

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра економічної теорії, маркетингу і економічної кібернетики

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт
для студентів спеціальності 051 «Економіка»
(спеціалізація «Економічна кібернетика»)

Затверджено
на засіданні кафедри ЕТМЕК
Протокол № 6 від 29.01.2019

Кропивницький – 2019

Управління проектами інформатизації. Методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт для студентів спеціальності 051 «Економіка» (спеціалізація «Економічна кібернетика») / [Укл.: д.е.н., проф. Жовновач Р.І., викл. Макаренко Л.М.]. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 46 с.

ЗМІСТ

1. Загальні методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт....	4
1.1. Тема 1. Життєвий цикл проекту.....	4
1.2. Тема 2. Керування часом і вартістю проекту.....	9
2. Загальні методичні рекомендації до виконання самостійних робіт.....	17
2.1. Самостійна робота 1 Теоретико-множинне моделювання. Розрахунок критичного шляху та визначення резервів часу.....	19
2.2. Самостійна робота 2. Системотехнічні основи управління проектами. створення проектів.....	23
2.3. Самостійна робота 3. Моделі та моделювання організаційних систем. Введення робіт в MS Project, формування відношень між роботами.....	33
3. Список літератури.....	46

1. Загальні методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт

Однією із сучасних методологій організаційного керування в умовах ринку є управління проектами інформатизації.

У даний час у літературі немає єдиного загальноприйнятого поняття "проект". У вітчизняній літературі найчастіше під проектом розуміється процес цілеспрямованої зміни соціально-економічної чи технічної системи, що переводить її з одного стану в інше. Різноманіття проектів, з якими приходиться зіштовхуватися в реальному житті, надзвичайно велике. Вони можуть відрізнятися предметною областю, ступенем складності і т. ін. Так, як проекти можуть розглядатися: будівництво житлового будинку чи промислового об'єкта, створення нової організації, підготовка і підписання контракту.

Зростання масштабів проектів, тимчасова обмеженість їхньої тривалості, обмеженість необхідних ресурсів, неповторність, комплексність викликали необхідність розробки спеціальних методів планування, контролю термінів виконання й організації, взаємодії виконавців проекту. Прискоренню процесу розвитку методів керування проектами сприяло і широке впровадження обчислювальної техніки для обробки даних.

Керування проектами сформувалася як особлива професійна сфера діяльності і самостійна дисципліна. В якості останньої керування проектами розглядається як систематична дисципліна, що поєднує як спеціальні знання, що визначаються тією сферою діяльності, до якої відноситься проект (соціальні, промислові, екологічні), так і знання, отримані унаслідок вивчення загальних закономірностей, властивим проектам усіх сфер діяльності.

Метою курсу "Управління проектами інформатизації" є аналіз і синтез проектів, вивчення методів і засобів керування проектами. Програма курсу передбачає проведення лекційних, практичних і семінарських занять. Практичні заняття спрямовані на закріплення теоретичних знань і придбання навичок аналізу проектів різного типу, визначення техніко-економічних показників проекту, формування основних показників плану реалізації проекту, побудови мережної моделі проекту і здійснення оптимізації проекту за критеріями часу і вартості. Для успішного виконання задач за кожним завданням даються методичні рекомендації, розглядаються конкретні приклади.

1.1. Тема 1. Життєвий цикл проекту

Завдання

Розподіліть запропоновані види діяльності за фазами і стадіями проекту в послідовності його здійснення (по підходах ЮНІДО і Всесвітнього банку).

Види діяльності.

1. Здійснення контролю за виконанням проекту.

2. Визначення альтернативних способів досягнення мети проекту і їхня оцінка.
3. Обговорення умов кредитування.
4. Інформація про національний план розвитку, державну політику пріоритетів у різних секторах економіки.
5. Звіт про закінчення проекту.
6. Висновок контрактів і будівельно-монтажні роботи.
7. Визначення існуючого рівня виробництва, імпорту проектованої продукції і попиту.
8. Оголошення про проведення торгів.
9. Оцінка екологічної допустимості.
10. Введення об'єкта в експлуатацію.
11. Уточнення тимчасових границь проекту.
12. Календарне планування будівельних робіт.
13. Оцінка інституціональної допустимості інвестиційної пропозиції.
14. Виробництво товару і його реалізація.
15. Вибір можливих для використання технологій.
16. Оцінка доцільності проекту з технічного, комерційного, економічного, фінансового й організаційного поглядів.
17. Діагностика об'єкта, що інвестується.
18. Визначення конкретних цілей проекту.
19. Одержання дозволу на покупку чи оренду землі.
20. Оцінка доцільності проекту.
21. Визначення масштабів проекту.
22. Підготовка будівельної документації.
23. Набір та навчання персоналу.
24. Розподіл першого випуску продукції.
25. Оцінка потенційних можливостей регіону і його інвестиційного клімату.

Методичні рекомендації

Життєвий цикл проекту (ЦП) - це час від першої витрати до останньої вигоди проекту. Він відбиває розвиток проекту, роботи, що проводяться на різних стадіях підготовки, реалізації й експлуатації проекту. ЦП являє собою визначену схему чи алгоритм, за допомогою якого відбувається устанавлення визначеної послідовності дій при розробці і впровадженні проекту.

Головне в процесі виділення фаз, стадій і етапів проекту складається у визначенні деяких контрольних точок, під час проходження яких використовується додаткова (зовнішня) інформація і визначаються чи оцінюються можливі напрямки розвитку проекту. У будь-якому випадку прийнятий розподіл відображає взаємодія проекту із середовищем (діючий механізм регулювання економіки країни, політика держави, існуюче положення в економіці).

У літературі по аналізі і керуванню проектами використовуються різні підходи при поділі реалізації проекту на фази. Так, у публікаціях деяких авторів пропонується розглядати наступні фази проекту:

1. Концептуальна фаза, що має наступні стадії: розробка концепції проекту; оцінка його життєздатності; планування проекту; розробка вимог до проекту.

2. Контрактна фаза, що включає наступні стадії: вироблення кваліфікаційних вимог; підготовка попереднього завдання на проектування; заявка про наміри; підбор потенційних виконавців; оформлення контрактів з обраними виконавцями; вибір і затвердження остаточного варіанта проекту; початок реалізації проекту.

3. Фаза реалізації проекту: детальне проектування і постачання; будівництво чи інсталяція.

Програмою промислового розвитку ООН запропоноване своє бачення проекту як циклу, що складається з трьох фаз:

1. Передінвестиційна фаза, що має наступні стадії: визначення інвестиційних можливостей; аналіз альтернативних варіантів; попередній вибір проекту - попереднє техніко-економічне обґрунтування; висновок за проектом; рішення про інвестування.

2. Інвестиційна фаза: установлення правової, фінансової й організаційної основ для здійснення проекту; придбання і передача технологій; детальне проектне пророблення і висновок контрактів; придбання землі; будівельні роботи і встановлення устаткування; передвиробничий маркетинг; набір і навчання персоналу; здача в експлуатацію і запуск.

3. Фаза експлуатації. Розглядається як у короткостроковому, так і в довгостроковому планах. У короткостроковому плані вивчається можливе виникнення проблем, зв'язаних із застосуванням обраної технології, функціонуванням устаткування чи з кваліфікацією персоналу. У довгостроковому плані до розгляду приймається обрана стратегія і сукупні витрати на виробництво і маркетинг, а також надходження від продажу.

Універсальним підходом до визначення робіт, що відносяться до різних фаз і стадій ЦП, є підхід Всесвітнього банку.

Можна назвати 6 стадій, що відіграють важливу роль у більшості проектів. Це ідентифікація, розробка, експертиза, переговори, реалізація і завершальна оцінка. Ці стадії об'єднані в двох фазах: фаза проектування - перші три стадії; фаза впровадження - останні три стадії.

Перша стадія циклу - ідентифікація включає:

1. Виникнення ідеї проекту. Вибір чи генерування обґрунтованих ідей, придатних для досягнення цілей економічного розвитку. На подальших стадіях циклу проекту ідеї будуть уточнюватися і піддаватися усе більш ретельному аналізу в міру просування по стадіях проекту. Ідеї, відображені на першій стадії, повинні відповідати здоровому глузду, а саме умові, що прибуток від реалізації проекту повинен перевищувати витрати на його здійснення.

2. Визначення цілей проекту. Глобальна мета підвищення рівня життя людей, що виявляються в сфері дії проекту, може бути досягнута

шляхом рішення локальних задач різного рівня - підвищення ефективності виробництва, зниження транспортних витрат і т.д. Проекти можуть мати численні цілі і задовольняти як регіональні, так і загальнонаціональні інтереси.

3. Відсівання гірших варіантів і добір ідей проекту.

4. Попередній аналіз здійснення проекту.

Таким чином, перша стадія циклу проекту виходить з чіткого формулювання цілей і тим самим створює «місток» між аналізом економічної політики держави й аналізом здійснення проекту. Завдання аналізу економічної політики держави складається у встановленні пріоритетних цілей економічного розвитку і дослідженні тих змін у політиці і керівництві, що необхідні для виконання цих завдань. Аналіз можливості виконання проекту припускає оцінку цих завдань шляхом порівняння альтернативних способів їх виконання і вибір самих вигідних варіантів.

Після того, як проект пройшов першу стадію циклу (ідентифікацію), необхідно прийняти рішення, чи варто продовжувати розгляд ідеї. Починається стадія розробки. Для цього необхідно послідовне уточнення проекту за всіма його параметрами, а саме за його технічними характеристиками, облік його впливу на навколишнє середовище, ефективності, прийнятності за соціальними і культурними розуміннями, а також масштабності організаційних заходів.

Розробка проекту включає звуження кола запропонованих на першій стадії циклу ідей шляхом більш детального їхнього вивчення. Незалежно від того, чи проведений попередній аналіз здійснення проекту, у процесі його розробки обов'язково проводиться основний аналіз (скрининг) проекту.

Скрининг установлює, чи варто здійснювати проект і який з варіантів проекту найкращий для досягнення його цілей. Цей різновид аналізу проводиться для з'ясування здійснення проекту в цілому і з обліком його основних параметрів: технічного здійснення, впливу на зовнішнє середовище, комерційну обґрунтованість, організаційні заходи, соціальні і культурні аспекти, фінансову й економічну ефективність. Завданням скринингу не є з'ясування, чи досить гарною є ідея проекту, щоб фінансувати її здійснення. Скрининг покликаний знайти краще з можливих рішень у заданих умовах і показати, як проект може змінити ці умови.

Експертиза забезпечує детальний аналіз усіх аспектів проекту перед рішенням про його фінансування. На заключному етапі розробки проекту готується обґрунтування його доцільності з визначенням тих компонентів проекту, що дадуть максимальний прибуток. На стадії експертизи увага, як правило, зосереджується на оптимальному варіанті. Проводиться детальне вивчення фінансово-економічної ефективності, факторів невизначеності і ризиків, а також окремих змін у керівництві чи політиці, що можуть уплинути на успіх здійснення проекту. Таким чином, завданням експертизи проекту є визначення того, наскільки позитивні результати проекту перевищать його негативні наслідки. Проводяться наступні види експертизи:

- комерційна експертиза вимагає проведення аналізу:

- 1) доступності і якості ресурсів і їх вартісної оцінки;
 - 2) попиту на продукцію, заходів щодо маркетингу і ймовірних цін;
 - 3) витрат і прибутку; і т.п.
- технічна експертиза містить оцінку:
- 1) масштабу проекту;
 - 2) процесів, матеріалів, устаткування і надійності технічних систем;
 - 3) термінів і графіка виконання технічних рішень для реалізації проекту й ін.

- екологічна експертиза дозволяє оцінити вплив проекту на навколишнє середовище в таких напрямках:

- 1) забруднення повітряного простору, ґрунтів і водойм;
 - 2) перевезення, використання небезпечних чи токсичних відходів і т.п.
- соціальна експертиза повинна відповісти на питання:
- 1) якою мірою люди, що повинні одержати вигоду від проекту, мають доступ чи контролюють виробничі ресурси району;
 - 2) яким образом структура родини поліпшує чи погіршує перспективи успіху проекту і ін.

- інституціональні аспекти експертизи містять:

- 1) обґрунтування можливостей реалізації проекту в існуючому політичному, економічному і правовому оточенні;
- 2) мотивацію формування команди проекту;
- 3) визначення організаційних змін, необхідних для успішної реалізації проекту й ін.

- фінансова експертиза повинна враховувати:

- 1) рентабельність проекту; фінансові наслідки для замовників чи інвесторів проекту, включаючи оцінку ризиків;
- 2) стандарти фінансової діяльності;
- 3) оцінку бухгалтерського балансу, звіту про доходи і витрати, руху засобів, можливості фінансування за рахунок різних джерел.

- економічна експертиза дозволяє оцінити:

- 1) чи є виправданим використання проектом національних ресурсів з урахуванням існування конкурентного попиту на ці ресурси;
- 2) вигоди, що будуть отримані в результаті реалізації проекту, для суспільства в цілому; необхідні стимули для різних учасників проекту.

На стадії переговорів інвестор і замовник, що хоче одержати фінансування під проект, прикладають зусилля для того, щоб дійти згоди щодо заходів, необхідних для забезпечення успіху проекту. Досягнуті домовленості потім оформляються як документально оформлені юридичні обов'язки. Після проведення переговорів складається протокол про наміри, меморандум чи інші документи, що відбивають досягнуті домовленості.

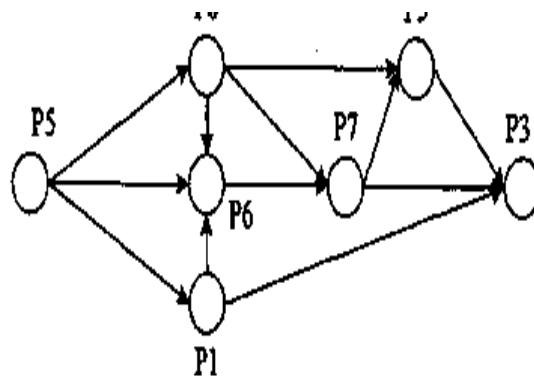
Під реалізацією проекту розуміють виконання необхідних робіт для досягнення його цілей. На стадії реалізації проводиться контроль за всіма видами робіт в міру розвитку проекту. Порядок проведення контролю й інспекції повинний бути погоджений на стадії переговорів.

На стадії завершальної оцінки визначається ступінь досягнення цілей проекту, на основі отриманого досвіду робляться висновки про можливості його використання в подальших проектах. Протягом цієї стадії необхідно порівняти фактичні результати проекту з запланованими. Завершальна оцінка має на увазі ретроспективний аналіз проекту. Вона проводиться переважно тоді, коли проект після здійснення перебував в експлуатації від 2-х до 3-х років. Завершальна оцінка виконує двох функцій - навчального документа і звітнього матеріалу.

1.2. Тема 2. Керування часом і вартістю проекту

Варіант 1

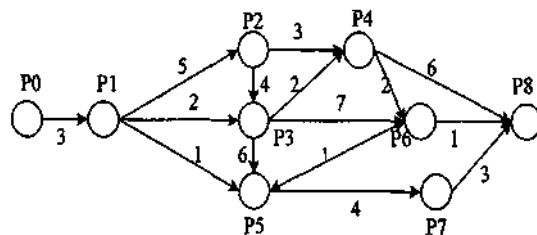
Нехай заданий сітковий графік проекту:



Необхідно перенумерувати події мережі, використовуючи метод викреслювання дуг і основний алгоритм Форда.

Варіант 2

Для приведеного далі сіткового графіка необхідно: визначити ранні і пізні терміни настання подій; критичний шлях і критичний час. Тривалість виконання робіт проставлена на дугах графа.



Варіант 3-6

У варіантах 3-6 на підставі початкової інформації про проект, що містить перелік усіх робіт мережі, послідовність їхнього виконання і тривалість кожної роботи (табл. 1-4 для кожної задачі відповідно), необхідно: побудувати сітковий графік проекту; визначити параметри мережі;

побудувати лінійну діаграму проекту;
скоротити критичний шлях на задане число.

Варіант 3

Скоротити критичний шлях на 6 одиниць.

Таблиця 1

Початкова інформація про проект

Робота	Початкова дія (P _i)	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄
	Кінцева дія (P _j)	P ₁	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄	P ₃	P ₄	P ₄	P ₄	P ₅
Тривалість		3	5	2	4	1	3	4	2	3	4

Варіант 4

Скоротити критичний шлях на 9 одиниць.

Таблиця 2

Початкова інформація про проект

Робота	Початкова дія (P _i)	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄
	Кінцева дія (P _j)	P ₁	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄	P ₃	P ₄	P ₄	P ₄	P ₅
Тривалість		6	9	1	5	7	8	4	2	3	4

Варіант 5

Скоротити критичний шлях на 8 одиниць.

Таблиця 3

Початкова інформація про проект

Робота	Початкова дія (P _i)	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄
	Кінцева дія (P _j)	P ₁	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄	P ₃	P ₄	P ₄	P ₄	P ₅
Тривалість		8	2	4	5	6	6	7	3	2	4

Варіант 6

Скоротити критичний шлях на 5 одиниць.

Таблиця 4

Початкова інформація про проект

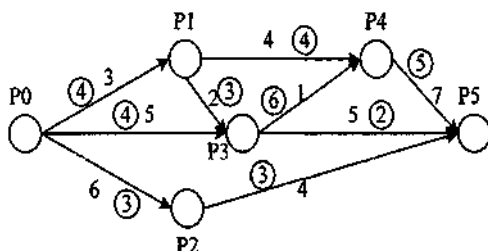
Робота	Початкова дія (P _i)	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄
	Кінцева дія (P _j)	P ₁	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄	P ₃	P ₄	P ₄	P ₄	P ₅
Тривалість		4	5	3	2	6	2	3	4	6	4

Варіант 7

Для приведенного сіткового графіка проекту необхідно визначити параметри мережі, побудувати лінійну діаграму проекту і графік щоденної потреби ресурсу. Як ресурс розглядається кількість працівників, що щодня виконують дану роботу.

Інтенсивність виконання відповідних робіт проставлена в кружках по дугах графа. Для виконання даного проекту маємо 10 працівників.

Необхідно так розмістити роботи в мережі, щоб при заданих обмеженнях на ресурс забезпечити виконання проекту в мінімальний час.



Варіант 8-10

Провести оптимізацію параметрів сіткового графіка за критерієм вартості. У табл. 5-7 приведена інформація з проектів для задач 8-10.

Необхідно:

визначити параметри сіткового графіка;

знайти лінійний коефіцієнт подорожчання;

зменшити критичний шлях на задану кількість днів з урахуванням вартості робіт.

Варіант 8

Скоротити критичний шлях на 8 днів.

Таблиця 5

Дані про проект

Робота	Початкова дія (Pi)	P ₀	P ₀	P ₀	P ₁	P ₁	P ₂	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄
	Кінцева дія (Pj)	P ₁	P ₂	P ₃	P ₃	P ₄	P ₃	P ₄	P ₄	P ₄	P ₅
	Тривалість	4	5	3	2	6	2	3	4	6	4

Варіант 8-10

Провести оптимізацію параметрів сіткового графіка за критерієм вартості. У табл. 5-7 приведена інформація з проектів для задач 8-10.

Необхідно:

визначити параметри сіткового графіка;

знайти лінійний коефіцієнт подорожчання;

Варіант 8

Скоротити критичний шлях на 8 днів.

Таблиця 5

Дані про проект

Робота	Тривалість роботи, дні		Вартість роботи в грн. при тривалості	
	нормальна	прискорена	нормальної	прискореної
0-1	10	5	10	25
0-2	6	3	12	18
0-3	8	4	8	16
1-3	4	2	8	16
1-4	6	5	6	8
2-3	5	3	5	10
2-5	10	5	2	6
3-4	8	4	4	8
3-5	4	3	2	4
4-5	4	2	2	4

Варіант 9

Скоротити критичний шлях на 9 одиниць.

Таблиця 6

Дані про проект 9

Робота	Тривалість роботи, дні		Вартість роботи в грн. при тривалості	
	нормальна	прискорена	нормальної	прискореної
1	2	3	4	5
0-1	10	6	10	15
0-2	6	2	11	15
0-3	5	4	10	12
1-3	10	5	10	20
1-4	3	2	8	12
2-3	9	5	10	18
2-5	5	3	2	4
3-4	6	5	5	6
3-5	9	6	3	10
4-5	5	2	2	4

Варіант 10

Скоротити критичний шлях на 10 одиниць.

Таблиця 7

Дані про проект 10

Робота	Тривалість роботи, дні		Вартість роботи в грн. при тривалості	
	нормальна	прискорена	нормальної	прискореної
0-1	8	5	10	20
0-2	6	4	10	15
0-3	5	2	8	12
1-3	4	2	9	16
1-4	6	2	5	10
2-3	6	3	4	7
2-5	10	5	2	6
3-4	4	2	4	10
3-5	6	3	2	8
4-5	4	2	3	10

Методичні рекомендації

Досить широкий клас задач, що зустрічається при проектуванні систем, планування робіт, розподілу продукції і т.д. може бути представлений як виконання різної кількості операцій (робіт). Деякі з цих операцій виконуються одночасно, інші тільки послідовно: одна операція після закінчення іншої. Задача керування реалізацією такого класу задач полягає в тому, щоб забезпечити їхнє виконання вчасно, з урахуванням часу, необхідного для виконання кожної операції, і визначення взаємозв'язків, що відбивають послідовність їхнього виконання. Найбільш ефективними економіко-математичними методами для рішення таких задач є мережні методи. Основу мережної моделі проекту складає сітковий графік, під яким розуміється наочне зображення проекту у вигляді графа, що відображає технологічні зв'язки між роботами. Орієнтовані дуги сіткового графіка представляють роботи. Вершини графа, зв'язані дугами, називаються подіями. Подія виражає

готовий результат і логічний зв'язок між роботами. Якщо робота не має попередньої, то вона виходить з події, що є початком проекту. Роботи, у яких немає попередніх, входять у подію яке називається кінцем проекту. Подія позначається буквами P_0, P_1, \dots, P_n , де P_0 - початок проекту, а

P_n - кінець. Роботи позначаються як (P_i, P_j) , де P_i - подію початку роботи, а P_j - подія кінця роботи.

Одним з найбільш важливих моментів при використанні сіткових графіків є те, щоб для будь-якої роботи виконувалася нерівність $i < j$. Для нумерації подій сіткового графіка можуть бути використані методи викреслювання дуг чи алгоритм Форда.

Нумерація подій сіткового графіка дозволяє перейти до розрахунку його параметрів, основними з яких є:

ранній термін настання події – $t_i^{(0)}$;

пізній термін настання події - $t_i^{(1)}$;

критичний час проекту - $T_{кр}$

резерв часу по роботах - R_{ij} .

Розглянемо більш детально кожний з параметрів. Ранній термін настання подій - найбільш ранній час настання події P_i , після якого можливо початок усіх робіт, що виходять з події P_i .

На сітковому графіку ранній термін настання події P_i дорівнює максимальній довжині шляху з P_0 в P_i . Ранній термін настання події P_i визначається за формулою

$$t_j^{(0)} = \max \{ t_i^{(0)} + t_{ij} \}$$

де $t_i^{(0)}$ - ранній термін настання попереднього події P_i

t_{ij} - тривалість ij - ої роботи.

Для події початку проекту $t_0^{(0)} = 0$, а для події кінця проекту $t_n^{(0)} = T_{кр}$.

Пізній термін настання події - це найбільш пізній припустимий термін настання події P_i , що не впливає на загальну тривалість критичного шляху. На сітковому графіку пізній термін настання події P_i відображає різницю між тривалістю критичного шляху і максимальною довжиною шляху з події P_i до події P_n , тобто

$$t_i^{(1)} = \min \{ t_j^{(1)} - t_{ij} \}$$

Критичним часом проекту називається мінімальний час $t_n^{(0)} = T_{кр}$ настання останньої події P_n . Тобто критичний час – це мінімальний час виконання всього комплексу робіт.

Для того, щоб подія P_j належала критичному шляху, необхідно і досить, щоб виконувалася рівність

$$t_j^{(1)} = t_j^{(0)}$$

Робота $[P_i, P_j]$, для якої виконуються умову $t_j^{(1)} - t_i^{(0)} = t_{ij}$ називається критичною. Після виявлення всіх критичних робіт можна визначити всі критичні шляхи сіткового графіка. Роботу $[P_i, P_j]$, для якої виконується нерівність $t_j^{(1)} - t_i^{(0)} > t_{ij}$, називають некритичною.

Повний резерв часу $R_{ij}^{пол}$ роботи $[P_i, P_j]$ визначається максимальною кількістю часу, на яке можна збільшити тривалість цієї роботи без збільшення критичного часу виконання проекту:

$$R_{ij}^{пол} = t_j^{(1)} - (t_i^{(0)} + t_{ij})$$

Критичні роботи володіють нульовим повним резервом часу.

Вільний резерв часу R_{ij}^{CB} роботи $[P_i, P_j]$ - це максимально припустиме збільшення тривалості цієї роботи, що не порушує можливості починати всі роботи, що виходять з P_j у найбільш ранній припустимий час $t_j^{(0)}$.

$$R_{ij}^{CB} = t_j^{(0)} - (t_i^{(0)} + t_{ij})$$

Незалежний резерв часу $R_{ij}^{нез}$ роботи $[P_i, P_j]$ означає максимально припустиму кількість часу для збільшення тривалості роботи за умови, що всі роботи, які входять у P_i , закінчуються в найбільше пізніше припустимий час $t_i^{(1)}$, а всі роботи, які виходять з P_j , починаються в найбільше раніше час $t_j^{(0)}$, тобто

$$R_{ij}^{нез} = t_j^{(0)} - (t_i^{(1)} + t_{ij})$$

Пізній резерв часу $R_{ij}^{поз}$ робіт показує максимально припустиму кількість часу, що може бути використана для збільшення тривалості роботи за умови, що це збільшення не спричинить за собою зміни пізнього терміну надходження попереднього події $t_i^{(1)}$

$$R_{ij}^{поз} = t_j^{(1)} - (t_i^{(1)} + t_{ij})$$

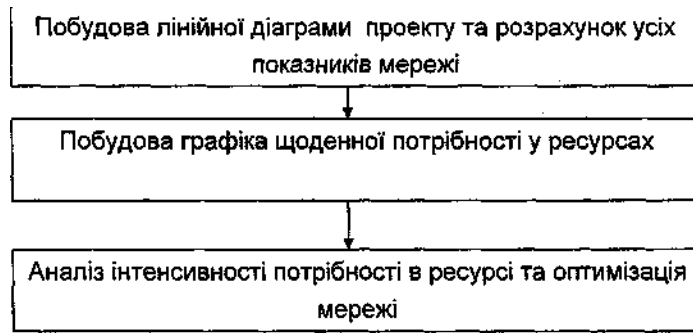
Знання резервів часу робіт сіткових графіків має велике значення для правильного ведення робіт проекту. Наявність резервного часу дозволяє при оптимізації мережі маневрувати термінами початку робіт, їхньою тривалістю і терміном закінчення всього комплексу робіт.

При оптимізації параметрів мережі за часом необхідно враховувати наступне. Якщо критична робота не має собі рівнобіжних, скорочення її тривалості дає повний ефект, причому критичні вершини, розміри резервів їхній розподіл за всіма роботами сіткового графіка залишаються при цьому незмінними. Якщо почати скорочення критичного ланцюга, то критичний шлях буде проходити за тими же вершинами, і тривалість усього комплексу робіт скоротиться на повну величину скороченого критичного ланцюга. Якщо скоротити тривалість критичного ланцюга на величину, рівну сумі повних резервів рівнобіжного критичного ланцюга, то досягається також скорочення тривалості всього комплексу, причому нарівні з попереднім шляхом з'явиться новий критичний шлях.

При оптимізації параметрів сіткових графіків за ресурсами враховують існуючі ресурси.

Оскільки ресурси, що використовуються для виконання проекту, звичайно бувають обмеженими, то виникає задача такого розподілу, яке б мінімізувало час виконання проекту.

Допустимо, що проект виконується різними ресурсами, щоденна наявність яких задане $(A_1(t), \dots, A_s(t))$. Кожна робота виконується тільки одним ресурсом, причому відома постійна інтенсивність r_{ij}^k споживання на роботі (P_i, P_j) цього k -го ресурсу, і при цій інтенсивності відома тривалість t_{ij} -виконання даної роботи. Задача полягає в оптимальному розподілі ресурсів за роботами, тобто у визначенні такого часу початку роботи, що при заданих обмеженнях забезпечило б виконання проекту в мінімальний час. Алгоритм оптимізації мережі за ресурсами представлений далі (рис. 1).



Розглянемо кожен крок.

Крок 1. Лінійна діаграма - це діаграма проекту, у якій початок кожної роботи (P_i, P_j) збігається з найбільшим раннім часом $t_i^{(0)}$ настання події P_j . На цьому кроці на підставі сіткового графіка розраховуються: критичний час виконання проекту, критичні роботи, а також повні резерв часу для некритичних робіт.

Крок 2. Для побудови графіка щоденної потреби в ресурсі необхідно спроектувати початок і кінець кожної робіт (P_i, P_j) на горизонтальну вісь і підсумувати інтенсивність споживання ресурсів робіт, що потрапили в розглянутий інтервал.

Крок 3. На цьому кроці розглядаються сукупності робіт, що знаходяться в проміжках лінійної діаграми. Цим роботам привласнюються номери 1, 2, ... у порядку зростання їхніх повних резервів, а в роботах з однаковими повними резервами привласнюють номери в порядку зменшення їхньої інтенсивності. Просумуємо послідовно в порядку зростання номерів робіт використовуваний на цих роботах ресурс, тобто їхня інтенсивність. До того моменту часу, поки отримана сума не більше заданого в аналізованому проміжку ресурсу $A(t) = A$, роботи залишаються в первісному положенні. Як тільки для якої-небудь роботи після додавання ресурсу, споживаного даною роботою, загальна сума перевищить задану величину ресурсу, те початок цієї роботи зрушується вправо.

При нумерації робіт необхідно пам'ятати, що робота не повинна мати перерв у виконанні.

Алгоритм вважається кінченим, коли будуть розглянуті всі роботи проекту.

При оптимізації параметрів сіткових графіків по вартості для кожної роботи встановлюють дві оцінки:

нормальна тривалість роботи D_{ij} ;

мінімальна (прискорена) тривалість роботи d_{ij}

Кожної тривалості виконання роботи (P_i, P_j) відповідають свої вартісні оцінки: вартість роботи при нормальній тривалості – C_{ij}^1 , вартість робіт при мінімальній тривалості - C_{ij}^0 . Для простоти допустимо існування лінійної залежності між вартістю і тривалістю, тобто

$$C_{ij} = -a_{ij} * t_{ij} + b_{ij}$$

де

$$a_{ij} = \frac{C_{ij}^0 - C_{ij}^1}{D_{ij} - d_{ij}}$$

Це співвідношення показує підвищення вартості робіт при скороченні її тривалості на одиницю і називається лінійним коефіцієнтом подорожчання.

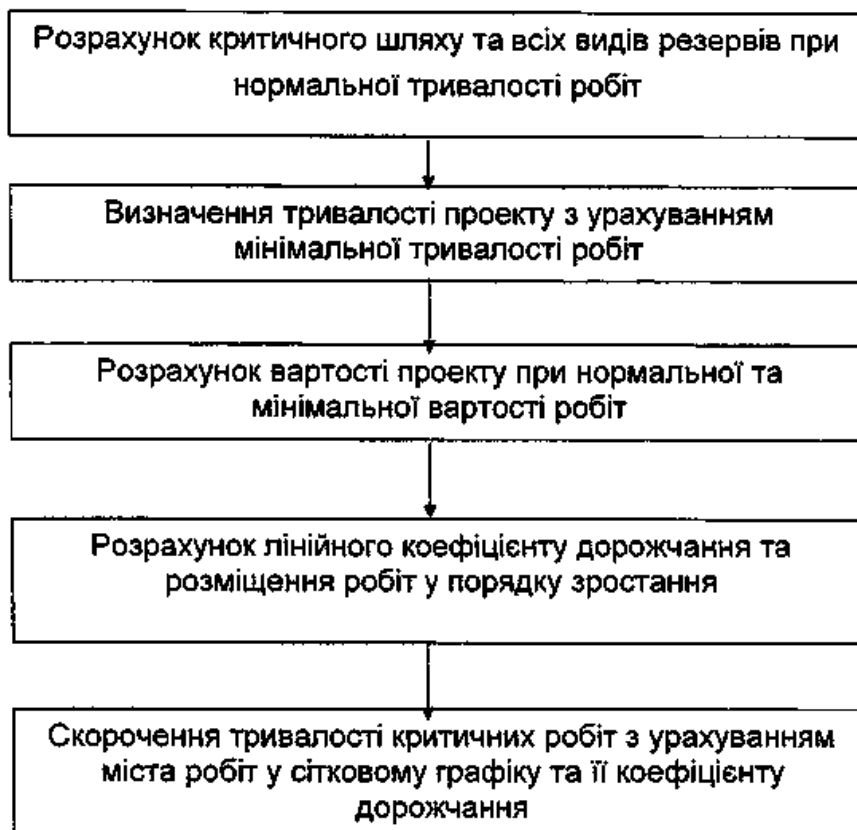


Рис. 2. Алгоритм оптимізації мережі за вартістю

Загальна вартість усього проекту при заданій тривалості визначається лінійним функціоналом

$$C = \sum_{i,j} C_{ij} = \sum (-a_{ij} * t_{ij} + b_{ij})$$

якому необхідно мінімізувати на системі обмежень

$$\begin{cases} t_{ij} \leq t_j - t_i \\ d_{ij} \leq t_{ij} \leq D_{ij} \end{cases}$$

Алгоритм оптимізації мережі за вартістю представлений на рис. 2.

2. Загальні методичні рекомендації до виконання самостійних робіт

Самостійні роботи виконуються згідно з програмою курсу „Управління

проектами інформатизації” для бакалаврів спеціальності 051 «Економіка» (спеціалізація «Економічна кібернетика») з метою напрацювання у студентів самостійних навичок та закріплення теоретичних знань з основ управління проектів, вивчення програмного середовища Microsoft Project, ознайомлення з засобами створення, дослідження та удосконалення проектів.

Загальною метою самостійних робіт є поглиблення та закріплення знань з розділів курсу «Управління проектами інформатизації». В ході виконання самостійних робіт студенти ознайомлюються з процесами планування проектів, етапами життєвого циклу та засобами побудови і відображення власних проектів в програмному середовищі Microsoft Project, шляхами їх оптимізації.

На виконання кожної самостійної роботи відводиться академічні години. За цей час студент повинен:

- підготувати протокол звіту для даної практичної роботи;
- одержати у викладача індивідуальний номер варіанту;
- відповідно до номеру варіанту виконати передбачене завдання;
- зробити висновки;
- представити викладачу відповідну програмну модель;
- захистити практичну роботу.

Звіт про виконання практичної роботи повинен містити:

1. Титульний лист.
2. Мету роботи.
3. Короткі теоретичні відомості.
4. Хід виконання практичної роботи.
5. Основні висновки.

До оформлення звіту висуваються такі вимоги:

1. Робота оформлюється на аркушах паперу формату А4.
2. На титульному листі мають бути вказані:
 - тема практичної роботи;
 - назва дисципліни;
 - номер варіанта;
 - ким виконана робота (ПШБ, номер групи, факультет);
 - ким прийнята (ПШБ).

3. У коротких теоретичних відомостях викладаються основні положення даної теми.

4. Хід роботи повинен містити:
 - вихідні дані;
 - етапи їх перетворення;
 - отриманий результат;
 - лістинг діаграм, отриманих в MS Project;
 - висновки про результати виконання практичної роботи.

2.1. САМОСТІЙНА РОБОТА № 1

ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ. РОЗРАХУНОК КРИТИЧНОГО ШЛЯХУ ТА РЕЗЕРВІВ ЧАСУ.

Мета роботи: ознайомитися з основними методами моделювання систем. Навчитися представляти проект у вигляді складної системи, його графічне відображення. Застосувати основні параметри системи для розрахунку резервів часу та критичного шляху.

Основні теоретичні відомості

Система – це сукупність взаємозв'язаних елементів, відокремлена від середовища і взаємодіюча з нею як єдине ціле. Система – це засіб досягнення цілей. Системою є не лише створений об'єкт, але і колектив, який його створює. Вивчення системних властивостей почалося в процесі створення складних технічних систем. Основним моментом при цьому вважалося досягнення певної цілі, для якої створювалася система. Усвідомлення потреби є першим моментом створення системи, за яким слідує виявлення проблеми та формулювання цілі. Основними властивостями системи є: цілісність – поява нової якості в об'єднанні саме такого набору елементів. При втраті однієї з складових елементів системи ціль може бути не досягнута.

- різноманітність – наявність якісно різних елементів системи, що несуть різноманітні функції.

- зв'язаність – здійснення обміну інформацією між елементами системи і неможливість включення в систему елементів без інформаційного обміну.

- цілеспрямованість – можливість управління системою шляхом зміни параметрів в одному елементі для зміни станів других елементів.

- стійкість - здатність зберігати властивості зміні параметрів середовища.

Великі системи – це системи, які складно моделювати через їх розмір.

Складні системи – це системи, які складно моделювати через брак інформації.

Дуже складні системи – це системи, для моделювання яких не вистачає ресурсів.

Детерміновані та стохастичні системи.

Якщо зовнішні дії, прикладені до системи (управляючі та збурюючі), є певними відомими функціями часу $u=f(t)$, то система описується звичайними диференціальними рівняннями, і в будь-який момент часу t її стан може бути однозначно описаний по стану системи в попередній момент часу.

Системи, для яких стан системи однозначно визначається початковими значеннями і може бути визначено для будь-якого моменту часу, називаються детермінованими.

Стохастичні системи – системи, зміни в яких носять випадковий характер. Наприклад, дія на енергосистему різних користувачів. При

випадкових впливах даних про стан системи недостатньо для визначення стану системи в наступний момент часу. Випадкові дії можуть прикладатися до системи ззовні або виникати всередині деяких елементів (внутрішні шуми). Дослідження систем при наявності випадкових впливів можна проводити звичайними методами, мінімізувавши крок моделювання, щоб не пропустити вплив випадкових параметрів. При цьому, так як максимальне значення випадкової величини зустрічається рідко (в основному переважає нормальний розподіл), то вибір мінімального кроку в більшості моментів часу не буде обґрунтованим.

У більшості випадків при проектуванні системи задаються не максимальним, а найбільш імовірним значенням випадкового параметра. В цьому випадку отримуємо більш раціональну систему, заздалегідь передбачаючи погіршення роботи системи в окремі проміжки часу. Наприклад, установка катодного захисту.

Розрахунок систем при випадкових впливах проводиться за допомогою спеціальних статистичних методів. Вводяться оцінки випадкових параметрів, які виконані на основі множини досліджень. Наприклад, карта поверхні рівня ґрунтових вод.

Статистичні властивості випадкової величини визначаються по її функції розподілу або повноті ймовірності.

Управління проектами - це комплексна робота: дія або відмова від неї в одній галузі звичайно спричиняє наслідки в інших галузях. Взаємодії можуть бути безпосередніми і зрозумілими, але вони також можуть бути невлотими і невизначеними. Так, зміна змісту майже завжди впливає на вартість проекту, але вона не обов'язково впливатиме на моральні якості команди чи якість продукту.

Такі взаємозв'язки часто вимагають обміну між цілями проекту - виконання в одній галузі може бути поліпшено тільки шляхом погіршення виконання в іншій галузі. Успішне управління проектами вимагає активного управління цими взаємозв'язками.

Проекти складаються з процесів. Процес – це серія дій, що ведуть до результату. Планування є особливо важливим у проекті, оскільки проект включає певні дії, які не були зроблені раніше. Існує 9 процесів планування проекту:

1. Планування змісту.
2. Планування інформаційного зв'язку.
3. Організаційне планування.
4. Оцінка якості.
5. Оцінка ринку.
6. Планування тривалості робіт.
7. Оцінка вартості.
8. Планування ресурсів.
9. Здійснення контролю.

Одним із найважливіших процесів є планування тривалості робіт. Планування тривалості робіт зазвичай відбувається за допомогою

мережевих діаграм.

Метод попередніх діаграм (PDM) - це метод побудови мережевих діаграм проекту з використанням вузлів із зазначенням робіт і стрілок для ілюстрації зв'язку (залежності) між ними.

На Рис.1.1. зображена проста мережева діаграма проекту, побудована за методом PDM. Цей метод також має назву «робота у вузлі (AON)». Він використовується в більшості сучасних програмних комплексів управління проектами.

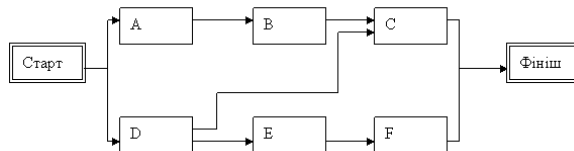


Рис.1.1 – Мережева логічна діаграма , побудована за методом попередніх діаграм

Діаграма PDM включає чотири типи залежності або співвідношення передування:

- «фініш-старт» - попередня робота повинна фінішувати раніше, ніж стартуватиме наступна робота;
- «фініш-фініш» - попередня робота повинна фінішувати до того, як фінішуватиме наступна робота;
- «старт-старт» - попередня робота повинна стартувати перед тим, як стартуватиме наступна робота;
- «старт-фініш» - попередня робота повинна стартувати перед тим, як фінішуватиме наступна робота.

У мережі PDM співвідношення «фініш-старт» є найчастіше використовуваним типом логічного відношення. Співвідношення «старт-фініш» використовують рідко і лише тільки професійні інженери-технологи. Застосування співвідношень «старт-старт», «фініш-фініш» або «старт-фініш» з програмним забезпеченням управління проектами може призвести до несподіваних результатів, оскільки ці типи співвідношень не застосовуються постійно.

Метод стрілочних діаграм (ADM).

Це метод побудови мережевих діаграм проекту з використанням стрілок для зображення зв'язку між вузлами робіт і залежності між останніми (Рис.1.2). Друга назва цього методу «роботи-стрілки (AOA)». Хоч метод ADM менш популярний, ніж PDM. його все ще застосовують у деяких прикладних сферах. У методі ADM використовують тільки залежності «фініш-старт», тому є необхідність використання фіктивних робіт для правильного визначення всіх логічних зв'язків.

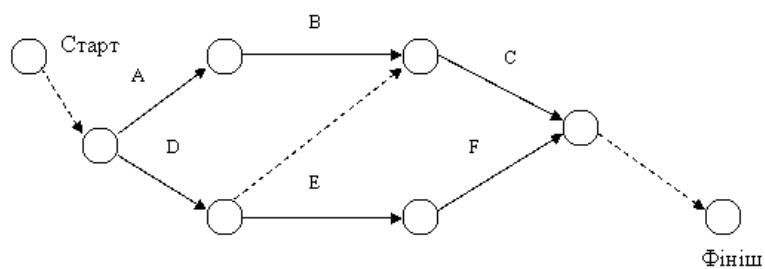


Рис.1.2 – Мережева діаграма логічних зв'язків, побудована за методом стрілочних діаграм

Методи умовних діаграм.

Методи умовних діаграм - метод графічної оцінки й перегляду РЕКТ і метод моделі системної динаміки - використовуються для робіт без будь-якої послідовності, таких як цикли (наприклад, тестування, яке повторюється декілька разів) або умовні гілки (наприклад, коригування проекту, необхідне лише тоді, коли інспекція виявила похибки). Ані PDM, ані ADM не дозволяють використання циклів або умовних гілок.

Мережева діаграма проекту.

Мережева діаграма проекту - це схематичне зображення робіт проекту і логічних зв'язків (залежності) між ними. Така діаграма (Рис. 1.1, Рис.1.2) може включати всі деталі проекту або містити одну чи більше підсумкових робіт («гамаків»). Діаграма має супроводжуватися підсумковим викладом, який описує основний підхід до задання послідовностей. Усі незвичайні послідовності мають бути повністю описані.

Для того, щоб ознайомитися з основними моментами, які потрібно буде враховувати при моделюванні проекту, розглянемо приклад. Нехай є система: цифри в кружечках – номери подій проекту, цифри над стрілками: тривалість робіт (Рис.1.3.).

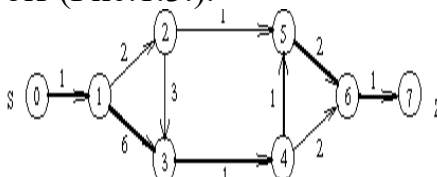


Рис.1.3 – Модель системи

Більшість видів робіт в типовому проекті мають тенденцію уповільнення. У зв'язку з цим всі роботи можна розділити на дві групи: роботи, затримка виконання яких серйозно не впливає на дату закінчення проекту і роботи, затримка яких може впливати на дату закінчення проекту. Роботи другого типу називають критичними. критичних робіт, виконання яких визначає строк закінчення проекту, називається критичним шляхом. Тобто, критичний шлях складається із взаємопов'язаних робіт, затримка виконання кожної з яких може перенести дату закінчення проекту. Критичний шлях – це сума найдовших

робіт по виконанню проекту, тобто критичний – найдовший час.

В процесі часового аналізу для кожної події обчислюються два параметри:

- $tp(i)$ – найбільш ранній час настання події i .

- $tn(i)$ – найбільш пізній допустимий час настання події i . Він дає можливість оцінити, на скільки можна затягнути момент настання події чи умови так, щоб загальний строк не змінився.

- $P(i) = tn(i) - tp(i)$ – загальний резерв подій. Якщо події знаходяться на критичному шляху, загальний резерв $P(i)=0$.

Крім резервів подій, розрізняють резерв часу виконання робіт $P_n(i \rightarrow j)$, який відрізняється від $P(i)$, якщо ця подія визначається декількома роботами:

- $P_n(i \rightarrow j) = tn(j) - tp(i) - t(i,j)$ – повний резерв часу.

У окремих робіт, окрім повного резерву є вільний резерв часу $tc(i,j)$.

Він не впливає на час настання початкової та кінцевої події.

Час виконання події 7 визначається сумарною довжиною робіт, що лежать на критичному шляху $t_{кр} = 1+6+1+1+2+1=12$.

Розглянемо подію 5: найбільш довгий шлях від 0 до 5 включає в себе роботи $(0,1)(1,3)(3,4)(4,5)$. Відповідно: $tp(5)=1+6+1+1=9$. А найдовший шлях від 5 до 7: $t'(5)=2+1=3$.

Найбільш пізній час виконання події 5: $tn(5) = t_{кр}(5) - t'(5) = 9$

Загальний резерв події 5: $P(5) = tn(5) - tp(5) = 0$.

Тривалість виконання: $(2 \rightarrow 5) = (4 \rightarrow 5) = 1$

Подія 5 визначається роботами: $(2 \rightarrow 5)$ и $(4 \rightarrow 5)$, $tp(2) = 3 \rightarrow tp(4) = 8$.

Повний резерв часу: $P(2,5) = tn(5) - tp(2) - t(2,5) = 9 - 3 - 1 = 5$.

Висновок: Виконання роботи $(2 \rightarrow 5)$ можна затягнути на 5 одиниць.

Контрольні запитання:

1. Охарактеризувати особливості управління інвестиційними проектами в сучасних економічних умовах.
2. Дати визначення системи, охарактеризувати її основні властивості.
3. Що таке управління проектами?
4. Які процеси здійснюються при плануванні та розробці проектів?
5. Які методи використовуються при плануванні тривалості робіт?
6. Що таке критичний шлях?
7. Проаналізувати різницю між повним резервом часу та резервами подій.

2.1. САМОСТІЙНА РОБОТА № 2 СИСТЕМОТЕХНІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ. СТВОРЕННЯ ПРОЕКТІВ.

Мета роботи: Ознайомитися з основними засобами Microsoft Project

для створення та збереження проектів. Навчитися створювати проекти в Microsoft Project, підключати власні календарі та зберігати проекти.

Основні теоретичні відомості

Організаційні системи. Системи управління. Визначення об'єкта –системи.

Організації під проект — це ті організації, чия діяльність в основному пов'язана з виконанням проектів. Ці організації можна розбити на дві категорії.

Організації, які отримують свій прибуток в основному з проектів, що виконуються для інших - архітектурних та інженерних фірм, консультантів, будівельних підрядчиків, державних підрядчиків і т.п., та організації, які застосовують проектний менеджмент.

Такі організації звичайно мають систему управління для вдосконалення проектного менеджменту. Наприклад, їх фінансові системи часто спеціально спроектовані для обліку, моніторингу, складання звітів по багатьох проектах, що одночасно виконуються.

Організації, не орієнтовані під проекти - виробничі компанії, фінансові обслуговуючі фірми і т.п., – рідко мають системи управління, спеціально спроектовані для ефективної підтримки проектних потреб. Відсутність проектно-орієнтованих систем звичайно робить процес управління проектами трудомістким. У деяких випадках організації, не орієнтовані під проект, мають відділи або інші організаційні одиниці, які функціонують як організації під проект з власними системами управління

Команда менеджерів проекту повинна мати чітку уяву про те, як організаційні системи впливають на нього. Наприклад, якщо організація стимулює начальників функціональних підрозділів залучати персонал до роботи над проектами, то команді менеджерів може знадобитися ввести систему контролю для переконання втому, що призначений персонал дійсно ефективно використовується в проекті.

Система управління – це систематизований набір засобів впливу на підконтрольний об'єкт для досягнення певних цілей даним об'єктом; це сукупність ланок, що здійснюють управління та зв'язки між ними. Системи управління з участю людей як об'єктів управління називають системами менеджменту.

Автоматизована система – організаційно-технічна система, що складається з засобів автоматизації певного виду (або декількох видів), діяльності людини та персоналу, який здійснює цю діяльність.

Управління - сукупність ціле направлених дій, що включають оцінку ситуації та стану об'єкту управління, вибір управляючих впливів та їх реалізацію.

Об'єкт управління – узагальнюючий термін кібернетики та теорії автоматичного управління, що позначає пристрій або динамічний процес, управління поведінкою якої являється ціллю створення системи автоматизованого управління. Ключовим моментом теорії являється

створення математичної моделі, що описує поведінку об'єкта управління в залежності від його стану, керуючих впливів та можливих збурень. Об'єктом системи управління можуть бути як технічні об'єкти, так і люди. Об'єкт системи управління може складатися з інших об'єктів, які можуть мати постійну структуру взаємозв'язків.

Автоматизована система управління – це автоматизована система для автоматизації процесу обробки і передачі інформації в об'єкті управління, її переробці та видачі управляючих впливів на ОУ.

Проблема як система. Суб'єктивні і об'єктивні аспекти проблеми. Напрями вирішення проблеми шляхом впливу на суб'єкт.

Вирішення проблем складається з визначення проблеми і прийняття рішення. Причому на увазі мають ті проблеми, які вже є (на відміну від задач з ризику менеджменту, в яких вирішуються потенціальні проблеми).

Визначення проблеми вимагає розрізнення причин і симптомів. Проблеми можуть бути внутрішніми (основний виконавець покинув проект) або зовнішніми (затримується дозвіл, необхідний для того, щоб розпочати проект). Проблеми можуть бути технічними (розбіг думок відносно способу проектування продукту), управлінськими (функціональна група відхилилась від плану) або міжособистісними (зіткнення особистостей або стилів поведінки).

Прийняття рішень включає аналіз проблеми для визначення реальних рішень, а потім вибір між ними. Рішення можуть бути запропоновані споживачем, командою, функціональним менеджером. Після вибору рішення необхідно реалізувати. Рішення залежать також від часу «правильне» рішення не обов'язково буде «найліпшим», якщо його прийняти дуже рано або дуже пізно.

Поняття системного підходу при вирішенні проблеми. Проблемно-орієнтований системний аналіз.

Система – сукупність об'єктів, які володіють властивостями, що відрізняються від властивостей складових елементів. Нові зв'язки (властивості) з'являються завдяки зв'язкам, в які вступають між собою елементи, що називаються системоутворюючими.

Нехай E – множина типів елементів будь-якої природи, S – множина типів зв'язків, $s \in S$ – кожен зв'язок представляється множиною пар R_s

Система, яка входить в склад іншої системи називається підсистемою. Q – множина властивостей, якими можуть бути деякі величини або здатність виконувати якісь функції. В загальному випадку кожна властивість вимірюється по своїй шкалі.

Системний підхід до проектування полягає в тому, що проектування повинно базуватися на системному аналізі як об'єкта управління так і системи управління. Це значить, що повинні бути цілі і критерії функціонування об'єкта управління, повинна бути проведена структуризація, щоб підняти питання, необхідні для ефективної

автоматизації. Основна перевага ще на стадії розробки визначаються функціональні зв'язки між підсистемами.

Ціллю системного аналізу є пошук джерел системного ефекту. Взаємозв'язок задач аналізу та синтезу визначають нормативну модель побудови системи. Процес чергування фаз аналізу та синтезу може бути нескінченим, якщо цільові установки та обмеження суперечать одне одному.

Концепція багаторівневих систем в теорії організацій.
Ієрархічний порядок в природних структурах.

В великих і складних системах управління існує певна ієрархія процесів керування. До процесів керування відносяться: фізичні ціле направлені процеси, технологічні процеси, економічні та соціально-політичні процеси (Рис. 2.1).

Спосіб побудови, організації складних систем, в першу чергу систем управління економічними об'єктами, при якому частини (елементи) системи розподілені по рівням, і вся система багаторівневою, багатоступінчатою, при цьому володіючи властивістю цілісності, називається ієрархічною структурою. Наприклад, ієрархічну структуру утворює система управління організацією на чолі з директором (перший рівень ієрархії), якому підлеглі замісники (другий рівень ієрархії), кожному з яких підлеглі начальники відділень (тертій рівень ієрархії), що мають підлеглих керівників відділів (четвертий рівень ієрархії).

Технологічні процеси, що протікають в системі представляють собою сукупність людей та технічних засобів. Технічні засоби визначаються структуру організації процесів. Наприклад, процес обслуговування пасажирів (літаків, вантажу) в аеропорту, процес обробки інформації, процес виготовлення деталей.

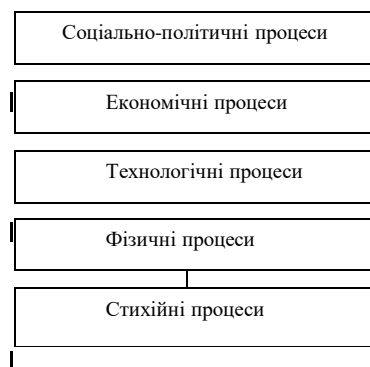


Рис. 2.1. – Ієрархія процесів керування

Автоматизована система управління підприємство має ієрархічну структуру, що відображає фактичну структуру підприємства. Аналогічну побудову мають автоматизовані системи управління галузей та виробничих об'єднань. Список задач на цих більш високих рівнях ієрархії управління видозмінюється, але загалом їх можна розбивати на наступні групи задач: планування, облік, розподіл фондів на засоби виробництва та

матеріали; аналіз та складання статистичної звітності; розрахунок та розподіл фондів стимулювання капіталовкладень; контроль виконання рішень. З точки зору ієрархії, системи АСУ знаходяться на більш низькому рівні.

Моделювання - представлення різних характеристик поведінки фізичної або абстрактної системи за допомогою другої системи.

Моделювання – дослідження об'єктів на їх моделях, побудова та вивчення моделей реально існуючих предметів, процесів та явищ. Моделювання господарської діяльності підприємства як об'єкта дослідження передбачає розробку певних економіко-математичних моделей для найбільш повного і достовірного відображення процесу функціонування як суб'єкта господарювання в цілому, так і окремих його структурних підрозділів. Щодо системи управління підприємством, то реалізація найважливіших її функцій може бути формалізована через показники планування, нормування, обліку, контролю та економічного аналізу ресурсів (трудових, матеріальних, засобів виробництва), які споживаються, для одержання певних фінансових результатів. У свою чергу, загальна модель реалізації функціональної підсистеми економічного аналізу полягає в перетворенні економічної інформації в аналітичну, яка має бути використана для прийняття відповідних науково обґрунтованих управлінських рішень. Процес такого роду перетворення передбачає розв'язання комплексу стандартних аналітичних завдань за певними аспектами економічної діяльності: характер використання виробничих ресурсів, собівартість товарної продукції, фінансовий стан підприємства.

Ці завдання розв'язують для визначення напрямків підвищення ефективності виробництва на підприємстві, підготовки проектів відповідних управлінських рішень. Розв'язання конкретного завдання аналітичного дослідження передбачає використання відповідної економіко-математичної моделі.

Загальний порядок (послідовність) розробки імітаційної моделі включає виконання таких робіт:

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

В процесі розробки моделі можливі певні зміни відповідно до конкретних обставин, сезонних і циклічних коливань тощо. Характер досліджень, що виконуються за допомогою моделювання, є суто ймовірнісним.

В рамках однієї області діяльності можуть бути потрібні багато різних модельних мов і тоді необхідним є загальний спосіб по їх розробці та специфікації. Кожен рівень може бути моделлю для попереднього, а

попередній рівень є для нього предметною областю.

Перехід на наступний мета рівень доцільний лише тоді, коли на деякому рівні є багато схожих об'єктів, які необхідно структурувати. В якийсь момент буде досягнуто ліміт по кількості об'єктів, що потребуються уніфікації та упорядкування.

Створити новий проект: натиснути кнопку на панелі інструментів *Standard* (Стандартна). Натиснути на меню «Проект» - «Сведения о проекте». На екрані з'явиться діалог Сведения о проекте для '(вказати назву проекту)' (Рис.2.2.)

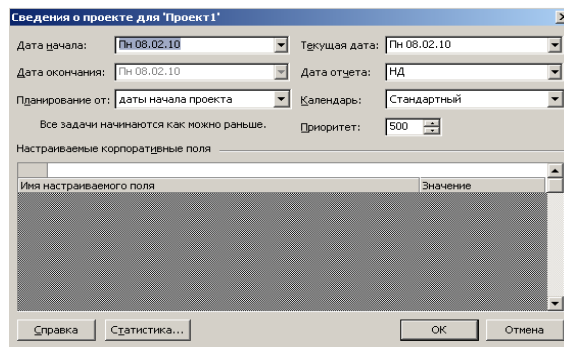



Рис. 2.2. – Діалог «Сведения о проекте для » '(вказати назву проекту)' *Microsoft Project* дозволяє створювати проект від початкової або кінцевої дати. Одна з цих можливостей може бути вибрана в списку «Планирование от». По замовчуванню встановлено Даты начала проекта.

Якщо передбачається планування з кінцевої дати, то у вказаному списку потрібно вибрати Даты окончания проекта. Потім у списку «Дата окончания» потрібно встановити кінцеву дату. (Залишити форму діалогу без змін, так як необхідно створити проект від початкової дати).

У відкритому списку «Дата начала» потрібно встановити дату початку проект (Вказати дату початку проекту). По замовчуванню буде стояти сьогоднішня дата. При необхідності початкову дату можна змінити в будь-який момент, вибравши команду меню «Проект» - «Сведения о проекте».

Натиснути кнопку  у правому краю поля відкритого списку «Дата начала». У вікні діалогу «Сведения о проекте для» '(вказати назву проекту)' з'явиться календар поточного місяця (Рис. 2.3.)

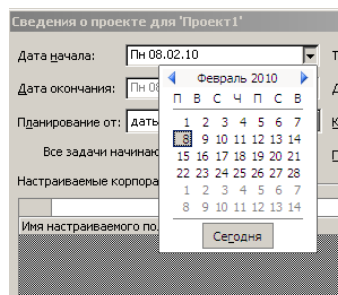



Рис. 2.3. – Календар поточного місяця

Використовуючи кнопку  на календарі вибрати необхідний місяць та рік.

Клацнувши мишкою, вибрати на календарі необхідну дату (Вказати дату початку проекту). В полі «Дата начала» відобразиться вибрана дата (Вказати у якому форматі відображена дата). В полі списку «Текущая дата» виводиться поточна дата. Можна змінити її при необхідності. У відкритому списку «Календарь» можна відобразити один із запропонованих календарів: Стандартный, ночная смена, 24 часа

Натиснути кнопку «ОК», щоб закрити діалог «Сведения о проекте» (вказати назву проекту). Настройки, що були вказані в ньому будуть використовуватися для створеного проекту.

Microsoft Project створює графік виконання робіт на основі вбудованого календаря. По замовчуванню – це базовий календар Стандартный, параметри якого можна змінити. Крім того, можна створювати нові, індивідуальні календарі для кожного працівника (ресурсу) або групи ресурсів. Наприклад, одна бригада може працювати без вихідних днів на стабільній зарплаті, а друга – на почасовій зарплаті з усіма вихідними днями. Для кожної з цих бригад може бути створений індивідуальний календар, на основі якого буде плануватися виконання робіт.

Вибрати команду меню «Сервис» - «Параметры». На екрані з'явиться діалог «Параметры». Клацнути мишкою на «Календарь», щоб перейти на потрібну вкладку. (Рис. 2.4)

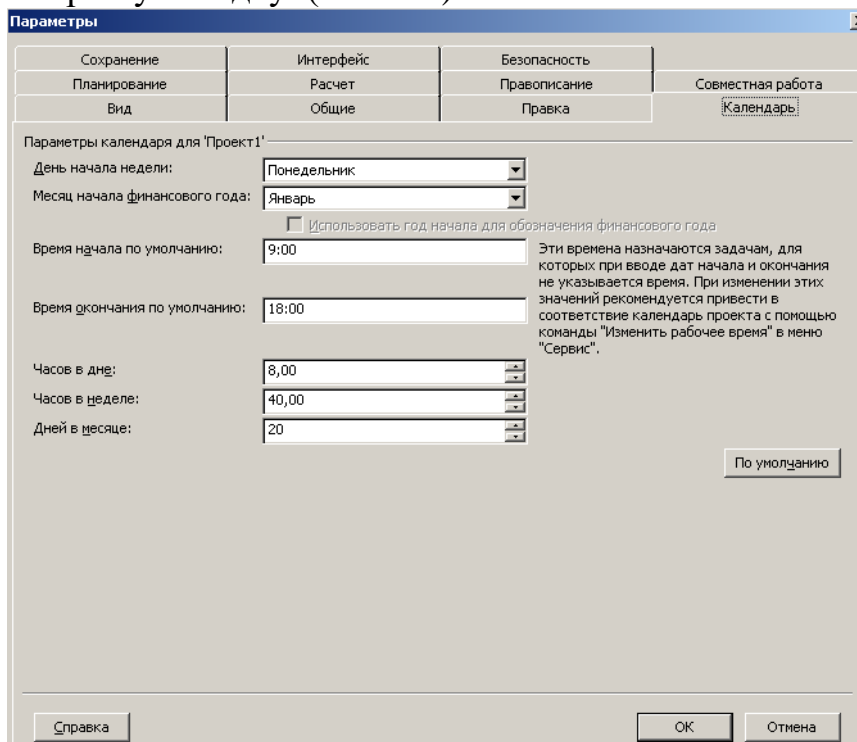


Рис. 2.4. – Вкладка «Календарь» діалогу «Параметры»

У Вашому проекті робочий день повинен розпочинатися в **9:00** і

закінчуватися в **18:00**

- В полі списку «Время начала по умолчанию» ввести **9:00**.
- В полі списку «Время окончания по умолчанию» ввести **18:00**.
- Впевнитись, що в полі з лічильником «Часов в дне» встановлено **8**, а в полі «Часов в неделе» встановлено **40**.
- Натиснути кнопку «По умолчанию». Це дозволить використовувати встановлені параметри календаря в поточному і в усіх створюваних проектах.
- Закрити діалог «Параметры», натиснувши кнопку «ОК».
- Вказати програмі неробочі, святкові та скорочені святкові дні, щоб графік виконання робіт автоматично створився з урахуванням таких днів.
- Вибрати команду меню «Сервис» - «Изменить рабочее время». На екрані з'явиться діалог «Изменение рабочего времени». (Рис. 2.5.)

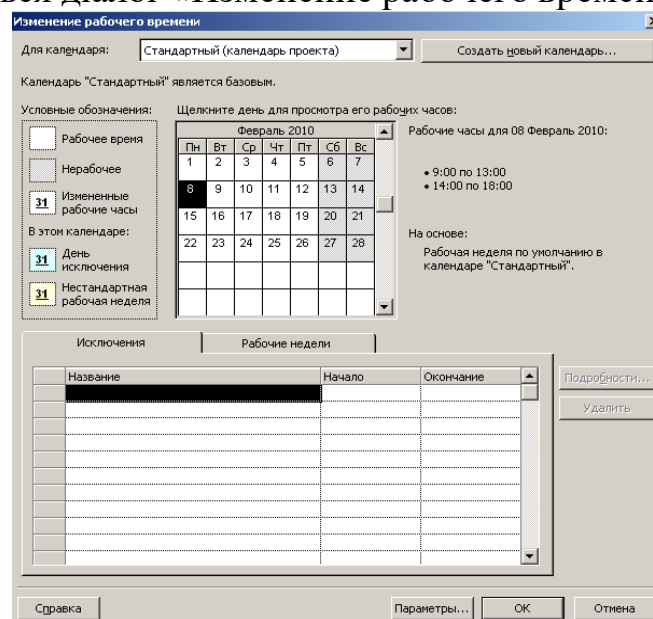


Рис. 2.5 – Діалог «Изменение рабочего времени»

Для вирішення вказаної задачі можна було відредагувати вказаний у відкритому списку Для календаря стандартний календар проекту Стандартный. Проте Вам необхідно створити новий календар.

- Натиснути кнопку «Создать новый календарь» в діалозі «Изменение рабочего времени». На екрані з'явиться діалог «Создание базового календаря» (Рис. 2.6.)

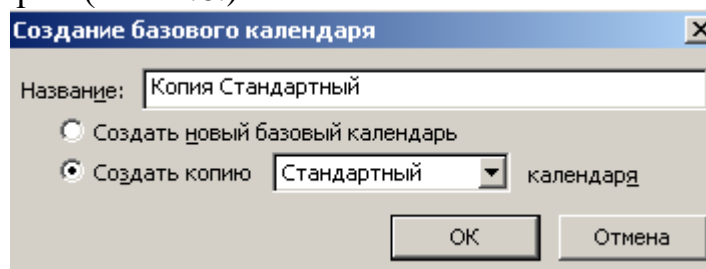


Рис. 2.6. – Діалог «Создание базового календаря»

- Встановити галочку на «Создать новый базовый ». В полі вводу «Название» з'явиться назва нового календаря Календарь1.

- Закрити діалог «Создание базового календаря» кнопкою «ОК». Відбудеться повернення до діалогу «Изменение рабочего времени», в полі списку «Для календаря» якого відобразиться назва нового календаря Календарь I. (Відмітити в календарі всі вихідні дні). Наприклад, 8 і 9 березня.

- Використовуючи смужку прокрутки, встановити на календарі місяць березень 2010 року

- Встановити вказівник мишки на комірці 8 календаря.

- Натиснути та утримувати ліву кнопку мишки. Комірка буде виділена рамкою.

- Не відпускаючи ліву кнопку мишки, перемістити мишку в право так, щоб виділилася комірка з датою 9.

- Відпустити ліву кнопку мишки. Обидві комірки 8 та 9 будуть виділені.

- На вкладці «Исключения» встановити в полі «Початок» 08.03.10, а в полі «Окончание» - 09.03.10. Обидві комірки зафарбуються темним кольором.

- Клацнути мишкою на календарі в будь-якому місці за межами комірок 8 та 9. Виділення буде знято. Обидві комірки будуть пофарбовані сірим кольором як неробочі дні, а дати 8 та 9 будуть виділені напівжирним окресленням і підкреслені як винятки. Умовні позначення можна побачити в лівій частині діалогу. Святковий день 5 березня повинен бути скороченим:

- Клацнути мишкою на комірці з датою 5 березня, щоб виділити її.

- На вкладці «Исключения» встановити в полі «Початок», а в полі «Окончание» - 05.03.10.. Потім натиснути кнопку «Подробности» (Рис. 2.7.).

- В полях вводу С, По ввести робочий час в передсвятковий день: **9:00 - 12:00, 13:00 - 17:00**, що враховує обідню перерву.

- Клацнути мишкою за межами комірки 7, щоб зняти виділення.

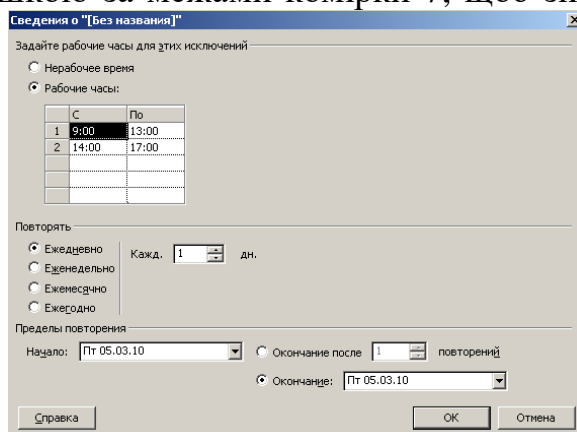


Рис. 2.7.– Діалог «Сведения о» із зміненим календарем

- Самостійно встановити в календарі інші святкові та передсвяткові робочі дні.

- Натиснути кнопку «ОК» в діалозі «Изменение рабочего времени». Діалог закриється. Встановлені параметри запам'ятовуються. Необхідно

підключити створений календар до проекту:

- Вибрати команду меню «Проект» - «Сведения о проекте для» '(вказати назву проекту)' (Рис.2.2.)

- У відкритому списку «Календарь» вибрати створений календар Календарь I.

- Закрити діалог «Сведения о проекте для» '(вказати назву проекту)', натиснувши кнопку «ОК». Створений календар буде підключено. Необхідно виділити на панелі діаграми святкові дні 8-9 березня, щоб відображати їх як не робочі:

- Клацнути правою кнопкою мишки на панелі діаграми. На екрані з'явиться контекстне меню.

- Вибрати команду контекстного меню «Нерабочее время». На екрані з'явиться діалог «Шкала времени» з відкритою вкладкою «Нерабочее время» (Рис. 2.8.)

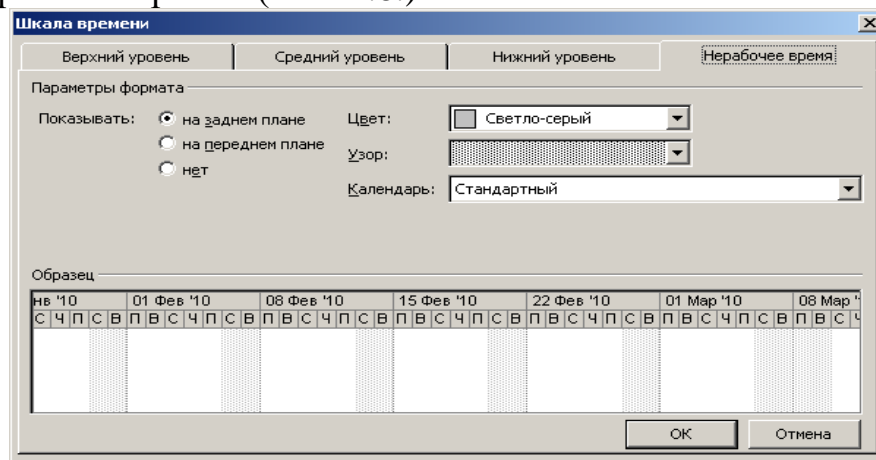



Рис. 2.8– Вкладка «Нерабочее время» діалогу «Шкала времени»

- У відкритому списку Календарь вибрати Календарь I .

- Закрити діалог «Шкала времени», натиснувши кнопку «ОК».

На панелі діаграми сірими вертикальним смужками відобразяться святкові дні 8-9 березня. Зберегти проект:

- Натиснути кнопку  на панелі інструментів *Standard* (Стандартна). На екрані з'явиться діалог «Сохранение документа» (рис. 2.9.).

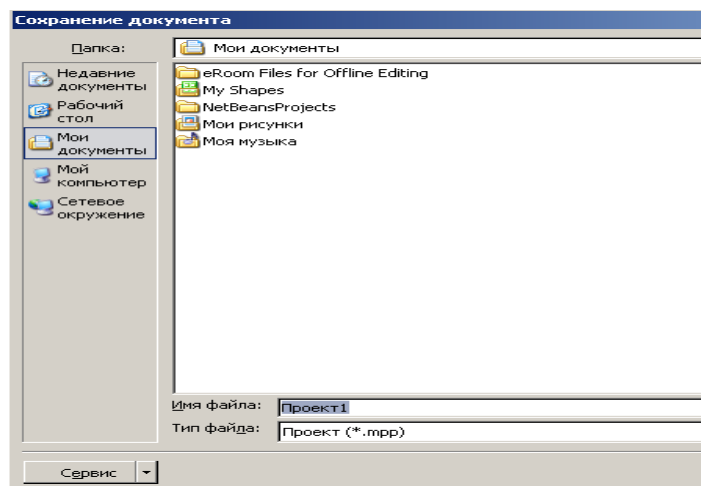


Рис. 2.9. – діалог «Сохранение документа»

- У відкритому списку «Сохранение документа» вибрати спочатку диск, а потім папку, в якій буде збережено проект.
- В полі вводу «Имя файла» ввести назву (Вказати назву проекту). Розширення «.mmp» буде присвоєно імені файлу автоматично.
- Закрити діалог «Создание документа» за допомогою кнопки «Сохранить». Файл проекту буде збережений на диску. В заголовку робочого вікна програми з'явиться нова назва проекту (Вказати назву проекту.mmp).

Контрольні запитання:

1. Дати визначення автоматизованій системі управління
2. Дати визначення терміну «системний підхід», проаналізувати роль системного підходу при вирішенні проблеми.
3. Визначити сутність проектного аналізу, представити основні етапи розробки концепції проекту.
4. Обґрунтувати поняття «проблема» як систему, визначити суб'єктивні та об'єктивні аспекти проблеми.
5. Проаналізувати концепцію багаторівневих систем в теорії організації.
6. Проаналізувати, що представляє собою проект в Microsoft Project та основні засоби для його створення.

2.3. САМОСТІЙНА РОБОТА № 3.

МОДЕЛІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ. ВВЕДЕННЯ РОБІТ В MS PROJECT, ФОРМУВАННЯ ВІДНОШЕНЬ МІЖ РОБОТАМИ

Мета роботи: Ознайомитися з основними засобами введення робіт в MS Project (назви, тривалості, дати початку та закінчення, а також прийоми відображення робіт на діаграмі). Навчитися створювати зв'язки між роботами, дослідити формування різних видів зв'язків на діаграмі та правильно відображати графік робіт.

Основні теоретичні відомості

Семантичні та математичні моделі. Концептуальні та конструктивні моделі.

Математична модель – це модель, що створюється за допомогою математичних понять (реальній об'єкт замінюється його моделлю, а надалі розглядається остання).

Семантична модель – змістова, смислова

Вихідна, найменш структурована модель системи S складається з трьох системних об'єктів: вхід, процес, вихід. Ця модель дозволяє визначити, що система отримує на вході, що видає на виході, якими станами характеризується процес її функціонування, що визначають

зовнішній вигляд системи S на оточуюче середовище - вхідні сигнали або змінні $x \in X$.

Величини, що визначають дії системи S на оточуюче середовище – вихідні сигнали або змінні $y \in Y$.

Величини, що визначають деяку внутрішню характеристику S або реалізує нею процес в кожен момент часу $t \in T$, називається станом системи S $z \in Z$.

Тобто модель системи S включає в себе наступні множини: множина вхідних впливів X , множина вихідних впливів Y , множина змінних станів Z та допоміжні моменти часу T . Множина T є впорядкованою, в ній визначений напрямок. В кожен момент часу $t \in T$ система S отримує деякі вхідні впливи $x(t) \in X$, що приводять до зміни стану $z(t) \in Z$ і породжують вихідні величини $y(t) \in Y$.

Концептуальна модель – це певна множина понять та зв'язків між ними, що є змістовою структурою даної предметної області. Концептуальна модель – це модель предметної області, що складається з списку взаємопов'язаних понять, що використовуються для опису цієї області разом з властивостями та характеристиками, класифікацією цих понять по типах, ситуаціях, ознакам в даній області та законів протікання процесів в ній.

Конструктивна модель – це алгоритми, використовуючи які, можна визначити значення одних змінних, що характеризують дану систему, по заданому або зміненим значенням інших змінних.

Моделювання складних систем. Декомпозиція складних систем.

При дослідженні складних систем, вихідна інформація про які має як кількісний, так і якісний характер, поряд з кількісними методами аналізу велику роль відіграють також й якісні методи. Під якісним описом систем розуміють представлення системи у вигляді сукупності підсистем, класифікації елементів систем, упорядкування її елементів, формування структури системи, виявлення основних істотних зв'язків між елементами системи й т.п. Подібні задачі якісного опису систем відомі як задачі структурного аналізу й синтезу систем, декомпозиції системи на підсистеми, укрупненого представлення систем, узагальнення ситуацій і формування понять, класифікації й розпізнавання образів, погодженості переваг і т.д. Якісний опис проводиться з метою дослідження систем на ранніх етапах їхнього проектування, при дослідженні й обробці експертної інформації й емпіричних даних структурними методами, при дослідженні процесів прийняття рішень людиною з метою формування узагальнених понять, класів ситуацій, що відповідають прийняттю рішень у аналізі великих систем вихідна інформація має якісний вигляд, якщо вона носить семантичний характер, задана у вигляді класів взаємозалежних елементів системи, представляється у вигляді відношення або зваженого графа зв'язків між елементами системи. Однак інформація про систему може бути задана й у кількісному вигляді, коли елементи системи

описуються набором кількісних ознак, зв'язки між елементами носять функціональний характер або вимірюються в кількісних шкалах. У цьому випадку задача якісного аналізу систем часто формулюється як задача пошуку структури системи, що оптимізує деякий чисельний показник.

Декомпозиція – розчленовування вихідної системи на відносно відособлені частини. Задача управління системою істотно спрощується, якщо представити її у вигляді деякої множини задач управління частинами системи. При цьому, однак, доводиться переборювати труднощі, пов'язані з вибором способу декомпозиції, що забезпечував би необхідне спрощення процедури рішення, але не викликав би занадто великих похибок через відкидання деяких зв'язків при розчленовуванні системи на частини.

Декомпозиція системи управління здійснюється на основі чотирьох ознак, які в єдності утворюють простір управління: вид керованого процесу, структура об'єкту управління, фаза управління та період управління. Перші дві з них характеризують об'єкт управління, тоді як дві інші відбивають закономірності процесу управління. Кожна отримувана в результаті задача управління являтиме собою елементарну чарунку багатомірного простору управління з координатами: вид керованого процесу, структурна ланка об'єкту управління, фаза управління та ритм управління.

При декомпозиції виникає ряд проблем. Перелічимо найважливіші:

- Уявлення про цілісність як сукупність частин працює тільки в простих, частинних випадках. Працює іноді й може приводити до великих помилок;

- Елементарний об'єкт завжди є умовно-елементарним об'єктом, знайти точний "низ" системи неможливо;

- Зміна рівня генералізації (абстрагування), тобто пошук цих складових частин є зміна контексту, тобто, застосовуючи декомпозицію, ми вносимо перекручування в уявлення про систему, які дуже часто не можна компенсувати, розпізнати й оцінити;

- Навіть коли нам вдається "правильно", з мінімальними втратами розчленувати систему й вивчити властивості її елементів, ми робимо сильне допущення: додавання властивостей відповідає схемі розділення системи на елементи.

Початкова найменш структурована модель ” вхід-процес- вихід ”. Теоретично-множинна модель системи (модель загальної теорії систем). Модель “чорна скринька ”.

Для більш визначеної й точної характеристики системи необхідно мати її модель, перетворюючи наявні відомості так, щоб вичленувати істотні її сторони, такі як взаємозв'язки, співвідпорядкованість і т.д. Велику роль відіграло представлення системи як чорного скриньки з певними функціями на вході й виході. Ця максимально проста модель підкреслює дві системних властивості: цілісність і відособленість від

середовища.

Одночасно скринька не абсолютно відособлена від середовища, вона має входи й виходи. Виходи системи скриньки відповідають меті системи. Система зв'язана із середовищем і впливає на середовище за допомогою входів і виходів, які чітко розмежовані й функціонально прописані, визначені їхні можливі параметри й характеристики.

Особливо виділені зв'язки системи із середовищем, що задають керування системою, які визначають можливості зміни її робочих параметрів для досягнення мети. Істотно, що в цьому випадку визначається ступінь автономності системи. Можливі системи з високим ступенем автономності.

“Чорна скринька ” — система, в якій зовнішньому спостерігачеві доступні лише вхідні та вихідні величини, а внутрішня будова її та процеси, що в ній перебігають, невідомі.

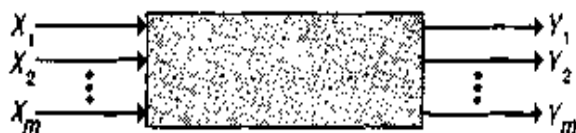


Рис. 3.1. - Модель “Чорної скриньки”

Чимало важливих висновків про поведінку системи можна зробити, спостерігаючи лише за реакцією вихідних величин на зміну вхідних. Такий підхід, зокрема, відкриває можливості для об'єктивного вивчення систем, будова яких або невідома, або надто складна для того, щоб можна було за властивостями складових частин цієї системи та структурою зв'язків між ними зробити висновки про їхню поведінку.

Нехай на вхід системи подаються діяння X_1, X_2, \dots, X_T , а на виході її одержують вихідні Y_1, Y_2, \dots, Y_T (Рис. 3.1).

Спостерігаючи досить довго за поведінкою такої системи і, в разі потреби, виконавши активні експерименти над нею, тобто змінюючи деяким певним чином вхідні діяння, можна досягти такого рівня знання властивостей системи, що буде змога завбачити зміну її вихідних координат при будь-якій заданій зміні вхідних. Проте як докладно не вивчали б ми поведінку «чорної скриньки», не можна одержати однозначний висновок про її внутрішню будову, бо однакову поведінку можуть мати різні системи. Спостерігач, якому доступні лише їхні вхідні та вихідні координати, не може відрізнити їх одну від одної. Тому вивчення системи методом « чорної скриньки » принципово не може привести до однозначного висновку про її внутрішню структуру, бо її поведінка нічим не відрізняється від поведінки ізоморфних їй систем.



Метод «чорної скриньки» широко використовують для розв'язування задач моделювання керованих систем (особливо при дослідженні

складних кібернетичних систем) тоді, коли вивчають поведінку системи, а не її будову.


Модель чорної скриньки виявилася дуже корисною для розробки ряду систем, насамперед технічних. Вона не так проста, як може здатися. Для розвитку системного підходу було дуже важливим підкреслити байдужність до вмісту скриньки, а виділяти тільки функціональні зв'язки із середовищем і перетворення вхідних сигналів у скриньці. Визначення системи у вигляді чорної скриньки допускає множинність вкладення, але вимагає обліку всіх взаємозв'язків. Однак, якщо в моделі чорної скриньки була технічна спрямованість системного розуміння об'єкта, що моделюється, недостатня увага до структури системи, недооцінка синергетичних явищ. Основні засоби введення робіт в *MS Project*

Клацнути мишкою на комірці першого рядка в полі таблиці «Название задачи». Комірка буде виділена рамкою.


- Ввести з клавіатури назву першої роботи – (Назва роботи).

Як тільки почнеться введення, буде активізований рядок введення (**Enter Bar**), у якому відобразиться інформація, що вводиться в комірку. В верхній частині цієї панелі з'являться дві кнопки: ліва  використовується для відмови від введеної інформації, та права  для завершення вводу інформації. Надалі для закінчення вводу інформації в комірку таблиці використовується термін «зафіксовано».


- Натиснути клавішу [стрілка вправо], щоб завершити введення тексту та перемістити прямокутник виділення в поле «Длительность». В цьому полі відобразиться тривалість роботи, що дорівнює 1 день, яка встановлюється в *Microsoft Project* по замовчуванню для кожного типу робіт.

- Як тільки будь-яка комірка в полі «Длительность» виділяється, в ній з'являється лічильник , за допомогою якого можна змінити тривалість роботи.

- Використовуючи кнопку встановити тривалість введеної роботи (вказати кількість днів для однієї з робіт) днів. Ця тривалість відобразиться в рядку вводу (**Enter Bar**).

- Натиснути кнопку  в рядку вводу (**Enter Bar**), щоб зафіксувати введenu тривалість.

Щоб збільшити ширину лівої панелі та бачити сусідні поля, необхідно:

- Встановити вказівник мишки на вертикальній смужці, що розділяє панелі таблиці. Вказівник набуде форми .

- Натиснути і втримувати ліву кнопку миші.

- Перемістити вказівник мишки вправо так, щоб видима частина таблиці збільшилася приблизно вдвоє.

- Відпустити ліву кнопку миші. Ширина таблиці збільшиться. Справа від поля «Длительность» тепер видно два поля: «Начало» і «Окончание», в яких відображаються дати початку (дата початку для однієї з робіт) та закінчення (дата закінчення для однієї з робіт).

вказаного нами типу робіт (Рис. 3.2).

Сбор статистических данных	2 дней	
Проведение апитационных концертных програм	7 дней	


Рис. 3.2. – Таблица діаграми з датами початку та закінчення

Таким чином на онові введеної тривалості роботи (перерахувати назви робіт та їх тривалість) - *Microsoft Project* може обчислити календарну дату закінчення цього типу робіт і при цьому враховує вихідні дні: (розмістити малюнок, де чітко видно це для кожної роботи, тобто так, як показано на Рис. 3.2).


На панелі діаграми в правій частині робочого вікна з'явилася синя горизонтальна смужка діаграми із загальною кількістю (вказати для однієї з робіт) календарних днів (робочих + 2 вихідних). (Обов'язково включити в список робіт таку, яка повинна виконуватися в вихідні дні)

Для роботи, яку необхідно виконувати в вихідні дні, тривалість потрібно вказувати так:

- Клацнути мишкою по комірці з назвою роботи (Вказати назву роботи) в полі «Название задачи», щоб виділити її.

- Натиснути кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна). Вміст виділеної комірки буде скопійовано в буфер обміну.

- Клацнувши мишкою, виділити пусту комірку в другій стрічці в полі «Название задачи».

- Натиснути кнопку  панелі інструментів **Standard** (Стандартна). Копія роботи (Назва роботи) буде вставлена з буферу обміну у виділену комірку.


- Натиснути клавішу [стрілка вправо], щоб виділити сусідню комірку в полі «Длительность».

- Ввести з клавіатури тривалість (введена тривалість) адней (календарних днів), яка означає, що робота повинна тривати (кількість днів) календарних, а не робочих днів. Натиснути **[Enter]**. Введене значення тривалості буде зафіксовано.

Тепер в полі «Окончание» в другому рядку вказується більш рання дата закінчення цього типу робіт, а на діаграмі справа горизонтальна смужка-робота має довжину рівно (кількість введених календарних) днів.

Тривалість роботи в полі «Длительность» можна вводити в різних одиницях: в тижнях; в днях; в годинах; в хвилинах.

Дату початку будь-якого типу робіт можна змінити:

- Натиснути мишкою на поле «Начало» в другому рядку, щоб виділити відповідну комірку. В правому краю комірки з'явиться кнопка списку, що відкривається .

- Натиснути кнопку . На екрані з'явиться Календар 1.


- Натиснувши мишку вибрати дату (вибрана дата). Календар закриється. Вибрана дата (Вказати вибрану дату так, як вона відобразилася

на діаграмі) відобразиться у виділеній комірці поля

«Начало», а горизонтальна смужка – робота на панелі діаграми, зміститься вправо так, що її лівий край буде знаходитися на позначці (вибрана дата).

Змінити дату початку роботи можна також, переміщуючи смужку-роботу на панелі діаграми.

- Встановити вказівник мишки на нижній синій горизонтальній смужці-роботі на панелі діаграми. Вказівник набуде

форми  Натиснути та утримувати ліву кнопку мишки. На екрані з'явиться інформаційне вікно роботи «Задача» з вказаними початковою «Начало» та кінцевою «Окончание» датами цієї роботи (Рис. 3.3.). (Вказати малюнок з власним прикладом).

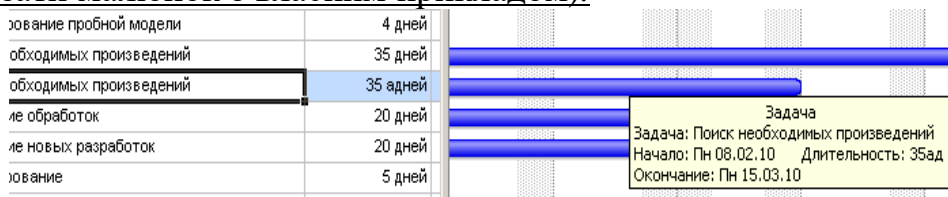



Рис. 3.3. –Інформаційне вікно роботи «Задача» при зміні дати початку роботи

- Не відпускаючи ліву кнопку мишки, перемістити мишку вправо. По мірі переміщення в інформаційному вікні змінюються дати початку «Начало» та кінця «Окончание» роботи.

• Перемістивши смужку на необхідну дату початку роботи (Дата початку роботи), відпустити ліву кнопку мишки. Інформаційне вікно роботи зникне. Положення смужки-роботи зафіксується. Нова дата початку роботи відобразиться в полі «Начало» таблиці діаграми.

За таким же принципом можна змінити тривалість будь-якої роботи:

- Встановити вказівник мишки на правому кінці нижньої смужки-роботи на панелі діаграми. Вказівник набуде форми .

Таким чином, *Microsoft Project* надає різноманітні можливості для встановлення початкової та кінцевої дат кожного виду робіт та їх тривалість. Будь-яку роботу при необхідності можна видалити:

- Натиснути мишкою на полі «Название задачи» в другому рядку, щоб виділити копію роботи (Назва введеної роботи).

• Натиснути клавішу [Delete]. Копія роботи буде видалена з таблиці, а її смужка - з діаграми.

Ввести в таблицю всі типи робіт та їх тривалість, які зазначені у плані проекту. (В результаті включити в оформлення практичної роботи малюнок з усіма типами робіт та відображенням їх тривалості, як показано на Рис. 3.4.)

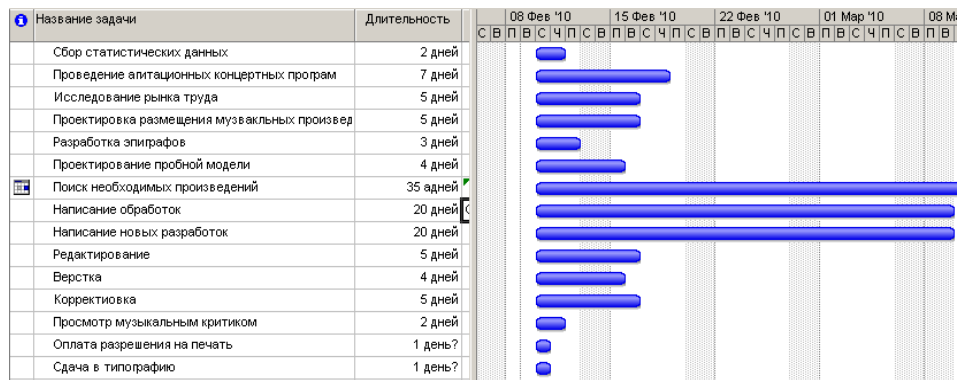



Рис. 3.4. – Заповнена таблиця робіт

На діаграмі можна створювати так звані контрольні пункти, які відображають проміжні результати проекту. Контрольний пункт – це робота нульової довжини.

- Створюємо на діаграмі контрольний пункт «Початок робіт».
- Натиснути мишкою на першому рядку в полі «Название задачи»), щоб виділити відповідну комірку.
- Вибрати команду меню «Вставка»- «Новая задача». В таблиці буде вставлений пустий перший рядок.
- У вставленому першому рядку поля «Новая задача» ввести «Начало работ».
- Натиснути клавішу [стрілка вправо], щоб завершити введення та перемістити виділення в поле «Длительность».
- В полі «Длительность» встановити тривалість роботи 0дней і натиснути клавішу [Enter]. На панелі діаграми в першому рядку з'явиться контрольний пункт у вигляді чорного ромба з датою на початок робіт (Вказати дату початку робіт проекту).
- Аналогічно створюємо другий контрольний пункт «Завершение проекта» в кінці списку робіт.

Відобразити заповнену таблицю робіт та діаграму (Рис.3.5.)

Зберегти зміни в проекті, натиснувши кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна).

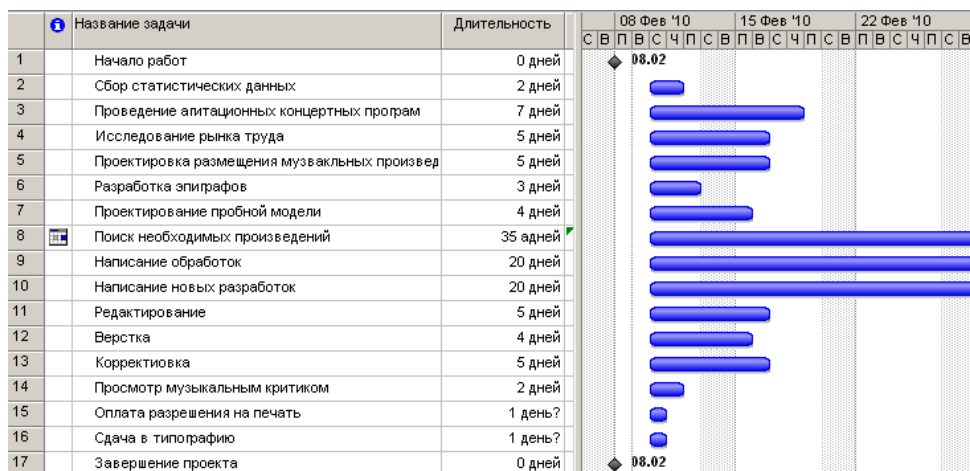



Рис. 3.5.– Заповнена таблиця робіт

В будь-якому проєкті всі види робіт взаємопов'язані і повинні виконуватися в певній послідовності (деякі роботи можуть виконуватися одночасно).

В *Microsoft Project* створення графіка робіт полягає у встановленні зв'язків між роботами. При цьому потрібно вказати тип зв'язку: чи виконується одна робота після іншої чи перед нею. Якщо роботи виконуються паралельно, то вони повинні одночасно починатися або закінчуватися. Існує чотири типи можливих зв'язків.

1. Окончание-Начало (ОН) – наступна робота починається після закінчення попередньої.
2. Начало-Начало (НН)– роботи починаються одночасно.
3. Окончание-Окончание (ОО) - роботи закінчуються одночасно.
4. Начало-Окончание (НО)– одна робота не може закінчитися до того часу, як почнеться друга.

Встановлення зв'язку між роботами:

- Клацнути мишкою на назві роботи (Назва роботи) в полі «Название задачи», щоб виділити її.
- Натиснути і утримувати клавішу [Ctrl].
- Не відпускаючи клавішу [Ctrl], клацнути мишкою на назві другої роботи (Назва другої роботи), що залежить від першої.
- Відпустити клавішу [Ctrl]. Обидва типи робіт будуть виділені.
- Натиснути кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна).

Між виділеними типами робіт буде встановлено зв'язок типу Окончание-Начало, який відобразиться на діаграмі у вигляді стрілки (Рис. 3.6.) (Відобразити приклад зі свого проєкту)

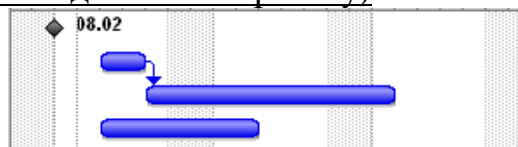



Рис. 3.6. – Зв'язок типу Окончание-Начало


Цей тип зв'язку означає, що робота (Назва першої роботи) буде починатися після закінчення роботи (Назва другої роботи). Це видно з діаграми, де лівий край горизонтальної смужки роботи (Назва першої роботи) знаходиться на одній вертикальній лінії з правим краєм смужки роботи (Назва другої роботи), а стрілка, направлена від кінця смужки роботи (Назва першої роботи) до початку (Назва другої роботи), вказує тип зв'язку Окончание-Начало. Цей тип зв'язку *Microsoft Project* встановлює по замовченню зв'язків між роботами можна відмінити:

- Натиснути на кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна). Попередня команда буде відмінена.

Не відмінюючи виділення типів робіт в таблиці, натиснути кнопку 

на панелі інструментів **Standard** (Стандартна). Зв'язок між вказаними видами робіт буде видалено. Діаграма набуде свого початкового вигляду.

Створити зв'язок між типами робіт (Назва роботи) та (Назва роботи):

- Виділити спочатку назву роботи (Назва роботи), а потім (Назва роботи).
- Створити зв'язок між ними, натиснувши кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна).

Ці типи робіт повинні закінчуватися одночасно. Тому тип зв'язку між ними потрібно змінити.

- Двічі клацнути мишкою на стрілці, що позначає зв'язок на діаграмі. На екрані з'явиться діалог «Зависимость задач» (Рис. 3.7.)

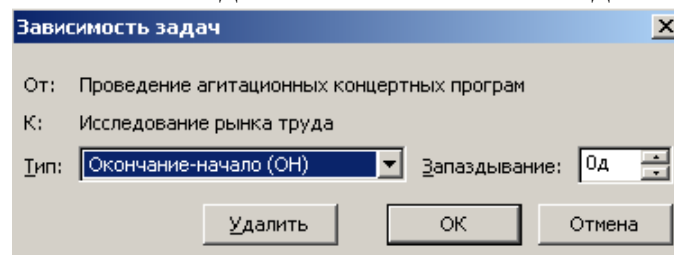


Рис. 3.7. – Діалог «Зависимость задач»

У верхній частині діалогу вказані назви робіт, між якими встановлено зв'язок, а в полі списку, що відкривається «Тип» – тип цього зв'язку. У даному випадку - Окончание-Начало. При необхідності можна видалити цей зв'язок натиском кнопки **[Delete]** (Видалити).

- Вибрати у відкритому списку «Тип» (Тип) зв'язок Окончание-Окончание.

Натиснути кнопку «ОК», щоб закрити діалог «Зависимость задач». Встановлений зв'язок відобразиться на діаграмі (Рис. 3.8.) (Відобразити приклад зі свого проекту)

2	Разработка содержания	5 days	Thu 16.03.00	Wed 22.03.00
3	Разработка эскизов	3 days	Fri 03.03.00	Tue 07.03.00
4	Написание текста	14 days	Fri 03.03.00	Wed 22.03.00




Рис. 3.8. – Зв'язок Окончание-Окончание


Перевірити, чи будуть вказані види робіт закінчуватися в один і той самий час, якщо змінити тривалість однієї з них.

- Натиснути мишкою на полі «Длительность» (Тривалість) у рядку з роботою (Назва роботи), щоб виділити відповідну комірку.
- Використовуючи лічильник, збільшити тривалість роботи до (Вказати кількість днів) і натиснути клавішу **[Enter]**.

• Продивитися діаграму, скориставшись горизонтальною смужкою прокрутки і впевнитися, що тип зв'язку між типами робіт не змінився: вони завершуються одночасно.

- Відмінити зміни тривалості роботи, натиснувши кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна).

Ще один спосіб створення множинних зв'язків:

- Виділити в таблиці роботу (Назва роботи).
- Натиснути кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна) або двічі клацнути мишкою на назві роботи. На екрані з'явиться діалог «Сведения о задаче»
- Натиснути мишкою на вкладку «Предшественники», щоб вибрати необхідне вкладення (Рис. 3.9.)

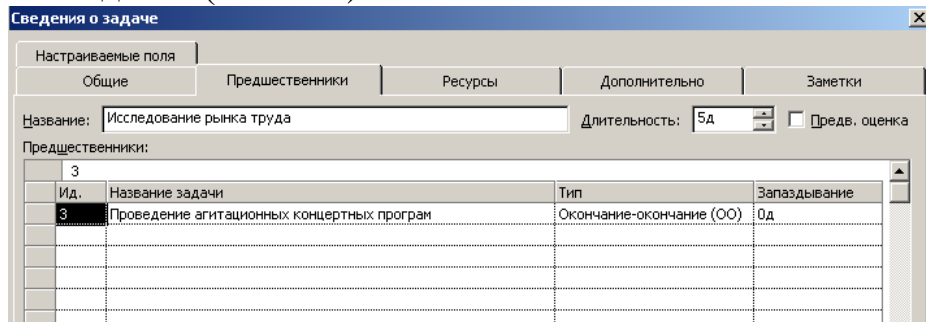


Рис. 3.9. – Вкладка Предшественники діалогу «Сведения о задаче»

У верхній частині діалогу в полі вводу «Название» вказано назву вибраної роботи – (Назва роботи). Справа від нього, в полі списку, що відкривається «Длительность» – її тривалість (Кількість днів). В нижній частині діалогу знаходиться таблиця.

- Клацнути мишкою на полі «Название задачи» в першому рядку таблиці діалогу. Обрана комірка перетвориться в список, що відкривається.

- Відкрити цей список і вибрати попередню роботу, яку потрібно зв'язати з виділеною. У нашому випадку це (Назва роботи). Її назва відобразиться у рядку вводу в таблицю.

- Натиснути клавішу **[Enter]**. В полі «Тип» з'явиться назва типу зв'язку Окончание-Начало, що пропонується по замовчуванню.


- Закрити діалог «Сведения о задаче», натиснувши клавішу «OK». Встановлений зв'язок відобразиться на діаграмі.

Деякі типи робіт повинні виконуватися з затримкою або з випередженням по відношенню до попередніх. Встановимо такий зв'язок:

- Двічі клацнути мишкою на назві роботи (Назва роботи). На екрані з'явиться діалог «Сведения о задаче» з відкритою вкладкою «Предшественники».

- Натиснути мишкою на полі «Название задачи» таблиці діалогу і в списку вибрати попередню роботу (Назва роботи).

- Натиснути клавішу **[Enter]**. В полі «Тип» відобразиться тип зв'язку окончание-Начало, а в полі «Запоздывание» – час затримки **0д**.

- Натиснути мишкою на комірці першого рядка поля «Задержка», щоб виділити її. В правому краю комірки з'являться кнопки лічильника .

- В полі «Задержка» ввести з клавіатури (введіть необхідну кількість днів) (Рис. 3.10.)

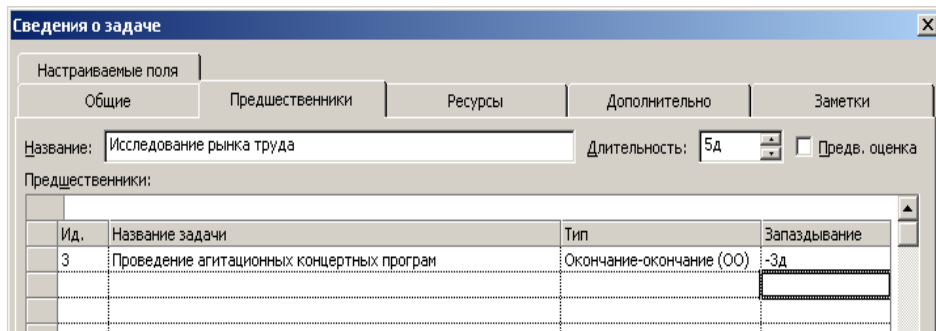


Рис. 3.10. – Вкладка «Предшественники» з встановленим часом очікування

Знак «-» означає, що (Назва роботи) повинна розпочатися з (Введена кількість відсотків) випередженням, тобто коли попередня робота (Назва роботи) – буде виконана на (100% - введена кількість днів у відсотках).

В цьому полі час затримки можна вводити також в будь-яких інших одиницях, наприклад: 1 тиждень, 3 дні, 2 години, 30 хвилин.

Виберіть роботу (Назва роботи), яка повинна розпочинатися після того, як завершені дві попередні (Назви робіт). Цей зв'язок множинний:

- Двічі клацнути мишкою на назві роботи (Назва роботи, що починається після закінчення двох попередніх). На екрані з'явиться діалог «Сведения о задаче» з відкритою вкладкою Предшественники.

- Клацнувши мишкою, виділити комірку першого рядка поля «Название задачи».

- У відкритому списку вибрати одну з попередніх робіт (Назва роботи)

- Натиснути клавішу **[Enter]**. Вибір буде зафіксовано. Виділення переміститься на другу стрічку поля «Название задачи».

- У відкритому списку другого рядка вибрати (Назва другої роботи із попередніх) і натиснути **[Enter]**. Вибір буде зафіксовано, а тип зв'язку відобразиться в полі «Тип» (Рис. 3.11) (Продемонструвати приклад з власного проекту)

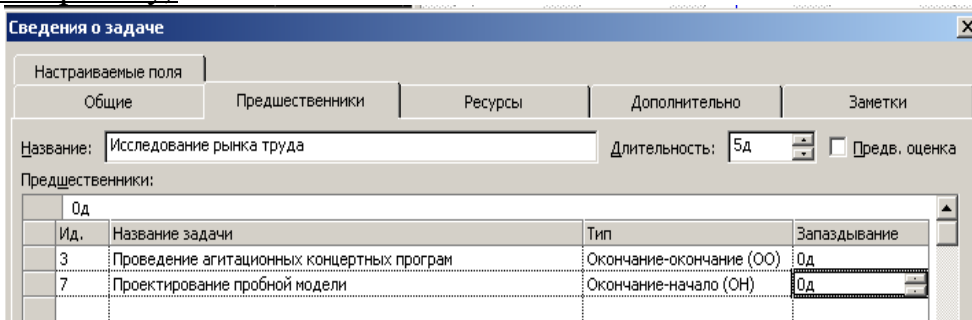


Рис. 3.11 – Створення множинних зв'язків

- Закрити діалог «Сведения о задаче», натиснувши кнопку «ОК». Встановлені зв'язки відобразяться на діаграмі.

- Змінити тривалість попередніх робіт, що повинні закінчуватися одночасно і впевнитись, що третя робота не розпочнеться раніше, ніж ці роботи будуть закінчені.

- Відмінити зміни тривалості двох попередніх робіт. Встановити

зв'язки між усіма роботами, що входять в проект.

Включити в практичну роботу малюнок з відображенням діаграми з усіма типами робіт та зв'язків між ними. Встановити зв'язок першої та останньої роботи з контрольними пунктами на діаграмі.

Створення графіка робіт закінчено. Проте встановлений по замовчуванню масштаб часу, при якому на діаграмі відображаються всі календарні дні, не дозволяє побачити графік на екрані повністю. Тому масштаб необхідно зменшити.

- Вибрати команду меню «Вид»-«Масштаб». На екрані з'явиться діалог «Масштаб». (Рис. 3.12)

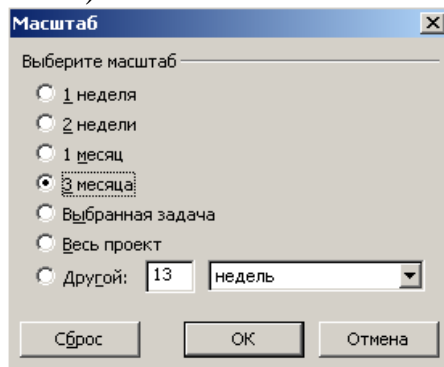


Рис. 3.12 – Діалог «Масштаб»

- Встановити галочку напроти «Весь проект» і закрити діалог, натиснувши кнопку «ОК». Тепер діаграма повністю відображається на правій панелі.

Показати створений графік з власного проекту. (Рис. 3.13)

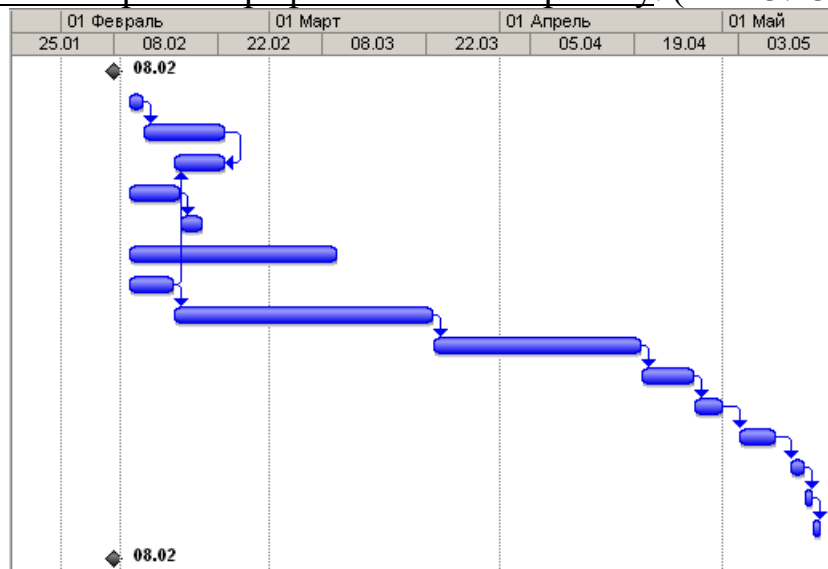



Рис. 3.13 – Створений графік робіт

Зберегти створений проект, натиснувши кнопку  на панелі інструментів **Standard** (Стандартна).

Контрольні запитання:

1. Визначити сутність моделювання та його застосування в

управлінні проектами.

2. Дати визначення концептуальної моделі.
3. Що таке декомпозиція складних систем?
4. Що представляє собою модель «чорна скринька»?
5. Проаналізувати алгоритм введення робіт проекту, використовуючи термінологію Microsoft Project.
6. Обґрунтувати алгоритм визначення тривалості певного етапу робіт проекту, використовуючи термінологію Microsoft Project.
7. Проаналізувати процес формування зв'язків між роботами в проекті, використовуючи термінологію Microsoft Project.

3. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщинська В.В. Управління проектами: Навчальний посібник. – К.:КНЕУ, 2005. – 231с.
2. Джалота П. Управление программным проектом на практике. – М.: Изд.-во «Лори», 2005. – 223с.
3. Бурков В. Н, Новиков Д. А. Как управлять проектами: Науч.-практ. издание. – Сер.: Инфляция в России на пороге XXI века. -М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997.
4. Бушуев С.Д., Морозов В.В. Динамическое лидерство в управлении проектами.-К.: УАУП, 1999. – 311 с.
5. Воропаев В. И Управление проектами в России: Основные понятия. История. Достижения. Перспективы. – М.: Аланс, 1998. – 230 с.
6. Мир управления проектами: Основы, методы, организация, применения / Пер. с англ. под ред. Х. Решке, Х. Шепле. -М.: Аланс, 1994. – 304 с.
7. Управление программами и проектами: (Модульная программа для менеджеров) / М. Л. Разу и др. – М.: ИНФРА-М., 2000. -320 с.
8. Управление проектами: Зарубежный опыт / А. И. Кочетков и др. – СПб.: Два - Три, 1993 . – 446 с.
9. Управление проектами: Справочник для профессионалов. И.И. Мазур, В. Д. Шапиро, С. А. Титов и др. – М.: Высш. шк., 2001. – 875 с.
10. Управление проектами: Толковый англо-русский словарь-справочник / Ред. В. Д. Шапиро. – М.: Высш. шк., 2000. -379 с.
11. Управление проектами: Учебник для вузов / Под ред. В. Д. Шапиро. – СПб.:Два-Три, 1996.-610с.