

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В ЕКОНОМІЦІ

Практикум  
для здобувачів вищої освіти  
ОС «Бакалавр»  
спеціальності 051 «Економіка»

Київ 2021

УДК 303.7324:33(076.5)  
С 408

Укладачі: *Н.О. Іванченко* – канд. екон. наук, доц., завідувач кафедри економічної кібернетики;

*О. С. Подскребко* – канд. екон. наук, доц. кафедри економічної кібернетики;

*Д. М. Квашук* – канд. екон. наук, доц. кафедри економічної кібернетики

Рецензент *О. В. Попович* – канд. екон. наук, доц. кафедри обліку та аудиту

*Затверджено науково-методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол № 3/21 від 16.04.2021 р.).*

**Системний аналіз в економіці** : практикум / уклад.: Н. О. Іванченко, О. С. Подскребко, Д. М. Квашук. – К. : НАУ, 2021. – 76 с.

Містить теоретичні відомості, порядок виконання практичних занять із дисципліни «Системний аналіз в економіці», контрольні запитання та завдання, а також список літератури.

Для здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр» спеціальності 051 «Економіка» освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика».

## **ВСТУП**

Практикум призначено для навчання принципам роботи з програмним продуктом MS Project 2016 і вище, який широко застосовується для автоматизації процесів управління проектами.

MS Project не тільки настільний додаток для менеджера, він трансформувався в програмне забезпечення серверного типу для автоматизованого управління діяльністю команди проєктувальників у рамках корпоративної системи управління проектами.

У практикумі розглянуто основні способи і прийоми роботи з окремим проєктом у рамках можливостей MS Project. Знання та навички, які здобувачі вищої освіти набудуть під час виконання практичних робіт, необхідні для ефективного управління портфелями проєктів за допомогою MS Project 2016.

Практичні роботи, які входять у склад практикуму, можна розділити на дві частини. У першій частині розглянуто специфічні особливості інтерфейсу, можливості основних інструментів і принципи налаштувань MS Project. Виконуючи практичні роботи, передбачені в другій частині, студенти отримують досвід використання методів і засобів відслідковування проєкту, контролю його виконання і внесення змін у базовий план, аналізу поточного стану проєкту і підготовки звітів.

Слід зазначити, що MS Project є специфічним програмним забезпеченням, призначеним винятково для управління проектами, на відміну від інших додатків сімейства Microsoft Office, які орієнтовані на максимально широку область застосування. Тому без знань теоретичних основ управління ефективно працювати з MS Project неможливо.

## Практичне заняття 1

### РОЗВИТОК СИСТЕМНИХ УЯВЛЕНЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

*Мета:* вивчення основних компонентів інтерфейсу MS Project, оволодіння навичками налаштування середовища для розроблення проекту.

Планування проектів здійснюється в певній послідовності, «по кроках»:

перший крок — опис структури проекту, тобто опис складу задач і взаємозв'язків між ними;

другий крок — встановлення параметрів проекту загалом і окремих його задач;

третій крок — ресурсне планування проекту;

четвертий крок — вартісний аналіз проекту;

п'ятий крок — аналіз можливих ризиків під час реалізації проекту.

Здійснення даної послідовності кроків передбачає оволодіння початковими навичками використання основного інструментарію MS Project.

Робоче вікно додатка організоване згідно з традиційною для сімейства Microsoft Office схемою. Вікно MS Project містить такі елементи:

- меню;
- панелі інструментів;
- стрічку введення;
- робочу область;
- стрічку стану.

Перш ніж почати виконувати роботу необхідно провести налаштування параметрів додатка, які впливають на принципи введення і відображення даних проектного файлу у вікні програми. Налаштування MS Project виконується в меню File -> Options (Файл -> Параметри). При виклику вказаної команди меню на екрані з'явиться діалогове вікно налаштувань, яке складається з кількох вкладок, на яких згруповані параметри програми, які визначають роботу.

**Загальні налаштування програми.** Рекомендується виконати такі налаштування вкладки «Загальні»:

- показати початковий екран під час запуску цього додатка (включити пункт);
- встановити число останніх проєктів у списку швидкого доступу з метою їх швидкого підімкнення у вкладці Додатково;
- увімкнути автоматичне додавання нових представлень у вкладці Додатково.

**Налаштування збереження.** Параметри збереження встановлюються відповідно до потреб користувача. Важливо брати до уваги, що під час вибору запропонованого за замовчуванням формату збереженого файлу проєкту необхідно завжди використовувати стандартний формат MS Project (\*.mpp).

**Налаштування перегляду.** Налаштування перегляду проєктної інформації знаходяться на вкладці View (Вид). Тут визначаються параметри, загальні для програми і, які застосовуються для відкритого файлу. Рекомендується виконати такі налаштування:

- встановити подання за замовчуванням (наприклад, «Діаграма Ганта»), яке відкриватиметься при створенні нового проєкту чи під час запуску програми;
- встановити формат подання дат в інтерфейсі MS Project.

**Робоча область MS Project.** Робоча область програми потребує розгляду, оскільки методи роботи з нею специфічні для MS Project. Робоча область MS Project складається з панелі представлень (View Bar) і, власне, представлень проєктних даних. Зліва по вертикалі розташовується панель представлень, у центрі — вікно з вибраним поданням Gantt Chart (Діаграма Ганта).

Панель представлень містить значки з назвами представлень, які використовуються для швидкого переключення між ними. Наприклад, після вибору подання Calendar (Календар) уміст робочого вікна зміниться.

**Таблиці.** У проєктному файлі всі дані зберігаються у вигляді двох таблиць: таблиця задач і таблиця ресурсів. Внутрішні таблиці складаються з великої кількості полів, більшість з яких створені «про запас» і часто не використовуються. У процесі роботи над проєктом потребуються цілком певні зрізи інформації, наприклад, дані про вартість проєкту, термін завершення робіт по поточних

задачах і т.д. З цією метою в MS Project реалізовані різноманітні подання.

Крім використання стандартних таблиць і представлень, можна створювати, редагувати, формувати власні таблиці і подання.

**Подання.** Подання (вид) — це спосіб відображення проектних даних для перегляду та редагування, який може поєднувати в собі таблиці, діаграми і форми. Файл проекту зазвичай містить велику кількість даних, і переглядати їх одночасно неможливо. У поданні на екрані відображається обмежений набір потрібної інформації про проект, що полегшує її перегляд і редагування.

Подання має гнучку структуру і може складатися як з окремої таблиці, діаграми або форми, так і з їх комбінації.

У початковому стані в центрі вікна зазвичай розміщується календарний графік виконання робіт разом з діаграмою Ганта (рис. 1.1).

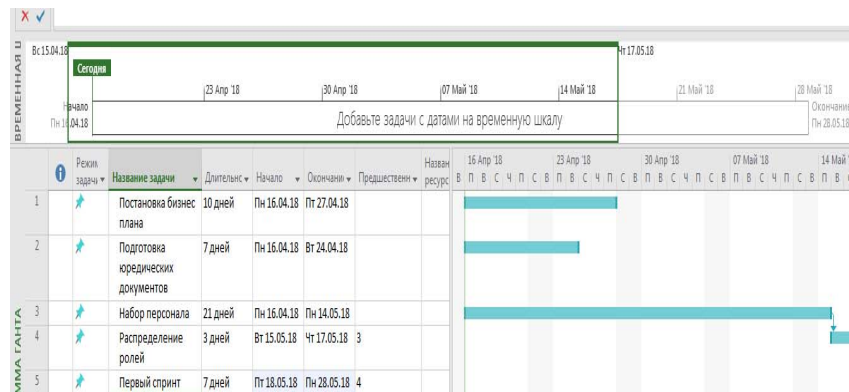


Рис. 1.1. Фрагмент створення діаграми Ганта для проекту «Створення програмного забезпечення»

Діаграма Ганта — один із популярних засобів відображення календарного плану проекту. З діаграми можна отримати візуальне уявлення про послідовність завдань, які виконуються в проекті, їх відносну тривалість і тривалість проекту загалом.

Подання «Діаграма Ганта з відстеженням» дає можливість контролювати хід виконання проекту. На його полі вказується відсоток виконання завдання до поточного терміну.

Подання «Використання задач» показує працевитрати по кожному завданню, розміщені за часом виконання проекту (рис. 1.2).

Режим задачи	Название задачи	Трудозатра	Длительнс	Начало	Окончани	Трудо:	П	С	В
1	Постановка бизнес г	0 ч	10 дней	Пн 16.04.18	Пт 27.04.18	Трудо:			
2	Подготовка юридич	0 ч	7 дней	Пн 16.04.18	Вт 24.04.18	Трудо:			
3	Набор персонала	0 ч	21 дней	Пн 16.04.18	Пн 14.05.18	Трудо:			
4	Распределение рол	0 ч	3 дней	Вт 15.05.18	Чт 17.05.18	Трудо:			
5	Первый спринт	0 ч	7 дней	Пт 18.05.18	Пн 28.05.18	Трудо:			

Рис. 1.2. Фрагмент подання «Використання задач»

Подання «Календар» показує діловий календар, що дозволяє показати роботи, що виконуються у відповідний робочий день (рис. 1.3). Діаграма даного виду зручна тим, що подає план проекту у вигляді традиційного календаря.

П	В	С	Ч	П	С	В
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	01 Май	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13						

Рис. 1.3. Фрагмент рабочего поля календаря проекта

Для побудови мережевого графіка проекту слід використувати кнопку «Мережевий графік» на панелі подання (панель представлений). За допомогою кнопки викликається на робоче

вікно зображення мережевого графіка (рис. 1.4), на якому показані роботи всіх рівнів, а також їх параметри [3; 4]. Подробиці побудови мережевих графіків розглядаються в теоретичній частині дисципліни. Тут лише звернемо увагу, що мережеві графіки є зручним інструментом для аналізу послідовності робіт у рамках проекту. Крім того, з його допомогою зручно планувати проекти з великим числом зв'язків між завданнями.

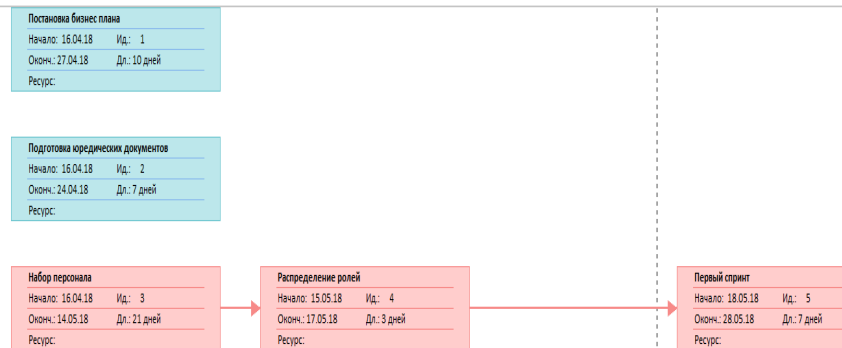


Рис. 1.4. Фрагмент подання «Мережевий графік»

У MS Project є три види мережевих графіків: мережевий графік (рис. 1.4), мережевий графік з описом і схема даних.

Завантаженість ресурсів роботою над проектом відбивається на діаграмі «Графік ресурсів» (рис. 1.5).

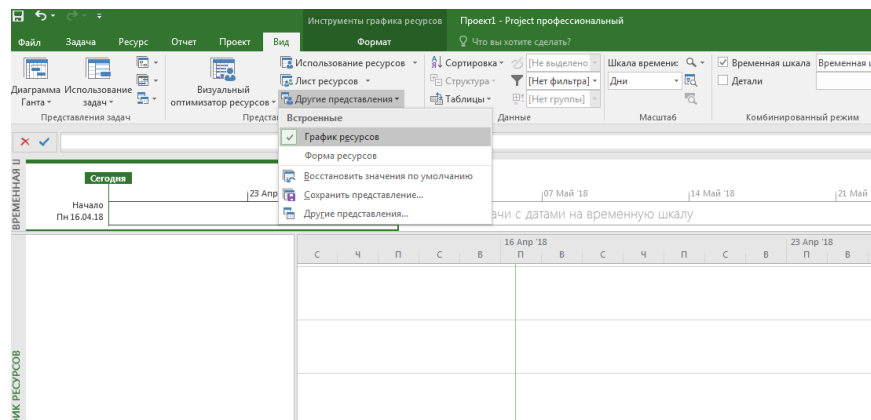


Рис. 1.5. Фрагмент подання «Графік ресурсів»



Тут червоним кольором показується перевищення навантаження ресурсу (понад 100 %), синім — менше ніж 100 %. Група ресурсів для відображення відбирається шляхом фільтрації. У лівій частині діаграми розташована легенда (перелік умовних позначень).

У легенді виводяться назви ресурсів і спосіб відображення інформації завантаженості ресурсів. Тип інформації та параметри її відображення визначаються за допомогою засобів форматування діаграми.

Для отримання інформації про використання ресурсів викликається відповідне подання (рис. 1.6), у якому розкривається список виконавців, для кожного з яких у поле таблиці «Подробиці» показується робочий графік. У наведеному прикладі в рядках 4 та 5 спеціальним індикатором виділені ресурси, які мають перевищення завантаження в певні дні.

i	Назва ресурса	Трудозатра	авить новий	16 Apr '18					23 Apr '18					
				П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	
	Не назначен	48 ч		Трудо:	1,4ч	1,4ч	1,4ч	1,4ч	1,4ч			1,4ч	1,4ч	1,4ч
	Постановка бизнес плана	3 ч		Трудо:	0,3ч	0,3ч	0,3ч	0,3ч	0,3ч			0,3ч	0,3ч	0,3ч
	Подготовка юридических документов	1 ч		Трудо:	0,15ч	0,15ч	0,15ч	0,15ч	0,15ч			0,15ч	0,15ч	0,15ч
	Набор персонала	20 ч		Трудо:	0,95ч	0,95ч	0,95ч	0,95ч	0,95ч			0,95ч	0,95ч	0,95ч
	Распределение ролей	2 ч		Трудо:										
	Первый спринт	22 ч		Трудо:										

Рис. 1.6. Фрагмент подання «Використання ресурсів»

За допомогою кнопки «Інші» панелі «Подання» на робочий стіл виводиться список подань, що містять додаткову інформацію про проект та розширюють можливості програми. В даному режимі можливо також внести зміни в існуючі форми подання, зняти копію, створити нове подання (рис. 1.7).

Додаток MS Project дозволяє використовувати комбіноване подання. У цьому випадку робоче вікно ділиться на дві частини, у кожній з яких встановлюється необхідне подання або форма. Налаштування комбінованого подання виконується в меню «Вікно/Розділити», де вміст кожного вікна визначається за допомогою панелі подання.

Важливими компонентами розглянутого додатка є таблиці, фільтри, групування, форми, налаштування поля. Опис даних компонентів міститься в матеріалах вбудованого навчального

курсу MS Project. За допомогою автономної довідкової системи самостійно вивчіть способи створення і редагування таблиць, засоби сортування, угруповання і фільтрації, способи налаштування і використання форм і налаштованих полів.

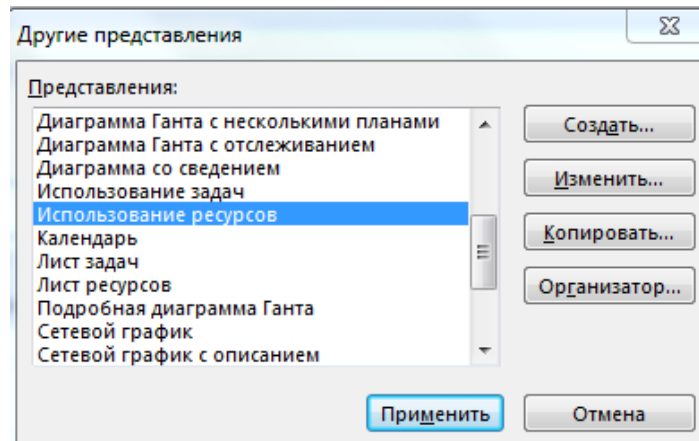


Рис. 1.7. Вибір чи зміна вбудованого подання, створення нового і т.п.

**Фільтрація.** У процесі роботи з проектним планом, що містить велику кількість інформації про ресурси і задачі, потрібно відобразити не всі доступні дані, а лише їх певну частину відповідно до заданої умови. Для цього в MS Project передбачені режими фільтрації, що включають структурну фільтрацію, автофільтри, зумовлені, власні та інтерактивні фільтри.

Автофільтр — режим фільтрації в таблицях на основі значень одного стовпчика. Увімкнення / вимкнення режиму автофільтра здійснюється за допомогою меню Проект / Фільтр / Автофільтр. Після підімкнення автофільтра в заголовку стовпця таблиці з'являються кнопки фільтрації, при натисканні видається діалогове вікно визначення параметрів фільтрації (рис. 1.8).

Список зумовлених фільтрів з описом кожного з них можна подивитися за допомогою посилання «Доступні фільтри» на відповідній сторінці індексного файлу.

Можна створити довільний фільтр через меню Проект / Фільтр. У режимі «Інші фільтри» (рис. 1.9) можна створити власний фільтр для задач або ресурсів, що включає довільну умову, а також визначити ім'я фільтра і можливість його відображення через меню.

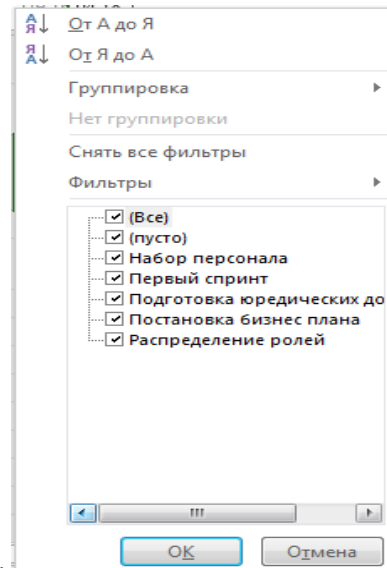


Рис. 1.8. Діалогове вікно налаштування автофільтра

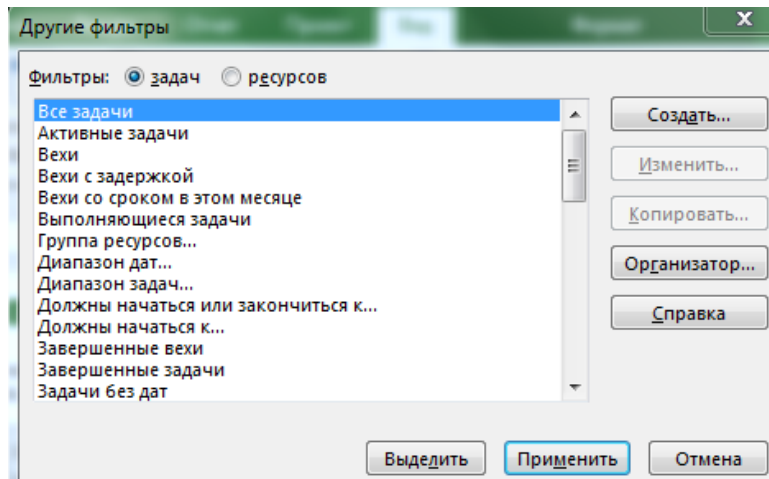


Рис. 1.9. Діалогове вікно «Інші фільтри»

**Налаштовувані поля.** Налаштовувані поля створюються в будь-якій таблиці обраного уявлення. Тип налаштовуваного поля вибирається у відповідному діалозі під час його створення. За до-

помогою формули, яка визначається в діалозі створення налаштованого поля, можна отримати принципово нові проєктні дані, які відсутні в стандартних полях MS Project.

### ***Контрольні запитання***

1. Яким чином здійснюється налаштування MS Project 2016?
2. З яких основних елементів складається інтерфейс MS Project?
3. Як відображати і приховувати панелі Task Panel (Область завдань), Project Guide (Консультант) і View Bar (Панель подання)?
4. Які типи та характер відображених даних вам відомі?
5. Перелічіть способи форматування даних, що відображаються в робочій області проєкту через уявлення.
6. Для чого призначені таблиці? Які типи таблиць MS Project існують?
7. Як здійснюється перемикання між таблицями всередині уявлення?
8. Які способи фільтрації проєктних даних ви знаєте?
9. Для чого застосовуються налаштовувані поля?
10. Які існують способи форматування діаграми Ганта?

### ***Завдання***

1. Відкрийте програму MS Project 2016. Створіть файл проєкту «Розробка програмного забезпечення» за допомогою шаблону.
2. Збережіть шаблон проєкту під новим ім'ям (із зазначенням свого прізвища).
3. Ознайомтеся зі структурою типових робіт, що виконуються для створення програмного забезпечення (додаток А).
4. Перевірте налаштування інтерфейсу і внесіть відповідні зміни відповідно до вказівок.
5. Додайте на робочому столі різні подання: налаштуйте комбіноване подання, що включає: а) «Діаграму Ганта» і форму «Відомості про завдання»; б) «Лист ресурсів» і «Використання ресурсів».
6. Налаштуйте таблицю діаграми «Ганта»:
  - відформатуйте шкалу часу так, щоб одиницею виміру на верхньому рівні були квартали, на середньому — три тижні, а на нижньому — три дні;
  - відформатуйте діаграму так, щоб поруч з відрізками відображалися витрати на виконання робіт, а над ними — працевитрати;
  - додайте стовпець «Гіперпосилання». У комірках цього стовпця можна записати допоміжні відомості про завдання шляхом складання заміток, вкладення файлів або створення гіперпосилань на супутню інформацію, що знаходиться у файлі проєкту або інших місцях. Це дозволяє підготувати бібліотеки документів і зв'язати їх з проєктами і завданнями;

- послідовно вибираючи в меню «Вид» опції «Витрати», «Використання», «Відхилення», «Відстеження», «Сумарні дані», «Трудовитрати», подивіться, як змінюється структура таблиці робіт діаграми Ганта.

7. Налаштуйте таблицю, додаючи необхідні і видаляючи зайві стовпці.

- Додайте новий стовпець у таблицю. Для цього в меню «Вставка» / «Стовпець» і поле діалогу «Визначення стовпця» встановіть нове поле (наприклад, «Трудовитрати»).

- Видаліть встановлений стовпець за допомогою контекстного меню. У контекстному меню слід активізувати команду «Приховати стовпець».

8. Виконайте фільтрацію діаграми «Ганта».

- Натисніть кнопку «Інші подання» на панелі подання і в діалоговому вікні встановіть «Детальна діаграма Ганта». Натисніть на кнопку «Застосувати».

- Розкрийте список «Фільтр» і встановіть рядок «Віхи».

- Скасуйте попередню дію. Увімкніть режим автофільтра і з його допомогою відберіть задачі, тривалість яких знаходиться в заданому діапазоні.

- За допомогою групування і фільтра відберіть тільки критичні завдання.

- Змініть раніше створену групу так, щоб у неї включалися і сумарні завдання. Збережіть нову групу під новим ім'ям і застосуйте групування.

- Виконайте попередню роботу з допомогою інтерактивного фільтра.

- Скасуйте групування і відсортуйте дані в таблиці за обсягом роботи.

Поверніть дані в таблиці до початкового стану.

9. Створіть власний фільтр, що вибирає завдання вартістю понад 15 000 грн або тривалістю не менше тижня.

10. Виконайте сортування завдань проєкту за тривалістю: у меню «Проект» / «Сортування» розкрийте список «Сортувати по» і встановіть у ньому рядок «Тривалість». Виконайте сортування.

11. Налаштуйте зображення діаграми «Ганта».

- У меню «Формат» / «Стилі відрізків» виконайте операції зі зміни стилів відрізків для різних типів завдань.

- Покажіть текст, який слід розміщувати поруч з відрізком.

- Налаштуйте шкалу часу. Встановіть три рівні відображення.

- Встановіть для відображення «рік» на верхньому рівні, «квартал» — на середньому, «місяць» — на нижньому рівні.

12. Виконайте власний приклад відбору та впорядкування даних у таблицях MS Project, що поєднує сортування даних, угруповання і фільтрацію.

13. Із використанням автономної довідки вивчіть принципи створення полів, що налаштовуються.

14. У копії проєкту «Створення програмного забезпечення» (додаток А) створіть налаштоване поле, яке відображає вартість кожного завдання і сумарні витрати для кожного етапу проєкту.

## Практичне заняття 2

### КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМ. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМНОМУ АНАЛІЗІ

*Мета:* вивчення принципів планування і отримання практичних навичок складання календарного плану проєкту в Microsoft Project.

**Створення нового проєкту в MS Project.** Складання плану проєкту в загальному вигляді полягає в описі робіт, наявних ресурсів і встановленні взаємозв'язків між ними шляхом призначень. Планування починається з визначення проєкту — опис його ключових характеристик.

Як приклад буде розглянуто проєкт «Автоматизація видавничої справи» («Інфодень»). Цілями проєкту є: підвищення конкурентної привабливості компанії, розширення ринку збуту продукту, що просувається, і впровадження компанією програмного продукту.

Насамперед необхідно чітко уявити, які види робіт слід виконати для досягнення цілей. Перелік можливих завдань підготовчої стадії проєкту наведено в табл. 2.1 (з метою спрощення окремі види робіт не враховуються в подальшому плануванні).

Таблиця 2.1

Список робіт проєкту «Автоматизація видавничої справи»

Номер з/п	Назва роботи
1	Розробка інфодня
2	Підготовка плану інформаційних повідомлень
3	Складання попереднього опису інфодня
4	Розробка плану-проспекту інфодня
5	Розробка детального плану інфодня
6	Розробка інформаційно-методичних матеріалів
7	Підбір необхідної інформації
8	Розробка презентації до інфодня
9	Розробка розгорнутого плану з послайдовими коментарями

Номер з/п	Назва роботи
10	Розробка практичних прикладів використання продукту компанії
11	Підготовка рекламних матеріалів
12	Складання анотації до інфодня
13	Складання запрошення, розміщення запрошення й анотації на web-сайті компанії
14	Завершення підготовки

Для створення нового проекту виконайте таку послідовність дій.

- У меню Файл виберіть пункт Створити.
- У вікні виберіть шаблон Новий проект.
- Визначте основні властивості активного проекту в діалоговому вікні вкладки Відомості про проект, що викликається через меню Проект / Відомості про проект.

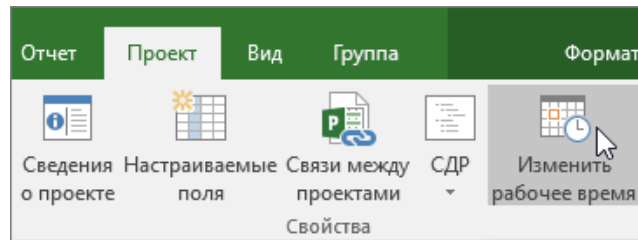
Планувати проект можна двома способами: «від дати початку» — якщо дата закінчення проекту жорстко не встановлена, або «від дати закінчення». В останньому випадку фіксується дата закінчення і в ході планування визначається, коли має розпочатися проект для забезпечення завершення роботи у встановлений термін.

- Встановіть у діалоговому вікні спосіб планування від «дати початку проекту». При цьому відобразиться запис «Усі завдання починаються якомога раніше». У списку «Календар» у діалоговому вікні «Відомості про проект» за замовчуванням встановлений стандартний базовий календар проекту.

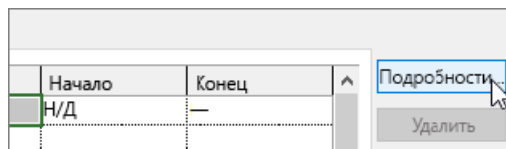
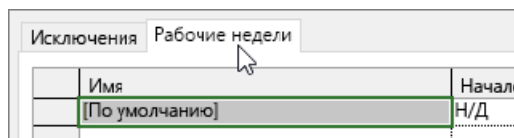
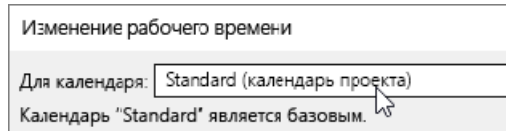
**Налаштування базового календаря проекту.** Базовий календар — це сукупність робочих і неробочих інтервалів часу і днів. Базові календарі можуть використовуватися під час складання календарів проекту, завдань і / або ресурсів. У стандартному MS Project є три шаблони календарів: стандартний, цілодобовий і нічний. Стандартний календар збігається з розкладом 8-годинного робочого дня. Наявні в MS Project шаблони календарів часто не підходять для реального проекту в зв'язку з існуючою специфікою роботи окремих співробітників або підрозділів підприємства.

Виконайте налаштування базового календаря проекту:

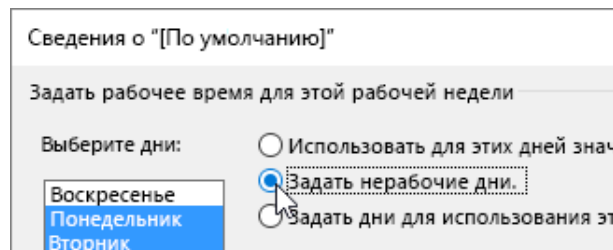
- Натисніть Проект / Властивості / Зміна робочого часу



- Вибравши календар з позначкою «Стандартний календар проекту», у списку «для календаря» відкрийте вкладку Робочі тижні і натисніть кнопку Подробиці.



- Виберіть дні, для яких потрібно змінити робочий час, і вкажіть, чи відносяться вони до робочого часу, чи до неробочого.





- Якщо ви вибрали «Задати дні» для використання цих робочих годин, за допомогою стовпців «З» і «До» задайте робочий час для обраних днів. Натисніть кнопку ОК для повернення в діалогове вікно Зміна робочого часу, а потім ще раз натисніть кнопку ОК.

За допомогою команди «Новий календар» вкладки «Зміна робочого часу» можна створити новий базовий календар або копію поточного (рис. 2.1).

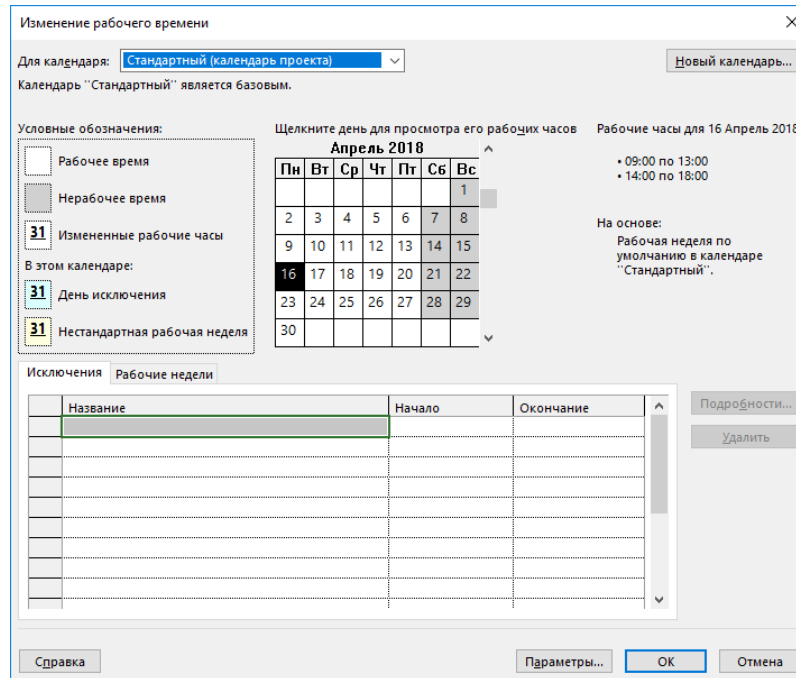


Рис. 2.1. Налаштування базового календаря



**Визначення складу робіт проекту.** Визначення складу робіт рекомендується починати з визначення етапів (або фаз проекту). Потім встановлюють послідовність цих фаз відносно один одного і крайні терміни виконання. На основі отриманих відомостей створюється структурний план-проект, що включає фази, їх результати і, можливо, кілька основних задач. Після затвердження скелетного плану в нього додаються інші задачі, визначається їх тривалість та зв'язки. До цього процесу слід залучати майбутніх виконавців робіт проекту.

Тепер можна приступити до введення робіт у MS Project.

- Введіть назви фаз у таблицю діаграми «Ганта».

Додавання в план фази не відрізняється від додавання завдання — будь-яке завдання автоматично стає фазою, як тільки у ній з'являється вкладене завдання, що знаходиться на наступному рівні структури плану. Тепер приступимо до структуризації завдань у структурному плані.

- Вставте рядок у таблиці для введення параметрів задачі нижче рядка, що визначає фазу. Введіть назву задачі.

Помістіть задачу на наступний (більш низький) рівень структури. Для цього встановіть курсор на завдання і натисніть кнопку  на панелі форматування. Для переміщення завдання на попередній рівень структури використовується кнопка .

MS Project забезпечує 255 рівнів вкладеності, однак на практиці використовують від трьох до шести рівнів. Зі збільшенням числа рівнів ієрархії і деталізації розбиття результатів на більш дрібні частини поліпшуються можливості планування, управління і контролю. Проте надмірно велика кількість рівнів ієрархії може призвести до «мікроменеджменту» — непродуктивного управлінського контролю, який зрештою веде до зниження ефективності виконання робіт.

- Продовжіть структуризацію завдань для всіх фаз проекту. В результаті робоче вікно діаграми Ганта набуде вигляду рис. 2.2.

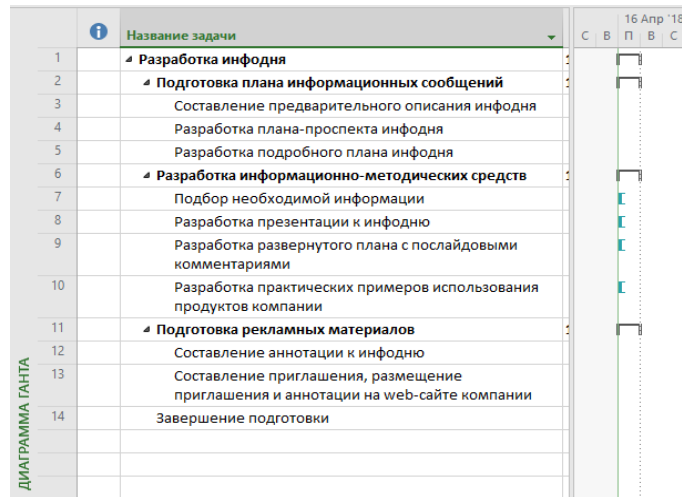


Рис. 2.2. Структуризація списку задач проекту

**Визначення тривалості задач.** Введіть тривалість задач (табл. 2.2) у відповідне поле таблиці «Введення».

Таблиця 2.2

**Тривалість задач проєкту «Автоматизація видавничої справи»**

Номер роботи	Назва роботи	Тривалість, день
3	Складання попереднього опису інфодня	1
4	Розробка плану-проспекту інфодня	1
5	Розробка детального плану інфодня	2
7	Підбір необхідної інформації	7
8	Розробка презентації до інфодня	5
9	Розробка розгорнутого плану з послайдовими коментарями	5
10	Розробка практичних прикладів використання продукту компанії	3
12	Складання анотації до інфодня	0,5
13	Складання запрошення, розміщення запрошення і анотації на web-сайті компанії	0,5

Одиницями виміру тривалості задачі можуть бути години, дні або тижні. Тривалість фаз розраховується автоматично. Якщо тривалість задачі потребує уточнення, її можна позначити знаком питання. Наприклад, якщо Ви не впевнені, що задача буде розв'язана за два дні, запишіть у комірку значення «2д?».

Якщо задача тривала, рекомендується її розбити на вкладені завдання відповідно до правила «вісімдесят годин». Дане правило встановлює, що рекомендована максимальна тривалість завдання дорівнює вісімдесяти годинам, або двом тижням при 8-годинному робочому дні і п'ятиденному тижні. Для невеликого проєкту практики рекомендують використовувати правило «1,5–2 %», що визначає мінімальну тривалість у межах 1,5–2 % від тривалості всього проєкту [1; 6].

**Створення віхи.** Віха являє собою задачу з нульовою тривалістю. Зазвичай віха позначає деяку важливу контрольну точку в календарному плані (наприклад, завершення великого етапу проєкту). У розглянутому прикладі віха підтверджує завершення підготовчих робіт за проєктом. Для установки віхи слід вказати тривалість задачі, рівну нулю. В результаті установки тривалості задачі і віхи буде отримана діаграма, зображена на рис. 2.3.

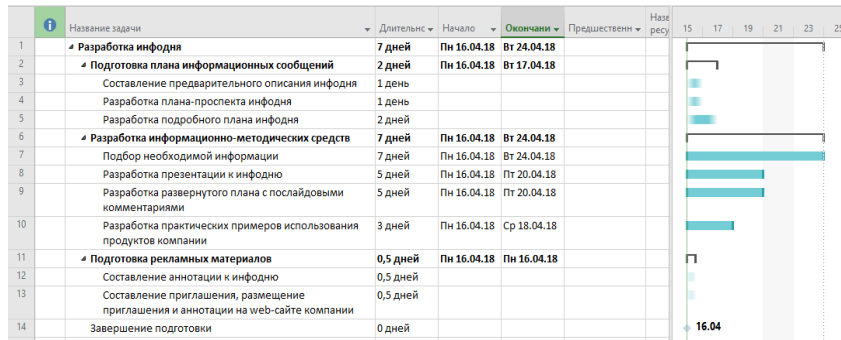


Рис. 2.3. Встановлення віхи і тривалості робіт

Дата початку нової задачі, якщо не вказати її самостійно, привінюється до дати початку проекту або найближчого до неї робочого дня. Якщо нова задача належить фазі, то дата її початку привінюється до дати початку фази. Після того як задача зв'язується з іншою задачею проекту, її дата початку переноситься відповідно до типу зв'язку. Дати закінчення задач розраховуються шляхом додавання до дати початку тривалості задачі і неробочих днів проектного календаря.

Типовою помилкою під час роботи з MS Project є визначення дати початку або завершення завдання «вручну», шляхом заповнення відповідних полів таблиці. У цьому випадку зміна тривалості задач може не привести до автоматичної зміни пов'язаних задач, які перебувають у плані після задачі із зафіксованою датою. Тому при створенні плану в MS Project слід керувати положенням завдань на тимчасовій осі з допомогою зв'язків.

**Визначення зв'язків між задачами.** Зв'язок між двома задачами дозволяє зрозуміти, яким чином час початку або завершення однієї задачі впливає на час початку або завершення іншої.

Задача, що впливає на іншу задачу, називається Predecessor (Попередник), а задача, що залежить від іншої, називається Successor (Послідовник). Один зв'язок може об'єднувати тільки дві задачі, і при цьому в одній задачі може бути кілька зв'язків з іншими задачами. Задача може мати необмежену кількість попередніх і наступних задач.

Зв'язки можуть об'єднувати не тільки задачі, але й фази, до яких застосовані всі принципи організації зв'язків між задачами.

**Типи зв'язків задач.** Існує чотири типи зв'язків між задачами в MS Project:

1. Зв'язок типу Finish-to-start (Закінчення–початок), FS (ЗП) — найпоширеніший тип залежності між задачами, за якої задача В не може початися, поки не завершена задача А.

2. Зв'язок типу Start-to-start (Початок–початок), SS (ПП) позначає залежність, за якої задача В не може розпочатися доти, доки не почалася задача А. За допомогою такого зв'язку зазвичай об'єднуються задачі, які повинні виконуватися майже одночасно.

3. Зв'язок типу Finish-to-Finish (Закінчення–закінчення), FF (ЗЗ) позначає залежність, за якої задача В не може завершитися доти, доки не закінчилася задача А. Зазвичай таким зв'язком об'єднуються задачі, які повинні виконуватися майже одночасно, але при цьому одна задача не може закінчитися, поки не завершена інша. Наприклад, задача-приймання програми йде одночасно з виправленням помилок (знайдених у процесі задачі-приймання), і поки виправлення помилок не завершено, задача-приймання теж не може завершитися.

4. Зв'язок типу Start-to-Finish (Початок–закінчення), SF (ПЗ) позначає залежність, за якої задача В не може закінчитися доти, доки не почалася задача А. Зазвичай такий зв'язок використовується в тому випадку, коли А є задачею з фіксованою датою початку, яку не можна змінити. У такому випадку дата початку наступної задачі не змінюється при збільшенні тривалості попередньої.

Зв'язок створюється перетягуванням «миші» з одного відрізка діаграми Ганта на інший, при цьому за замовчуванням тип зв'язку визначається як FS. Для видалення зв'язку або зміни її типу потрібно двічі натиснути на діаграмі і зробити відповідні операції в діалоговому вікні.

**Використання затримок і випереджень.** Часто в реальних проектах залежності між задачами складніші, ніж Finish-to-start (Закінчення-початок). Наприклад, між задачами «Фарбування стін» і «Розвішування картин» повинен пройти щонайменше один день, щоб фарба встигла висохнути.

Для того щоб відобразити таку залежність між задачами, в додатку MS Project використовується параметр Запізнення (Lag).

У випадку з фарбуванням стін запізнення між задачами повинно становити один день.

Запізнення є властивістю зв'язку і може бути вказано в діалоговому вікні визначення властивостей. Крім того, запізнення можна вводити як тривалість (наприклад, один день) або як відсоток від тривалості попередньої задачі. Наприклад, якщо попередня задача триває чотири дні, то запізнювання в 25 % буде дорівнювати одному дню.

Іноді для початку виконання наступної задачі не потрібно чекати повного закінчення попередньої. В такому випадку слід використовувати Випередження (Lead). Випередження вводиться так само, як і запізнення, але з негативним знаком. Наприклад, випередження в один день визначається як -1d (-1д), випередження в 50 % (наступна задача починається, коли попередня виконана наполовину) як -50 %.

**Визначення залежності між задачами.** Визначення залежності між задачами здійснюється різними способами:

- за допомогою вкладки «Відомості про задачу»;
- за допомогою панелі інструментів;
- за допомогою таблиці діаграми «Ганта».

Встановимо залежності між роботами розглянутого проекту будь-яким відомим способом на підставі плану послідовності робіт (табл. 2.3).

Визначення залежності за допомогою вкладки «Відомості про сумарну задачу».

- Встановіть курсор у рядку «Розробка плану проспекту інфодня».

*Таблиця 2.3*

**План послідовності робіт проекту «Автоматизація видавничої справи»**

Номер роботи	Назва роботи	Попередник	Тип зв'язку
3	Складання попереднього опису інфодня	–	–
4	Розробка плану-проспекту інфодня	3	ОН
5	Розробка детального плану інфодня	4	ОН
7	Підбір необхідної інформації	3	ОН
8	Розробка презентації до інфодня	5,7	ОН
9	Розробка розгорнутого плану з послайдовими коментарями	8	НН

Номер роботи	Назва роботи	Попередник	Тип зв'язку
10	Розробка практичних прикладів використання продукту компанії	8,9	ОН
12	Складання анотації до інфодня	10	ОН
13	Складання запрошення, розміщення	12	ОН
14	Запрошення й анотації на web-сайті компанії	13	ОН

- Активізуйте вкладку «Відомості про задачу» подвійним натисканням «миші» на поточному рядку таблиці.
- На аркуші «Попередники» виберіть задачу-попередника, встановіть тип зв'язку і за необхідності запізнювання (рис. 2.4).

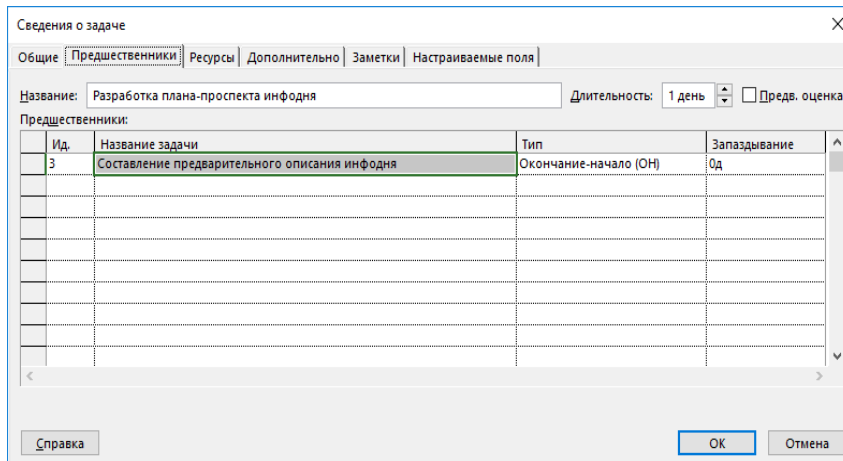




Рис. 2.4. Визначення залежності за допомогою вкладки «Відомості про сумарну задачу»

#### Визначення залежності за допомогою панелі інструментів

- Встановіть виділення стандартним способом пов'язаних задач і натисніть кнопку «Зв'язати задачі»  панелі форматування. Задачі будуть з'єднані послідовно зв'язком типу «Закінчення–початок».
- Якщо необхідно зняти зв'язок між задачами, виділіть ці задачі і натисніть на кнопку  «Розірвати зв'язок задач».

*Визначення залежності за допомогою діаграми «Ганта»*

- Запишіть у комірку стовпчика «Попередники» таблиці діаграми Ганта номер попередника і встановіть необхідний тип зв'язку.

Результатом роботи є план проєкту, який у вигляді діаграми Ганта наведено на рис. 2.5.

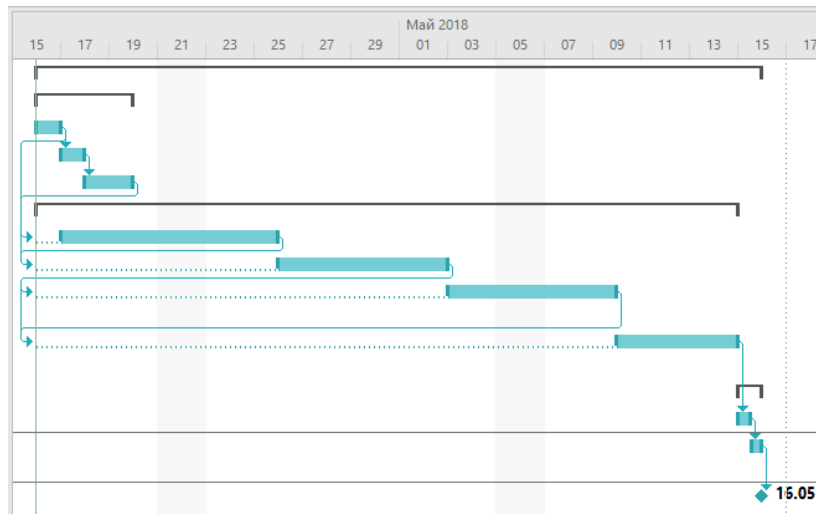


Рис. 2.5. Діаграма Ганта проєкту «Автоматизація видавничої справи»

**Використання обмежень.** Прив'язка задачі до певної дати в MS Project здійснюється за допомогою обмежень (Constraint). Використовуючи обмеження, можна, наприклад, вказати, що задача має розпочатися в певний день або закінчитися не пізніше певної дати. Введення обмежень знижує гнучкість при перерахунку плану проєкту в разі зміни розкладу. В MS Project виділяється кілька типів обмежень (табл. 2.4), залежно від ступеня впливу на гнучкість розрахунків.

Застосування обмеження до задачі, яка має задачу-попередника, може призвести до небажаних результатів. Наприклад, задача «Розробка прототипу ПО на основі функціональної специфікації» (А) повинна початися після завершення задачі «Розробка функціональних специфікацій ПЗ» (В). Припустимо, що задача А буде закінчена 30-го числа. Якщо ввести негнучке обмеження, яке вказує, що «В» повинна початися 30-го числа, а реально задача А



закінчиться раніше, то MS Project не зможе за рахунок швидкого виконання попередньої задачі пересунути задачу В на більш ранній термін і тим самим оптимізувати термін завершення проєкту.

Таблиця 2.4

**Типи обмежень у MS Project**

Тип обмеження	Вплив на розклад	Опис
As Soon As Possible (ASAP), якомога раніше (ЯМР)	Гнучкий	Розміщення задачі в розкладі якомога раніше з урахуванням інших параметрів плану; накладається за замовчуванням на всі задачі, якщо проєкт планується від дати початку
As Late As Possible (ALAP), якомога пізніше (ЯМП)	Гнучкий	Розміщення задачі якомога пізніше з урахуванням інших параметрів плану; накладається за замовчуванням на всі задачі, якщо проєкт планується від дати закінчення
Finish No Later Than (FNLT), закінчення не пізніше (ЗНП)	Середній	Позначення найпізнішої дати, коли задача повинна бути завершена. При цьому задача може бути завершена як у цей день, так і раніше нього. Попередня задача не зможе «виштовхнути» задачу з обмеженням типу FNLT (ЗНП) за дату обмеження. Для проєктів, що плануються від дати закінчення, це обмеження застосовується, коли вводите дату закінчення задачі
Start No Later Than (SNLT), початок не пізніше (ПНН)	Середній	Позначення найбільш пізньої дати, коли задача може початися. Задача може починатися раніше або в цей день, але не пізніше. Попередниці не зможуть «виштовхнути» задачу з обмеженням SNLT (ПНН) за дату обмеження. Для проєктів, що плануються від дати закінчення, це обмеження застосовується, коли вводите дату початку завдання

Закінчення табл. 2.4

Тип обмеження	Вплив на розклад	Опис
Finish No Earlier Than (FNET), закінчення не раніше (ЗНР)	Середній	Це обмеження позначає найбільш ранню дату, коли можливо завершити задачу. Задача не може бути поміщена в розкладі так, щоб закінчуватися раніше вказаної дати. Для проєктів, які плануються від дати початку, це обмеження застосовується, коли ви вводите дату закінчення задачі.
Start No Earlier Than (SNET), початок не раніше (ПНР)	Середній	Це обмеження позначає найбільш ранню дату, коли задача може початися. Задача не може бути поміщена в розкладі раніше зазначеної дати. Для проєктів, які плануються від дати початку, це обмеження застосовується, коли ви вводите дату початку для задачі.
Must Start On (MSO), фіксований початок (ФП)	Негнучкий	Це обмеження означає точну дату, на яку дата початку задачі повинна бути поміщена в розкладі. Інші фактори (зв'язку між задачами, затримки або випередження тощо) не можуть вплинути на стан задачі в розкладі.
Must Finish On (MFO), фіксоване закінчення (ФЗ)	Негнучкий	Це обмеження означає точну дату, на яку в розкладі повинна бути поміщена дата закінчення задачі. Жодні інші чинники не можуть вплинути на цю дату.

Обмеження використовуються в тому випадку, якщо необхідно контролювати дати початку або завершення задачі. У разі крайньої необхідності можете змінювати обмеження за замовчуванням, вводячи дату початку або закінчення задачі в комірках Start (Початок) і Finish (Закінчення) в таблиці Entry (Введення) або будь-

якій іншій таблиці, що містить ці колонки. Після введення дати MS Project встановить обмеження відповідно до табл. 2.4. У поле Indicators (Індикатори) з'явиться значок, який вказує на наявність у задачі обмеження. Рекомендується задачі з обмеженнями виділяти особливим стилем відрізків. Використовуючи подібні налаштування, можете створити фільтр для відбору задач з обмеженнями.

Налаштування негнучких типів обмежень, а також редагування встановлених обмежень виконується за допомогою вкладки Advanced (Додатково) в діалоговому вікні відомостей про задачі. Для скасування негнучких обмежень необхідно змінити їх тип, встановивши для задачі гнучкий тип обмеження. Введена дата обмеження в цьому випадку буде видалена автоматично.

**Використання крайніх термінів.** Крайній термін (Deadline) — це гранична дата виконання задачі. Відмінність використання крайнього терміну від обмежень полягає в тому, що наявність цієї дати не впливає на розрахунок графіка проекту. Якщо для задачі зазначений крайній термін, то на діаграмі Ганта відображається відповідна відмітка, і якщо виконання задачі не вкладається в цей термін, то в колонці Indicators (Індикатори) з'являється особливий значок. Для введення крайнього терміну завдання можете скористатися вкладкою Advanced. Дату крайнього терміну можна ввести в календарі проекту, а для видалення цієї дати потрібно ввести у відповідне поле значення NA (НД).

Оскільки крайній термін обмежує дату закінчення задачі, його зручно використовувати в поєднанні з обмеженням на початок завдання, обмежуючи, таким чином, задачу з двох боків. Наприклад, якщо задача має розпочатися 10-го числа і закінчитися не пізніше 15-го, то можете встановити обмеження ННП на 10-е і крайній термін на 15-е число.

Обмеження за термінами виконання основних фаз можна вводити вже після складання скелетного плану проекту. Після того як у план додані всі роботи, потрібно обмежити найважливіші з них, і лише потім переходити до визначення зв'язків і тривалості. Зазвичай вже на цьому етапі можна з'ясувати, чи вкладаються роботи в терміни, і скоригувати тривалість деяких задач.

**Повторювані задачі.** Повторювані задачі використовуються з метою опису в плані проекту задач, що регулярно виконуються. Прикладами можуть слугувати задачі: «підготовка звіту для

замовника», «проведення зборів» і т.д. Періодична задача в плані виглядає як фаза, а її повторення — як вкладені задачі. При цьому задача і повторення позначені спеціальними значками в полі Indicators (Індикатори).

Для редагування повторюваної задачі потрібно двічі натиснути по її назві. При цьому відкриється знайоме нам діалогове вікно відомостей про задачу. Для редагування властивостей її повторень потрібно скористатися тими самими прийомами, що і при редагуванні звичайних задач.

**Сумарна задача проєкту.** Календарний план проєкту — це фази, які об'єднують усі задачі проєкту. Для кожної з них відома тривалість, проте інформація про тривалість усього проєкту відсутня. Отримати її складанням тривалостей фаз неможливо, оскільки вони частково виконуються одночасно, а отже, загальна тривалість проєкту не дорівнює тривалості його фаз. Вирішенням проблеми є створення сумарної задачі (Project summary task), до складу якої входять фази проєкту.

- Встановіть на вкладці «Формат» прапорець «Сумарне завдання проєкту» для відображення сумарної задачі в загальних налаштуваннях проєкту.

### ***Контрольні запитання***

1. Яким чином створюється структурний план проєкту?
2. Як додати в проєкт задачі, фази і завершальні задачі?
3. Як визначаються залежності між завданнями?
4. Які типи залежностей між задачами існують і як вони впливають на розрахунок календарного плану проєкту?
5. Як використовувати запізнювання і випередження під час формування залежностей?
6. Для чого призначені і як використовуються обмеження?
7. Що таке крайній термін виконання задачі і як його можна використовувати?
8. Що таке задача, яка повторюється, як її додавати в проєкт?
9. Як визначити сумарну задачу проєкту?

### ***Завдання***

1. У середовищі MS Project виконайте самостійно вправи (позначені знаком) зі створення календарного плану навчального проєкту.
2. Дайте відповідь на контрольні запитання.

3. Отримайте проектне завдання у викладача (додаток Б).
4. Створіть новий проект у MS Project. Задайте відомості про проект. Виберіть спосіб планування від дати початку проекту. Налаштуйте календар, у якому святкові дні відзначте як неробочі. Введіть дату початку проекту згідно з проектним завданням.
5. Створіть план проекту. У таблицю «Введення» діаграми Ганта введіть фази, додайте задачі, обмеження, тривалості задач, визначте зв'язки між задачами (використовуйте щонайменше два різних типи зв'язку).
6. Внесіть у план проекту можливі затримки і випередження виконання робіт.
7. Побудуйте тимчасову діаграму проекту.
8. Побудуйте мережевий граф проекту. У разі виявлення циклів (замкнених послідовностей робіт) внесіть зміни в розклад з метою їх виключення.
9. Забезпечте відповідність отриманих тривалостей робіт, встановлених у завданні термінів виконання етапів робіт.
10. Відкрийте рядок сумарної задачі проекту. Визначте тривалість проекту. Забезпечте відповідність розрахункового бюджету плану проекту встановленим проектним завданням.
11. Встановіть крайній термін завершення останньої задачі проекту двома днями пізніше планового терміну її завершення.
12. Створіть у плані задачу з підготовки звіту керівникові проекту, яка буде щотижня повторюватися до дати завершення проекту.

### Практичне заняття 3

#### **АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ У СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

*Мета:* вивчення особливостей планування призначень для співробітників і матеріальних ресурсів, а також принципів розподілу завантаження ресурсів під час виконання задач.

**Планування ресурсів.** Для того щоб отримати ресурсний план проекту, необхідно ввести в календарний план список ресурсів та інформацію про них, а потім розподілити ці ресурси між задачами. Робота зі списком ресурсів здійснюється в поданні «Лист ресурсів».

Список ресурсів зазвичай створюється в два етапи. Спочатку визначається попередній список ресурсів, де вказано призначення

ресурсів і визначено їх ролі (прототипи). Потім плануються конкретні ресурси. Отриманий на попередньому етапі список ресурсів уточнюється.

Виконайте процедуру визначення трудових ресурсів як показано на рис. 3.1:

- Активізуйте подання «Лист ресурсів» у меню «Вид».
- Введіть у поле «Назва ресурсів» посади співробітників, які необхідні для виконання проекту.
- У поле «Тип» встановіть тип ресурсу: матеріальний або трудовий.

Поле «Одиниці виміру матеріалів» заповнюється тільки для матеріальних ресурсів.

	Назва ресурса	Тип	Единиці виміру матеріалів	Кратке названн	Група	Макс. одиниць	Стандартна ставка	Ставка сверюручч	Затрати на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Руководитель проекта	Трудовой		Р		100%	0,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный
2	Специалист	Трудовой		С		100%	0,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный
3	Менеджер проекта	Трудовой		М		100%	0,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный
4	Бумага для печати проекта	Материальн	Пачка	Б			0,00 Р		0,00 Р	Пропорционал	
5	Компьютер	Трудовой		К		100%	0,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорционал	Стандартный

Рис. 3.1. Список трудових ресурсів проекту «Автоматизація видавничої справи»

**Визначення робочого часу ресурсів.** Після того як ресурси додані в проект, необхідно визначити для кожного з них час роботи. За замовчуванням у MS Project усі співробітники вважаються доступними на 100 %, тобто можуть працювати над виконанням проектних завдань повний робочий день.

Якщо деякі співробітники не можуть упродовж всього проекту брати в ньому участь, або працювати повний робочий день, для них потрібно визначити час участі в проекті і відсоток максимального завантаження. Це можна зробити в діалоговому вікні «Відомості про ресурс» подання «Лист ресурсів», на вкладці «Загальні».

- Встановіть курсор у рядку ресурсу «Лист ресурсів».
- Відредагуйте на вкладці «Загальні» відомості про ресурс, а також інформацію про його доступність у проекті (рис. 3.2).

Доступність визначається лише для нематеріальних ресурсів.

Крайні дати інтервалу доступності трудових ресурсів, типові для значення NA (НД) — «невизначена дата», а відсоток

завантаження встановлюється в 100 %. Можна ввести декілька інтервалів доступності ресурсу у відповідній таблиці (рис. 3.2).

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса:  Краткое название:

Адрес эл. почты:  Группа:

Код:

Тип резервирования:  Тип:

Ед. измерения материалов:

Владелец назначения по умолчанию:

Универсальный  Бюджет

Неактивный

Доступность ресурса

Доступен с	Доступен по	Единицы
нд	нд	100%
16.04.2018	18.04.2018	0%
19.04.2018	26.04.2018	50%

Рис. 3.2. Визначення часу участі в проєкті і максимального завантаження ресурсу

**Персональний час роботи.** За замовчуванням у MS Project вважається, що всі співробітники працюють за основним календарем проєкту, встановленим на етапі розподілу проєкту. Часто окремі співробітники або навіть підрозділи мають власний календар.

Для визначення робочого часу ресурсу, а також його особистих робочих і вихідних днів призначена вкладка «Робочий час» у діалоговому вікні відомостей про ресурс (рис. 3.3).

На вкладці розташований календар, у якому можете налаштувати особливий режим роботи для обраного ресурсу аналогічно тому, як ми налаштовували особливий режим роботи в проєктному календарі (рис. 3.3):

> Встановіть на вкладці робочий час для фахівця з урахуванням того, що робочий день 4-го червня скорочений.

Так само, як і під час налаштування загального календаря, можна вибрати будь-який із днів і зробити його понаднормовим вихідним або робочим днем.

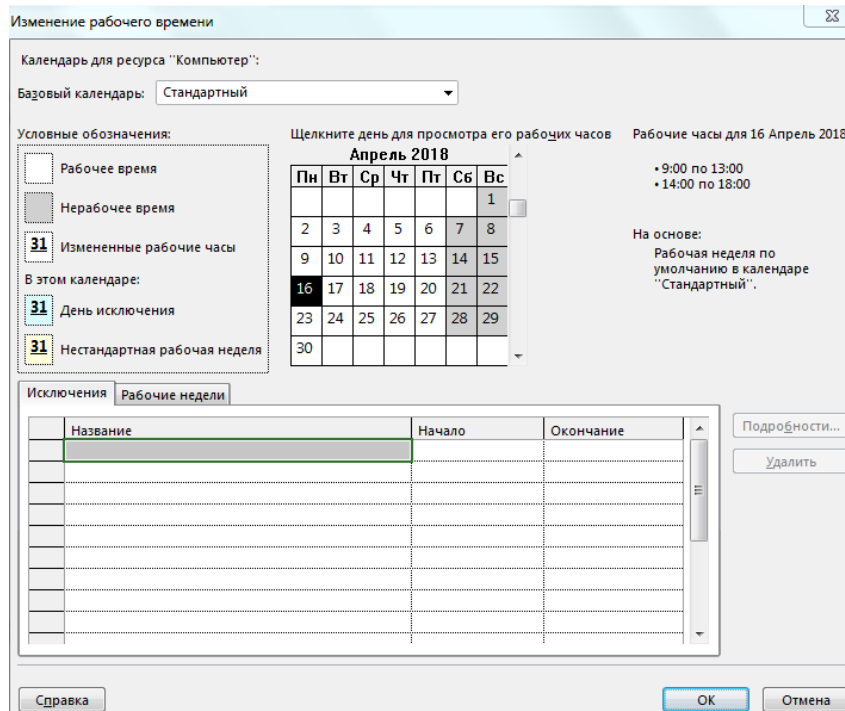


Рис. 3.3. Налаштування персонального часу роботи

Зверніть увагу, доступність ресурсу можете ввести за допомогою заповнення таблиці доступності, або створити понаднормовий вихідний день в особистому календарі. І в тому і в іншому випадку MS Project повідомить про помилку планування, якщо спробуєте призначити співробітника на виконання робіт у недоступний час.

> Активізуйте подання «Календар» і виконайте колірне форматування днів, у які ресурси працюють за нестандартним розкладом з метою швидкого виявлення днів.

Після того як інформація про особисті календарі введена в план проекту, можете переходити до наступного етапу – призначення ресурсів на завдання.

**Визначення призначень.** Призначення ресурсів дозволяє визначити час виконання роботи і необхідні витрати. MS Project забезпечує рівномірний розподіл навантаження для ресурсів при



увімкненому режимі автоматичного вирівнювання. Програма не допустить того, щоб трудовитрати співробітників перевищували їх робочий час.

Автоматичне вирівнювання завантаження ресурсів у певних випадках може викликати деякі проблеми. Наприклад, якщо спробуєте призначити співробітника на задачу, що виконується одночасно з іншою задачею, де даний співробітник вже задіяний, MS Project автоматично перенесе її виконання на більш пізній термін. Тому режим автоматичного вирівнювання завантаження варто вимкнути до того моменту, коли всі призначення будуть визначені.

> Відкрийте діалогове вікно, призначене для налаштування вирівнювання завантаження ресурсів, за допомогою команди Ресурс / Вирівнювання ресурсів (рис. 3.4).

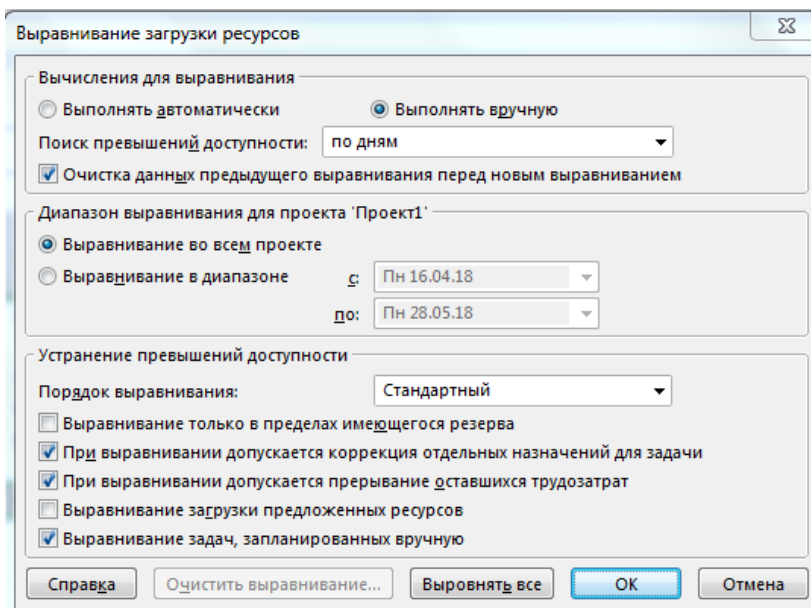


Рис. 3.4. Діалогове вікно  
«Вирівнювання завантаження ресурсів»

> У вікні в розділі «Обчислення для вирівнювання» виберіть варіант «Виконувати вручну» і натисніть кнопку ОК.  
Тепер можете перейти до роботи з призначеннями.

**Створення призначень.** Для вибору ресурсів, які забезпечують виконання задач, найзручніше скористатися поданням «Використання задач».

- Для створення призначення встановіть курсор у рядку таблиці подання «Використання задач», двічі натиснувши на задачу відкрийте діалогове вікно відомостей про задачу і відкрийте вкладку Resources (Ресурси) (рис. 3.5).

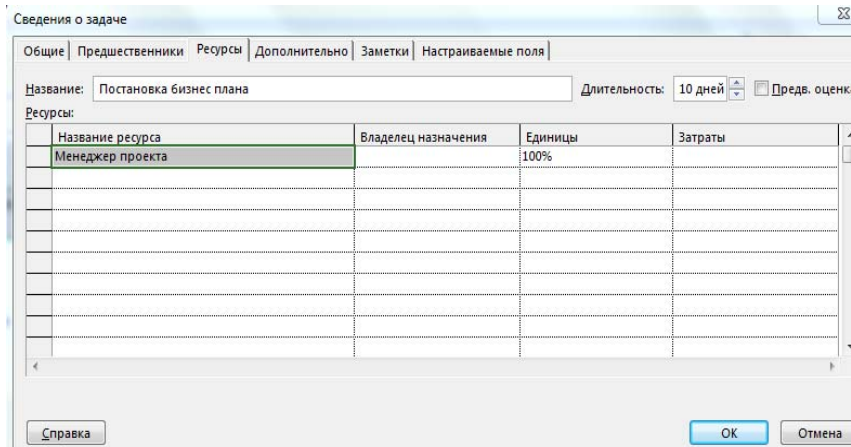


Рис. 3.5. Призначення ресурсів на виконання задач

- У таблицю ресурсів введіть їх назву і відсоток завантаження, якщо він менше 100 %.

MS Project дозволяє призначати ресурси як на завдання, так і на фази. Це може знадобитися для обліку трудовитрат на фазу, а не на окрему задачу. Не рекомендується призначати ресурси на фази! У подібних випадках краще створювати задачу типу «гамак» [1].

Якщо трудовий ресурс виділено на виконання задачі тривалістю 2 дні на 50 %, то трудовитрати співробітника становитимуть 1 день, або 8 годин (число годин визначається відповідно до налаштувань календаря). Після того як трудовитрати визначені, програма розподіляє їх у календарі відповідно до загальних параметрів календаря, особистих календарів ресурсу і календаря задачі.

Виконайте призначення ресурсів задачі проєкту «Автоматизація видавничої справи» відповідно до даних табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Призначення ресурсів задачам проекту  
«Автоматизація видавничої справи»**

Номер задачі	Назва задачі	Ресурси	Одиниці
3	Складання попереднього опису інфодня	Керівник проекту	100 %
4	Розробка плану-проспекту інфодня	Спеціаліст, Керівник	100 % 10 %
5	Розробка детального плану інфодня	Спеціаліст	50 %
7	Підбір необхідної інформації	Спеціаліст	50 %
8	Розробка презентації до інфодня	Спеціаліст	30%
9	Розробка розгорнутого плану з послайдовими коментарями	Спеціаліст	70 %
10	Розробка практичних прикладів використання продукту компанії	Спеціаліст	100 %
12	Складання анотації до інфодня	Менеджер	100 %
13	Складання запрошення на інфодень і анотації до нього, встановлення їх на web-сторінці фірми	Менеджер	100 %

У результаті виконання призначень формується таблиця «Призначення ресурсів». На діаграмі Ганта відображається інформація про призначення (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Діаграма Ганта проекту  
«Автоматизація видавничої справи»

Розглянемо властивості задач і призначень, які впливають на логіку роботи MS Project при визначенні призначень і вирівнюванні ресурсів.

**Властивості та типи задач.** Задачі в плані проекту можуть бути трьох типів: Fixed Duration (Фіксована тривалість), Fixed Work (Фіксовані трудовитрати) або Fixed Units (Фіксований обсяг ресурсів). Тип задачі вибирається на вкладці Advanced (Додатково) в діалоговому вікні відомостей про задачу (див. рис. 3.5) і визначає, яким чином редагування однієї з властивостей задачі — тривалості, трудовитрат або призначень буде впливати на дві інших властивості.

Залежно від вибору типу задачі програма фіксує значення однієї з трьох властивостей. Наприклад, якщо визначите тип задачі Fixed Duration, то зміна трудовитрат або числа призначених на виконання задачі співробітників не змінить її тривалість; якщо створите задачу з фіксованою тривалістю, що становить 5 днів, а потім призначите на виконання співробітника, то трудовитрати автоматично будуть встановлені в 40 годин. Після того як додасте на завдання ще одного співробітника, трудовитрати будуть становити 80 годин (2 людино-тижні), а тривалість як і раніше буде дорівнювати 5 дням, або 40 годинам. Тривалість задачі не залежить від трудовитрат і числа призначених ресурсів для задач типу Fixed Duration.

Тип Fixed Work (Фіксовані трудовитрати) встановлюється для задач, виконання яких потребує суворо певних трудовитрат. Що більше співробітників призначено на задачу, то менший обсяг роботи припадає на кожного з них і тим швидше задачу буде виконано. Наприклад, якщо додати в план задачу з тривалістю в 5 днів і встановити тип Fixed Work, то MS Project зафіксує обсяг трудовитрат у 40 годин. Якщо потім призначити на виконання задачі співробітника, то він буде завантажений на 100 %. Призначимо на задачу ще одного співробітника. Програма в цьому випадку розділить зафіксовані трудовитрати в 40 годин між двома співробітниками, і, відповідно, час, за який вони удвох виконають задачу (тобто її тривалість), зменшиться до двох з половиною днів. Якщо трудовитрати задачі зафіксовані, то чим більше ресурсів призначено, тим швидше задачу буде виконано.

Тип Fixed Units (Фіксований обсяг ресурсів) використовується в плані проекту для задач, тривалість і обсяг роботи для яких цілком

залежить від виділених на них ресурсів. Наприклад, якщо додати в план задачу тривалістю в 5 днів і виділити на неї співробітника, то трудовитрати будуть визначені в 40 годин. Якщо тепер призначити на задачу ще одного співробітника, то трудовитрати зростуть до 80 годин. У разі зміни тривалості задачі, наприклад, до 6 днів, трудовитрати зростуть до 96 годин. Тривалість задач з фіксованим обсягом ресурсів дорівнює трудовитратам, поділеним на число призначених ресурсів. У табл. 3.2 наведено результати зміни властивостей задач кожного типу.

Таблиця 3.2

**Взаємозв'язок зміни властивостей для різних типів завдань**

Тип задачі	Зміна обсягу ресурсів	Зміна діяльності	Зміна роботи
Фіксований обсяг ресурсів	Перерахунок тривалості	Перерахунок тривалості	Перерахунок тривалості
Фіксовані трудовитрати	Перерахунок тривалості	Перерахунок тривалості	Перерахунок тривалості
Фіксована тривалість	Перерахунок тривалості	Перерахунок тривалості	Перерахунок тривалості

**Фіксований обсяг робіт.** До типу задач можете використувати ознаку фіксованого обсягу робіт (рис. 3.7). Якщо включити цей показник, то трудовитрати будуть зафіксовані одночасно з одним із двох інших ознак задачі: тривалістю або обсягом ресурсів.

Рис. 3.7. Налаштування типу задачі й ознаки фіксованого обсягу робіт

Ознака фіксованого обсягу робіт може бути встановлена для будь-якого з двох типів задач за винятком «Фіксовані трудовитрати» за допомогою прапорця Effort driven (Фіксований обсяг робіт) у діалоговому вікні «Відомості про задачу» (див. рис. 3.7).

**Календар задачі.** Для будь-якої задачі, також як для ресурсу і проекту загалом, може бути встановлений свій календар. Наприклад, режим виконання задачі може залежати від режиму роботи деякого обладнання, необхідного для її виконання. Календар задачі визначається в діалоговому вікні відомостей про задачу (вкладка «Додатково») у списку Calendar (Календар). Якщо календар задачі не визначено, то її календарем вважається базовий календар проекту.

Під час розподілу завантаження ресурсу всередині періоду, відведеного на виконання задачі, враховується не тільки календар задачі, але і календар ресурсу. Щоб визначити, скільки годин ресурс повинен витратити на виконання задачі в певний день, MS Project примножує число годин, які ресурс може відпрацювати в цей день, на число одиниць, на які ресурс був виділений для цієї задачі.

При розподілі трудовитрат по робочих днях програмі доводиться об'єднувати календарі задач і ресурсу. Причому, календар ресурсу має пріоритет перед календарем задачі.

Встановіть прапорець «Не враховувати календарі ресурсів при плануванні» у діалоговому вікні відомостей про задачу для того щоб календар задач при розрахунку розкладу мав більший пріоритет, ніж календар ресурсів.

**Властивості призначень. Профіль завантаження.** За замовчуванням під час створення призначення трудовитрати розподіляються по всій його тривалості, використовуючи якнайбільше робочого часу ресурсу. Отже, якщо трудовитрати округлюються до цілих днів, наприклад, до 20 годин (8 + 8 + 4), то обсяг роботи о 4 годині буде залишений на останній день задачі, а перші два дні ресурси будуть задіяні повністю. Розподіл за описаним принципом відповідає плоскому профілю завантаження, за замовчуванням, використовуваному для нових призначень. Однак не завжди це зручно, оскільки на різних етапах виконання роботи часто потрібно перерозподіляти трудовитрати, тобто варіювати завантаження трудових ресурсів. Змінити режим проштовхування призначення можна за допомогою подвійного кліку по призначеному ресурсу і викликом вікна «Відомості про призначення» (рис. 3.8).

Сведения о назначении

Общие | Отслеживание | Заметки

Задача: Разработка плана-проспекта инфодня

Ресурс: Специалист, Руководитель

Трудозатраты: 8ч Единицы: 100%

Профиль загрузки: Плоский

Начало: Пн 16.04.18 Тип резервиров.: Выделенный

Окончание: Пн 16.04.18 Затраты: 0,00 Р

Таблица норм затрат: А Владелец назначения:

OK Отмена

Рис. 3.8. Діалогове вікно відомостей про призначення

Значки, що з'являються в колонці Indicators (Індикатори) при застосуванні профілів до призначення, відображають принцип розподілення завантаження призначення кожного з них (рис. 3.9).

	Разработка плана-п	8 ч 2 дней	Пн 16.04.18	Вт 17.04.18
	Специалист, Ру	8 ч	Пн 16.04.18	Вт 17.04.18
	Разработка подроб	8 ч 1,67 дней	Пн 16.04.18	Вт 17.04.18
	Специалист	8 ч	Пн 16.04.18	Вт 17.04.18
	Подбор необходим	8 ч 2 дней	Пн 16.04.18	Вт 17.04.18
	Специалист	8 ч	Пн 16.04.18	Вт 17.04.18

Рис. 3.9. Приклади використання профілів завантаження

Відкрийте автономну довідку і ознайомтеся зі специфікою використання профілів різних типів.

Наприклад, якщо застосувати до призначення профіль Bell (Дзвін), то пік робіт припаде на середину виконання задачі. Профіль Turtle (Черепаха) планує основне завантаження ресурсу на середину виконання задачі, а на початку і закінчення задачі трудовитрати зменшуються.

Зверніть увагу, що використання профілів призводить до зміни трудовитрат ресурсів у певні дні. Якщо навантаження ресурсів до застосування профілю становило по 8 год у день, то його застосування призведе до їх зниження в певні дні і, як наслідок, до збільшення числа днів, які ресурс повинен працювати.

Тому застосовувати профілі варто обережно, оскільки вони можуть змінити тривалість завдань.

У разі, якщо навантаження розподілено не так, як хотілося б, його можна відредагувати вручну. Профілі зручно використовувати для розподілу завантаження на тривалих завданнях, оскільки при ручному розподілі трудовитрат легко помилитися.

**Дати початку і закінчення призначення.** Іноді ресурс підключається для виконання задачі не на весь час її виконання, а лише на деякі дні. У таких випадках для обмеження тривалості призначення потрібно вказати в його властивостях дати початку і закінчення в діалоговому вікні відомостей про призначення (див. рис. 3.8).

Зміна тривалості призначення впливає на властивості задачі. У задач з фіксованою тривалістю і фіксованим обсягом ресурсів це призводить до зменшення трудовитрат при збереженні тривалості. При цьому перерахунок трудовитрат ресурсу відбувається за формулою:

трудовитрати = тривалість призначення x відсоток завантаження.

Тому якщо хочете, щоб при зменшенні тривалості призначення трудовитрати ресурсу збереглися, потрібно збільшити відсоток його завантаження. Це можна зробити або в діалоговому вікні відомостей про призначення, або на вкладці «Ресурси» у діалоговому вікні відомостей про задачу.

Якщо зменшити тривалість призначення задачі з фіксованими трудовитратами — завантаження ресурсу збільшиться (його трудовитрати не змінилися).

**Перерви у виконанні роботи.** Досить часто завдання мають перерви, наприклад, коли ресурс, виконуючий роботу, повинен тимчасово переключитися на іншу задачу. В такому випадку виконання задачі переривається.

- Відкрийте діаграму Ганта і виконайте команду меню Правка / Перервати задачу.

- Наведіть покажчик на відрізок потрібної задачі, і коли курсор перетвориться у вертикальну смугу зі стрілкою вправо, натисніть кнопку «миші» і перетягніть вправо частину відрізка задачі. Задача буде перервана.

У дні перерви MS Project встановлює нульові трудовитрати призначених ресурсів. Тому, якщо буде потрібно звільнити ресурси



від виконання робіт над задачею, можете скористатися як засобами діаграми Ганта, так і поданням «Використання завдань».

- Скасуйте виконані зміни.

**Особливості призначень матеріальних ресурсів.** Під час призначення матеріальних ресурсів можна вказати як фіксований обсяг виділених на завдання ресурсів (наприклад, дві коробки), так і змінний обсяг (наприклад, одна коробка в день). Для введення змінного обсягу витрачання матеріалів введіть у діалоговому вікні відомостей про задачу в полі «Одиниці» дані у форматі: число одиниць / позначення тривалості (наприклад, 3 / д, для позначення витрачання трьох одиниць матеріалу в день).

Загальний обсяг витраченого матеріалу на задачу залежить від тривалості завдання. Крім того, зміна обсягів виділених матеріалів може вплинути на властивості задачі.

**Ефекти видалення призначень.** Для видалення призначення виконайте такі дії:

Виділіть рядок таблиці з призначенням у поданні «Використання задач» і натисніть клавішу «Видалити» (або видаліть ресурс зі списку ресурсів у діалоговому вікні відомостей про задачу).

Видалення нематеріального ресурсу може призвести до зміни тривалості або трудовитрат задачі і до зміни завантаження інших задіяних у задачі ресурсів. Яким чином вплине видалення призначення на властивості задачі і її призначень, залежить від типу задачі. Наприклад, видалення призначення з задачі з фіксованою тривалістю спричинить зменшення трудовитрат на її виконання.

Виконайте кілька дослідів:

- встановлюючи послідовно різні типи задач, видаліть призначення;
- визначте, як вплинуло вилучення призначення на властивості задачі і її призначень;
- скасуйте зроблені зміни.

**Визначення вартості проєкту.** Загальна вартість проєкту складається з фіксованої вартості ресурсів і задач, а також вартості призначень. Вартість призначення визначається вартістю ресурсу, помноженою на тривалість призначення (при погодинній ставці), або фіксованою вартістю ресурсу.

Під час призначення ресурсу на задачу MS Project визначає його вартість і вартість задачі, складаючи вартість усіх її функцій і додаючи до них фіксовану вартість задачі, якщо вона вказана.

*Сумарна вартість завдань визначає вартість проекту загалом.*

**Визначення вартості ресурсів.** У MS Project розрізняють два типи витрат:

- погодинна оплата ресурсів;
- фіксовані (разові) виплати.

Для кожного з трудових ресурсів може бути задана стандартна ставка (Standard Rate) і ставка понаднормових (Overtime Rate). Понаднормова оплата для матеріальних ресурсів не має сенсу. Фіксовані виплати можуть бути визначені як для виконавців, так і для матеріальних ресурсів. Прикладом фіксованої виплати для виконавців може слугувати оплата стороннього фахівця. Прикладом разової оплати матеріальних ресурсів можна вважати придбання ліцензійного програмного забезпечення.

Для матеріальних ресурсів фіксовані виплати називаються фіксованими витратами (Fixed Cost), а для виконавців — вартістю використання (Per Use Cost). У локалізованій версії MS Project 2016 і вище для позначення обох понять використовується єдиний «усереднений» термін — «витрати на використання».

Суттєве значення для планування вартості проекту має метод нарахування витрат (Cost accrual).

Метод нарахування витрат вибирають залежно від моменту часу, коли слід врахувати вартість ресурсу. Для всіх типів ресурсів передбачено три варіанти нарахування витрат:

- на момент початку завдання;
- на момент закінчення завдання;
- у міру витрачання (використання) ресурсу.

Для розглянутого прикладу встановимо вартість ресурсів згідно з даними табл. 3.3.

*Таблиця 3.3*

**Стандартні ставки трудових ресурсів**

Номер з/п	Назва ресурсу	Стандартна ставка
1	Керівник проекту	450 грн/год
2	Спеціаліст	500 грн/год
3	Менеджер	350 грн/год

- Відкрийте будь-яке з двох подань «Лист ресурсів» або «Використання ресурсів».
- Введіть у таблицю «Ресурси» назви і стандартні ставки трудових ресурсів (табл. 3.3).
- Подвійним натисканням кнопки «миші» на рядку ресурсу відкрийте вікно «Відомості про ресурс».

На вкладці в розділі «Таблиці норм витрат» розташовані п'ять таблиць з однаковою структурою (вкладки A, B, C, D, E). У кожній таблиці можна визначити стандартну ставку ресурсу, ставку за понаднормову роботу і вартість його використання. Ставки вводяться у форматі число / одиниця часу, наприклад, 1000 \$ / го (1000 \$ / міс.), що відповідає оплаті \$ 1000 за місяць трудовитрат.

Встановіть метод пропорційного нарахування витрат за допомогою списку «Нарахування витрат».

Використання таблиці норм витрат дозволяє для кожного ресурсу сформувати до п'яти різних схем оплати і згодом використовувати їх для різних завдань, на які призначений даний ресурс (рис. 3.10).

Название ресурса	Владелец назначения	Единицы	Затраты
Специалист		100%	0,00 P

Рис. 3.10. Визначення вартості ресурсу

Крім того, ставка ресурсу може змінюватися під час виконання проекту. Можете відобразити в плані проекту зміни оплати ресурсу за допомогою введення дати дії (Effective Date), починаючи з якої будуть діяти тарифи ресурсу. Ставки, зазначені в першому рядку таблиці, діють від дати початку проекту, тому поле «Дата дії» в цьому рядку не заповнюється.

У таблиці норм витрат можна вказувати ставки як у числовому вигляді, так і у відсотковому відношенні від ставок, зазначених у попередньому рядку. Наприклад, для збільшення ставки на 10 % від попередньої суми потрібно ввести + 10 %, а для зменшення — 10 %. Значення ставки у всіх трьох стовпчиках у першому рядку таблиці норм витрат повинні бути вказані в абсолютних величинах.

Стандартна ставка — це ставка оплати ресурсу в «стандартний» робочий час. За замовчуванням MS Project встановлює погодинну оплату (наприклад, 350 грн/год).

Ставка понаднормових — це ставка оплати ресурсу при його використанні в понаднормовий час. Понаднормовий час, як пам'ятаєте, задається при описі робочого календаря ресурсу.

Витрати на використання — це вартість одноразового використання ресурсу; задане в цьому стовпці значення додається до вартості проекту щоразу, коли цей ресурс використовується, незалежно від кількості виконаної ним роботи.

При обліку «Витрат на використання» MS Project допускає тільки один метод нарахування — на дату початку виконання задачі.

**Вартість призначень.** Вартість призначення визначається автоматично шляхом множення ставки ресурсу на трудовитрати і додаванням до результату витрат на використання ресурсу. Для зміни вартості призначення слід у поданні «Використання задач» активізувати для обраного ресурсу діалог «Відомості про призначення», де вибрати іншу таблицю норм витрат ресурсу.

У разі активного використання норм витрат ресурсів у процесі планування рекомендується додати в подання поле Cost Rate Table (Таблиця норм витрат).

**Вартість задачі.** Вартість задачі складається з сумарної вартості призначень і фіксованих витрат (fixed cost).

**Встановлення розміру фіксованих витрат для задач.** Фіксовані (разові) виплати не пов'язані з використанням проектних ресурсів і можуть бути задані не тільки для ресурсу, але також для задачі і для проекту загалом. Для встановлення фіксованих виплат виконайте послідовність дій:

- > Переключіться у вікно діаграми Ганта.
- > Відкрийте меню Вид / Таблиця / Витрати.

> У відкритому поданні у стовпці «Фіксовані витрати» введіть суму витрат, а у стовпці «Нарахування фікс. витрат» задайте спосіб нарахування витрат для даної задачі (або проекту загалом).

Щоб отримати дані про розподіл витрат за задачами, слід попередньо перейти до подання «Діаграма Ганта», або до подання «Використання задач».

В обох випадках таблиця містить ідентичний набір полів, даних (рис. 3.11).

Название задачи	Фиксированные затраты	Начисление фикс. затрат	Общие затраты	Базовые	Отклонен	Фактически	Оставшиеся	16 Апр 18		
								Трудо	П	В
1 Составление предварительного описания инфодня	400,00 Р	пропорциональное	400,00 Р	0,00 Р	400,00 Р	0,00 Р	400,00 Р	Трудо:	8ч	
2 Разработка плана-п	0,00 Р	пропорциональное	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	Трудо:	5,6ч	2,4ч
Специалист, Ру			0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	Трудо:	5,6ч	2,4ч
3 Разработка подроб	0,00 Р	пропорциональное	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	Трудо:	3ч	5ч
Специалист			0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	Трудо:	3ч	5ч
4 Подбор необходим	0,00 Р	пропорциональное	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	Трудо:	2,4ч	5,6ч
Специалист			0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	0,00 Р	Трудо:	2,4ч	5,6ч

Рис. 3.11. Склад полів даних таблиці витрат по задачах

Використайте автономну довідку для ознайомлення з призначенням усіх полів таблиці «Витрати».

**Таблиця витрат для ресурсів.** Для отримання даних про розподіл витрат по ресурсах, слід попередньо перейти або до подання «Лист ресурсів», або до подання «Використання ресурсів».

Хоча таблиця витрат сама по собі є досить інформативним засобом, ефективність роботи з нею можна істотно підвищити за рахунок використання фільтрів MS Project. Наприклад, за допомогою фільтра можна відібрати завдання або ресурси, сумарна вартість яких перевищує заданий рівень.

Після того як вартісні параметри проекту будуть узгоджені, схвалені і збережені як одна зі складових базового плану, вони стають бюджетом проекту. На етапі реалізації проекту саме виконання бюджету є одним з найважливіших показників якості управління проектом. Для оцінки бюджету проекту слід викликати подання «Діаграма Ганта» і в меню «Вид» вибрати команду «Таблиця», де встановити опцію «Витрати». У полі «Загальні витрати» таблиці будуть показані витрати по кожному завданні і по всьому проекту загалом.

### Контрольні запитання

1. Яким чином створюється список ресурсів проекту в MS Project?
2. Як налаштувати час участі ресурсу в проекті і персональний графік співробітника?

3. Які засоби MS Project використовуються для створення, редагування та видалення призначень у проєкті?
4. Які типи задач існують і як вони взаємопов'язані з призначеннями?
5. Як розподіляти завантаження ресурсів у рамках призначення за допомогою профілів?
6. З якою метою і якими засобами можна визначати дати початку і завершення призначення?
7. Яким чином можна враховувати перерви у виконанні задач?
8. Як здійснюється призначення на задачі матеріальних ресурсів?
9. Як визначити склад ресурсів під час створення призначень?
10. Які методики застосовуються для планування вартості проєкту?
11. Як визначити вартість ресурсів, призначень і задач?

### ***Завдання***

1. Створіть список трудових і матеріальних ресурсів, які будуть використовуватися в проєкті на підставі проєктного завдання (додаток Б).
2. Призначте співробітників на задачі проєкту. Для кожної задачі визначте тип «Фіксований обсяг робіт». Обмеження повинні бути встановлені за замовчуванням. Під час виконання призначення використовуйте матрицю відповідальності і задач проєкту (додаток Б).
3. Введіть стандартні ставки для трудових ресурсів проєкту відповідно до проєктного завдання.
4. Визначте вартість етапів робіт і проєкту загалом.
5. Порівняйте отриману вартість окремих етапів і проєкту із затвердженим бюджетом.
6. Оптимізуйте план у разі розбіжності вартостей етапів і робіт з затвердженими витратами, наведеними в проєктному завданні.
7. Створіть копію отриманого плану проєкту та проведіть серію експериментів для вивчення властивостей призначень, ресурсів і задач. Проаналізуйте отримані результати:
  - 7.1. Визначте персональні календарі для деяких нематеріальних ресурсів проєкту. Нехай один з виконавців не працює над проєктом по п'ятницях у вересні, а інший у ці дні працює половину робочого дня.
  - 7.2. Розподіліть завантаження ресурсів під час виконання завдань за допомогою профілів. Визначте різні профілі завантаження для деяких задач. Обґрунтуйте прийняті рішення за задачами, збережіть основні висновки в плані проєкту.
  - 7.3. Проведіть дослідження впливу властивостей задач різних типів на параметри призначення.
  - 7.4. У копії плану реалізуйте перерву у виконанні однієї з задач.
  - 7.5. У копії плану проєкту внесіть зміни ставки співробітника з деякої встановленої дати до завершення проєкту. Визначте різні норми витрат ресурсу, призначеного на кілька різних задач.

## Практичне заняття 4

### СИСТЕМНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЙНОГО ТА СТОХАСТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЙ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

*Мета:* ознайомлення з можливостями вирівнювання завантаження ресурсів програми Microsoft Project, отримання практичного досвіду аналізу та оптимізації ресурсного плану проєкту.

**Проблема використання ресурсів.** Після того як визначені і призначені ресурси і витрати всіх задач проєкту отриманий план необхідно проаналізувати в декількох аспектах. По-перше, необхідно переконатися у відповідності отриманого розкладу до потреб проєкту, оскільки в процесі визначення призначень тривалість задач могла змінитися. По-друге, необхідно перевірити, чи не виникнуть під час виконання плану проблеми з використанням ресурсів. Аналіз і оптимізація плану можуть проводитися в довільній послідовності і починатися з найважливіших складових проєкту. Рекомендуємо починати аналіз плану з перевірки завантаження ресурсів [1; 2].

Поява в проєкті перевантажених ресурсів може бути викликана такими причинами:

- призначення задачі ресурсу в кількості, що перевищує максимально допустимий обсяг призначень;
- одночасне призначення ресурсу на дві або більше задач, в результаті чого сумарний обсяг призначень перевищує максимально допустимий;
- збільшення обсягу робіт задач, що призвело до перевищення допустимого рівня завантаження ресурсу;
- призначення ресурсу на задачу, що виконується в період недоступності ресурсу;
- помилки планування (наприклад, поєднання в часі завдань, на які призначений один і той самий ресурс).

**Вирівнювання завантаження ресурсів у Microsoft Project.** MS Project автоматично реєструє факт перевантаження ресурсу (якщо в параметрах налаштувань проєкту не був заборонений автоматичний перерахунок числових показників) і надає користувачеві набір засобів візуального перегляду відповідної інформації.

Найнадійніший і швидший спосіб дізнатися про наявність перевантажених ресурсів — поглянути на таблицю ресурсів. Тому після призначення одного ресурсу кільком завданням перейдіть у вікно «Лист ресурсів». У таблиці ресурсів перевантажений ресурс позначається спеціальним значком, що відображається в стовпці «Індикатори», а вся інформація, що належить до ресурсу, виділяється червоним напівжирним шрифтом (рис. 4.1).

	Название ресурса	Тип	Краткое название	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на	Начисление	Базовый календарь
1	Руководитель проекта	Трудовой	Р	100%	0,00 €/ч	0,00 €/ч	0,00 €	Пропорционал	Стандартный
2	<b>Специалист</b>	<b>Трудовой</b>	<b>С</b>	<b>100%</b>	<b>0,00 €/ч</b>	<b>0,00 €/ч</b>	<b>0,00 €</b>	<b>Пропорционал</b>	<b>Стандартный</b>
3	Менеджер проекта	Трудовой	М	100%	0,00 €/ч	0,00 €/ч	0,00 €	Пропорционал	Стандартный
4	Бумага для печати плана-проекта	Материальный	Б		0,00 €		0,00 €	Пропорционал	
5	Компьютер	Трудовой	К	100%	0,00 €/ч	0,00 €/ч	0,00 €	Пропорционал	Стандартный

Рис. 4.1. Лист ресурсів з індикацією перевантажених ресурсів

Перевищення доступності ресурсу полягає в тому, що для виконання призначеної роботи ресурсу потрібно більше часу, ніж у нього реально є. Із рис. 4.1 випливає, що ресурс «Спеціаліст» перевантажений. Отже, необхідно провести вирівнювання завантаження перевантаженого ресурсу.

Існує кілька способів вирівнювання завантаження:

- 1) зменшення обсягу роботи перевантажених ресурсів;
- 2) скорочення деяких задач у проєкті або призначення інших співробітників на їх виконання;
- 3) виключення перетину завдань шляхом вставки в розклад перерви в задачах або призначеннях, або зміни дати їх початку і закінчення;
- 4) планування ресурсу понаднормової роботи (збереження перевантаження).

Вирівнювання завантаження ресурсів виконується в Microsoft Project автоматичним або ручним способами. У реальних проєктах, як правило, використовуються обидва способи, оскільки команда автоматичного вирівнювання зазвичай не вирішує всіх проблем вирівнювання завантаження ресурсів.

- Відкрийте діалогове вікно вирівнювання завантаження ресурсів за допомогою команди меню Ресурс / Вирівнювання / Параметри вирівнювання завантаження ресурсів. У розділі Leveling calculations (Обчислення для вирівнювання) визначте загальні параметри вирівнювання завантаження (рис. 4.2).



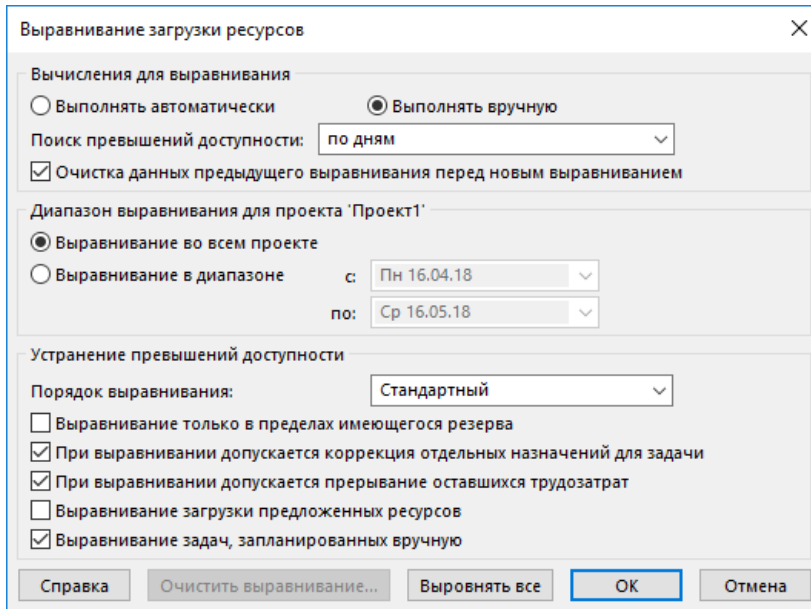


Рис. 4.2. Діалогове вікно вирівнювання завантаження ресурсів

### Автоматичне вирівнювання завантаження ресурсів

- Встановіть перемикачі «Запустити автоматично» і «Виконувати вручну», які визначають, як буде здійснюватися вирівнювання: безпосередньо при створенні призначень (перший варіант), або при натисканні кнопки «Вирівняти» в діалоговому вікні.
- Визначте величину тимчасового блоку, в рамках якого програма буде шукати перевищення доступності в списку «Пошук перевищень доступності». Наприклад, якщо співробітник призначений на дві 4-годинні завдання, що починаються о 8 ранку, то при пошуку перевищення доступності по годинах одна із задач буде відкладена на 4 години, щоб ні в одній годині дня не було перевищення доступності. Якщо ж у списку вибрати пункт «По днях», то розклад не зміниться, оскільки в межах дня обсяг роботи не перевищує норми.
- Встановіть прапорець «Очищення даних попереднього вирівнювання перед новим вирівнюванням». При цьому будуть видалятися всі зміни в розкладі, зроблені при попередньому вирівнюванні.

- У розділі діалогового вікна «Діапазон вирівнювання для проекту» визначте часовий інтервал у розкладі поточного проекту, в якому буде здійснюватися вирівнювання.

- У розділі «Усунення перевищень доступності» визначте, як програма усуватиме знайдені перевантаження ресурсів. При обраному варіанті «Тільки по ідентифікатору» в списку «Порядок вирівнювання» у першу чергу будуть змінюватися параметри задач із найбільшим ідентифікатором. Якщо вибрати пункт «Стандартний», то при вирівнюванні MS Project проаналізує взаємозв'язок задачі з іншими задачами, загальний часовий резерв (першими відкладаються задачі з великим тимчасовим резервом), дати (задачі з більш пізньою датою початку відкладаються першими), пріоритети і обмеження. У більшості випадків рекомендується використовувати стандартний порядок вирівнювання.

Зверніть увагу, що в результаті автоматичного вирівнювання не може бути перервано або відкладено виконання задач із пріоритетом, рівним 1000, з обмеженнями Must Start On (Фіксований початок) і Must Finish On (Фіксоване завершення). Крім того, вирівнювання не впливає на задачі з обмеженнями As Late As Possible (як можна пізніше), якщо проект планується від дати початку, і As Soon As Possible (як можна раніше), якщо проект планується від дати завершення.

Прапорець Level only within available slack (Вирівнювання тільки в межах наявного резерву) визначає, чи може MS Project при перенесенні завдань змінювати дату закінчення проекту. Якщо встановити цей прапорець, то в результаті вирівнювання дата закінчення проекту не буде змінена, але деякі ресурси як і раніше будуть перевантажені і їх навантаження доведеться вирівнювати вручну. Якщо ж прапорець скинути, то в результаті вирівнювання може збільшитися тривалість проекту.

Часто трапляється так, що з кількох виділених на задачу співробітників перевантажений тільки один. У такому випадку при вирівнюванні потрібно відкладати виконання не всієї задачі, а тільки одного з призначень. Для того щоб під час вирівнювання MS Project у подібних ситуаціях змінював властивості призначень, а не задач, потрібно встановити прапорець Leveling can adjust individual assignments on a task (При вирівнюванні допускається

корекція окремих призначень для завдання). Якщо ж цей прапорець зняти, то в подібних випадках змінюватимуться властивості задачі.

Для того щоб дозволити програмі під час вирівнювання переривати задачу, потрібно встановити прапорець «При вирівнюванні допускається переривання трудовитрат, що залишилися». Дія цього прапорця поширюється на всі задачі плану, і якщо хочете дозволити або заборонити переривання окремих задач, то потрібно додати поле «Допускається переривання при вирівнюванні» в таблицю зі списком задач і вибрати для кожної задачі в цьому полі значення «Так» або «Ні».

Тепер, коли всі необхідні налаштування здійснені, можете запустити процес вирівнювання натисканням кнопки «Вирівняти». Якщо в процесі вирівнювання виникнуть ситуації, коли вирівняти завантаження ресурсів автоматично буде неможливо, програма відобразить діалогове вікно з повідомленням.

Після того як автоматичне вирівнювання завершилося, результати відображаються як у списку ресурсів, так і в календарному плані проекту. У списку ресурсів може зменшитися число перевантажених ресурсів, а в календарному плані може змінитися час виконання задач.

Після автоматичного вирівнювання ресурсів у нашому проєкті було здійснено перенесення деяких задач у плані, проте ресурс «Спеціаліст» як і раніше залишився перевантаженим. Припустимо, що в проєкті «Автоматизація видавничої справи» допускається деякий зсув дати закінчення проєкту. Для того щоб підвищити гнучкість вирівнювання, слід вимкнути прапорець «Вирівнювання тільки в межах наявного резерву» і повторити процес вирівнювання.

Результати вирівнювання відображаються в поданні «Діаграма Ганта з вирівнюванням», яку можна викликати за допомогою кнопки «Інші подання» (рис. 4.3).

На різновиді діаграми Ганта з вирівнюванням за допомогою додаткової графіки можете побачити зміну завантаження при виконанні окремих задач, а в таблиці — нові значення завантаження по всіх задачах. На діаграмі відображаються два набори відрізків задач: до вирівнювання (виділені зеленим кольором) і після вирівнювання (традиційні синій і чорний кольори). Крім того, в новому варіанті плану можуть з'явитися тонкі лінії, що позначають затримку завдання в результаті вирівнювання (відображаються зеленим кольором) і тимчасовий резерв (час, на який задача може бути відкладена — коричневим).

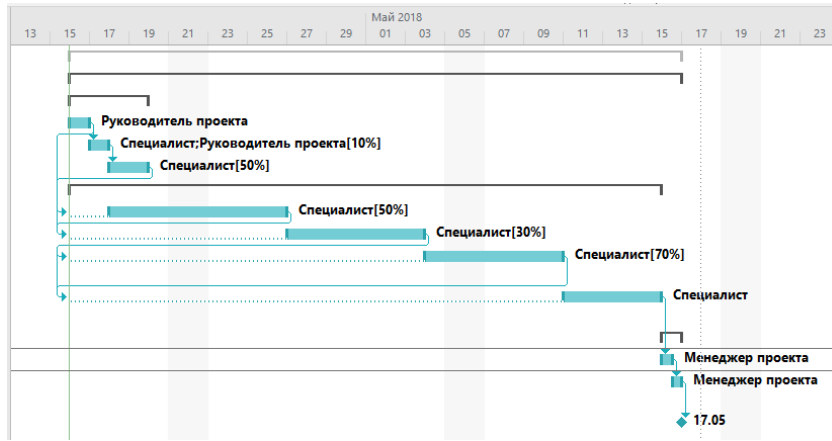


Рис. 4.3. Результати вирівнювання проекту «Автоматизація видавничої справи»

У результаті вирівнювання плану проекту «Автоматизація видавничої справи» тривалість проекту збільшилася на один день, змінилися терміни виконання деяких задач, знято перевищення доступності ресурсу «Спеціаліст». У полі «Вирівнююча затримка» показана обчислена затримка для 7-го завдання (час, на який була відкладена задача в результаті вирівнювання).

Слід мати на увазі, що MS Project — це не «універсальний вирішувач проблем», а засіб підтримки прийняття рішень. Він лише звертає увагу менеджера на виникаючі проблемні ситуації. Право остаточного вибору способу вирішення проблеми залишається за менеджером. Тому MS Project виконує автоматичне вирівнювання завантаження тільки в типових випадках, а в більш складних ситуаціях розробник проекту змушений працювати вручну, в автоматизованому режимі.

**Ручне вирівнювання ресурсів.** Ручне вирівнювання ресурсів здійснюється у два етапи. Спочатку необхідно знайти задачу, призначення на якій перевантажує ресурси. Потім вибрати один з можливих варіантів усунення перевантаження. Ви можете перенести або перервати задачу, або змінити її тривалість. Крім того, можна зменшити обсяг робіт для ресурсу, виділивши на задачу іншого співробітника замість перевантаженого. У такому випадку трудовитрати задачі зменшаться. Нарешті, можете

зберегти перевантаження, визначивши надлишкові трудовитрати ресурсу як понаднормові. Розглянемо способи ручного вирівнювання ресурсів в MS Project.

**Пошук ресурсів, що перевантажують завдання.** Для пошуку завдань, участь у яких перевантажує ресурси, скористайтеся поданням «Використання ресурсів» із застосованим до нього фільтром «Перевищення доступності». (рис. 4.4).

Название ресурса	Трудозатра	Подроб	В	С	Ч	П
Не назначен	0 ч	Превы				
Завершение подготовки	0 ч	Превы				
1 Руководитель проекта	8,8 ч	Превы				
2 <b>Специалист</b>	<b>136 ч</b>	Превы	8ч	4ч	4ч	
Разработка плана-проспекта инфодня	8 ч	Превы				
Разработка подробного плана инфодня	8 ч	Превы				
Подбор необходимой информации	56 ч	Превы				
Разработка презентации к инфодню	12 ч	Превы				
Разработка развернутого плана с посплайдовыми комментариями	28 ч	Превы				
Разработка практических примеров использования продуктов компании	24 ч	Превы				
3 Менеджер проекта	8 ч	Превы				
4 Бумага для печати плана-проекта	0	Превы				
5 Компьютер	0 ч	Превы				

Рис. 4.4. Відображення перевантажених ресурсів проекту

На діаграмі (рис. 4.4) у рядку ресурсу вказано його сумарне завантаження за відрізок часу (визначається налаштуванням шкали часу, в даному випадку це «дні»). Якщо сумарне завантаження у відповідні дні вище норми, то дані в комірці таблиці виділяються червоним кольором. Для швидкого переходу до наступної дати перевантаженості ресурсу встановіть курсор до відповідного рядка таблиці і натисніть на кнопку «Перейти до наступного перевищення доступності» на панелі інструментів «Управління ресурсами».

Для того щоб легко можна було визначити величину перевантаження ресурсу в діаграму, слід увімкнути рядок «Перевищення доступності», у якій буде відображено час перевантаження ресурсу в годинах для кожного завдання.

**Зниження сумарного обсягу призначень ресурсу.** Якщо перевантаження ресурсу зумовлене тим, що сумарний обсяг призначень ресурсу на кілька задач перевищує заданий максимальний обсяг, то для вирівнювання завантаження найзручніше скористатися комбінованим поданням, що включає подання «Лист ресурсу» (або «Використання ресурсів») і «Форма назв ресурсів» (рис. 4.5). Останнє подання дозволяє переглядати і редагувати обсяг призначень ресурсу для всіх завдань, у яких він задіяний.

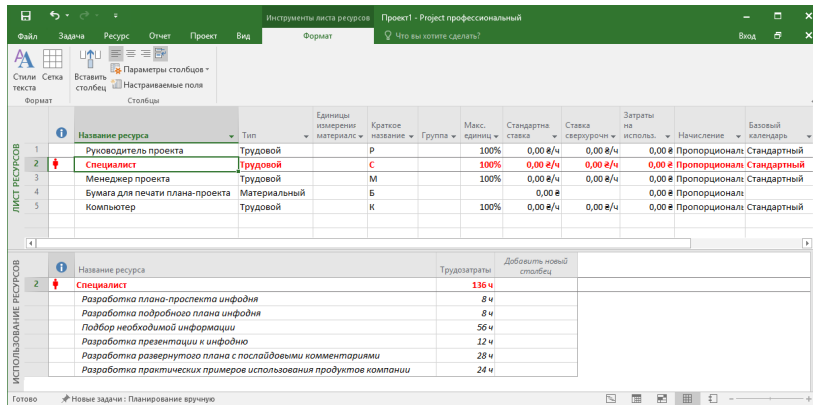


Рис. 4.5. Комбіновані подання, що поєднують «Лист ресурсів» і «Використання ресурсів»

- Отримайте комбіноване уявлення: розбийте подання «Лист ресурсів» / «Використання ресурсів» (команда Вид / Комбінований режим).

- Відкрийте «Лист ресурсів» / «Використання ресурсів» і виберіть у ньому ресурс, що цікавить.

- У меню Вид основного вікна MS Project виконайте команду Інші уявлення ....

- У діалоговому вікні виберіть у списку Подання пункт Форма назв ресурсів і натисніть на кнопку Застосувати.

Комбіноване подання має дві переваги: дозволяє швидко переходити від одного переобтяженого ресурсу до іншого і допомагає відслідковувати результат зміни обсягу призначень.

За допомогою «Форми назв ресурсів» у призначення ресурсу можуть бути внесені такі зміни:

- зменшений обсяг призначень на одну або більше задач (змінити значення в стовпці «Трудовитрати»);
- перенесені дати залучення ресурсу до виконання завдань;
- введена вирівнювальна затримка.

Зверніть увагу, що в даному випадку поля даних «Початок» і «Закінчення» означають відповідно не дати початку і завершення завдання, а початкову і кінцеву дати залучення ресурсу до її виконання. За замовчуванням вважається, що ресурс, призначений на задачу, бере участь у виконанні по всій її довжині. Однак при ручному вирівнюванні ресурсів це правило може бути порушено.

Можна задати інтервал затримки призначення ресурсу щодо дати, отриманої в результаті вирівнювання, в комірці «Вирівнювальна затримка».

**Підвищення рівня доступності ресурсу.** Доступність ресурсу визначається трьома складовими: робочим часом, встановленим календарем ресурсу; датами початку та завершення використання ресурсу; розташовуваною кількістю ресурсу в даний період часу.

По суті, всі проблеми з перевантаженістю ресурсів виникають саме через недостатній рівень їх доступності. Відповідно, підвищення рівня доступності — це найбільш радикальний спосіб боротьби з перевантаженням. Своєю чергою, найпростіший спосіб підвищення доступності полягає в збільшенні кількості наявних ресурсів. Однак у реальному житті менеджер проєкту змушений підвищувати рівень доступності іншими способами.

У MS Project для зміни робочого часу ресурсу необхідно скоригувати календар ресурсу:

- У поданні, що містить список ресурсів проєкту, клацніть двічі по рядку перевантаженого ресурсу.
- У вікні «Відомості про ресурс» перейдіть на вкладку Загальне.
- Виберіть Змінити робочий час ...
- У списку «Базовий календар» виберіть календар робочого часу, найбільш близький до передбачуваного режиму використання ресурсу.
- Встановіть для обраних дат робочий час ресурсу, якщо він працює за нестандартним робочим графіком.
- У поданні «Використання завдань» знайдіть призначення (тобто пару «завдання–ресурс»), що викликало перевантаження ресурсу. Активізуйте діалог «Відомості про призначення / Загальні» і вкажіть період часу використання ресурсу на цій задачі.

**Усунення перевантаженості завдання.** Якщо перевантаження ресурсу зумовлене тим, що обсяг призначень ресурсу на одну задачу перевищує заданий максимальний обсяг, то для усунення перевантаження доцільно використовувати вікно «Відомості про задачу».

Отримавши повідомлення про перевантаження за допомогою стовпчика «Перевищення доступності» у таблиці завдань, досить просто перейти на вкладку «Ресурси» і внести необхідні зміни в призначення ресурсів.

Зазвичай перевантаженість задачі зумовлена недостатньою кількістю ресурсу певного виду. Формально таку ситуацію можна виправити двома способами:

1) збільшити для використовуваного ресурсу значення поля «Макс, одиниць» у «Листі ресурсів»;

2) збільшити кількість доступних одиниць ресурсу на час виконання перевантаженої задачі.

**Заміна ресурсів.** Іноді в управлінні проектом ефективніше провести повну заміну одного призначення на задачу іншим замість часткового перенесення трудовитрат з одного ресурсу на інший. Наприклад, у проєкті задіяний програміст Фролов із загальною доступністю 50 %. Природно, що призначення його на завдання «А» з фіксованими трудовитратами із завантаженням у 100 % призведе до перевищення завантаження. Оскільки зменшення завантаження ресурсу призведе до збільшення тривалості даної задачі, то для вирівнювання завантаження Фролова потрібно замінити іншим ресурсом.

Для цього слід відкрити діалогове вікно призначення ресурсів для завдання «А» і за допомогою фільтрації по групі «Програміст» вибрати ресурси, здатні замінити Фролова. У результуючому списку ресурсів виділимо курсором осередок Фролова і натиснемо кнопку Replace (Замінити). У діалоговому вікні Replace Resource (Заміна ресурсу) потрібно вибрати ресурс, який призначається на місце заміненого, і вказати, на скільки одиниць він виділяється. Після натискання кнопки ОК буде виконано заміну ресурсу.

За допомогою діалогового вікна призначення ресурсів можна замінювати, видаляти або змінювати обсяг призначення ресурсу одразу для декількох завдань. Для цього в діаграмі Ганта потрібно вибрати кілька завдань, утримуючи клавішу Ctrl або Shift і потім відкрити діалогове вікно. Це зручно, коли хочете, наприклад, замінити один ресурс іншим одразу в декількох завданнях або призначити ресурс на кілька завдань.

У разі, якщо необхідно частково перенести трудовитрати з одного ресурсу на інший, то це потрібно робити вручну за допомогою діаграми Task Usage (Використання завдань) або Resource Usage (Використання ресурсів).

**Перенесення трудовитрат у понаднормові.** Іноді перенавантажуючі трудовитрати не можна передати іншому ресурсу,



видалити або перерозподілити в рамках призначення. У такому випадку єдиним способом вирівнювання завантаження ресурсу є перенесення трудовитрат понад норму в понаднормові.

Наприклад, призначення Петрова перевищує доступність на дві години. Спробуємо перенести ці трудовитрати в понаднормові. Для цього додамо в таблицю стовпець Overtime Work (Понаднормові трудовитрати), і в рядку призначення вкажемо дві години. Потім скоротимо тривалість задачі на дві години. В результаті виконаних дій перевантаження ресурсу буде видалено.

Понаднормові трудовитрати варто використовувати передусім для того, щоб враховувати витрати на понаднормову роботу ресурсу з особливими ставками. Якщо ж використовуєте однакові ставки при оплаті нормальної і понаднормової роботи, то замість перенесення трудовитрат для вирівнювання завантаження можна просто збільшити робочий час в особистому календарі ресурсу.

**Приклад ручного вирівнювання завантаження ресурсу.** Вирівнювання завантаження ресурсів почнемо з того, що в проєкті «Автоматизація видавничої справи» визначимо перевантажені ресурси, час перевантаження і роботи, які співробітники при цьому повинні виконувати. Для цього побудуємо комбіноване уявлення, всю необхідну інформацію про яке подане на рис. 4.6.

ІСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ		Название ресурса	Трудозатра	Подроб	В	С	Ч	П
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ	2	Специалист	136 ч	Трудо:	16ч	12ч	12ч	8ч
				Превь:	8ч	4ч	4ч	
		Разработка плана-проспекта инфодня	8 ч	Трудо:	8ч			
				Превь:				
		Разработка подробного плана инфодня	8 ч	Трудо:		4ч	4ч	
				Превь:				
		Подбор необходимой информации	56 ч	Трудо:	8ч	8ч	8ч	8ч
ФОРМА РЕСУРСОВ				Превь:				
		Разработка презентации к инфодню	12 ч	Трудо:	0ч	0ч	0ч	0ч
				Превь:				
		Разработка развернутого плана с поясдовыми комментариями	28 ч	Трудо:	0ч	0ч	0ч	0ч
				Превь:				
				Превь:				
				Превь:				

Название:	Специалист	Краткое назв.:	С	Макс. ед.:	100%	Предидущий	Следующий
Затраты		На использование:	0,00 €	Ваз. календарь:	Стандартный		
Стандартная ставка:	0,00 €/ч	Ичисление:	Пропорциональное	Группа:			
Ставка сверхурочных:	0,00 €/ч			Код:			

Проект	Ид.	Название задачи	Трудозатраты	равн. задерж	Задержка	планированное нач	нированное окон
Проект1	4	Разработка плана-проспекта инф	8ч	0д	0д	Вт 17.04.18	Вт 17.04.18
Проект1	5	Разработка подробного плана ин	8ч	0д	0д	Ср 18.04.18	Чт 19.04.18
Проект1	8	Разработка презентации к инфод	12ч	0д	0д	Пн 16.04.18	Ср 02.05.18
Проект1	9	Разработка развернутого плана с	28ч	0д	0д	Пн 16.04.18	Ср 09.05.18
Проект1	10	Разработка практических пример	24ч	0д	0д	Пн 16.04.18	Пн 14.05.18
Проект1	7	Подбор необходимой информац	56ч	0д	0д	Пн 16.04.18	Ср 25.04.18

Рис. 4.6. Вихідні дані для аналізу використання ресурсів

У нашому проєкті перевантаження фахівця викликано тим, що він призначений на два види одночасно виконуваних задач «Розробка плану-проспекту інфодня» і «Підбір необхідної інформації» зі 100 % наявністю робочих місць на одній із задач. На діаграмі видно, що перевантаження становить чотири години. При цьому для задач встановлений тип «Фіксований обсяг ресурсів». Можете вибрати кілька варіантів для вирівнювання завантаження фахівця. При цьому необхідно мати чітке уявлення про те, які параметри проєкту можете варіювати. Варіанти вирівнювання ресурсу:

Для перевантаженої задачі «Розробка плану-проспекту інфодня» в таблиці використання ресурсів змініть трудовитрати фахівця на чотири години.

На діаграмі (рис. 4.7) видно, що завантаження ресурсу вирівняне, з'явився індикатор зміни трудовитрат у рядку відповідного завдання. Якщо переключитися на діаграму Ганта і для зміненої задачі подивитися відомості про призначення, то можна побачити, що кількість одиниць ресурсу для задачі знижено до 50 %, тривалість проєкту не змінилася і становить 17 днів.

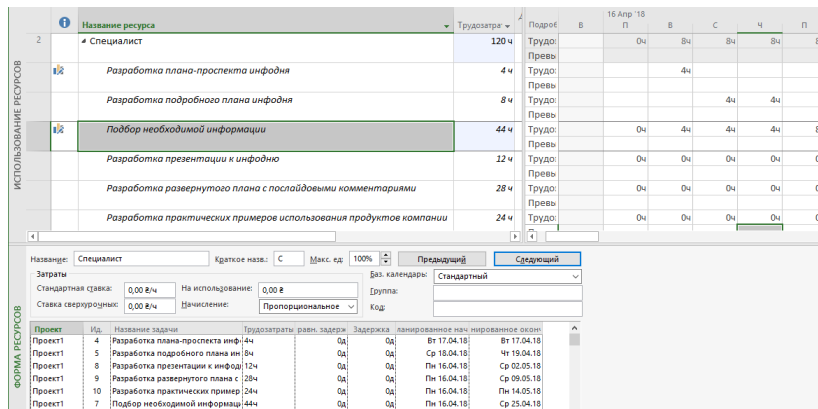


Рис. 4.7. Вирівнювання ресурсу «Спеціаліст» за рахунок зниження трудовитрат

Якщо виконати роботу з меншими витратами праці в установленій строк неможливо, можете:

- змінити кількість робочого часу, необхідного ресурсу для виконання даної роботи, тобто призначити понаднормові години або роботу у вихідні дні;

- змінити графік роботи так, щоб роботи виконувалися в той час, коли ресурси не будуть перевантажені.

Припустимо, що збільшення тривалості проекту допустимо при незмінних витратах.

Найпростіший спосіб вирівнювання завантаження фахівця в плані проекту: зафіксувати тривалість задачі «Підбір необхідної інформації». У цьому випадку MS Project автоматично відкладе виконання даного завдання на один день, змінивши дату. Обсяг роботи фахівця не зміниться і становитиме 120 годин, тривалість проекту збільшиться на один день (рис. 4.8).

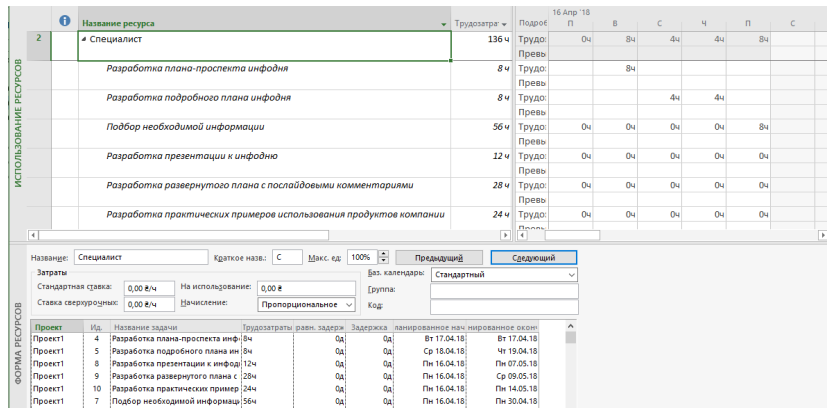


Рис. 4.8. Автоматична зміна термінів перевантажувальної задачі

Якщо переключитися на діаграму Ганта з вирівнюванням у поточному файлі проекту, то отримаєте діаграму, ідентичну діаграмі, яка побудована в результаті автоматичного вирівнювання ресурсів (рис. 4.8).

У переважній більшості реальних проектів ресурсне планування не закінчується розподілом ресурсів між задачами проекту або підрахунком сумарної кількості необхідних ресурсів. Навпаки, початковий варіант розподілу ресурсів слугує лише відправною точкою для всебічного аналізу параметрів проекту: його вартості, впливу розподілу ресурсів на терміни завершення окремих задач і проекту загалом, наявність «ризикованих» ділянок тощо.

Головну роль у проведенні такого аналізу відіграє проектний трикутник, що відображає інтегровану характеристику будь-якої задачі проекту. Вершинами цього трикутника слугують тривалість

задачі, її трудомісткість і обсяг призначених ресурсів. Зміна «координат» (числового значення) будь-якої із вершин неминуче веде до зміщення однієї з двох інших. Наприклад, залучення додаткових ресурсів до виконання задачі при незмінній її трудомісткості призведе, швидше за все, до скорочення тривалості задачі. З іншого боку, збільшення трудомісткості задачі за тієї самої кількості виконавців неминуче спричинить збільшення її тривалості.

Зазначені співвідношення реалізовані в алгоритмах MS Project, які використовуються під час розрахунку параметрів проекту. Розробникові проекту надана можливість вибору тієї «вершини», яка повинна залишатися «нерухомою». Для цього потрібно встановити для задачі відповідний тип планування: Фіксовані трудовитрати, Фіксований обсяг ресурсів або Фіксована тривалість.

Після того як призначено ресурси, розробник проекту може маніпулювати не тільки типами задач, а й обсягом призначення ресурсу, щоб дійти до мети, яка перед ним стоїть: скорочення терміну завершення проекту, раціонального розподілу наявних ресурсів або зниження ризику при виконанні найважливіших робіт [1].

### ***Контрольні запитання***

1. У чому полягає основна проблема використання ресурсів у проекті?
2. Перелічіть причини появи перевантаження ресурсів у проекті.
3. Які засоби MS Project використовуються для виявлення ресурсів з перевищенням доступності?
4. Які налаштування MS Project необхідно виконати для здійснення автоматичного вирівнювання завантаження ресурсів?
5. У яких випадках слід вирівнювати завантаження ресурсів вручну?
6. Які фактори впливають на результат вирівнювання завантаження ресурсів?
7. Яким чином здійснюється підвищення рівня доступності ресурсу в проекті?
8. У якому випадку для вирівнювання завантаження застосовується заміна призначень задач?
9. Яким чином усувається перевантаженість задач?

### ***Завдання***

1. Отримайте список ресурсів з перевищенням доступності. Збережіть результат у файлі (4\_1.mpp). Якщо перевантажені ресурси не виявлені,

створіть варіант плану, в якому присутні щонайменше три перевантажені ресурси з урахуванням таких обставин:

- призначення задачі ресурсу в кількості, що перевищує максимально допустимий обсяг призначень;
- одночасне призначення ресурсу на дві або більше задачі;
- призначення ресурсу на задачі, що виконуються в період не доступності ресурсу.

Збережіть результат у файлі 4\_2.mpp.

2. Виконайте налаштування процедури автоматичного вирівнювання.

3. Проведіть автоматичне вирівнювання завантаження ресурсів у двох варіантах:

- а) у межах наявного резерву (4\_3.mpp);
- б) з перевищенням наявного резерву (4\_4.mpp).

Порівняйте отримані варіанти плану, зробіть висновки по кожному плану і запишіть їх у поле «Нотатки».

4. Виберіть план, що містить перевантажені ресурси після автоматичного вирівнювання і збережіть його у файлі (5\_mpp).

5. Виконайте аналіз плану, для кожного перевантаженого ресурсу сформулюйте існуючі методи вирівнювання.

6. Виконайте кілька варіантів ручного вирівнювання завантаження ресурсів відповідно до наступних обмежень (знаком «+» позначені зафіксовані параметри проекту).

Варіант вирівнювання	Час	Вартість	Обсяг робіт	Результат (назва файлу. mpp)
1	+			4_6
2		+		4_7
3			+	4_8
4	+	+		4_9
5	+		+	4_10

7. Проаналізуйте отримані результати оптимізації ресурсного плану.

8. Згрупуйте ресурси за типами та визначте витрати на матеріальні ресурси. Визначте, на який з матеріальних ресурсів витрачається найбільше коштів і яка повинна бути вартість ресурсу, щоб знизити проектні витрати на 7 %.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Управление проектами: учебник и практикум для академического бакалавриата* / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова [и др.]. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 383 с.
2. *Веберова И. И. Управление проектами в Microsoft Project: методические рекомендации* / сост. И. И. Веберова. — Томск: ТГУ, 2009. — 120 с.
3. *Верзух Э. Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA* / Э. Верзух. — М.: Вильямс, 2015. — 480 с.
4. *Катренко А. В. Системний аналіз* / А. В. Катренко. — Львів: Новий світ, 2015. — 395 с.
5. *Культин Н. Инструменты управления проектами. Project Expert и Microsoft Project* / Н. Культин. — М.: БХВ-Петербург, 2012. — 160 с.
6. *Куперштейн В. Microsoft Project 2013 в управлении проектами* / В. Куперштейн. — М.: БХВ-Петербург, 2013. — 432 с.
7. *Морозов В. В. Інформаційні системи і технології в управлінні проектами. Планування проектів у MS Project: навч. посібник* / В. В. Морозов, О. Б. Данченко, О. І. Шаров. — К.: Університет економіки та права «КРОК», 2011. — 167 с.
8. *Томсетт Р. Экстремальное управление проектами* / Р. Томсетт. — М.: ЛОРИ, 2013. — 292 с.
9. *Фласинский М. Управление информационными проектами* / М. Фласинский. — М.: Горячая линия -Телеком, 2013. — 190 с.
10. *Biafore B. Microsoft Project. 2013* / B. Biafore. The Missing Manual PDF O'Reilly Media. 2013. 812 p
11. *Project Management Institute (PMI) [Електронний ресурс]* // Офіційний сайт. — Режим доступу: <https://www.pmi.org/>

**СТРУКТУРА РОБІТ ПРОЄКТУ  
«РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»**

**Область охоплення**

- Визначення області охоплення проєкту
- Закріплення фінансування проєкту
- Попереднє визначення ресурсів
- Закріплення ключових ресурсів
- Область охоплення завершена

**Аналіз і вимоги до програмного забезпечення**

- Аналіз вимог
- Створення чорнової версії специфікації проєкту
- Створення попереднього бюджету
- Обговорення специфікацій програмного забезпечення та бюджету з групою
- Доопрацювання специфікацій програмного забезпечення з урахуванням зауважень
- Розробка графіка здачі
- Отримання дозволів на продовження (концепція, розклад, бюджет)
- Закріплення необхідних ресурсів
- Аналіз завершено

**Проектування**

- Перегляд попередніх специфікацій програмного забезпечення
- Розробка функціональних специфікацій
- Розробка прототипу на основі функціональної специфікації
- Ревізія функціональних специфікацій
- Доопрацювання функціональних специфікацій з урахуванням зауважень
- Отримання дозволу на продовження
- Проектування завершено

**Розробка**

- Ревізія функціональних специфікацій
- Визначення параметрів модульної та рівневої архітектури
- Призначення персоналу для розробки
- Розробка коду
- Тестування з допомогою розробників (первинне налагодження)
- Розробку завершено

**Тестування**

- Розробка планів тестування модулів з використанням специфікації продукту
- Розробка планів тестування інтеграції модулів з використанням Специфікації продукту

*Тестування модулів*

Ревізія коду модулів

Тестування модулів компонента відповідно до специфікації продукту

Виявлення аномалій у специфікаціях продукту

Зміна коду

Повторне тестування зміненого коду

Тестування модулів завершено

*Тестування інтеграції*

Тестування інтеграції модулів

Виявлення аномалій у специфікаціях

Зміна коду

Повторне тестування зміненого коду

Тестування інтеграції завершено

**Навчання**

Розробка специфікацій навчання кінцевих користувачів

Розробка специфікацій навчання персоналу бюро підтримки

Визначення методики навчання (комп'ютеризоване навчання, лекції тощо)

Розробка навчальних матеріалів

Оцінка корисності навчання

Доопрацювання навчальних матеріалів

Розробка механізму навчання

Розробку навчальних матеріалів завершено

**Документація**

Розробка специфікації довідки

Розробка довідки

Ревізія довідки

Доопрацювання довідки з урахуванням зауважень

Розробка специфікацій керівництва користувача

Розробка керівництва користувача

Ревізія всієї документації для користувачів

Доопрацювання документації для користувачів з урахуванням зауважень

Документацію завершено

**Пілотний етап**

Визначення групи тестування

Розробка механізму поширення програмного забезпечення

Установка і розгортання програмного забезпечення

Збір відгуків користувачів

Аналіз інформації, отриманої на стадії тестування

Пілотний етап завершено



**Розгортання**

- Визначення остаточної стратегії розгортання
- Розробка методології розгортання
- Закріплення ресурсів розгортання
- Навчання персоналу підтримки
- Розгортання програмного забезпечення
- Розгортання завершено

**Постреалізаційний аналіз**

- Документування зроблених висновків
- Інформування членів групи
- Створення групи підтримки програмного забезпечення
- Постреалізаційний аналіз завершено
- Проект розробки програмного забезпечення завершено

## ПРОЄКТНЕ ЗАВДАННЯ 1

**1. Назва проєкту:** «Створення офіційного Web-сайту ООО «СибРегионбанк»»

**2. Мета проєкту** — підвищення ефективності роботи банку.

Завдання проєкту: поліпшення іміджу банку; підвищення рівня інформованості потенційних клієнтів про переваги пропонованих послуг; забезпечення більш коротких шляхів для зв'язку клієнтів з банком; привернення уваги клієнтів до найцікавіших пропозицій банку; забезпечення інформаційної та технічної підтримки заможних клієнтів банку.

**3. Планові терміни:**

– початок робіт: 27 серпня 2008 р.

– закінчення робіт 30 грудня 2008 р.

**4. Замовник:** ООО «СибРегионбанк»

«СибРегионбанк» має відділення в містах Росії: Москва, Новосибірськ, Томськ, Красноярськ.

**5. Виконавач:** ООО «ИнСайт».

**6. Склад робіт зі створення сайту**

Найменування етапів і робіт, їх орієнтовна тривалість наведені в табл. Д.Б1 (на підставі наявного досвіду Виконавця).

*Таблиця Д.Б1*

**Склад і тривалість робіт проєкту**

Номер роботи	Назва роботи	Тривалість, день
1	Аналіз вимог	
2	Аналіз предметної області, інтерв'ювання клієнта	7
3	Аналіз конкуренції	3
4	Аналіз цільової аудиторії	3
5	Розробка та затвердження концепту сайту	2
6	Планування проєкту	2
7	Складання ТЗ	5
8	Затвердження ТЗ	2
9	Завершення аналізу вимог	0
10	Розробка дизайну сайту	
11	Розробка дизайну за обраним концептом	7
12	Ревізія головної сторінки сайту	3
13	Розробка і ревізія дизайну другорядних сторінок	5
14	Розробка колажів для розділів сайту	8
15	Завершення розробки дизайну	0

Номер роботи	Назва роботи	Тривалість, день
16	Програмування та верстка	
17	Верстка шаблонів сторінок	32
18	Програмування	30
19	Заповнення сторінок і тестування на реальних даних	14
20	Доопрацювання коду, виправлення помилок	7
21	Завершення програмування і верстки	0
22	Запуск і супровід	
23	Створення пакета передачі	2
24	Підготовка платформи	1
25	Заливка контенту	1
26	Перевірка якості	3
27	Здача сайту замовникові	1
28	Підготовка групи супроводу	2
29	Закриття проекту	1

Розглянемо короткий зміст етапів робіт в їх технологічній послідовності.

*Аналіз вимог.* На даному етапі здійснюється: аналіз предметної області; виявлення потреб майбутніх користувачів; виявлення цілей і завдань створення сайту; визначення технічних вимог, що включають вимоги до структури сайту, змісту розділів і підрозділів; визначення вимог до дизайну; визначення вимог до структури і функцій програмних модулів; визначення вимог до архітектури, системи управління контентом сайту тощо.

За результатами аналізу предметної області проекту та його оточення складається концепт (бриф) сайту, який обговорюється із Замовником і командою розробників проекту. Після затвердження концепту розробники приступають до детального аналізу та формування вимог до розроблюваної системи. Паралельно з розробкою ТЗ здійснюється планування проекту, що передбачає визначення складу і термінів здійснення робіт, ресурсів і бюджету проекту. Отримані результати наведено в технічному завданні, яке затверджується Замовником.

У даному проекті всі аналітичні роботи повинні закінчитися не пізніше 3 вересня 2008 року. Структура сайту наведена для отримання уявлення про обсяг робіт (п.11).

*Розробка дизайну сайту.* Дизайн сайту повинен відповідати встановленим цілям і бути функціональним. Перш ніж приступити до створення ескізів дизайнер аналізує концепт і технічне завдання. Роботи, наведені в табл. Д.Б1 виконуються послідовно.

**Програмування та верстка.** Верстка шаблонів сторінок здійснюється за допомогою системи управління контентом відповідно до керівництва по стилю оформлення. З деяким запізненням паралельно з версткою виконуються розробка скриптів та підключення модулів відповідно до технічного завдання. Заповнення сторінок здійснюється на основі реальних даних, наданих Замовником. Перед заповненням сторінки індексуються і оптимізуються під пошукові запити (якщо це зумовлено в ТЗ).

У проєкті передбачено, що верстка шаблонів повинна початися не пізніше 17 жовтня і не пізніше ніж через десять днів повинні початися роботи з програмування та підключення модулів. Заповнення сторінок повинно проводитися паралельно з версткою і програмуванням і закінчитися не пізніше 21 листопада.

Доопрацювання коду і виправлення помилок здійснюються одразу по завершенню програмування.

**Запуск і супровід.** До передачі Замовникові та запуску сайту необхідно сформувати комплект документації (іноді називають «пакет передачі»), що включає всі вихідні файли, зображення, шаблони, інструкції тощо, необхідні особі, яка буде супроводжувати сайт після його впровадження. Одночасно з формуванням пакета передачі проводиться підготовка платформи: розміщення сайту на хостинговому сервері, налаштування і підтримка DNS. Потім здійснюється перенесення сайту (залівка контенту) на сервер Замовника. Після успішного розміщення на сервері сайт тестується ще раз для усунення помилок, пов'язаних з особливостями розміщення.

Після завершення всіх робіт у встановлені терміни відповідно до необхідного рівня якості Замовник підписує акт про впровадження, здійснює взаєморозрахунок з Виконавцем згідно з договором. Менеджер проєкту спільно з керівником здійснюють закриття проєкту.

#### **7. Планові терміни етапів робіт**

Планові терміни етапів робіт встановлювалися на основі аналізу обсягу робіт і наявного досвіду створення аналогічних проєктів виконавцем і наведені в табл. Д.Б2.

*Таблиця Д.Б2*

#### **Найменування та терміни виконання етапів робіт проєкту**

№	Найменування етапу робіт	Терміни виконання
1	Аналіз вимог	27.08.20–16.09.20
2	Розробка дизайну сайту	17.09.20–16.10.20
3	Програмування та верстка	17.10.20–16.12.20
4	Запуск і супровід	17.12.20–29.12.20
5	Закриття проєкту	30.12.20

**8. Трудові ресурси проєкту**

Список трудових ресурсів і їх вартість, необхідні для виконання проєкту, наведено в табл. Д.Б3. Матеріальні ресурси повинні бути сплановані студентами самостійно.

Таблиця Д.Б3

**Список трудових ресурсів**

№	Названа ресурсу (роль)	Стандартна ставка грн/год
1	Керівник	—
2	Менеджер	170
3	Аналітик	180
4	Дизайнер 1	140
5	Дизайнер 2	140
6	Верстальник	125
7	Програміст 1	180
8	Програміст 2	180
9	Програміст 3	200
10	Системний адміністратор	190

**9. Орієнтовна вартість етапів робіт**

Вартість етапів робіт визначалася за аналогією з реальним проєктом створення сайту банку, на основі даних технічного завдання, у тому числі розрахунку вартості (табл. Д.Б4).

Таблиця Д.Б4

**Вартість етапів робіт**

№	Найменування етапу робіт	Вартість, тис грн
1	Аналіз вимог	30
2	Розробка дизайну сайту	65
3	Програмування та верстка	126
4	Запуск і супровід	12

**10. Бюджет проєкту: 233 тис. грн****11. Матриця задач та відповідальності**

Матриця задач та відповідальності встановлює зв'язки між роботами, визначеними у структурі проєкту (табл. Д.Б1), і співробітниками (табл. Д.Б3), запланованими на виконання задач (табл. Д.Б5).

Кожній задачі можуть бути призначені кілька співробітників. Ступінь відповідальності співробітників позначена як «О» — основна відповідальність, «В» — допоміжна відповідальність.

Матриця задач і відповідальності

Номер роботи	Номер ресурсу									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	В		О							
4		В	О							
5		В	О							
6			В	О						
7	О	В								
8	В		О							
9	О	В								
12				О	О					
13				О	О					
14				О	О					
15				О	О					
18						О				
19							О	В	О	
20		О								
21							О	О	В	
24		О								
25										О
26								О		В
27							В		О	
28	О	В								
29		О					В			
30										

### СТРУКТУРА САЙТУ

- Головна сторінка
- Про банк
  - *Загальна інформація*
    - *Керівництво банку*
    - *Лицензії*
    - *Учасники банку*
    - *Преса про банк*
  - *Фінансова звітність*
  - *Філіальна мережа*
  - *Страхування вкладів*
  - *Акції*
  - *Реквізити банку*
  - *Вакансії*
  - *Контакти*
    - *Зворотний зв'язок*
  - *Статті*
  - *Аналітика*
- Послуги юридичним особам
  - *Депозити*
  - *Кредитування*
    - *Види кредитування*
    - *Кредитна заявка*
    - *Перелік фінансових документів для розгляду кредитних заявок*
    - *Форми забезпечення*
      - *Застава \**
        - *Рухоме майно*
        - *Нерухоме майно*
        - *Виробниче обладнання*
      - *Поручництво*
        - *Юридичні особи*

- Тарифи
- Відкриття рахунку
  - Договір банківського рахунку (у валюті Російської федерації)
  - Договір банківського рахунку (в іноземній валюті)
- Реалізація зарплатних проєктів
- Банківські комірки
- Послуги фізичним особам
  - Загальна інформація
  - Вклади
  - Кредитування
    - Види й умови кредитування
    - Кредитний калькулятор
      - Анкета
    - Форми забезпечення
      - Поручництво
        - Фізичні особи
    - Способи обслуговування кредиту
  - Тарифи
  - Перекази без відкриття рахунку
  - Банківські комірки
- Дистанційне обслуговування клієнтів
  - Банк-клієнт
  - Інтернет-банк
  - SMS-банк
- Банківська карта
  - Для фізичних осіб
    - Умови видачі банківської карти
    - Тарифи
    - Необхідні документи
    - Карткові вклади



- Для юридичних осіб
  - Умови видачі банківської карти
  - Тарифи
  - Необхідні документи
- Банкомати
- *Питання-відповідь*
- *Новини банку*
- Пошук по сайту
- Опитування
- Курс валют
- Блок «Спеціальні пропозиції»
- Карта сайту

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
Практичне заняття 1. Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу. Основні поняття системного аналізу .....	4
Практичне заняття 2. Класифікація та властивості систем. Прийняття рішень та моделювання в системному аналізі .....	14
Практичне заняття 3. Аналіз та синтез у системних дослідженнях. Методологічні аспекти системного моделювання .....	29
Практичне заняття 4. Системні аспекти оптимізаційного та стохастичного моделювання. Особливості методологій системного аналізу .....	47
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	62
Додаток А. Структура робіт проєкту «Розробка програмного забезпечення» .....	63
Додаток Б. Проєктне завдання 1 .....	66
Додаток В. Структура сайту .....	71

*Навчальне видання*

# СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В ЕКОНОМІЦІ

Практикум  
для здобувачів вищої освіти  
ОС «Бакалавр»  
спеціальності 051 «Економіка»

Укладачі:

ІВАНЧЕНКО Надія Олександрівна  
ПОДСКРЕБКО Олександр Сергійович  
КВАШУК Дмитро Михайлович

В авторській редакції

Технічний редактор *А. І. Лавринович*  
Коректор *О. О. Крусь*  
Комп'ютерна верстка *Н. В. Черної*

Підп. до друку 13.05.2021. Формат 60x84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк. арк. 4,42. Обл.-вид. арк. 4,75.  
Тираж 50 прим. Замовлення № 79-1.

Видавець і виготівник  
Національний авіаційний університет  
03680. Київ-58, проспект Любомира Гузара, 1.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002