

004.9 (075.8)

Є 30 -



**КИЇВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ЄГОРЧЕНКОВ О. В.
ЄГОРЧЕНКОВА Н. Ю.
КУБЯВКА Л. Б.**

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

19

004.9:005.8](07
Є30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Єгорченков О. В.
Єгорченкова Н. Ю.
Кубявка Л. Б.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Навчальний посібник



004.9:005.8](Є30 2017

Єгорченков О.В. Інформаційні технології управ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ



УДК 004.9:005.8(075.8) ✓

Є30 ✓

Рецензенти:

д-р техн. наук, доц. Данченко О. Б.,
канд. техн. наук, проф. Бойко Є. Г.

*Рекомендовано до друку
вченою радою факультету інформаційних технологій
(протокол № 19 від 23 січня 2017 року)*

*Ухвалено науково-методичною радою
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
(протокол № 4-16/17 н. р. від 16 червня 2017 року)*

Єгорченков О. В.

Є30 Інформаційні технології управління проектами : навч. посіб.
/ О. В. Єгорченков, Н. Ю. Єгорченкова, Л. Б. Кубявка – К. :
ВПЦ "Київський університет", 2017. – 79 с.

Наведено практичні аспекти застосування інформаційних систем управління проектами. Визначено сутність понять "проект", "план", "програма", пояснено різницю між ними. Розглянуто заходи, через які здійснюється управління проектами (проектний менеджмент). Досліджено роль і значення інформаційних технологій в управлінні проектами. Виявлено основні переваги використання інформаційних систем управління проектами. Наведено приклади для виконання практичних завдань.

Для студентів факультету інформаційних технологій.

УДК 004.9:005.8(075.8)

481209

© Єгорченков О. В., Єгорченкова Н. Ю., Кубявка Л. Б., 2017
© Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ВПЦ "Київський університет", 2017

НТБ ВНТУ
м. Вінниця

ПЕРЕДМОВА

Мета пропонованого посібника – формування необхідних теоретичних знань і практичних навичок, що дозволять ефективно використовувати на практиці способи та засоби автоматизованого управління проектами на рівні, який відповідав би вимогам підготовки висококваліфікованих магістрів.

Завдання посібника – вивчення, ефективне застосування та реалізація способів побудови інформаційних технологій управління проектами з використанням сучасних моделей, методів і програмних засобів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- структуру компонентів інформаційних технологій управління проектами;
- програмні засоби управління проектами;
- методи планування та моніторингу проектів;
- планування за допомогою програмних засобів витрат для забезпечення успішного завершення проекту в межах виділених коштів, ресурсів і часу, а також якості готової продукції;

уміти:

- формувати інформаційну базу проекту;
- розробляти календарно-сітьові графіки та наповнювати їх інформацією про тривалість робіт і необхідні для їхнього виконання ресурси;
- застосовувати методи планування проектів;
- використовувати методи моніторингу проектів для відображення стану їх виконання в програмних засобах управління проектами;
- застосовувати програмні засоби управління проектами MS Project.

Особливість пропонованого посібника полягає в тому, що він містить короткий огляд найважливіших елементів інформаційної технології, орієнтованих на розв'язання конкретних завдань, що становлять зміст професійної діяльності менеджера проектів.

Лекція 1. ПЛАНУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Тема 1. Основи планування

Функції менеджменту – це види управлінської діяльності, які забезпечують формування способів впливу на проект.

Якщо менеджмент зобразити як автомобіль, який везе власника до поставленої мети, то GPS або картою маршруту буде функція планування, а колесами такого автомобіля – функції організації, координації, контролю та мотивації.

Функція планування є головною в менеджменті. Процес планування дозволяє чіткіше формулювати цільові настанови організації та використовувати систему показників діяльності, необхідну для подальшого контролю результатів. По суті функція планування дає відповідь на три основні запитання:

- 1) де ми наразі перебуваємо;
- 2) куди ми хочемо рухатися;
- 3) як ми збираємося це зробити?

Планування – це один із засобів, за допомогою якого керівництво забезпечує єдиний напрям зусиль усіх членів організації для досягнення її загальної мети.

Функція організації – це формування структури організації, а також забезпечення всім необхідним для її роботи – персоналом, матеріалами, обладнанням, будівлями, грошовими коштами.

Функція мотивації – це діяльність, що має на меті активізувати людей, які працюють в організації, і спонукати їх до ефективної праці для виконання цілей, зазначених у планах.

Функція контролю – це процес, що забезпечує досягнення цілей організації. Існують три етапи управлінського контролю.

Перший етап – установлення стандартів – це точне визначення мети, яка має бути досягнута в зазначений час. Вона ґрунтується на планах, розроблених у процесі планування.

Другий етап – аналіз досягнень за певний період і порівняння досягнутого з очікуваними результатами. Коли що-небудь виконано неправильно, керівництво не тільки знає, що в організації існує проблема, йому також відоме джерело цієї проблеми.

Третій етап – перевірка виконання дій, необхідних для корекції помітних відхилень від початкового плану.

Функція координації – це основна функція менеджменту. Вона забезпечує досягнення узгодженості в роботі всіх ланок проекту шляхом установлення раціональних зв'язків (комунікацій) між ними.

Якщо повернутися до аналогії з автомобілем, то важливість планування полягає в тому, що без знання маршруту можна потрапити до пункту призначення, але як довго доведеться петляти і скільки коштуватиме дістатися до нього?

На підтвердження наведемо життєвий приклад.

У будівельній компанії "Вавилонська вежа" узялися за будівництво "Садів Семіраміди". Керівник компанії – чіпка натура – вирішив, що спочатку треба будувати, а потім думати – навіщо гаяти час?

Відкриття Садів призначили через рік.

За три роки керівник компанії зрозумів, що треба щось міняти – Сади недобудовані, а гроші скінчилися. Почали розбиратися, у чому причина, і дійшли таких висновків:

1. Через відсутність плану терміни закінчення будівництва були неточні. Реальний термін за технологією становив два роки.

2. Під час будівництва відбувалася постійна плутанина або з роботами, або із закупівлею: спочатку купували бетон, заливали підлогу, а потім привозили кабель, який мав лежати під цим бетоном.

3. За відсутності загального плану неможливо було скоординувати дії окремих підрозділів: деяким робітникам призначали одночасно стільки завдань, що вони мусили працювати по 24 год на добу, а інші брали відпустку саме перед виконанням своїх завдань, через що постійно зривалися роботи по кількох напрямках.

4. Відсутність загального бюджету не давала змоги уявити граничну суму всього проекту та вартість окремих завдань. То-

му керівник не міг проконтролювати, наскільки більше за необхідне витрачається грошей.

5. Якщо завдання не виконувалися, то керівник не міг знайти винного й покарати його.

Отримавши уявлення про необхідність планування, повернемося до загальної теорії.

Існує безліч означень плану. З позиції проектної діяльності план слід розглядати як заздалегідь продумані та сформульовані дії для досягнення цілей в обмежені терміни.

План – це закон діяльності за проектом. Ніхто не має права не виконувати план.

План проекту обов'язково включає такі положення:

- перелік обґрунтувань для здійснення проекту;
- детальний опис планових результатів виконання проекту;
- перелік усіх видів робіт, які належить виконати;
- роль кожного робітника у проекті та обов'язки членів команди;
- детальний графік виконання робіт;
- детальний опис усіх витрат трудових, матеріальних і фінансових ресурсів;
- ризики.

Основна мета планування полягає в об'єднанні всіх учасників проекту для виконання комплексів робіт, які забезпечують досягнення кінцевих результатів.

Діяльність із розробки планів охоплює всі етапи створення й виконання проекту. Вона починається з участі керівника проекту (проект-менеджера) у процесі розробки концепції проекту, триває при виборі стратегічних рішень за проектом, а також при розробці його деталей, включаючи контрактні пропозиції, укладання контрактів, виконання робіт, і закінчується при завершенні проекту.

На етапі планування визначаються всі необхідні параметри реалізації проекту: тривалість кожного з контрольованих елементів проекту, потреба в трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, терміни поставки сировини, матеріалів, комплектуючих і технологічного обладнання, терміни й обсяги залучення проектних, будівельних та інших організацій. Процеси та процедури планування проекту мають забезпечувати можливість реалізувати проект у задані терміни з мінімальною вартістю, у межах нормативних витрат ресурсів і з належною якістю.

А. Файоль визначив чотири основні принципи планування, назвавши їх загальними рисами оптимальної програми дій.

1. Принцип єдності передбачає розгляд плану як складної системи, а це означає існування сукупності взаємопов'язаних елементів і наявність єдиного напрямку їх розвитку, орієнтованого на загальні цілі.

2. Принцип участі означає, що кожен учасник проекту стає учасником планової діяльності незалежно від посади й виконуваної їм функції, тобто процес планування має охоплювати всіх, кого він безпосередньо стосується.

3. Принцип гнучкості полягає в можливості змінювати спрямованість плану та процесу планування у зв'язку з виникненням непередбачених обставин. Для здійснення принципу гнучкості плани треба складати так, щоб у них можна було вносити зміни, пов'язуючи їх з мінливими внутрішніми й зовнішніми умовами.

4. Принцип точності означає, що всякий план треба складати із таким ступенем точності, який сумісний із певною часткою невідомості. Іншими словами, плани мають бути конкретизовані й деталізовані тією мірою, яку дозволяють зовнішні та внутрішні умови проекту.

Одним із основних методів управління складними системами є метод декомпозиції (розділай і володарюй). Для цього компоненти проектів поділяються на простіші, а ті, у свою чергу, на ще простіші і т. д. За кожен виділений елемент можна призначити одного відповідального. Управління таким елементом можна зробити максимально автономним. Рішення про точність плану проекту приймає керівник проекту.

Виділяють два способи планування:

- 1) зверху вниз;
- 2) знизу вгору.

При плануванні зверху вниз визначаються граничні показники проекту: тривалість і вартість. Далі план розбивається на частини, виходячи із зазначених показників.

При плануванні знизу вгору ситуація протилежна. Прописуються завдання, які необхідні для досягнення поставленої мети. Сукупність цих завдань та їхньої вартості визначають загальну вартість і тривалість проекту.

Тема 2. Типи планів

За великим рахунком, керівник проекту може скласти план будь-яким зручним для нього способом і використовувати для цього будь-які засоби, але також він може скористатися науковими та практичними розробками, які значно заощадять його час і в разі спростять життя.

Метод складання та форма плану залежать від його типу. Таких типів у сучасній літературі виділяють чотири:

- 1) концептуальний;
- 2) стратегічний;
- 3) тактичний;
- 4) оперативний (тижнево-добовий, може бути місячний) план.

Концептуальний план може бути складений на аркуші паперу, навіть написаний від руки. Він описує основні концепції проекту: цілі, результати, головні завдання. Термін придатності плану може бути до п'яти років. Концептуальний план не є документом.

При стратегічному плані проект розбивається на укрупнені складові та віхи, які оцінюються за термінами, вартістю і відповідальними особами. Прикладом стратегічного плану може бути життєвий цикл проекту й опис його фаз. Для складання такого плану можна використовувати спеціальні інформаційні засоби: MS Project, Primavera Oracle, Spider Project. Якщо проект не великий, то можна скористатися Microsoft Excel. Стратегічний план складається на рік – два й може вважатися офіційним документом.

При тактичному плануванні визначають, яким чином можна реалізувати стратегію. Іншими словами, стратегічний план розбивають на окремі завдання, що мають терміни виконання; між ними існує зв'язок, для них виділяють ресурси й розраховують вартість. Загалом сукупність таких завдань має дати реальне уявлення про терміни та вартість проекту. Якщо обсяг проекту становить понад 10 робіт, то вже є сенс для складання тактичного плану із застосуванням спеціальних методів та інформаційних засобів. Бажано тактичний план скласти до року, але при цьому потрібно враховувати всі обставини. Тактичний план є офіційним документом проекту.

Оперативний план складають від тижня до місяця. Він є переліком завдань для виконавців і відповідальних осіб, зі вказаними конкретними датами й термінами, які зазначені в тактичному плані.

Запитання для самоконтролю

1. Які функції менеджменту ви знаєте?
2. Що ви розумієте під терміном "планування"?
3. Які ви знаєте функції організації?
4. Які ви знаєте функції мотивації?
5. Які ви знаєте функції контролю?
6. Які ви знаєте функції координації?
7. Що таке план?
8. Які основні положення включає план?
9. Які основні принципи планування?
10. Які існують способи планування?
11. Чим характеризується планування зверху вниз?
12. Чим характеризується планування знизу вгору?
13. Які типи планів ви знаєте?
14. Що таке концептуальний план?
15. Що таке стратегічний план?
16. Що таке тактичний план?
17. Що таке оперативний план?

Лекція 2. СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ СІТЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ Й УПРАВЛІННЯ

Тема 3. Сітьові моделі

Побудова сітьової моделі (структурне планування) починається з розбиття проекту на конкретні роботи, для яких визначається тривалість виконання.

Робота – це процес, що забезпечує досягнення певного результату, вимагає витрат на ресурси й характеризується тривалістю в часі. За кількістю витраченого часу робота буває:

- дійсною, тобто такою, що вимагає витрат часу;
- фіктивною, тобто такою, що формально не вимагає витрат часу.

Прикладом фіктивної роботи може бути, наприклад, передавання документів з одного відділу до іншого. Якщо тривалість такої роботи досить мала порівняно з тривалістю інших робіт проекту, то формально її покладають рівною нулю. Існують фіктивні роботи, яким реально не відповідають ніякі дії. Такі фіктивні роботи тільки здійснюють зв'язок між іншими роботами сітьової моделі.

Роботи пов'язані між собою таким чином, що виконання одних робіт може бути розпочате тільки після завершення інших.

Подія – це момент часу, коли завершуються одні роботи й починаються інші. Подія є результатом проведених робіт і, на відміну від останніх, не має тривалості в часі.

Взаємозв'язок робіт і подій, необхідних для досягнення кінцевої мети проекту, зображується за допомогою сітьового графіка (сітьової моделі). Роботи показують стрілками, які з'єднують вершини, що зображують події. Початок і закінчення будь-

якої роботи описуються парою подій, які називаються початковою і кінцевою. Для зазначення конкретної роботи використовують код, що складається з номерів початкової (i -ї) і кінцевої (j -ї) подій (рис. 1).

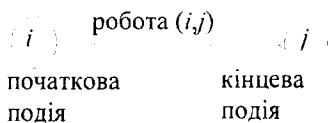


Рис. 1. Кодування роботи

Будь-яка подія може початись тільки тоді, коли закінчатся всі роботи, що входять до неї. Отже, роботи, що виходять із деякої події, не можуть розпочатися, поки не будуть завершені всі роботи, що входять у цю подію. Подія, що не має попередніх подій, тобто з якої починається проект, називається вихідною. Подія, яка не має наступних подій і відображає кінцеву мету проекту, називається завершальною.

При побудові сітьового графіка необхідно дотримуватись таких правил:

- довжина стрілки не залежить від часу виконання роботи;
- стрілка може не бути прямолінійним відрізком;
- для дійсних робіт використовуються суцільні, а для фіктивних – пунктирні стрілки;
- кожен операцію можна зображувати тільки однією стрілкою;
- між однаковими подіями не може бути паралельних робіт, тобто робіт з однаковими кодами;
- слід уникати перетину стрілок;
- стрілки не можна спрямовувати справа наліво;
- номер початкової події має бути менше номера кінцевої події;
- забороняються висячі події (які не мають попередніх подій), крім вихідної;
- забороняються тупикові події (які не мають наступних подій), крім завершальної;
- не має бути циклів (рис. 2).

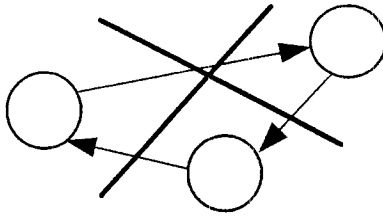


Рис. 2. Недопустимість циклів

Вихідні дані для побудови сітьової моделі можуть задаватися різними способами, наприклад:

- описом передбачуваного проекту – у цьому випадку необхідно самостійно розбити його на окремі роботи й установити їхні взаємні зв'язки;
- списком робіт проекту – у такому випадку необхідно проаналізувати зміст робіт і встановити існуючі між ними зв'язки;
- списком робіт проекту із зазначенням їх упорядкування – у цьому випадку необхідно тільки відобразити роботи на сітьовому графіку.

Тема 4. Побудова сітьового графіка

Побудову сітьового графіка необхідно починати з визначення вихідних робіт моделі. Якщо, згідно з умовою, деяка робота може виконуватися до закінчення інших робіт, то така робота є *вихідною* в сітьовій моделі, а її початковою подією є вихідна подія. Якщо вихідних робіт кілька, то їхні стрілки виходять усі з однієї вихідної події.

Якщо за умовою після закінчення роботи не мають виконуватися жодні інші роботи, то така робота є *завершальною* роботою сітьової моделі, а її кінцевою подією є завершальна подія. Якщо завершальних вихідних робіт кілька, то всі їхні стрілки заходять до однієї завершальної події.

Якщо, згідно з умовою, кілька робіт мають загальну початкову й загальну кінцеву події, то вони є паралельними й мають однаковий

код, що неприпустимо. Для усунення паралельності робіт вводять додаткову подію та фіктивну роботу (якій реально не відповідає жодна дія) таким чином, щоб кінцеві події робіт розрізнялися (рис. 3).

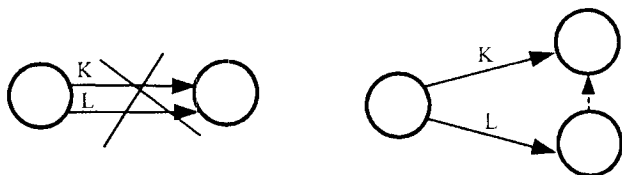


Рис. 3. Усунення паралельності двох робіт

Завдання 1. Побудувати сітьову модель програми опитування громадської думки, яка включає розробку (А; 1 день) і роздрукування анкет (В; 0,5 дня), прийом на роботу (С; 2 дні) і навчання персоналу (D; 2 дні), вибір опитуваних осіб (Е; 2 дні), розсилання їм анкет (F; 1 день) і аналіз отриманих даних (G; 5 днів).

Розв'язання. З умови задачі нам відомий зміст робіт, але явно не вказані взаємозв'язки між ними. Тому для встановлення цих взаємозв'язків необхідно проаналізувати зміст кожної конкретної роботи та з'ясувати, які з решти робіт мають їй безпосередньо передувати. Вихідною роботою, з якої починається побудова сітьового графіка, у нашому випадку є прийом на роботу (С), оскільки всі інші роботи виконуються вже прийнятими на роботу співробітниками (рис. 4). Перед виконанням усіх робіт з опитування громадської думки необхідно навчити персонал (D). Перед тим, як розіслати анкети (F), їх треба розробити (А), роздрукувати (В) і вибрати опитуваних осіб (Е), причому роботу з анкетами й вибір осіб можна виконувати одночасно. Завершальною роботою проекту є аналіз отриманих даних (G), який не можна виконати без попередньої розсилки анкет (F). У результаті цих міркувань побудуємо сітьову модель і пронумеруємо події моделі (рис. 4).

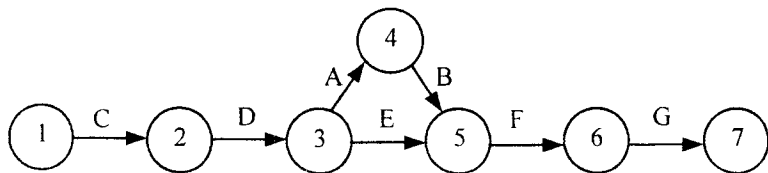


Рис. 4. Сітьова модель програми опитування громадської думки

Тема 5. Розрахунок і аналіз сітьових моделей

Календарне планування передбачає визначення моментів початку й закінчення кожної роботи та інших тимчасових характеристик сітьового графіка. Це дозволяє проаналізувати сітьову модель, виявити критичні роботи, що безпосередньо визначають термін виконання проекту, здійснити оптимізацію використання ресурсів (часових, фінансових, виконавських).

Розрахунок сітьової моделі починають із часових параметрів подій, які вписують безпосередньо у вершини сітьового графіка (рис. 5):

- $T_p(i)$ – ранній термін настання події i , мінімально необхідний для виконання всіх робіт, які передують події i ;
- $T_z(i)$ – пізній термін настання події i , перевищення якого викличе аналогічну затримку настання завершальної події сіті;

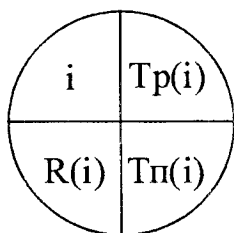


Рис. 5. Відображення часових параметрів подій на сітьовому графіку

- $R(i) = T_z(i) - T_p(i)$ – резерв події i , тобто час, на який може бути відстрочено її настання без порушення термінів завершення проекту в цілому.

Ранні терміни здійснення подій $T_p(i)$ розраховуються від вихідної (В) до завершальної (З) події таким чином:

$$\text{для вихідної події } T_p(C) = 0;$$

$$\text{для інших подій } T_p(i) = \max_{\forall(k,i)} [T_p(k) + t(k,i)],$$

де максимум береться за всіма роботами (k,i) , які входять у подію i ; $t(k,i)$ – тривалість роботи (k,i) (рис. 6).

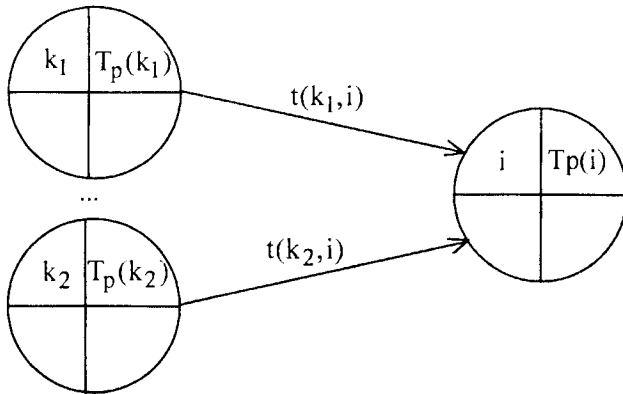


Рис. 6. Розрахунок раннього терміну $T_p(i)$ здійснення події i

Пізні терміни здійснення подій $T_n(i)$ розраховуються від завершальної до вихідної події:

для завершальної події $T_n(\cdot) = T_p(\cdot)$;

для всіх інших подій $T_n(i) = \min_{\forall(i,j)} [T_n(j) - t(i,j)]$,

де мінімум береться за всіма роботами (i,j) , які виходять із події i ; $t(k,i)$ – тривалість роботи (k,i) (рис. 7).

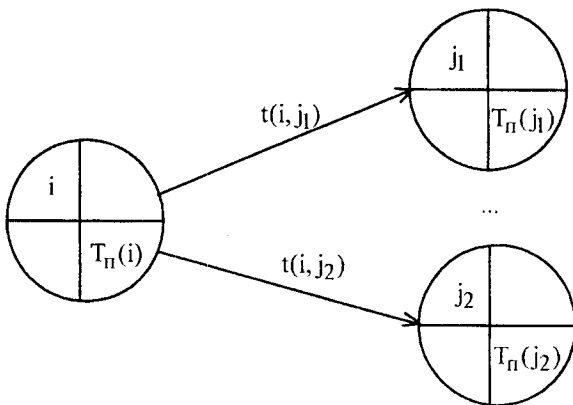


Рис. 7. Розрахунок пізнього терміну $T_n(i)$ здійснення події i

Часові параметри робіт визначаються на основі ранніх і пізніх термінів подій:

$T_p(i, j) = T_p(i)$ – ранній термін початку роботи;

$T_p^*(i, j) = T_p(i) + t(i, j)$ – ранній термін закінчення роботи;

$T_*(i, j) = T_*(j)$ – пізній термін закінчення роботи;

$T_*(i, j) = T_*(j) - t(i, j)$ – пізній термін початку роботи;

$R_*(i, j) = T_*(j) - T_p(i) - t(i, j)$ – повний резерв роботи, показує максимальний час, на який можна збільшити тривалість роботи i, j або відкласти її початок, щоб не порушити термін завершення проекту в цілому;

$R_-(i, j) = T_p(j) - T_p(i) - t(i, j)$ – вільний резерв роботи, показує максимальний час, на який можна збільшити тривалість роботи i, j або відкласти її початок, не змінюючи ранніх термінів початку наступних робіт.

Шлях – це послідовність робіт у сітьовому графіку (в окремих випадках може бути одною роботою), у якій кінцева подія попередньої роботи збігається з початковою подією наступної роботи.

Повний шлях – це шлях від вихідної до завершальної події.

Критичний шлях – максимальний за тривалістю повний шлях.

Роботи, що лежать на критичному шляху, називаються *критичними*. Критичні роботи мають нульові вільні й повні резерви.

Підкритичний шлях – повний шлях, найближчий за тривалістю до критичного.

Для виконання аналізу часових параметрів сітьової моделі використовують графік прив'язки, який відображає взаємозв'язок виконуваних робіт у часі. На вертикальній осі графіка відкладають коди робіт, на горизонтальній – відрізки, що відповідають тривалості робіт. Графік прив'язки можна побудувати на основі даних про тривалість робіт. При цьому необхідно пам'ятати, що робота може здійснюватися тільки після того, як будуть виконані всі попередні роботи.

Завдання 2. Компанія розробляє будівельний проект. Вихідні дані для основних операцій проекту наведені в табл. 1. Побудувати сітьову модель проекту, визначити критичний шлях моделі та проаналізувати, як впливає на виконання проекту затримка роботи D на чотири тижні.

Таблиця 1. Вихідні дані

Назва	Попередня робота	Тривалість, тижні
A	–	4
B	–	6
C	A, B	7
D	B	3
E	C	4
F	D	5
G	E, F	3

Розв'язання. Побудуємо сітьову модель і розрахуємо часові параметри подій (рис. 8). При пошуку критичних шляхів на сітьовому графіку будемо використовувати такі умови його критичності:

необхідна умова – нульові резерви подій, що лежать на критичному шляху;

достатня умова – нульові повні резерви робіт, що лежать на критичному шляху.

Згідно з необхідною умовою два повні шляхи сітьової моделі (рис. 8) $L_1 = 1,2,3,4,6,7$ та $L_2 = 1,3,4,6,7$ можуть бути критичними.

Перевіримо достатні умови критичності для робіт (1,2) та (1,3).

$$R_n(1,2) = T_n(2) - T_p(1) - t(1,2) = 6 - 0 - 6 = 0;$$

$$R_n(1,3) = T_n(3) - T_p(1) - t(1,2) = 6 - 0 - 4 = 2.$$

Шлях L_2 , який починається з роботи (1,3), не є критичним, оскільки мінімум одна з його робіт (1,3) не є критичною. Робота (1,3) має нульовий резерв, тобто її виконання може бути затримане, що є недопустимим для критичної роботи.

Таким чином, сітьова модель має єдиний критичний шлях $L_{кр} = 1,2,3,4,6,7$ тривалістю $T'_{кр} = 20$ тижнів. За виконанням робіт цього шляху необхідний особливий контроль, оскільки будь-яке збільшення їхньої тривалості порушить термін виконання проекту в цілому.

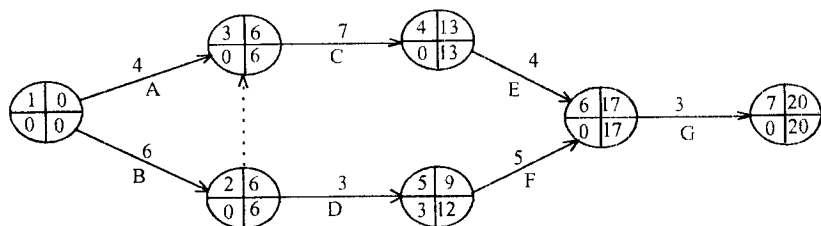


Рис. 8. Сітьовий графік

Робота D або (2,5) не є критичною, її повний резерв становить три тижні. Це означає, що при затримці роботи в межах трьох тижнів термін виконання проекту не буде порушений. Тому якщо згідно з умовою робота D затримується на чотири тижні, то весь проект закінчиться на один тиждень пізніше.

Завдання 3. За даними про коди і тривалості робіт у днях (табл. 2) побудувати графік прив'язки сітьової моделі, визначити критичний шлях і його тривалість. Визначити вільні й повні резерви кожної роботи, позначити на графіку прив'язки вільні резерви робіт.

Таблиця 2. Вихідні дані до завдання 3

(i, j)	1,2	1,3	1,4	1,5	2,3	3,6	3,7	4,5	4,6	5,7	6,7
$t(i,j)$, дні	3	3	2	10	2	5	9	10	6	1	4

Загальні рекомендації. При пошуку критичних шляхів слід пам'ятати, що ознакою критичної роботи є нульові значення резервів часу. Отже, кожна наступна критична робота буде починатися строго в момент закінчення попередньої критичної роботи. Унаслідок цього порушення терміну будь-якої з робіт критичного шляху обов'язково викличе збільшення початкової тривалості проекту ($T_{кр}$). Крім того, слід ураховувати, що критичний шлях є повним, тобто з'єднує початкову й завершальну події сіті. Тому перша з робіт критичного шляху завжди починається в точці вихідної події сітьового графіка з нульового (поча-

ткового) моменту часу, а остання – з точки робіт критичного шляху й завжди завершується пізніше всіх інших робіт сіті в завершальній події.

З наведених вище міркувань випливає спосіб визначення критичного шляху на графіку прив'язки (усі знайдені роботи випишуються послідовно справа наліво).

1) Знайти на графіку прив'язки й виписати роботу (i, j) , яка закінчується пізніше всіх інших. Це буде остання робота критичного шляху (її кінцева подія має номер завершальної події сіті).

2) З усіх робіт сіті (k, i) кінцева подія i збігається з початковою подією i роботи (i, j) з п. 1. Треба вибрати й виписати ту подію (роботу), яка на графіку впритул примикає до роботи (i, j) .

3) З усіх робіт сіті (l, k) кінцева подія k збігається з початковою подією k роботи (k, i) з п. 2. Вибрати й виписати ту подію (роботу), яка на графіку впритул примикає до роботи (k, i) .

4) Продовжувати дії п. 3 доти, поки не буде знайдена вихідна робота сіті, тобто та, що починається в нульовий момент часу (її початкова подія матиме номер вихідної події сітки, наприклад 1).

Слід зауважити, що якщо в сітьовій моделі існують кілька критичних шляхів, то, виконуючи описані вище дії, можна виявити кілька робіт, що задовольняють сформульовані вимоги. У цьому випадку необхідно продовжувати пошук по кожній з таких робіт окремо. У складних сітьових моделях подібні розгалуження можуть призвести до великих витрат часу на пошук критичних шляхів. Проте такий спосіб зручний для навчальних цілей, оскільки дає розуміння значення критичних робіт у сітьовій моделі та вчить читати й аналізувати графіки прив'язки.

Розв'язання. І. Пошук критичних шляхів.

1) Побудуємо графік прив'язки (рис. 9).

2) Знайдемо критичну роботу з $L_{кр1}$, яка передує (3,6). Код цієї роботи має закінчуватись на 3. Таких робіт дві: (2,3) та (1,3). Однак тільки одна з них, а саме робота (2,3), за часом закінчення найбільш близька на графіку до початку роботи (3,6). Допишемо ліворуч знайдену критичну роботу (2,3) до виразу (2):

$$L_{кр1} = \dots (2,3); (3,6); (6,7). \quad (3)$$

3) Знайдемо критичну роботу з $L_{кр1}$, яка передує (2,3). Її код має закінчуватись на 2. Робота (1,2) за часом закінчення найближча на графіку до початку роботи (2,3). З роботи (2,3) починається критичний шлях $L_{кр1}$:

$$L_{кр1} = (1, 2); (2, 3); (3, 6); (6, 7).$$

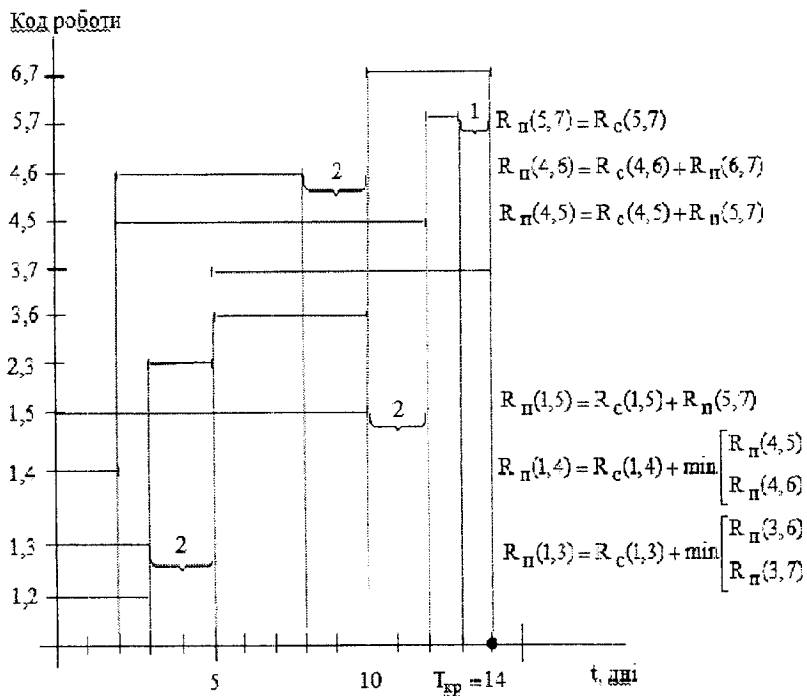


Рис. 9. Графік прив'язки

4) Аналогічний пошук робіт критичного шляху $L_{кр2}$ дає результат $L_{кр2} = (1,2); (2,3); (3,7)$.

В іншій формі запису $L_{кр1} = 1, 2, 3, 6, 7$ та $L_{кр2} = 1, 2, 3, 7$.

II. Пошук резервів робіт.

1) Для всіх знайдених критичних робіт впишемо в табл. 3 нульові значення вільного та повного резервів. Розглянемо некритичні роботи, починаючи з кінця табл. 3.

Таблиця 3. Резерви робіт із завдання 2

i, j	$t(i, j)$	$R_c(i, j)$	$R_n(i, j)$	Критичність робіт
1,2	3	0	0	Критична
1,3	3	2	2	–
1,4	2	0	1	–
1,5	10	2	3	–
2,3	2	0	0	Критична
3,6	5	0	0	Критична
3,7	9	0	0	Критична
4,5	10	0	1	–
4,6	6	2	2	–
5,7	1	1	1	–
6,7	4	0	0	Критична

2) Робота (5,7), згідно з графіком прив'язки (див. рис. 9), закінчується на 13-й день, а завершальна подія 7, до якої вона входить, настає лише на 14-й день. Отже, якщо робота (5,7) затримається на один день, то це не вплине на термін виконання проекту ($T_{кр} = 14$ днів). Оскільки (5,7) – завершальна робота графіка, то її повний і вільний резерви становлять $R_n(5,7) = R_c(5,7) = 1$.

3) Робота (4,6) закінчується на восьмий день, у той час як наступна робота (6,7) починається на десятий день. Отже, робота (4,6) може затриматись на два дні, але це не вплине на початок наступної роботи (6,7), тобто $R_c(4,6) = 2$.

4) **Правило:** Повний резерв будь-якої роботи складається з власного вільного резерву та мінімального з повних резервів наступних робіт. За роботою (4,6) іде тільки критична робота (6,7) з нульовим повним резервом. Тому

$$R_n(4,6) = R_c(4,6) + R_n(6,7) = 2 + 0 = 2.$$

5) Робота (4,5) закінчується на 12-й день, у той самий день починається наступна робота (5,7), тобто будь-яка затримка виконання роботи (4,5) призведе до затримки початку роботи (5,7). Це означає, що робота (4,5) не має вільного резерву $R_c(4,5) = 0$. Однак, якщо змістити роботу (4,5) на один день, то робота (5,7) також зміститься на один день, і це не порушить термін виконання проекту, оскільки в роботі (5,7) є часовий резерв. Таким чином, згідно з правилом

$$R_n(4,5) = R_c(4,5) + R_n(5,7) = 0 + 1 = 1.$$

6) Робота (1,5) закінчується на 10-й день, у той час як наступна робота (5,7) починається на 12-й день. Отже, робота (1,5) може затриматись на 2 дні, але це не вплине на час початку наступної роботи (5,7), тобто $R_c(1,5) = 2$. Окрім того, оскільки наступна робота (5,7) має резерв у один день, то роботу (1,5) можна зсунути на три дні, і це не порушить термінів проекту (див. рис. 9):

$$R_n(1,5) = R_c(1,5) + R_n(5,7) = 2 + 1 = 3.$$

7) Робота (1,4) закінчується на другий день, і в цей саме день починаються наступні роботи (4,5) та (4,6), тобто робота (1,4) не має вільного резерву часу $R_c(1,4) = 0$. Оскільки після роботи (1,4) наступні дві роботи мають повні резерви, то за правилом

$$R_n(1,4) = R_c(1,4) + \min [R_n(4,5); R_n(4,6)] = 0 + \min [1; 2] = 0 + 1 = 1.$$

(8)

Робота (1,3) закінчується на третій день, а наступні роботи (3,6) і (3,7) починаються на п'ятий день, тобто $R_c(1,3) = 2$. Оскільки дві наступні роботи критичні, то повний і вільний резерви роботи (1,3) збігаються:

$$\begin{aligned} R_n(1,3) &= R_c(1,3) + \min [R_n(3,6); R_n(3,7)] = \\ &= 2 + \min [0; 0] = 2 + 0 = 2. \end{aligned}$$

9) Ненульові вільні резерви робіт позначені на графіку прив'язки фігурними дужками (див. рис. 9).

Запитання для самоконтролю

1. Що таке сітьова модель?
2. Що таке робота?
3. Що таке фіктивна робота?
4. Що таке подія?
5. Які умови початку виконання події?
6. Які правила побудови сітьової моделі?
7. З чого починається побудова сітьової моделі?
8. Що таке календарне планування?
9. Які основні параметри розрахунку сітьової моделі?
10. Що таке ранній термін настання події?
11. Що таке пізній термін настання події?
12. Що таке ранній термін закінчення події?
13. Що таке пізній термін закінчення події?
14. Як розрахувати сітьову модель?
15. Які часові параметри робіт?
16. Що таке повний резерв роботи?
17. Що таке вільний резерв?
18. Що таке шлях?
19. Що таке повний шлях?
20. Що таке критичний шлях?
21. Що таке підкритичний шлях?

Лекція 3. МЕТОД PERT. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Тема 6. Метод PERT

Для ефективного управління проектом необхідно побудувати його модель. Елементами моделі є роботи, що необхідно виконати протягом інвестиційної фази проекту, і ресурси, які потрібні для виконання робіт.

Модель проекту має бути досить простою, щоб витрати на її розробку та експлуатацію (у тому числі витрати часу) були несуттєві порівняно з кошторисною вартістю проекту й завідомо виправдовували себе в процесі управління, і водночас досить потужною, щоб урахувати всі або більшість факторів управління проектом.

Виконання цієї вимоги забезпечується вибором відповідної формалізації для реалізації моделі. Якщо взяти за критерій управління проектом якнайшвидший термін здачі його в експлуатацію, то такою формалізацією буде динамічне програмування.

Динамічне програмування ґрунтується на методі критичного шляху (critical path method, CPM). В основі методу лежить принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом. Він полягає в тому, що будь-яка частина оптимального (критичного) шляху між двома вершинами графа є оптимальним шляхом між відповідними вершинами. Завдяки цій властивості існує ефективна обчислювальна процедура, яка дозволяє визначити критичний шлях до кожної наступної вершини як продовження критичного шляху до однієї з попередніх вершин графа.

Щоб уявити модель проекту у формі задачі динамічного програмування, роботи ставлять у відповідність ребрам графа,

а події, що відповідають завершенню певних робіт або їх груп, – його вершинам.

Модель дозволяє визначити мінімально можливий термін виконання проекту при заданих термінах виконання робіт і, знайшовши критичний шлях, указати підмножину критичних робіт, навіть найменша затримка яких неодмінно призведе до відстрочення завершення проекту. Завдяки цьому менеджер проекту може зосередити увагу на критичних роботах (тобто тих, що утворюють критичний шлях), попереджаючи перебої та концентруючи ресурси на найвідповідальніших ділянках.

Для робіт, що не належать критичному шляху (некритичних), існує резерв часу: якщо їх затримати на термін, який не перевищує резерву, то тривалість виконання проекту не зміниться. Якщо ж затримка перевищить резерв, то зміниться критичний шлях: затримана робота стане критичною. Термін виконання проекту в цьому випадку збільшиться. Модель, заснована на методі критичного шляху, дозволяє розрахувати резерв часу для всіх робіт.

До появи персональних комп'ютерів модель проекту використовувалася тільки для складання оптимального сітьового плану, який приймався менеджером до виконання і згодом не переглядався. Затримки критичних робіт, таким чином, призводили до зриву плану, а в менеджерів з'являлися мотиви для компенсації відставання за рахунок порушення технологій. Якщо в результаті затримок змінювався критичний шлях, то менеджер був дезорієнтований, а затверджений сітьовий план ставав даремним. Модель проекту, яка систематично коректується на відхилення від початкового плану, могла б допомогти менеджеру знайти найкращу послідовність дій у разі порушення плану. Однак через обмежену доступність персональних комп'ютерів і необхідність посередництва оператора між менеджером та обчислювальною системою такий підхід був занадто дорогим і себе не виправдовував.

Поява персональних і особливо переносних комп'ютерів достатньої потужності, оснащених спеціалізованим програмним забезпеченням та зрозумілим для менеджерів інтерфейсом, зробило можливим використання методу критичного шляху в будь-який момент фази реалізації проекту. Виникла принципово нова технологія

управлінської діяльності – технологія оцінки та уточнення проекту (Project, або Program, Evaluation and Review Technique, PERT).

Технологія PERT належить до класу автоматизованих інформаційних технологій, які відрізняються тією особливістю, що предметом праці при їх використанні є інформація, а засобом праці – обчислювальна техніка. Продуктом технології PERT є підготовлені управлінські рішення про терміни виконання робіт і раціональне використання ресурсів, що забезпечує завершення проекту в найкоротші терміни ціною прийнятних витрат.

Суть технології полягає в тому, що модель проекту, яка будується на фазі його розробки та є основою первинного варіанта сільового плану, використовується з необхідними уточненнями на фазі реалізації проекту для інформаційної підтримки оперативного прийняття рішень з управління проектом у реально сформованій ситуації. Вона передбачає визначення критичного шляху в будь-який момент часу на основі інформації про фактичний перебіг виконання робіт і фактичну наявність ресурсів.

Функціональні підсистеми технології PERT зазвичай включають такі підсистеми:

- планування – призначене для складання плану виконання проекту;
- моніторинг – призначений для контролю виконання плану і його систематичного уточнення в разі відхилень;
- підготовка презентацій – призначена для компактного та смного подання інформації про моделі проекту, складений план і перебіг його виконання.

До забезпечувальних підсистем належать такі:

- апаратне забезпечення – сукупність технічних засобів реалізації технології PERT, включаючи, зокрема, комп'ютери та комунікаційні засоби;
- математичне (алгоритмічне) забезпечення – сукупність математичних методів, моделей і алгоритмів, що використовуються в системі для розв'язання завдань і обробки інформації (у практиці управління проектами – це алгоритми управління базами даних і алгоритми відображення даних);

- програмне забезпечення – сукупність програмних продуктів, що забезпечують реалізацію процесу обробки даних на комп'ютері;
- матеріальне забезпечення – організаційна система забезпечення витратними матеріалами та запасними частинами;
- кадрове забезпечення – фахівці, що володіють технологією в цілому та окремими її елементами;
- нормативно-правове забезпечення – сукупність документів, що регламентують використання технології в конкретних умовах, права, обов'язки та відповідальність усіх учасників технологічного процесу;
- інструктивно-методичне забезпечення – сукупність документів, що описують операції з реалізації технологічного процесу обробки даних; виконуються кожним учасником.

Іноді виділяють також інші види забезпечувальних підсистем.

На відміну від методу критичного шляху, технологія PERT бере до уваги розпорядок робочого часу й обмеження за ресурсами.

Облік робочого часу й розпорядку робочого дня цілком узгоджується з методом критичного шляху. Інакше йдуть справи з урахуванням ресурсних обмежень, коли принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом, не може бути застосований. Ефективна обчислювальна процедура знаходження оптимального плану для такої постановки задачі не відома (за винятком окремих випадків, що не становлять практичного інтересу для менеджерів). Однак подання проекту у формі задачі динамічного програмування виявляється корисним і тут: у практичній діяльності менеджер буває цілком задоволений нехай не оптимальним, але прийнятним планом, що забезпечує узгоджене використання ресурсів.

Для пошуку оптимального плану спочатку визначають критичний шлях без урахування обмежень за ресурсами, потім – періоди, коли ресурсів недостатньо, і переносять роботи, для яких не вистачає ресурсів (по можливості – некритичні, а відтак – ті, перенесення яких найменшою мірою позначиться на загальній тривалості проекту), на пізніші терміни. Зазвичай існує безліч варіантів перенесення робіт, але головне – уникнути різкого зростання їхньої тривалості.

Альтернативний підхід – скорочення виділення ресурсів конкуруючим роботам з відповідним збільшенням тривалості останніх. У багатьох випадках він дозволяє домогтися кращих результатів порівняно з перенесенням робіт на пізніші терміни, але найменша теоретично можлива тривалість фази реалізації проекту зазвичай усе одно не досягається. Окрім того, такий підхід практично нездійсненний щодо робіт, які використовують ресурси в одиничній кількості, тому він не завжди ефективний.

Розвиток технології PERT під впливом вимог менеджерів-практиків зумовив те, що поряд із питаннями управління термінами робіт і розподілом ресурсів з'явилися:

- технологічні рішення з управління фінансуванням проекту, включаючи засоби складання фінансового плану та моніторингу його виконання;
- засоби координації діяльності менеджерів під час управління складним проектом або кількома проектами, виконуваними одночасно.

Модель проекту, доповнена вартісними даними, містить інформацію, необхідну для розв'язання таких завдань.

Тема 7. Інформаційні технології управління проектами

Існує чимало програмних реалізацій технології PERT для персональних комп'ютерів. Найбільш відомі та широко застосовні – Microsoft Project, OpenPlan, Spider Project. Моделі проекту, що використовуються в них, засновані на методі критичного шляху й відрізняються лише деталями. Зазвичай, опанувавши одну з програм, що реалізують технологію PERT, не важко скористатися будь-якою іншою.

Усі ці програми призначені для автоматизації управління інвестиційними проектами. Вони забезпечують розробку детальних сітьових планів, відстежування (моніторинг) виконання сітьового плану та його оперативне коригування за мінливих умов.

Велика частина роботи з управління проектом – це збирання й аналіз інформації про нього. Вищезазначені програмні продукти забезпечують досить зручні засоби введення, структурування та аналізу інформації, автоматизації планових розрахунків і підготовки звітів. Вони володіють такими можливостями:

- реалізують метод критичного шляху з урахуванням ресурсів, необхідних для виконання передбачених проектом робіт, і розпорядку робочого часу;
- забезпечують узгодження використання ресурсів, переносючи частину робіт на пізніші терміни, якщо деякі ресурси в дефіциті;
- допускають втручання менеджера в процес узгодження використання ресурсів, надаючи йому можливість довільного поєднання прийомів узгодження, описаних у попередній темі.

Програма *Microsoft Project* інтегрована в *Microsoft Office*, що спрощує її взаємодію з базами даних, електронними таблицями, підготовку текстових документів на основі створюваних нею вихідних документів і, за необхідності, публікацію їх на сайтах корпоративних мереж або мережі Інтернет. Набір пропонованих нею можливостей не настільки широкий, як у найбільш потужних програмах аналогічного призначення, що цілком компенсується:

- можливістю виконання багатьох операцій іншими програмами, що входять до складу сім'ї *Microsoft Office*;
- підтримкою універсальної мови програмування VBA, спільної для всіх програмних засобів сім'ї, яка дає можливість використовувати кошти різних програм з одного VBA-модуля;
- доступністю для освоєння в прийнятний термін менеджером середньої кваліфікації;
- розвиненими засобами підтримки колективного управління проектами;
- потужними й різноманітними (багато в чому надлишковими, що не виправдано збільшують складність програми) можливостями управління інтерфейсом користувача;
- помірною ціною;
- наявністю служби навчання й підтримки.

З цих причин *Microsoft Project* стала найпоширенішою з програм, призначених для управління проектами.

Open Plan компанії *Welcome Corp.* перевершує *Microsoft Project* в автоматизації управління ресурсами та засобах аналізу ризиків.

На відміну від *Microsoft Project*, ця програма дає можливість:

- обліку "кваліфікації" (якості) ресурсів, що дозволяє програмі за необхідності пропонувати заміну менш "кваліфікованих" (якісних) ресурсів більш цінними, наявними в надлишку на даний момент;
- оптимізації завантаження ресурсів (скорочення простоїв);
- призначення ресурсу не на всю роботу, а тільки на її частину.

Аналіз ризиків виконується методом Монте-Карло: зазначені користувачем параметри проекту змінюються випадковим чином у визначених межах, після чого виконується статистична обробка сукупності значень вихідних змінних моделі проекту, за результатами якої можна судити про ступінь його стійкості до випадкових впливів. За необхідності менеджер, ґрунтуючись на результатах аналізу, може переглянути послідовність або зміст робіт, зарезервувати додаткові ресурси або передбачити запас часу на критичні роботи, щоб гарантувати здійснимість проекту в прийнятні терміни навіть за несприятливих обставин.

Spider Project – російська розробка, орієнтована переважно на російського користувача. Володіючи потужними засобами автоматизації управління ресурсами й багатими сервісними можливостями, вона відрізняється від розглянутих вище урахуванням російських стандартів і практики сітьового планування.

Нижченаведені програми використовують метод критичного шляху й можуть бути застосовані на окремих етапах процесу управління проектами.

Програма *IC-Parus* фактично є субмодулем модуля бухгалтерського обліку програми *IC-Підприємство*. Вона орієнтована не стільки на управління проектами як такими, скільки на управління ресурсами підприємства, що розподіляються між різними завданнями офісної та виробничої діяльності. Програма містить необхідні засоби для побудови моделі проекту й моніторингу процесу його виконання.

Глибока інтеграція в систему внутрішньофірмового документообігу робить програму *IC-Parus* хорошим вибором для орга-

нізації, основним джерелом доходу якої є торговельна, фінансова діяльність або продаж послуг, а реалізовані нею проекти переслідують переважно внутрішньофірмові цілі.

Широкою популярністю користується також програма *Project Expert* фірми Пронвест-ІТ, яка реалізує автоматизовану технологію розробки бізнес-плану, містить блок складання сітьового плану, заснований на методі СРМ. Програма орієнтована на фахівців із бізнес-планування та аналізу проектів, тому не передбачає розвинених засобів моніторингу. Однак складена за її допомогою модель проекту може бути експортована в спеціалізовані програми для управління проектом, використовувані менеджерами.

Перераховані програми, що реалізують складання сітьового плану й моніторинг проекту, становлять ядро математичного забезпечення технології PERT. Однак жодна з них не може врахувати в повному обсязі завдання, що виникають при управлінні проектами. Тому ефективна комп'ютерна підтримка зазначених технологій за необхідності вимагає використання програмних засобів управління базами даних, оптимального планування, статистичного аналізу, організації документообігу, обліку, економічного аналізу тощо.

Модель проекту, подана у формі задачі динамічного програмування, використовує дані, які можна організувати в структуру, що складається, крім загальної інформації про проект і календарі, із трьох таблиць:

- таблиці робіт;
- таблиці ресурсів;
- розподільної таблиці, що зберігає дані про ресурси, призначені для конкретних робіт.

Загальна інформація про проект зображується кортежем, у якому зберігаються такі дані:

- найменування проекту;
- дата початку проектних робіт;
- ім'я календаря проекту (див. нижче);
- дані про менеджера проекту;
- дані про компанію, що реалізує проект;
- грошова одиниця, що використовується в моделі проекту;

- середня тривалість робочого дня, робочого тижня (у годинах), робочого місяця (у днях).

У конкретних програмних засобах загальна інформація про проект може включати також інші дані.

Календарі зберігають розпорядок робочого дня та інформацію про вихідні дні. Зазвичай у календарі вказуються робочі години для кожного дня тижня, а також винятки: відхилення робочого часу від передбачуваного для зазначеного дня тижня, заплановані на конкретну дату. Винятки використовують, наприклад, для урахування святкових і передсвяткових днів.

Календар проекту визначає робочі дні та години для проекту в цілому.

Якщо розпорядок робочого дня інший для окремих ресурсів, то для них можуть бути призначені спеціальні календарі ресурсів. Якщо робота використовує ресурс, для якого заданий календар, то вона може виконуватися лише в робочий час.

Зазвичай календарям присвоюються імена, які вказуються в кортежі загальної інформації про проект (при призначенні календаря проекту) або в таблиці ресурсів (при призначенні календарів ресурсів).

Деякі програмні технології допускають індивідуальні календарі для заданих робіт. Якщо для будь-якої роботи визначено календар, то вона не підкоряється календарю проекту, а виконується згідно із власним календарем.

Зауваження 1. Середні тривалості робочого дня, тижня, місяця, що належать до загальної інформації про проект, необхідні для перекладу одиниць виміру часу, використовуваних менеджером при визначенні тривалості робіт. Ці величини, якщо їх обчислювати на основі календаря проекту, залежатимуть від наявності скорочених і святкових днів, що зробить їх непридатними для використання як рахункової одиниці. Тому менеджер проекту сам визначає, скільки годин триватиме проміжок робочого часу, рівний одному дню або одному тижню.

Кожен рядок таблиці робіт відповідає одній роботі. В її стовпчиках поміщаються такі дані:

- номер (числовий ідентифікатор) роботи;
- найменування роботи;

- передбачувана тривалість;
- список попередніх робіт, які обов'язково мають завершитися для того, щоб можна було почати цю роботу;
- список ресурсів, потрібних для виконання роботи, із зазначенням їх необхідної кількості;
- дата і час планованого початку роботи;
- дата і час планованого завершення роботи;
- дата і час фактичного початку роботи;
- дата і час фактичного завершення роботи;
- запас часу для зазначеної роботі – максимальна затримка, що не впливає на термін виконання проекту в цілому;
- обмеження на терміни виконання робіт;
- відсоток завершеності;
- примітки.

Залежно від програмної реалізації моделі проекту таблиця робіт може містити також інші стовпці.

Більшість програмних реалізацій таблиці робіт допускають введення деяких даних (зв'язків з іншими роботами, використуваних ресурсів) відразу для цілих груп робіт, а також відображення ієрархічної структури робіт шляхом об'єднання взаємозалежних робіт у групи.

Кожен рядок таблиці ресурсів відображає відомості про ресурси одного виду. Її стовпці містять:

- номер (числовий ідентифікатор) ресурсу;
- найменування ресурсу;
- тип ресурсу;
- спосіб нарахування витрат, пов'язаних із використанням ресурсу (перед початком роботи, після завершення роботи, пропорційно обсягу виконаної роботи);
- примітки;
- одиниці виміру;
- ціну за одиницю;
- найменування календаря, призначеного для ресурсу;
- плату за використання ресурсу (незалежно від тривалості використання);

- плату за одиницю часу використання ресурсу;
- плату за понаднормове використання ресурсів.

Додаткова інформація, що поміщається в таблицю ресурсів, залежить від програмної реалізації моделі проекту.

Розподільна таблиця забезпечує зв'язок між таблицями робіт і ресурсів. У кожному її рядку містяться такі дані:

- кількість одиниць ресурсу, призначеного для певної роботи;
- кількість ресурсо-годин використання ресурсу на певній роботі;
- обсяг понаднормового використання ресурсу на певній роботі;
- витрати, пов'язані з використанням ресурсу на певній роботі.

Джерела даних, що використовуються в процесі розробки моделі проекту, великою мірою визначають ступінь її достовірності, а отже, і якість управління проектом на основі технології PERT.

Результати моделювання проекту найбільш чутливі до даних про тривалість робіт.

Найнадійнішим джерелом відомостей про тривалість робіт є досвід минулих проектів, коли виконувалися аналогічні роботи. У багатьох випадках про тривалість майбутніх робіт можна судити з досвіду проектів, які передбачали виконання подібних робіт, якщо ввести необхідні корективи. За відсутності власного досвіду організація може скористатися досвідом інших організацій, що підтримують із нею партнерські відносини. Таке джерело слід використовувати кожного разу, коли воно доступне, виключаючи випадки, коли досвід відображає виконання роботи в екстраординарних умовах.

Якщо досвід минулих проектів залучити неможливо, то тривалість найбільш відповідальних робіт, які, імовірно, можуть опинитися на критичному шляху, розраховують на основі технологічних карт або інших документів, що описують технологію виконання роботи. Цей спосіб дуже часо- і трудомісткий, він не відображає фактичних змін тривалості роботи у випадках відхилення технічних умов її виконання від нормативних; до того ж технологічні карти не завжди містять інформацію, необхідну для однозначного встановлення тривалості роботи.

Ще один спосіб – використання опублікованих нормативів тривалості робіт або розробка власних внутрішньофірмових

нормативів із залученням методів нормування. Однак реальні витрати часу можуть істотно відрізнятись від нормативу, встановленого для певних цілей: наприклад, для контролю, аналізу з метою виявлення "вузьких місць" у проектній діяльності тощо. Проте за відсутності іншої інформації нормативні дані дозволяють скласти уявлення про ймовірну тривалість роботи. Слід також мати на увазі, що розробка внутрішньофірмових нормативів тривалості майбутніх робіт – досить дорогий захід, виправданий лише для тих робіт, які мають значні шанси стати критичними.

Останній спосіб – експертну оцінку тривалості робіт – слід застосовувати тоді, коли жоден із попередніх не придатний. Він тим надійніше (і дорожче), чим більше експертів опитано з метою встановлення тривалості роботи, але скільки б експертів не вдалося опитати, не можна бути впевненим, що в їхньому уявленні про тривалість робіт не міститься систематична помилка, однакова для всіх або більшості опитаних експертів. Цей метод частіше ніж інші стає причиною помилкового визначення тривалості всього проекту. Якщо робота, тривалість якої через відсутність часу або коштів на глибше вивчення експертами опинилася на критичному шляху, то доцільно повернутися до її визначення методами нормування або на основі технологічних карт.

У стовпці "примітка" таблиці робіт доцільно вказувати, яким способом визначено тривалість роботи та якою мірою ця інформація заслуговує довіри.

Після визначення очікуваної тривалості робіт, як показує практика, доцільно збільшити її значення на деякий резерв (у відсотках до очікуваної тривалості). Резерв цей менеджеру слід узгодити з керівником проекту, щоб розділити з ним відповідальність за потенціальний зрив термінів через недостатнє забезпечення чи втрати, обумовлені неповним використанням можливостей для якнайшвидшого завершення проекту, якщо план передбачав надмірний резерв. Величина резерву залежить від специфіки галузі проектної діяльності. Існують проекти, для яких передбачати запас часу абсурдно.

Зауваження 2. Деякі практикуючі менеджери заперечують необхідність введення резерву часу на етапі планування, пояс-

нюючи, що краще витратити зайві кошти на залучення додаткових ресурсів для прискорення проекту, ніж складати план, у який одразу закладені резерви, і внаслідок цього програвати в конкурентній боротьбі на ринку послуг з управління проектами.

Зуваження 3. Іноді резерв диференціюють за групами робіт, але по можливості менеджеру проекту слід уникати такої диференціації, щоб елемент суб'єктивізму був якомога менше. Подібну практику можна підтримати лише тоді, коли для диференціації резервів є емпіричні підстави: наприклад, деякі дослідження показують особливо високу варіацію тривалості робіт у попередніх проектах.

Інформація про зв'язки між роботами зазвичай береться з технічного проекту або визначається експертами. Тут ризик помилки значно менший, ніж при визначенні тривалості робіт, проте ціна помилки може виявитися вище.

На практиці проблеми зазвичай виникають не через неправильне визначення зв'язків між роботами, а через помилки при введенні моделі проекту в персональний комп'ютер. Тому, маючи початковий варіант сітьового плану, доцільно обговорити отриманий критичний шлях з експертами з метою виявлення помилкових зв'язків, принаймні для критичних робіт.

Запитання для самоконтролю

1. Які існують вимоги до моделі проекту?
2. Що таке метод критичного шляху?
3. Що таке принцип оптимальності?
4. Що таке технологія PERT?
5. Що є продуктом технології PERT?
6. Які підсистеми включає технологія PERT?
7. Що входить до забезпечувальних підсистем?
8. Що таке альтернативний підхід?
9. Що таке інформаційні технології управління проектами?
10. Які існують інформаційні технології управління проектами?
11. Охарактеризуйте Microsoft Project.

12. Охарактеризуйте Primavera Oracle.
13. Охарактеризуйте Open Plan.
14. Які існують основні складові інформаційних технологій управління проектами?
15. Які існують можливості інформаційних технологій управління проектами?
16. Які способи визначення тривалості задач проекту вам відомі? Охарактеризуйте їх.
17. Як відбувається визначення зв'язків між задачами проекту? Опишіть їх.

Лекція 4. MS PROJECT 2010

Тема 8. Загальна інформація про MS Project 2010

Microsoft Project 2010 – програма керування проектами, розроблена корпорацією Microsoft.

Microsoft Project створений, щоб допомогти менеджеру проекту в розробці планів, розподілі ресурсів за завданнями, відстежуванні прогресу та аналізі обсягів робіт.

Microsoft Office Project пропонує ефективне розв'язання завдань планування та контролю за виконанням проектних робіт, управління ресурсами й ведення звітності, що необхідно на всіх етапах управління проектами.

Забезпечуючи інформаційну прозорість керування проектами, лінійка продуктів Microsoft Office Project дозволяє враховувати інтереси всіх учасників проекту й бути обізнаними щодо останніх змін, нових питань, ідей і проблем.

Project забезпечує незалежне керування проектами за допомогою звичних зручних інструментів, не передбачаючи взаємодію із сервером Project Server і координацію планів з іншими менеджерами організації.

Project дозволяє здійснювати успішне проведення та своєчасне завершення проектної роботи, надаючи гнучкі можливості для планування й відстеження виконання завдань у межах проектного бюджету, оперативного призначення ресурсів, а також зручного ведення звітності.

Під маркою Microsoft Project 2010 доступні відразу кілька продуктів і рішень:

1) Microsoft Project Standard 2010 – версія для невеликих проектів для одного користувача.

2) Microsoft Project Professional 2010 – корпоративна версія продукту. Поєднує можливості версії Standard, а також як засіб, що прискорює управління ресурсами, має доповнення та інструменти для спільної роботи.

3) Microsoft Project Web Access – Web-інтерфейс для звітності про виконання завдань і перегляду портфелів проектів.

4) Microsoft Project Server 2010 – продукт для відбору проектів для запуску на основі збалансованих показників.

Нове в Microsoft Project 2010 і відмінності версії Standard від Professional:

1) Ribbon – інтерфейс, єдиний для всіх продуктів Microsoft Office 2010. Контекстні рекомендації – швидке ознайомлення з функціями за допомогою підказок, що з'являються при наведенні покажчика миші на команду, повідомлень рядка стану і контекстно-залежної довідки.

2) Швидка зміна масштабу – елементи керування масштабуванням у рядку стану дозволяють швидко змінювати вигляд тимчасової шкали розкладів проектів.

3) Backstage™ – нова версія Microsoft® Office Backstage™ забезпечує швидкий доступ до інструментів, шаблонів і параметрів Project.

4) Збереження файлу в SharePoint (PRO) – спільна робота над файлом Project при його збереженні в Microsoft® SharePoint® Foundation 2010.

5) Створення проектів зі списку завдань SharePoint (PRO) – перетворення поточних списків завдань SharePoint® Foundation 2010 на розклад Project.

6) Синхронізація із SharePoint (PRO) – публікація розкладу проекту для списку завдань SharePoint® Foundation 2010, отримання оновлень для задач з ресурсів, після чого виконується автоматична синхронізація.

7) Планування користувачами – дозволяє користувачам брати участь в управлінні розкладом, гнучкіше визначати тривалість завдань і дати їх початку та закінчення.

8) Сумарні завдання зверху вниз – підтримка планування зверху вниз і планування методом хвилі, що набігає, для запису

очікуваних дат з подальшим порівнянням зведеної інформації з даними графіка знизу вгору.

9) Нове представлення Project Professional (недоступно в Project Standard) дозволяє аналізувати завантаження ресурсів, виконувати вирівнювання, переназначати завдання та ін.

10) Активні й неактивні завдання – проведення аналізу "що..., якщо..." і перевірка впливів різних факторів на план проекту та ресурси шляхом активації та вимкнення режиму скасування завдань.

11) Планування бюджету загалом – дозволяє створити чорновий начерк бюджету проекту або програми, який можна використовувати як поетапний план при виділенні коштів, відстеженні витрат, робіт і матеріалів.

12) Нова тимчасова шкала (Timeline) – дозволяє планувати проект у звичному для багатьох форматі тимчасової шкали, імпортувати й експортувати його, друкувати тощо. Відображення інформації у вигляді тимчасової шкали дозволяє переглядати весь розклад або певні дати й терміни за допомогою нового, візуально поліпшеного зображення.

13) Просте додавання нових стовпців – додавання заміток до стовпців даних (дати / чисел).

14) Перенесення тексту – для відображення всього вмісту комірки висота рядка встановлюється автоматично.

15) Розширена палітра кольорів і форматування – використання багатокольорової палітри та широких можливостей графічного форматування для виділення важливих даних і персоналізації докладних відомостей про розклад проекту.

16) Ресурси групи (PRO) – швидкий перегляд призначень ресурсів, спрощення роботи з призначеннями ресурсів.

17) Планувальник роботи групи (PRO) – наочне перетягування ресурсів у інтерактивному зображенні для спрощення складних сценаріїв з ресурсами.

18) Інспектор завдань – визначення проблем і вжиття заходів щодо їх усунення, наприклад вирівнювання неправильно розподілених ресурсів для кожного завдання.

19) Одна з нових функцій MS Project Professional 2010 – Планувальник команди (Team Planner). Його ідея полягає в об'єднанні сили діаграми Ганта і простоти календаря Outlook. Планувальник дозволяє:

- бачити завдання членів команди проекту, розподілені в часі;
- швидко виявляти проблеми із завантаженням ресурсів;
- розв'язувати ці проблеми за допомогою простої технології drag'n'drop.

20) Збереження результатів проекту у форматі PDF/XPS – поширення й надання загального доступу до відомостей про план проекту шляхом його збереження у форматі PDF або XPS.

Моделювання проектів у Microsoft Project 2010 дозволяє:

- 1) складати план виконання робіт, що включає:
 - а) терміни виконання робіт;
 - б) потребу в ресурсах (людях, механізмах, матеріалах);
 - в) необхідні витрати грошових коштів;
- 2) розраховувати бюджет проекту та розподіл запланованих витрат у часі;
- 3) розраховувати розподіл у часі потреб проекту в основних матеріалах і обладнанні;
- 4) визначати оптимальний склад ресурсів (людей і механізмів) проекту й розподіл у часі їх планового завантаження та кількісного складу;
- 5) розробляти оптимальну схему фінансування робіт, поставок матеріалів і устаткування;
- 6) аналізувати ризики й визначати необхідні резерви для надійної реалізації проекту;
- 7) забезпечувати інформаційну та аналітичну підтримку для ефективної взаємодії підрозділів організації та інших учасників проекту;
- 8) ефективно контролювати виконання складеного плану;
- 9) отримувати необхідну звітність із проекту;
- 10) аналізувати відхилення фактичного перебігу виконання робіт від запланованого, своєчасно й обґрунтовано коригувати планові показники;

11) моделювати будь-які рішення, наприклад про заміну одних механізмів на інші, змінювати схеми фінансування, поставок ключового устаткування тощо, а також аналізувати їх наслідки для проекту на моделі та приймати обґрунтовані управлінські рішення;

12) вести архіви проектів і аналізувати досвід їх реалізації, який може бути використаний в інших проектах, і багато іншого.

Тема 9. Налаштування Microsoft Project 2010

У меню "Файл" вибираємо "Параметри" і встановлюємо такі параметри:

1. Закладка "Відображення": вибрати валюту проекту й написати символ валюти (рис. 10).

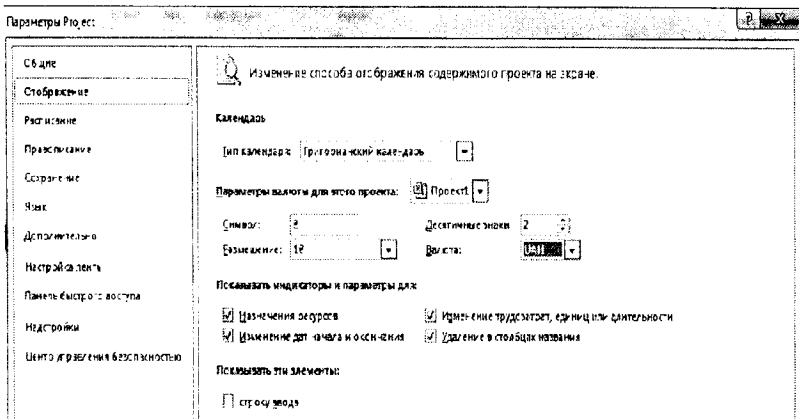


Рис. 10. Вибір валюти проекту

Зауваження 1. У Microsoft Project можна вводити числа з точністю максимум два знаки після коми. Це означає, що якщо ставка персоналу становить 40,455 умовних тугриків за годину, то в Microsoft Project залишатиметься й використовуватиметься для розрахунків ставка 40,46 умовних тугриків за годину.

2. Закладка "Розклад" (рис. 11):

а) у "Параметрах календаря для цього проекту" вводимо час початку (9:00) і закінчення (18:00) проекту;

б) у "Розкладі" вибираємо позначення одиниць призначень у проектах у числових значеннях;

в) у "Параметрах планування для цього проекту" вибираємо тип завдань за умовчанням "Фіксована тривалість".

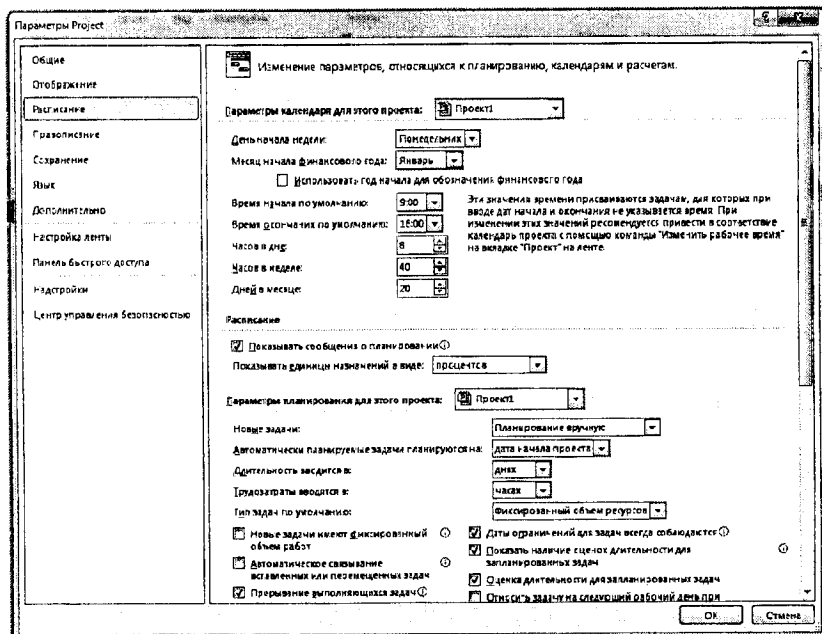


Рис. 11. Налаштування робочого часу

3. Закладка "Збереження": у розділі "Збереження проектів" указуємо розташування файлів за умовчанням. При відкриванні або збереженні проектів Microsoft Project 2010 буде за умовчанням пропонувати відкрити проекти із зазначеної директорії або зберегти їх у вказаній директорії.

4. Закладка "Додатково":

а) у розділі "Параметри відображення для цього проекту" ставимо галочку "Показати сумарну задачу проекту";

б) у розділі "Параметри освоеного обсягу для даного проекту" вибираємо "% завершення" як спосіб розрахунку освоеного обсягу за умовчанням для завдань.

Тема 10. Створення навчального проекту

Для того щоб створити новий проект у Microsoft Project 2010, необхідно в меню "Файл" вибрати "Створити" і двічі натиснути лівою кнопкою миші на піктограму "Новий проект" (рис. 12).

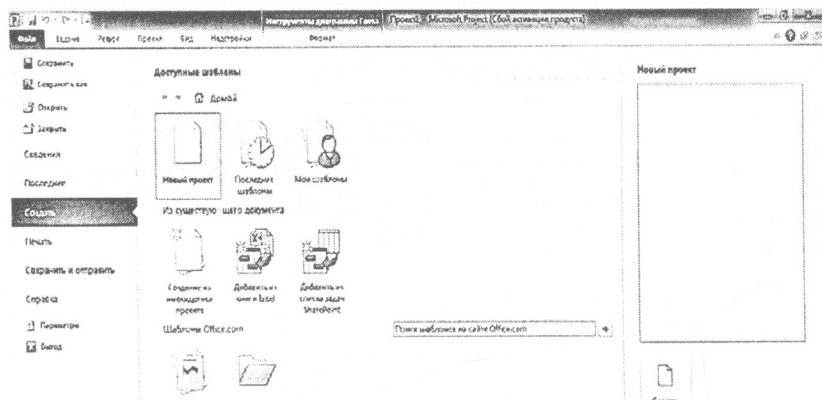


Рис. 12. Створення нового проекту

Перед роботою в новому створеному проекті його потрібно зберегти (меню "Файл" – "Зберегти") на локальному диску в обраній папці. Проект збережеться з ім'ям "Котедж", тип файлу "Проект". Створений проект зображено на рис. 13.

Наступний крок – визначення таких параметрів проекту, як дата його початку й вибір методу планування.

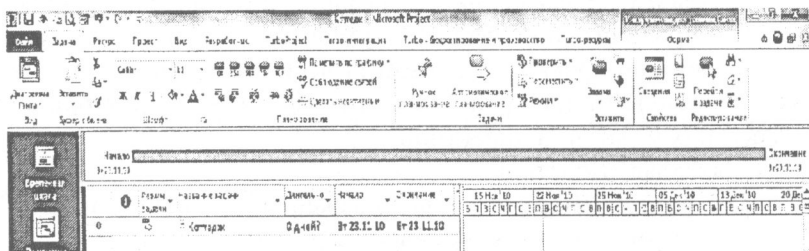


Рис. 13. Створення проекту "Котедж"

Для того щоб задати ці параметри проекту, необхідно перейти на закладку "Проект" і натиснути на піктограму "Відомості про проект". У вікні "Відомості про проект" для "Котедж" встановлюється дата початку проекту – 01.09.2011, вибирається метод планування від дати початку проекту (рис. 14) і натискається "ОК". Для того щоб у віконці "Початок" дата початку змінилась на дату початку проекту, необхідно в закладці "Проект" обрати "Розрахунок проекту".

The screenshot shows a software window titled "Сведения о проекте для 'Котедж_MSP_2010_5_2_1'". The window contains several input fields and controls for project scheduling:

- Дата начала:** Чт 01.09.11
- Текущая дата:** Чт 31.03.11
- Дата окончания:** Чт 31.03.11
- Дата отчета:** НД
- Планирование от:** даты начала проекта
- Календарь:** Стандартный
- Все задачи начинаются как можно раньше.**
- Приоритет:** 500
- Настраиваемые и корпоративные поля:** Отдел: [dropdown menu]
- Table:** A table with two columns: "Имя настраиваемого поля" and "Значение". The table is currently empty.
- Buttons:** "Справка", "Статистика...", "ОК", and "Отмена".

Рис. 14. Визначення властивостей проекту

Метод планування від дати початку проекту означає, що всі завдання будуть починатися якомога раніше, і на підставі їх тривалості й залежностей між ними формується дата закінчення проекту. Якщо вибирається метод планування від дати закінчення проекту, то всі завдання будуть починатися якомога пізніше, і на підставі дати закінчення проекту, тривалості й залежностей між його завданнями визначиться, коли необхідно його почати, щоб закінчити до вказаної дати.

Тема 11. Визначення ієрархічної структури проекту

Створення ієрархічної структури проекту дозволяє зробити декомпозицію його робіт на дрібніші, доступні для огляду й керовані частини, точніше визначити склад і характеристики робіт, які належить виконати.

На етапі "Ініціація" допускається планування проекту з визначенням приблизної тривалості та вартості етапів.

Тривалість і вартість етапів може визначатися директивно керівництвом компанії та планувальником (менеджером проекту) або підтвердженням можливості досягнення даних директивних показників чи їх спростуванням на підставі виконаних розрахунків.

Для моделювання етапів у Microsoft Project 2010 використовуються *сумарні завдання*. Для того щоб створити етап (сумарну задачу) "Ініціація проекту", необхідно на закладці "Задача" у вікні "Вставити" натиснути на піктограму "Сумарна задача" (рис. 15), у стовпці "Назва задачі" замість "Нової сумарної задачі" написати "Ініціація проекту", у стовпці "Тривалість" ввести тривалість 20 днів.

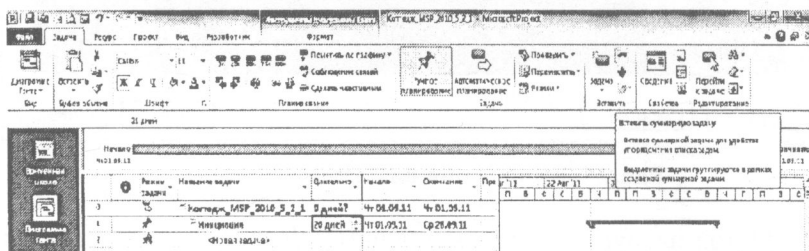


Рис. 15. Вставлення сумарної задачі

Після цього натиснути кнопку "Розрахунок проекту" на закладці "Проект". Результат наведено на рис. 16.



Рис. 16. Створення етапу проекту "Ініціація"

Повний список усіх етапів та їхньої тривалості наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Характеристики етапів

Назва етапу	Директивна тривалість етапів, дні	Директивна вартість етапів, тугрики
Ініціація	20	50 000
Землевідведення	30	200 000
Проектування	15	250 000
Будівництво	15	500 000
Реалізація котеджу	10	20 000

Для того щоб створити етап "Землевідведення", потрібно встати мишкою на першу порожню комірку після "Нова задача" і натиснути на піктограму "Сумарна задача". Аналогічно створюються інші етапи (рис. 17).

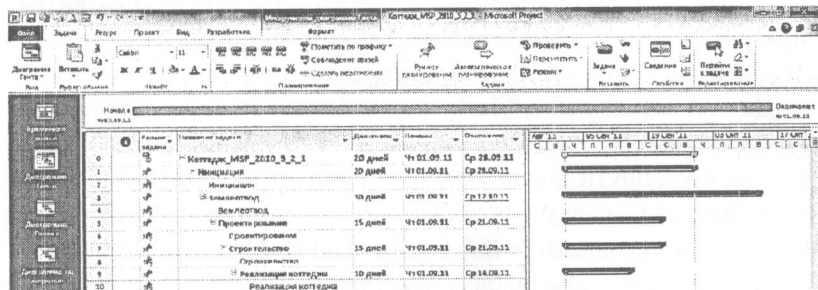


Рис. 17. Етапи проектів

Як видно з рис. 17, кожна сумарна задача є частиною попередньої задачі, тобто це можна трактувати як те, що етап "Фінансування" складається з етапу "Реалізація котеджу", а етап "Будівництво" – з етапу "Фінансування" та підетапів "Реалізація котеджу". Оскільки це неправильно і кожна сумарна задача має бути вкладеною тільки в сумарну задачу проекту "Котедж", то необхідно підвищити рівень усіх сумарних задач за винятком "Ініціації проекту".

Підвищення рівня здійснюється за допомогою натискання на кнопку "Підвищити рівень задачі" у закладці "Задача" у вікні "Планування". Результат наведено на рис. 18.

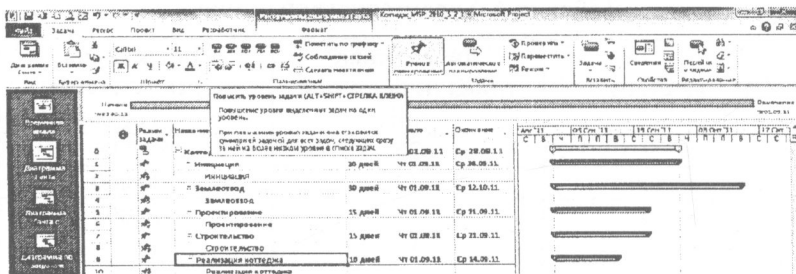


Рис. 18. Структуровані етапи проекту

Для того щоб увести в проект інформацію про директивну вартість (табл. 4), необхідно скористатись користувальницьким стовпцем "Витрати 1". Значення вносяться саме в цей стовпець, а не в спеціально призначений стовпець для розрахунку витрат "Витрати", щоб після деталізації етапів і призначень ресурсів можна було порівняти розрахункові значення з директивними.

Для того щоб увести назву в клітинку, у якій уже введено назву сумарної або звичайної задачі, потрібно натиснути або "F2", або двічі клацнути лівою кнопкою миші на назві розрахунку витрат "Витрати", щоб після деталізації етапів і призначень ресурсів можна було порівняти розрахункові значення з директивними.

Для того щоб у заголовку стовпчика "Витрати 1" відображалася, наприклад, назва стовпчика "Директивна вартість", можна:

1) або натиснути правою кнопкою миші на назву стовпчика, вибрати в меню "Параметри поля" і ввести текст заголовка;

2) або натиснути правою кнопкою миші на назву стовпчика, вибрати в меню "Настроювані поля", виділити потрібне поле, натиснути "Перейменувати" і ввести нове ім'я для поля (рис. 19).

Другий варіант краще, коли виконують налаштування проекту при роботі з іншими проектами.

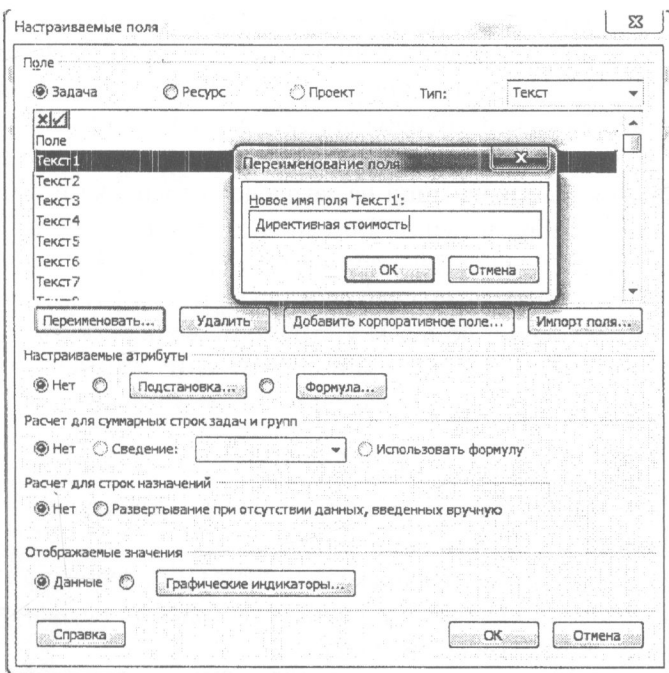


Рис. 19. Переименования полей

Результат введения затрат показано на рис. 20.

№	Виды задач	Имя задачи	Длительность	Начало	Окончание	Директивная стоимость
0	✖	Задача_MSP_2010_5_2_1	20 дней	Чр 01.09.11	Ср 18.09.11	1 020 000,00грн
1	✖	Инициация	20 дней	Чр 01.09.11	Ср 26.09.11	50 000,00грн
2	✖	Инициация				50 000,00грн
3	✖	Землевод	30 дней	Чр 01.09.11	Ср 12.10.11	200 000,00грн
4	✖	Землевод				200 000,00грн
5	✖	Проектирование	15 дней	Чр 01.09.11	Ср 21.09.11	250 000,00грн
6	✖	Проектирование				250 000,00грн
7	✖	Строительство	15 дней	Чр 01.09.11	Ср 21.09.11	500 000,00грн
8	✖	Строительство				500 000,00грн
9	✖	Реализация бюджета	10 дней	Чр 01.09.11	Ср 14.09.11	20 000,00грн
10	✖	Реализация бюджета				20 000,00грн

Рис. 20. Проект із директивною вартістю

Тема 12. Визначення коду структурної декомпозиції робіт

Структурна декомпозиція робіт (СДР) – ієрархічна структура, яка використовується для організації завдань у звітах за календарним планом і при відстеженні витрат. Project дозволяє зобразити структурну декомпозицію робіт за допомогою ідентифікаторів задач або кодів СДР, що призначаються кожній задачі.

Для того щоб побачити коди СДР, у проекті необхідно натиснути правою кнопкою миші на заголовок стовпчика й у меню, що з'явиться, вибрати пункт "Вставити стовпець " і або прокрутити список до поля "СДР", або ввести "СДР" (тобто всі імена поля проекту; також можна вводити тільки першу (-i) літеру).

Коди СДР подібні номерам у структурі, вони можуть змінювати чи використовувати певний формат СДР або маркування. Коди СДР унікальні, тобто в задачі може бути тільки один такий код СДР.

Є кілька категорій полів СДР:

- СДР (поле завдання) – номер завдання у структурі;
- СДР (поле призначень).

Для того щоб створити для користувача СДР, необхідно:

1. На закладці "Проект" у вікні "Властивості" натиснути на піктограму "СДР – Визначити код".

2. У вікні "Визначення коду СДР" у "Котедж" вписати префікс коду. У даному випадку нехай буде "КТДж" (скорочення від "Котедж").

3. Визначити маркування коду, яке за бажанням вибирає користувач (рис. 21), і натиснути "ОК".

4. Вивести стовпчик "СДР", клацнути мишкою на другий рядок "СДР", натиснути "F2" і замінити "А" на "ІН" (скорочення від "Ініціація"). Усі інші етапи виконати за аналогією з етапом "Ініціація проекту". Готову СДР зображено на рис. 22.

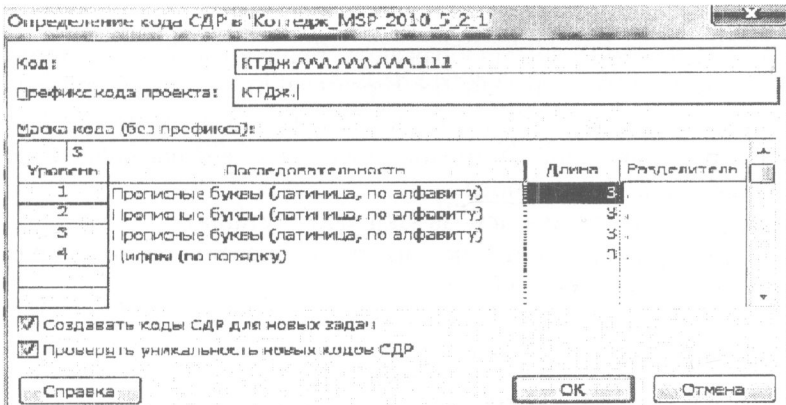


Рис. 21. Визначення коду СДР



Рис. 22. Готова СДР

Тема 13. Визначення взаємозв'язків у проекті

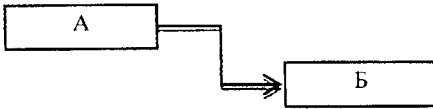
Для того щоб визначити тривалість усього проекту на початковому етапі планування, потрібно встановити залежності (зв'язки) між етапами. Зв'язки також необхідно знати для точного відображення в пакеті Microsoft Project технологічної та/або організаційної послідовності робіт.

Зв'язки поділяються на:

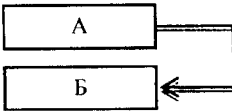
- технологічні, які відображають технологію виконання робіт і не можуть бути змінені без втрати якості продукту проекту;
- організаційні, тобто такі, відповідно до яких можна приймати рішення, зокрема про те, послідовно або паралельно необхідно виконувати роботи.

Існують такі типи взаємозв'язків робіт (етапів):

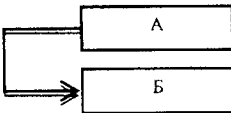
1. Закінчення – початок – наступна операція не може початися раніше, ніж завершиться попередня:



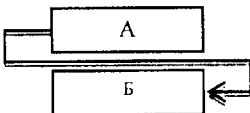
2. Закінчення – закінчення – наступна операція має завершитись не пізніше попередньої:



3. Початок – початок – остання операція починається не раніше початку попередньої:



4. Початок – закінчення – наступна операція закінчується не раніше початку попередньої.



Крім типу взаємозв'язку, інформація про зв'язок операцій може містити запізнювання. Запізнювання може бути як позитивним, так і негативним. Позитивне запізнювання називається затримкою, а негативне – випередженням.

У Microsoft Project допускається створення зв'язків між етапами (сумарними задачами), але рекомендується користуватися зв'язками між задачами, оскільки реально всі етапи складаються зі зв'язків, багато етапів паралельні й виконання задач одного етапу залежить від виконання задач паралельних етапів.

Для того щоб створити залежність (зв'язок) між задачами "Ініціація проекту" і "Землевідведення", необхідно або:

- навести курсор мишки на задачу "Ініціація проекту" на діаграмі Ганта (курсор набуває форми чотирьох різноспрямованих стрілок);
- натиснути ліву кнопку мишки та протягнути курсор на задачу "Землевідведення";

- відпустити ліву кнопку мишки;
- або:

- клацнути правою кнопкою миші на назві етапу "Землевідведення";
- у меню вибрати "Відомості";
- у вікні "Відомості про завдання" перейти на закладку "Попередники";
- на піктограмі "Назва задачі" клацнути лівою кнопкою миші на порожньому полі, вибрати попередню задачу;
- вибрати тип зв'язку та запізнювання (за необхідності), рис. 23.

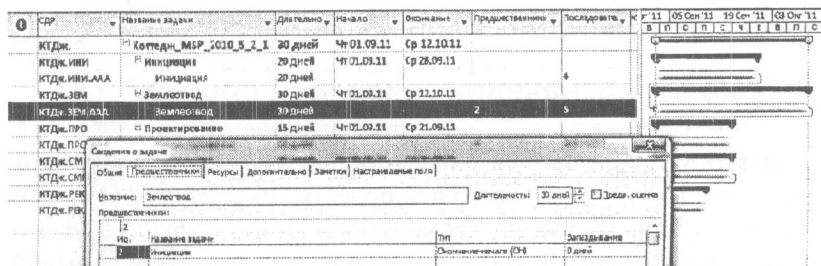


Рис. 23. Визначення зв'язків

або:

- вивести стовпчик "Попередники" або "Послідовники";
- у середину стовпчика вписати ідентифікатор "Ід." попередньої або наступної задачі, за необхідності вказати значення випередження або затримки (рис. 24).

ID	Назва задачі	Тривалість	Початок	Кінець	Прив'язаність	Посл. задача
КТДМ_ІНІ	Ініціація	30 днів	Чр 01.09.11	Ср 12.10.11		
КТДМ_ЗЕМ	Землевідведення	30 днів	Чр 01.09.11	Ср 17.10.11		
КТДМ_ПРО	Проектування	15 днів	Чр 01.09.11	Ср 21.09.11		
КТДМ_БУД	Будівництво	15 днів	Чр 01.09.11	Ср 21.09.11		
КТДМ_РЕА	Реалізація коте-джу	10 днів	Чр 01.09.11	Ср 14.09.11		

Рис. 24. Формування зв'язків між задачами проекту

Характеристику зв'язків між задачами проекту наведено в табл. 5.

Таблиця 5. Характеристика зв'язків між задачами проекту

Попередній етап	Наступний етап	Тип зв'язку	Затримка
Ініціація проекту	Землевідведення	Закінчення – початок	
Землевідведення	Проектування	Закінчення – початок	
Проектування	Будівництво	Початок – початок	60 %
Будівництво	Реалізація коте-джу	Закінчення – початок	

Тема 14. Визначення тривалості проекту

Для того щоб дізнатися тривалість проекту, здається логічним натиснути на кнопку "Розрахунок проекту" на закладці "Проект". Однак оскільки в проекті завдання заплановані вручну (режим задачі), тобто пріоритетними є дати початку, а не залежності від вхідних зв'язків, то наслідків розрахунку не буде видно.

Для того щоб задачі, які розв'язуються вручну, змістились під впливом зв'язків, необхідно виділити ті задачі, для яких зв'язки мають більший пріоритет, ніж дати початку, і на закладці "Задачі" у розділі "Планування" натиснути на кнопку "Дотримання зв'язків" (рис. 26).

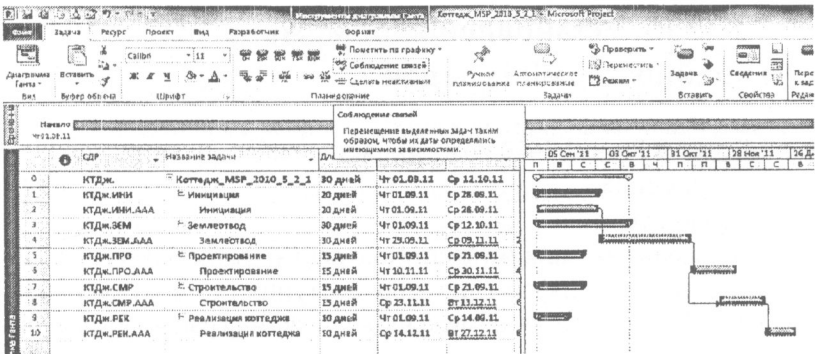


Рис. 26. Дотримання зв'язків ручним методом

Для того щоб відбувся розрахунок сумарних задач і вони також змістились у часі залежно від вкладених у них задач, необхідно сумарним задачам поміняти режим з ручного на автоматичний, натиснути кнопку "Розрахунок проекту" і повернути їм тип "Ручне планування" (рис. 27). Повернення сумарним задачам типу "Ручне планування" необхідне для контролю деталізації задач.

Як видно з рис. 27, тривалість проекту "Котедж" встановила 84 робочі дні.

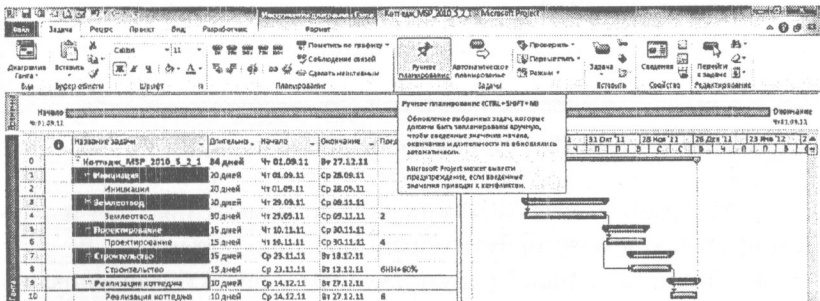


Рис. 27. Розрахунок проекту при автоматичних сумарних задачах

Тема 15. Установлення обмежень і крайніх термінів задач

Microsoft Project 2010 дозволяє встановлювати на задачі:

- обмеження;
- крайні терміни.

Обмеженнями можуть бути контрактні дати початку, закінчення, поставок, інформація про доступність того чи іншого ресурсу. Установлення обмежень впливає на графік розрахунку проекту.

Установлення обмежень. Для того щоб установити тип обмеження, необхідно перейти у "Властивості задачі" на закладку "Додатково" і вибрати тип обмеження й дату початку його роботи (рис. 28).

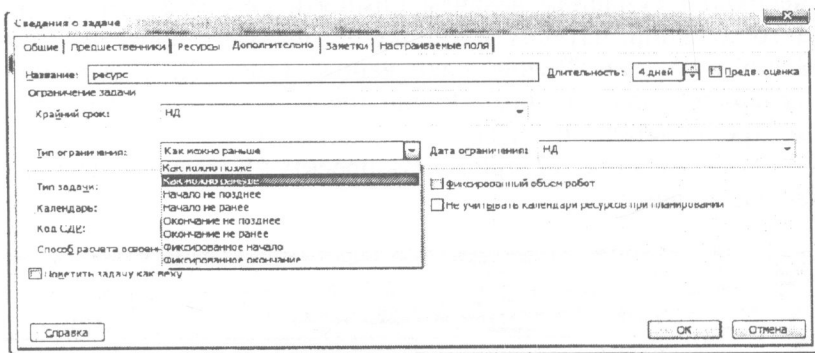


Рис. 28. Установлення обмежень задач

У Microsoft Project 2010 у полі "Тип обмеження" при плануванні завдання можуть бути обрані такі типи обмежень:

- "Якомога пізніше" (за умовчанням у проекті, запланованому від дати закінчення) – з цим обмеженням Microsoft Project розміщує задачу в розкладі якомога пізніше з урахуванням інших параметрів плану. Жодні додаткові обмеження на завдання не поширюються.

- "Якомога раніше" (за умовчанням у проекті, заплановано від дати початку) – Microsoft Project розміщує задачу в розкладі якомога раніше з урахуванням інших параметрів плану.

- "Закінчення не раніше" – обмеження позначає найбільш ранню дату, коли можливо завершити задачу. Задача не може бути розміщена в розкладі так, щоб закінчуватися раніше позначеної дати. Для проектів, які плануються від дати початку, це обмеження застосовується, коли вводиться дата закінчення задачі.

- "Закінчення не пізніше" – позначає найпізнішу дату, коли задача має бути завершена, причому задача може бути завершена як у цей день, так і раніше.

- "Фіксований початок" – позначає точну дату початку завдання в розкладі. Інші фактори не можуть вплинути на стан завдання.

- "Фіксоване закінчення" – позначає точну дату закінчення задачі в розкладі. Інші фактори не можуть вплинути на цю дату.

- "Початок не раніше" – планування початку задачі на дату обмеження або після неї.

- "Початок не пізніше" – планування початку завдання на дату обмеження або раніше.

Наявність у задачі крайнього терміну не впливає на розрахунок проекту, на відміну від обмежень.

У випадку встановлення в задачі крайнього терміну на діаграмі Ганта з'явиться зелена стрілка, а в разі зриву крайнього терміну в комірці "i" загориться червоний індикатор (рис. 29).

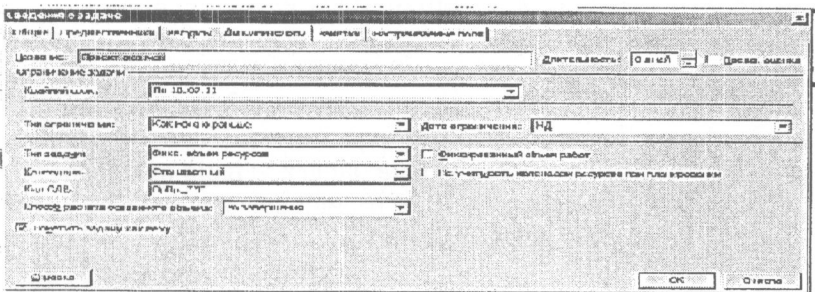


Рис. 29. Установлення крайніх термінів задачі

Запитання для самоконтролю

1. Які існують основні властивості Microsoft Project?
2. Які типи продуктів Microsoft Project ви знаєте?
3. Які можливості Microsoft Project?
4. Як настроїти різні валюти Microsoft Project?
5. Як настроїти робочий час у Microsoft Project?
6. Як відбувається процедура створення проекту в Microsoft Project?
7. Як відбувається створення ієрархічної структури проекту в Microsoft Project?
8. Що таке сумарна задача?
9. Як змінити рівень задачі?
10. Що таке структура декомпозиції робіт?
11. Як визначити код структури декомпозиції робіт?
12. Які існують категорії полів СДР?
13. Які існують типи зв'язків у Microsoft Project?
14. Що таке технологічні зв'язки?
15. Що таке організаційні зв'язки?
16. Як визначити тривалість проекту в Microsoft Project?
17. Що таке ручне планування?
18. Що таке автоматичне планування?
19. Що таке обмеження?
20. Що таке крайні терміни?

Лекція 5. MS PROJECT 2013 – ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ. MS PROJECT 2013 – ВІДСТЕЖЕННЯ ПРОЕКТУ. MS PROJECT 2013 – ЗВІТИ

Тема 16. Планування ресурсів у проекті

Microsoft Project підтримує три типи ресурсів:

- 1) трудові ресурси – це поновлювані ресурси компанії, які включають людей, машини, устаткування тощо;
- 2) матеріальні ресурси включають матеріали, необхідні для виконання проекту;
- 3) витратні ресурси потрібні для моделювання витрат, пов'язаних із завданнями проекту.

Планування трудових ресурсів. Люди, машини й обладнання необхідні для створення проекту. Головними характеристиками трудових ресурсів у Microsoft Project є їхня:

- 1) вартість – скільки коштуватиме використання того чи іншого трудового ресурсу;
- 2) доступність – коли ресурс може виконувати ту чи іншу роботу і кількість робіт, які він може виконати.

Джерелами інформації про ресурси компанії можуть бути співробітники відділу кадрів, відповідальні за будівництво, експерти з виробничо-технічного відділу відповідної спеціалізації тощо. Вони можуть бути також джерелами інформації про вартість години роботи ресурсу.

Перелік обладнання та його вартості за годину надається відділом, який відповідає в компанії за механізми (зазвичай це підрозділ головного механіка).

Інформація про людські ресурси може зберігатися в:

1) адресній книзі Microsoft Outlook ("Ресурс" – "Додати ресурси" – "Адресна книга...");

2) Active Directory ("Ресурс" – "Додати ресурси" – "Active Directory");

3) пулі ресурсів ("Ресурс" – "Пул ресурсів" – "Використовувати ресурси з..."); пул ресурсів – файл Microsoft Project, у якому містяться тільки ресурси;

4) корпоративному пулі ресурсів на сервері Microsoft Project в поданні "Центр ресурсів". Для роботи з корпоративним пулом ресурсів необхідне підключення до Microsoft Project Server 2010.

Для того щоб у Microsoft Project створити ресурс, необхідно перейти до елемента "Аркуш ресурсів", у стовпці "Назва ресурсів" ввести його назву й вибрати в стовпці "Тип" потрібний тип – "Трудовий", "Матеріальний" або "Затратний" (рис. 30).

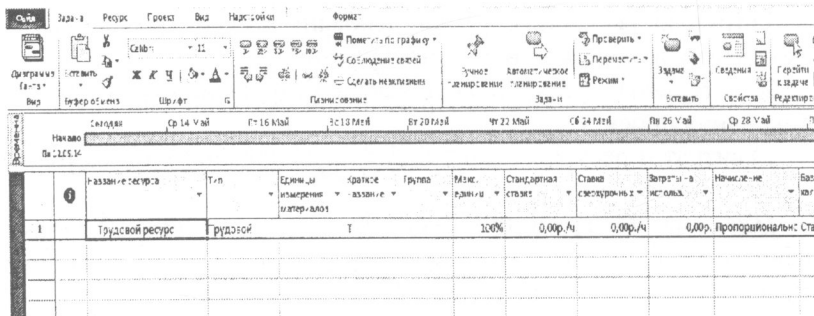


Рис. 30. Створення трудового ресурсу

Планування матеріальних ресурсів. Формування переліку матеріальних ресурсів (матеріалів) дає можливість, розподіливши їх за завданнями, визначити потребу в матеріалах, розподілену в часі, а також дізнатися необхідну вартість кожного матеріалу й усіх матеріалів загалом.

Перелік матеріальних ресурсів формується в таблиці "Аркуш ресурсів". Для матеріальних ресурсів вибирається тип "Матеріальний".

Джерелом інформації для переліку матеріалів може бути як відділ нормування (підрозділ, що визначає потребу в матеріалах

для того чи іншого проекту), так і відділ постачання (підрозділ, що відповідає за постачання матеріалів і обладнання в компанії). Відділ постачання зобов'язаний також оновлювати інформацію про матеріали, якщо змінюються ціни або асортимент.

Планування витрат у проекті. У Microsoft Project під витратним ресурсом розуміються незалежні витрати (не залежать від тривалості завдання/проекту), які потрібно пов'язати із завданням проекту або проектом у цілому (наприклад вартість авіаквитка).

Однак для моделювання витрат, що залежать від тривалості завдань або проекту, такий тип ресурсу не підходить.

Також витратний ресурс не дозволяє моделювати зміну витрат у часі, мультивалютність проекту, надходження грошей (прибуток). Для цього використовують матеріальні ресурси.

Тема 17. Призначення ресурсів

Техніка призначення трудових ресурсів у пакеті Microsoft Project. Призначати трудові ресурси з наявних у переліку ресурсів на "Аркуші ресурсів" для завдання в пакеті Microsoft Project можна двома способами:

1. У діаграмі Ганта для розподілу задач для ресурсів і сіткових діаграм існує закладка "Ресурс". Треба натиснути кнопку "Призначити ресурс" і в піктограмі "Ресурси з проекту..." виділити необхідні ресурси або ресурс і натиснути кнопку "Призначити".

У стовпці "Одиниці" потрібно вказати необхідну кількість ресурсів для виконання роботи.

Якщо список ресурсів дуже великий або треба вибрати певні ресурси, то можна скористатися фільтром у "Параметрах списку ресурсів" вікна "Призначення ресурсів" (рис. 31).

Клацніть двічі лівою кнопкою миші на завданні або правою кнопкою на меню з пунктом "Відомості". У вікні "Відомості про задачу" на закладці "Ресурси" у стовпчику "Назва ресурсу" натисніть на трикутник. У меню виберіть потрібний ресурс і вкажіть його необхідну кількість для виконання роботи (рис. 32).

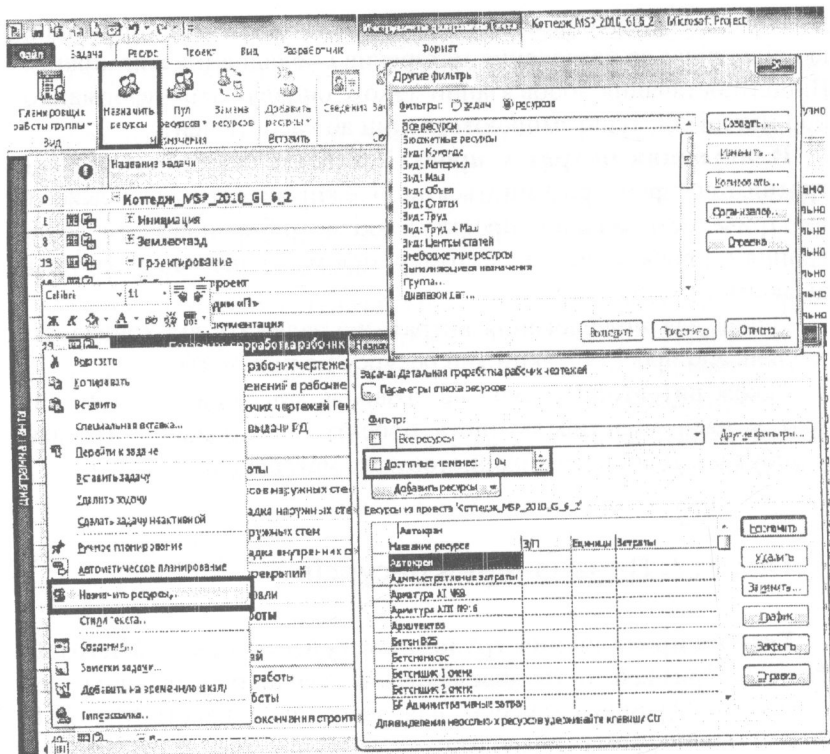


Рис. 31. Вікно "Призначення ресурсів"

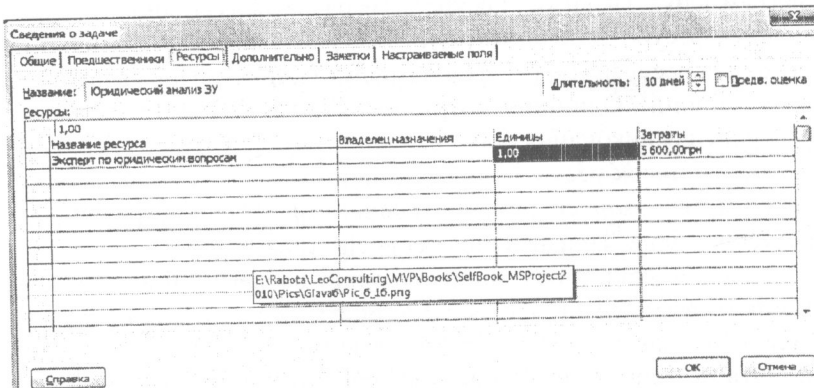


Рис. 32. Призначення ресурсів через "Відомості про задачу"

2. Виведіть стовпчик "Назви ресурсів" і виберіть навпроти кожного завдання ресурси для його виконання (у списку ресурсів, що випадає, поставте галочки навпроти необхідних ресурсів), рис. 33.

Щоб указати кількість ресурсів, перейдіть у вікно "Відомості про задачу" (див. рис. 32).

Название задачи	Длительно	Единица объема	Плановый объем	Названия ресурсов	Тип
Коттедж_MSP_2010_G1_6_2	102,8 дн		0		Ф
Инициация	22 дн		0		
Принято решение о начале этапа «Инициация»	0 дн	%	100		
Юридический анализ ЗУ	10 дн	%	100	Эксперт по юридическим вопросам [L5]	
Маркетинговый анализ ЗУ	6 дн	%	100		
Составление бизнес-плана	4 дн	%	100		
Принятие решения по проекту	2 дн	%	100		
Решение о начале проекта	0 дн	%	100		
Землеувод	21 дн		0		
проектирование	12,8 дн		0		
Эскизный проект	4 дн		0		
Проект стадий «П»	3 дн		0		
Рабочая документация	5,8 дн		0		
Детальная проработка рабочих чертежей	1 дн	%	100	<input type="checkbox"/> Менеджер проекта	
Согласование рабочих чертежей	2 дн	%	100	<input type="checkbox"/> Металлочертежница	
Внесение изменений в рабочие чертежи	1 дн	%	100	<input type="checkbox"/> Минплата100	
Передача рабочих чертежей Генподрядчику	2 дн	%	100	<input type="checkbox"/> Монтажники 1 смена	
Крайний срок выдачи РД	0 дн	%	100	<input type="checkbox"/> Монтажники 2 смена	
Строительство	59 дн		0	<input type="checkbox"/> Непредвиденные затраты	
Надземные работы	35 дн		0	<input type="checkbox"/> Осно	
Устройство лесов наружных стен	6 дн	м	50	<input type="checkbox"/> Ответственный за землеувод	
Кирпичная кладка наружных стен	7 дн	м3	150	<input type="checkbox"/> Плита перекрытия	
Утепление наружных стен	6 дн	м2	600	<input type="checkbox"/> Плотники 1 смена	
Кирпичная кладка внутренних стен	3 дн	м3	100	<input checked="" type="checkbox"/> Плотники 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Проруб	
				<input type="checkbox"/> Разнорабочий 1 смена	
				<input type="checkbox"/> Разнорабочий 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Раствор М150	
				<input type="checkbox"/> Раствор штукатурный	
				<input type="checkbox"/> Сварочный аппарат	
				<input type="checkbox"/> Сварщики 1 смена	
				<input type="checkbox"/> Сварщики 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Такелажники 1 смена	
				<input type="checkbox"/> Такелажники 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Услуги подрядчиков	

Рис. 33. Призначення ресурсів через стовпчик "Назва ресурсів"

Тема 18. Профілі завантаження та пікове завантаження в Microsoft Project 2010

За умовчанням трудовитрати ресурсу розподіляються в завданні рівномірно, але якщо необхідно, щоб ресурс був більше завантажений на початку завдання, то в кінці або в іншому випадку можна скористатися профілем завантаження ресурсів.

Для цього у вікні ресурсів виведіть стовпчик "Тип завантаження" і виберіть напроти ресурсу один з восьми профілів завантаження (рис. 34).

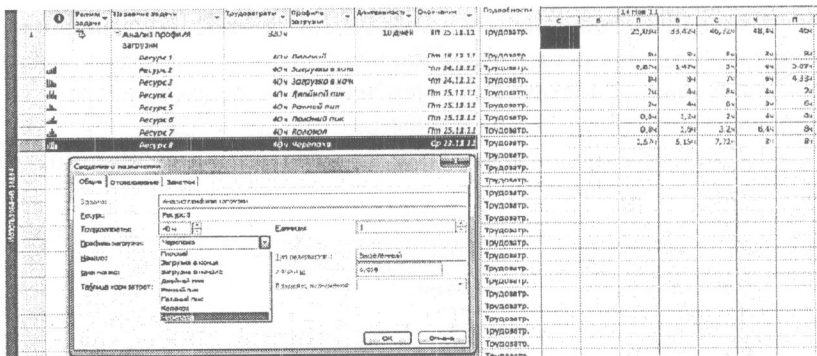


Рис. 34. Профілі завантаження ресурсів

У разі вибору типу завантаження, відмінного від запропонованого за умовчанням "Плоский", у стовпці "Інформація" ("i") виникне графічне відображення його профілю.

У Microsoft Project 2010 з'явилася нова функція – "Критичне завантаження", що показує максимальне завантаження ресурсу.

У Microsoft Project 2010 поняття "одиниця призначення" відрізняється від такого у Microsoft Project 2007 (рис. 35).

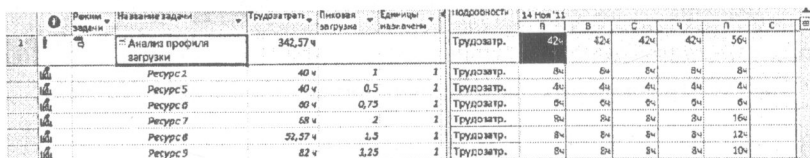


Рис. 35. Критичне завантаження ресурсів

У Microsoft Project 2010 при збільшенні кількості трудовитрат кількість призначених ресурсів залишається без змін, а завантаження кожного ресурсу змінюється (рис. 36).

У разі перевантаження ресурсів навпроти завдання, яке містить перевантажені ресурси, з'являється червоний чоловічок.

Для запобігання перевантаженню ресурсів потрібно натиснути правою кнопкою миші на завданні з червоним чоловічком і в меню вибрати один із трьох варіантів:

1. Виправити в "Інспекторі задач". У викликаному меню можна скористатися трьома варіантами:

- а) збільшити тривалість задачі і зберегти трудовитрати;
- б) зменшити трудовитрати і зберегти тривалість задачі;
- в) призначити додатковий ресурс (рис. 37).

Символ	Назва задачі	Трудовитрати	Повинна витрата	Ресурси	29.10.10							
					п	в	с	ч	п	с	п	
101	Місцева в'їздна дорога	20 ч 0,5		Трудовитр.	20	0,5						
102	Зменшити трудовитрати	42 ч 1,17		Трудовитр.	42	1,17						
103	Збільшити тривалість	50 ч 2,25		Трудовитр.	50	2,25						
104	Призначити додатковий ресурс	44 ч 2,3		Трудовитр.	32	0,8	2	0,4	0,4	0,4	0,4	
105	Відпочинок	48 ч 2,79		Трудовитр.	14	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
106	Місцева в'їздна дорога	10 ч 0,25		Трудовитр.	20	2,25						
107	Відпочинок	18 ч 0,36		Трудовитр.	20	2,25						
108	Спеціальні ресурси	40 ч 2		Трудовитр.	8	0,2	8	0,4	8	0,4	8	

Рис. 36. Ліквідація перевантаження ресурсів

Символ	Назва задачі	Трудовитрати	Повинна витрата	Ресурси	29.10.10						
					п	в	с	ч	п	с	п
101	Місцева в'їздна дорога	20 ч 0,5		Трудовитр.	20	0,5					
102	Зменшити трудовитрати	42 ч 1,17		Трудовитр.	42	1,17					
103	Збільшити тривалість	50 ч 2,25		Трудовитр.	50	2,25					
104	Призначити додатковий ресурс	44 ч 2,3		Трудовитр.	32	0,8	2	0,4	0,4	0,4	0,4
105	Відпочинок	48 ч 2,79		Трудовитр.	14	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
106	Місцева в'їздна дорога	10 ч 0,25		Трудовитр.	20	2,25					
107	Відпочинок	18 ч 0,36		Трудовитр.	20	2,25					
108	Спеціальні ресурси	40 ч 2		Трудовитр.	8	0,2	8	0,4	8	0,4	8

Рис. 37. Інспектор задач

2. Зменшити трудовитрати (перевантаженість ресурсів), рис. 38.

3. Збільшити тривалість задачі (для запобігання перевантаженню ресурсів).

Техніка призначення матеріальних ресурсів. Призначення матеріалів для роботи служить для визначення потреби в матеріалах для кожної роботи та проекту в цілому.

№	Рес	Назва ресурсу	Единиця виміру	Тривалість	Початок завантаження	Підприємство					
						П	В	С	Ч	П	
		Аналіз грошових витрат		255 ч		Трудовитрат	51ч	51ч	51ч	51ч	51ч
		Ресурс А	1	20 ч 0,5		Трудовитрат	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч
		Ресурс В	1	40 ч 1		Трудовитрат	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
		Ресурс С	2	50 ч 1,25		Трудовитрат	10ч	10ч	10ч	10ч	10ч
		Ресурс D	1	40 ч 1		Трудовитрат	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
		Ресурс E	1	40 ч 1		Трудовитрат	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
		Ресурс F	1	10 ч 0,25		Трудовитрат	2ч	2ч	2ч	2ч	2ч
		Ресурс G	1	15 ч 0,38		Трудовитрат	3ч	3ч	3ч	3ч	3ч
		Ресурс I	1	40 ч 1		Трудовитрат	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч

Рис. 38. Автоматичне зменшення трудовитрат первантажених ресурсів

Витрати матеріалів призначаються згідно з нормами витрат матеріалу на одиницю обсягу робіт, прийнятими в компанії. Якщо в компанії такі норми не затверджені, то можна використовувати державні норми витрат.

Призначення матеріалів відбувається аналогічно призначенню трудових ресурсів, тими самими методами, у тих самих вікнах, за одним маленьким винятком.

Є два способи призначення витрат матеріалів на операції:

- *фіксовані витрати на операції* – це витрати матеріалу, що не залежать від характеристик операції (тривалість, обсяг) і призначених на її виконання ресурсів;
- *витрати на годину (день, місяць, рік)* – витрати матеріалу в одиницю тривалості операції, тобто при змінній тривалості операції підсумкова кількість матеріалу буде прямо пропорційно змінюватися (рис. 39).

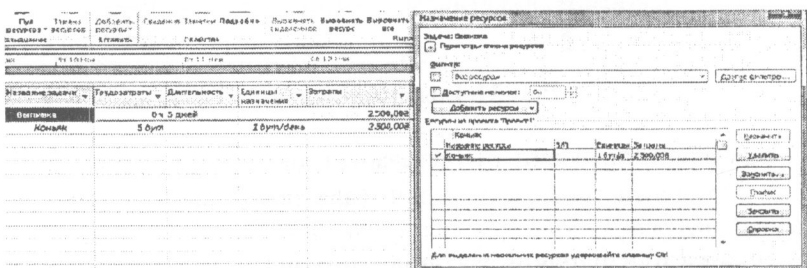


Рис. 39. Витрати матеріального ресурсу на годину

Техніка призначення витрат і витратних ресурсів. Призначення витрат і витратних ресурсів для роботи служить для визначення вартості тієї чи іншої задачі та проекту в цілому.

Зазвичай норми витрат затверджуються індивідуально в кожній компанії.

- Техніка призначення витрат і витратних ресурсів не відрізняється від техніки призначення інших ресурсів, за винятком таких нюансів:

- для витратних ресурсів не можна вибрати профіль розподілу;
- у вікні призначення ресурсів вказується конкретна сума витрат на задачу;
- витратні ресурси не залежать від обсягу робіт за завданням (рис. 40).

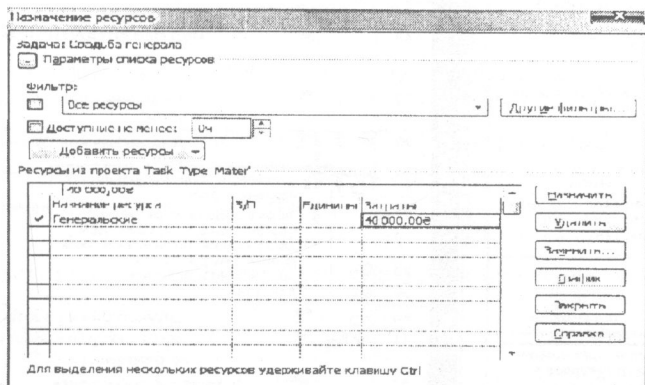


Рис. 40. Призначення витратного ресурсу

Тема 19. Аналіз завантаженості та використання ресурсів

Аналіз завантаженості ресурсів. Завантаженість ресурсів можна оцінити безпосередньо або в діаграмі Ганта, або в "Аркуші ресурсів".

В "Аркуші ресурсів" перевантажені ресурси будуть виділені червоним шрифтом з напівжирним зображенням, а в стовпці "Індикатори" навпроти такого ресурсу буде індикатор (рис. 41).

	①	Название ресурса	Тип	Единицы измерения материала	Бюджет	Группа	Макс. един.	Стандартная ставка
16		Бетононасос	Трудовой		Нет	Механизмы	1	120,00грн/ч
17		Сварочный аппарат	Трудовой		Нет	Механизмы	1	90,00грн/ч
18	⊕	Автокран	Трудовой		Нет	Механизмы	1	250,00грн/ч
19	⊕	Превышение доступности ресурса, необходимо выравнивание загрузки.	Материальный	три	Нет	Подрядчик		1,00грн
20			Материальный	ты	Нет	Материалы		5 плпги

Рис. 41. Показник перевантажения ресурсу в "Аркуші ресурсів"

У діаграмі Ганта навпроти завдань, де є перевантажені ресурси, міститься індикатор із червоним чоловічком (рис. 42).

Інспектор задач

25 - Кирпичная кладка внутренних стен

Ресурс с превышением доступности из-за с работы над другими задачами
Автокран

Параметры восстановления:

Перепланировать задачу

Перепланируйте задачу на ближайшее доступное время ресурсов.

Планировка работы группы

Просмотреть превышение доступности ресурсов в планировке работы группы.

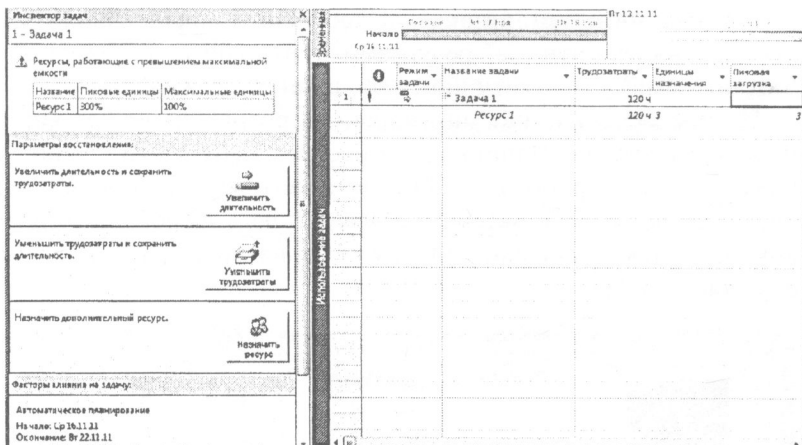
Факторы влияния на задачу:

	①	Рес. зад.	Название задачи
0			Коттедж
1			Инициация проекта
8			Землеотвод
13			Проектирование
22			Строительство
23			Подэтап «Надземные работы»
24			Кирпичная кладка наружных стен
25			Кирпичная кладка внутренних стен
26			Календарь «Календарь рабочих» назначен задаче.
27			Задача содержит ресурсы, назначенные с превышением доступности. Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы просмотреть возможные действия.
28			
29			
30			Штукатурные работы
31			Крайний срок окончания строительства
32			Реализация объекта

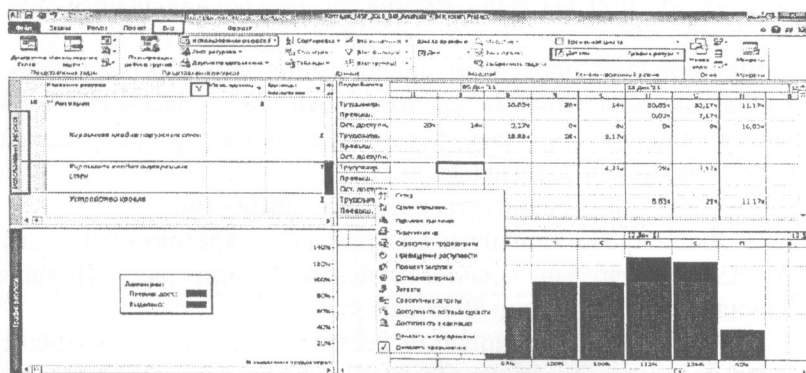
Рис. 42. Показник перевантажения ресурсів на діаграмі Ганта

Для того щоб проаналізувати причини перевантаження, необхідно натиснути правою кнопкою миші на завданні з перевантаженим ресурсом і вибрати "Виправити в інспекторі задач".

Якщо в "Інспекторі задач" з'являється напис "Ресурси, що працюють із перевищенням максимальної місткості" (рис. 43), то це означає, що на завдання призначено більше ресурсів, ніж є штаті (максимальна кількість).



Аналізувати завантаженість того чи іншого ресурсу найкраще у "Використанні ресурсів". Для аналізу необхідні: поле "Трудовитрати", де показано, скільки годин на одиницю часу зайнятий ресурс, поле "Перевищення доступності", у якому можна побачити, на скільки годин на одиницю часу перевантажений ресурс, і поле "Залишилася доступність", у якому відображається інформація про недовантаження ресурсу на одиницю часу (рис. 44).



Автоматичне вирівнювання ресурсів. Вирівнювання проекту можна робити за ресурсами (трудовими й машинами /механізмами) у автоматичному або ручному режимі.

На рис. 45 показано міні-проект із розрахунком без вирівнювання ресурсів. Наприклад, є ресурс "Чебурашка", який зайнятий на двох роботах із 60 %-м завантаженням (% виділення). Без урахування вирівнювання ресурсів ці роботи можуть виконуватися паралельно. Однак сумарне завантаження ресурсу становить 120 %.

Ресурс	Задача	Початок	Кінець	Виділення (%)	Використання (%)
Чебурашка	Строїть-строїли	17.11.11	22.11.11	60%	60%
	побудувати АСР-побудови	17.11.11	22.11.11	60%	60%
Сумарне завантаження:				120%	120%

Ресурс	Задача	Початок	Кінець	Виділення (%)	Використання (%)
Чебурашка	Строїть-строїли	17.11.11	22.11.11	60%	60%
	побудувати АСР-побудови	17.11.11	22.11.11	60%	60%
Сумарне завантаження:				120%	120%

Рис. 45. Приклад завантаження ресурсів без вирівнювання

Якщо ж буде проведено вирівнювання за ресурсом, то роботи, на яких зайнятий "Чебурашка", зсунуться в часі й виконуватимуться послідовно. Завантаження ресурсу в будь-який момент часу не перевищуватиме 60 %.

Вирівнювання виконується такими способами:

1. Якщо треба вирівняти ресурси за конкретними задачами, то виділіть необхідні задачі й натисніть на піктограму "Вирівняти виділене" на закладці "Ресурс".

2. Якщо потрібно вирівняти ресурси в проекті, то натисніть на піктограму "Вирівняти ресурс", виберіть ресурс і натисніть "ОК" (рис. 46).

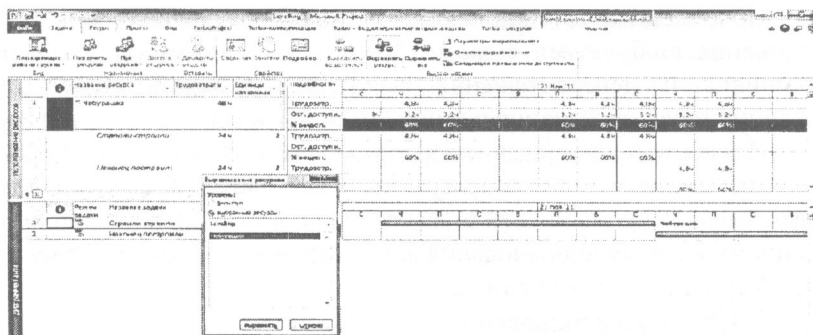


Рис. 46. Приклад завантаженості ресурсів та їх вирівнювання

3. Якщо необхідно вирівняти всі ресурси на всіх проектах, то натисніть на піктограму "Вирівняти все" на закладці "Ресурс".

4. Якщо необхідно скасувати вирівнювання й повернути проєкт у початковий стан з перевантаженими ресурсами, то натисніть на піктограму "Очищення вирівнювання" на закладці "Ресурс". Очищення вирівнювання може здійснюватися як для всього проєкту, так і для обраних задач.

Для того щоб настроїти параметри автоматичного вирівнювання, потрібно перейти на закладку "Ресурс" і натиснути на піктограму "Параметри вирівнювання" (рис. 47).

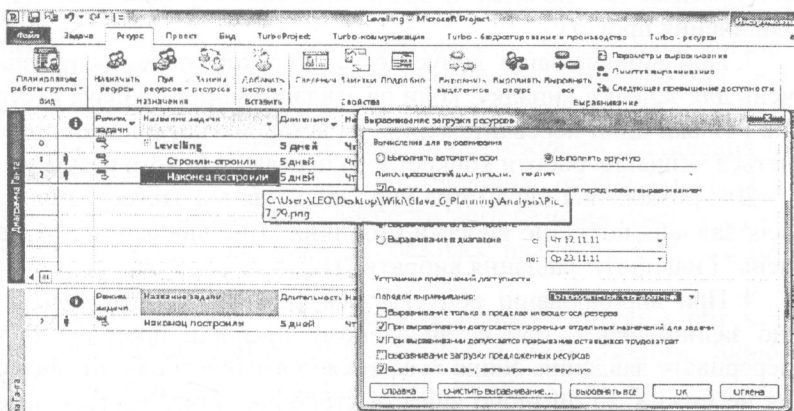


Рис. 47. Параметри вирівнювання ресурсів

Обчисленням для вирівнювання визначають, чи буде вирівнювання відбуватися відразу ("Виконувати автоматично") при виникненні перевантаження ресурсів або виконуватиметься вручну після натискання кнопки "Вирівняти все".

Для пошуку перевищення доступності вибирають тимчасові межі.

Для вирівнювання проекту в певному діапазоні слід вибрати функцію "Вирівнювання в діапазоні" і встановити діапазон, в іншому випадку вирівнювання відбуватиметься в самому проекті.

Усунення перевищення доступності:

1. Порядок вирівнювання:

- тільки по ідентифікаторах – пріоритет віддається спочатку першій задачі у графіку, потім другій, третій і т. д., тобто зсуватися в першу чергу будуть останні завдання в проекті;

- стандартний – програма при розрахунку аналізує взаємозв'язки, обмеження, пріоритети завдань і на їх підставі виконує вирівнювання;

- за пріоритетами, стандартний – програма в першу чергу вирівнює завдання за пріоритетами, потім проводить вирівнювання стандартним способом; пріоритет задається у властивостях задачі на закладці "Загальні" або в стовпці "Пріоритет".

2. Вирівнювання в межах наявного резерву – якщо стоїть галочка, то програма шукатиме можливості вирівнювання ресурсів у межах дат початку й закінчення проекту без зсуву дати закінчення проекту.

3. При вирівнюванні допускається корекція окремих призначень для задачі у випадку, коли на завданні зайнято кілька ресурсів і тільки один перевантажений. За встановленої галочки відбудеться зміщення роботи конкретного перевантаженого ресурсу.

Для обмеження параметра вирівнювання від застосування до всіх завдань потрібно вивести стовпчик "Вирівнювання призначень" і навпроти завдання вибрати "Ні".

4. При вирівнюванні допускається переривання трудовитрат, що залишились – при встановленому прапорці програма буде переривати завдання. Якщо ж за технологією переривати завдання не можна, то потрібно вивести стовпчик "Допускається переривання при вирівнюванні" і навпроти завдання вибрати "Ні".

5. Вирівнювання завантаження запропонованих ресурсів – при встановленні відповідної галочки відбуватиметься завантаження як виділених, так і запропонованих ресурсів.

6. Вирівнювання завдань, запланованих вручну – при встановленні відповідної галочки програма буде зсовувати також ті завдання, які планувались у ручному режимі.

Наслідки вирівнювання можна побачити на діаграмі Ганта з вирівнюванням (рис. 48).

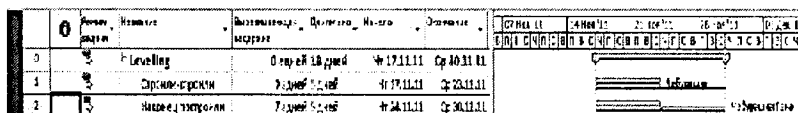


Рис. 48. Діаграма Ганта з вирівнюванням

Тема 20. Робота з базовим планом

Виконання проекту – це його динаміка, рух, життя.

У більшості випадків у компаніях, де здійснюється планування проектів, ніхто не відстежує відсоток виконання робіт. Найпоширеніший спосіб визначення поточного стану проекту – урахувуючи, наприклад, сьогоднішнє число, тицьнути рукою у відповідну дату на графіку, що висить на стіні менеджера проекту, і сказати: "Ось тут ми перебуваємо!". Є ще доволі поширений варіант – зателефонувати підряднику й запитати "Як справи? Де ви зараз перебуваєте?".

Для того щоб мати можливість відстежувати відхилення перебігу фактичних робіт від запланованих, необхідно після затвердження плану проекту зберегти його базовий план. Microsoft Project дозволяє зберігати 11 базових планів, з 1-го по 10-й, і 11 безпосередньо базовий.

Зазвичай базовий план є затвердженою версією, а поточний має за багатьма критеріями збігатися із затвердженим. Якщо в процесі виконання робіт необхідно внести корективи в базовий план, то Microsoft Project дозволяє зберегти його нову версію, щоб потім порівнювати з нею перебіг робіт.

При зберіганні базового плану всі поточні значення переписуються в стовпчики, щоб не втратити базову інформацію (табл. 6).

Таблиця 6. Інформація про базовий план

Тип даних	Поле	Поле базового плану
Задача	Тривалість	Базова тривалість
Задача	Початок	Базовий початок
Задача	Закінчення	Базове закінчення
Задача	Трудовитрати	Базові трудовитрати
Задача	Вартість	Базова вартість
Ресурс	Трудовитрати	Базові трудовитрати
Ресурс	Вартість	Базова вартість
Ресурс	Бюджетні трудовитрати	Базові бюджетні трудовитрати
Витрати	Фіксовані витрати	Базові фіксовані витрати
Витрати	Нарахування фіксованих витрат	Базове нарахування фіксованих витрат
Витрати	Бюджетні витрати	Базові бюджетні витрати
Поставки	Початок поставки	Базовий початок поставки
Поставки	Закінчення поставки	Базове закінчення поставки

Крім базового плану, Microsoft Project дозволяє працювати з проміжними планами та зберігати їх. Проміжний план відрізняється від базового обсягом інформації, що зберігається, до того ж у проміжному плані можна зберігати тільки дати початку й закінчення завдань.

Проміжний план можна зберігати з базовим, поточним та іншими планами й використовувати для відстеження змін у динаміці виконання задач як доповнення до базового плану.

Для того щоб зберегти базовий план, потрібно в закладці "Проект" у піктограмі "Планування" натиснути "Задати базовий план" (рис. 49).

Якщо потрібно з тих чи інших причин вилучити інформацію з базового плану, то на закладці "Проект" у піктограмі "Планування" треба натиснути "Задати базовий план" – "Очищення базового плану". Діалогове вікно "Очищення базового плану" наведено на рис. 50.

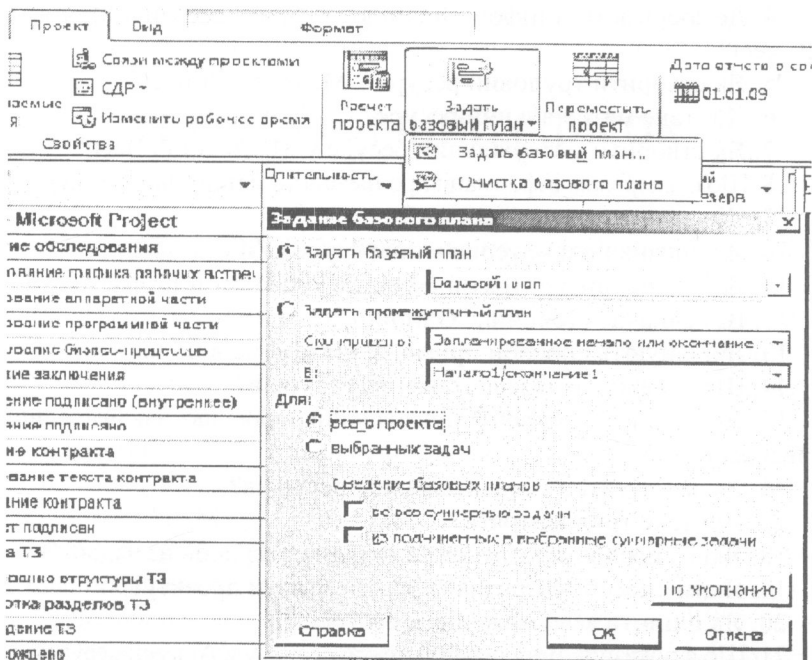


Рис. 49. Збереження базового плану

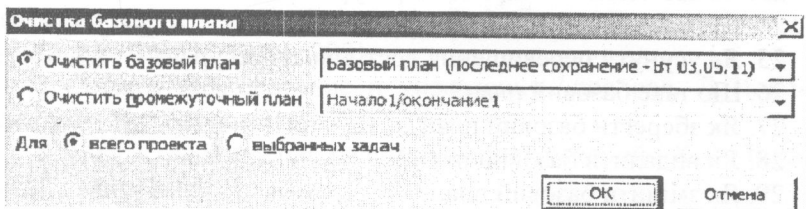


Рис. 50. Очищення базового плану

Запитання для самоконтролю

1. Які існують типи ресурсів у Microsoft Project?
2. Що таке трудові ресурси?
3. Які існують основні характеристики трудових ресурсів?

4. Де зберігається інформація про трудові ресурси в Microsoft Project?

5. Як створити трудовий ресурс у Microsoft Project?

6. Що таке матеріальний ресурс?

7. Як створити матеріальний ресурс у Microsoft Project?

8. Що є джерелом інформації про наявність матеріальних ресурсів?

9. Що таке витратний ресурс?

10. Як призначити матеріальний ресурс у Microsoft Project?

11. Як призначити витратний ресурс у Microsoft Project?

12. Що означає стовпчик "Одиниці"?

13. Які існують способи призначення ресурсів на задачу?

14. Що таке профілі завантаження ресурсів?

15. Які існують способи призначення профілю завантаження ресурсів?

16. Як запобігати перевантаженню ресурсів?

17. Що таке трудовитрати?

18. Які є способи призначення витрат матеріалів на задачу?

19. Яким способом призначаються витрати проекту?

20. Як оцінити завантаженість ресурсів?

21. Що є показником перевантаження ресурсу в Аркуші ресурсів?

22. Що є показником перевантаження ресурсу на діаграмі Ганта?

23. Як автоматично вирівняти ресурси?

24. Що таке допустимість ресурсів?

25. Як усунути перевищення доступності ресурсів?

26. Що таке базовий план?

27. Як зберегти базовий план?

28. Як видалити базовий план?

29. Як змінити базовий план?

30. Як відстежити відхилення базового плану?

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Мазур И. И. М12. Управление проектами : учеб. пособ. / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге; под общ. ред. И. И. Мазура. – 2-е изд. – М. : Омега-Л, 2004.
2. Светлов Н. М. Информационные технологии управления проектами : учеб. пособ. / Н. М. Светлов, Г. Н. Светлова. – М. : ФГОУ ВПО РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2007.
3. Просницкий А. Управление проектами в Microsoft Project 2010 : самоучитель / А. Просницкий. – 4-е изд. – К. : РМР; МСТS; МСІТР; MVP, 2010.
4. Губин Н. М. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении в отрасли связи / Н. М. Губин, А. С. Добронравов, Б. С. Дорохов. – М. : Радио и связь, 1993.
5. Сетевые графики в планировании / под ред. И. М. Разумова. – М. : Высш. шк., 1975.
6. Кузнецов А. В. Высшая математика: математическое программирование / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. – Минск : Вышэйш. шк., 2001.
7. Сетевое планирование и управление / под ред. Д. И. Голенко. – М. : Экономика, 1967.
8. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха. – М. : Мир, 1985.
9. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха. – М. : Изд. дом "Вильямс", 2001.
10. Эддоус М. Методы принятия решений / М. Эддоус, Р. Стенсфилд. – М. : ЮНИТИ, 1997.
11. Glossary of Project Management Terms [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.uc.edu/sashtml/orpm/chapa/index.htm>.
12. Association for project management [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.apm.org.uk/>

13. ANSI PMI PMBOK® Guide 3rd Edition, 2004 [Electronic resource]. – Access mode : <http://webstore.ansi.org/>.
14. OPM3® [Electronic resource]. – Access mode : <http://opm3online.pmi.org>.
15. PM History [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.anthonyyeong.com/pm2.htm>.
16. Project Management Institute(PMI) [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.pmi.org/>.
17. Project Management Wizdom [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.maxwideman.com/Max's>.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
Лекція 1. ПЛАНУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ	4
Тема 1. Основи планування	4
Тема 2. Типи планів	8
Лекція 2. СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ СІТЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ Й УПРАВЛІННЯ	10
Тема 3. Сітьові моделі	10
Тема 4. Побудова сітьового графіка	12
Тема 5. Розрахунок і аналіз сітьових моделей	14
Лекція 3. МЕТОД PERT. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ	24
Тема 6. Метод PERT	24
Тема 7. Інформаційні технології управління проектами	28
Лекція 4. MS PROJECT 2010	38
Тема 8. Загальна інформація про MS Project 2010	38
Тема 9. Налаштування Microsoft Project 2010	42
Тема 10. Створення навчального проекту	44
Тема 11. Визначення ієрархічної структури проекту	46
Тема 12. Визначення коду структурної декомпозиції робіт	50
Тема 13. Визначення взаємозв'язків у проекті	51
Тема 14. Визначення тривалості проекту	54
Тема 15. Установлення обмежень і крайніх термінів задач	56
Лекція 5. MS PROJECT 2013 – ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ. MS PROJECT 2013 – ВІДСТЕЖЕННЯ ПРОЕКТУ. MS PROJECT 2013 – ЗВІТИ	59
Тема 16. Планування ресурсів у проекті	59
Тема 17. Призначення ресурсів	61
Тема 18. Профілі завантаження та пікове завантаження в Microsoft Project 2010	63
Тема 19. Аналіз завантаженості та використання ресурсів	67
Тема 20. Робота з базовим планом	73
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	77

Навчальне видання

ЄГОРЧЕНКОВ Олексій Володимирович
ЄГОРЧЕНКОВА Наталія Юріївна
КУБЯВКА Любов Богданівна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Навчальний посібник

Редактор *Н. М. Земляна*

Оригінал-макет виготовлено ВПЦ "Київський університет"

Виконавець *Т. С. Яшкова*



Формат 60x84^{1/16}. Ум. друк. арк. 4,65. Наклад 100. Зам. № 217-8465.
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк офсетний. Вид. № 1т6.
Підписано до друку 30.10.17

Видавець і виготовлювач
ВПЦ "Київський університет",
б-р Т. Шевченка 14, м. Київ, 01601
☎ (38044) 239 32 22; (38044) 239 31 72; тел./факс (38044) 239 31 28
e-mail: vpc_div.chief@univ.net.ua; redaktor@univ.net.ua
http: vpc.univ.kiev.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1103 від 31.10.02