer
{
    public partial class Form2 : Form
    {
        public Form2()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            String loginUser = textBox1.Text;
            String passUser = textBox2.Text;

            DB db = new DB();

            DataTable table = new DataTable();

            MySqlDataAdapter adapter = new MySqlDataAdapter();

            MySqlCommand command = new MySqlCommand("SELECT * FROM
`users` WHERE `login` = @uL AND `pass` = @uP",
db.getConnection());
            command.Parameters.Add("@uL",
MySqlDbType.VarChar).Value = loginUser;
            command.Parameters.Add("@uP",
MySqlDbType.VarChar).Value = passUser;

            adapter.SelectCommand = command;
            adapter.Fill(table);

            if (table.Rows.Count > 0)
            {
                MessageBox.Show("Успішно вийшли");
                Close();
            }
            else
                MessageBox.Show("Нема такого користувача");
        }
    }
}
```

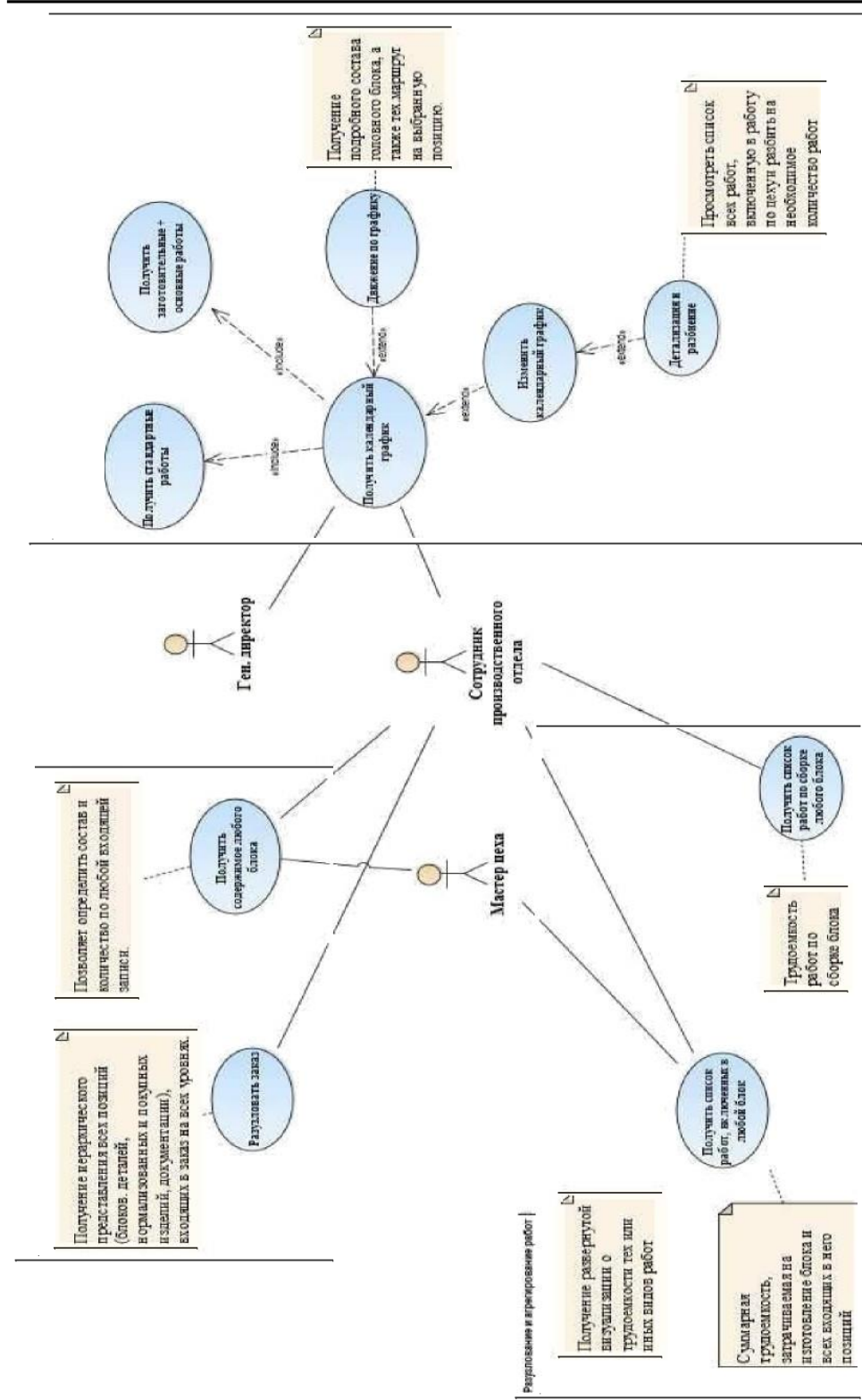


Рисунок 2.6 – Діаграма параметрів використання системи мережевого планування