

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В МЕНЕДЖМЕНТІ

Навчальний посібник

За загальною редакцією І. К. Рисцова

МАУП

Київ 2006

ББК 65.290-2ф.я73
I-74

Рецензенти: *А. Ю. Дорошенко*, д-р фіз.-мат. наук, проф.
В. В. Вишневецький, канд. техн. наук

*Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії
управління персоналом (протокол № 2 від 16.02.05)*

I-74 **Інформаційні системи і технології в менеджменті:** Навч.
посіб. / [А. В. Кузьмін, Н. М. Москалькова, І. К. Рисцов,
М. Є. Сіницький]; За заг. ред. І. К. Рисцова. — К.: МАУП,
2006. — 320 с.: іл. — Бібліогр. у кінці розд.

ISBN 966-608-560-7

У пропонованому навчальному посібнику викладено загальні поняття інформаційних систем і технологій. Більш детально розглянуто корпоративні програмні системи, які є основним сучасним засобом автоматизації підприємств. Розглянуто також приклади розв'язання задач планування, прогнозування й оптимізації в бізнесі з використанням табличного процесора Microsoft Excel. Сформульовано основні поняття баз даних, систем управління базами даних та наведено практичні приклади їх побудови в системі Microsoft Access. Детально проаналізовано систему управління проектами Microsoft Project. Теоретичний матеріал супроводжується питаннями для самоперевірки, а також практичними вправами і задачами для виконання на комп'ютері.

Для студентів вищих навчальних закладів усіх форм навчання, а також для всіх, хто самостійно опановує інформаційні системи і технології в менеджменті.

ББК 65.290-2ф.я73

© А. В. Кузьмін, Н. М. Москалькова,
І. К. Рисцов, М. Є. Сіницький, 2006

© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП), 2006

ISBN 966-608-560-7

Зміст

<i>Вступ</i>	8
1. Інформаційні системи і технології	11
1.1. Основні поняття теорії систем	11
1.2. Інформаційні ресурси управління	15
1.3. Автоматизовані інформаційні системи	18
1.4. Інформаційні технології	23
1.4.1. Електронна обробка документів	24
1.4.2. Системи підтримки прийняття рішень	25
1.4.3. Експертні системи	27
1.4.4. Автоматизовані робочі місця	28
Контрольні питання	29
Список використаної та рекомендованої літератури	29
2. Корпоративні програмні системи	30
2.1. Корпоративні системи управління підприємствами	30
2.1.1. Планування матеріальних ресурсів (MRP)	31
2.1.2. Планування виробничих ресурсів (MRP II)	32
2.1.3. Планування ресурсів підприємства (ERP)	33
2.1.4. Корпоративні програмні продукти	35
2.2. Корпоративна програмна система “Галактика”	38
2.3. Інтегрована корпоративна програмна система “SAP R/3” ..	41
2.4. Упровадження корпоративних систем	43
Контрольні питання	46
Список використаної та рекомендованої літератури	47
3. Аналіз табличних даних	48
3.1. Математичне моделювання	48
3.2. Табличний процесор Excel	49
3.3. Робота зі списками і підбиття підсумків	52
3.3.1. Підбиття проміжних підсумків і консолідація даних	56
3.3.2. Побудова зведених таблиць	59

3.4. Фінансові функції	65
3.4.1. Функція БС (БЗ)	66
3.4.2. Функція КПЕР	67
3.4.3. Функція ПС (ПЗ)	68
3.4.4. Функція ПЛТ (ППЛАТ)	69
Контрольні питання	70
Завдання	71
Список використаної та рекомендованої літератури	71
4. Статистичний аналіз і оптимізація	73
4.1. Статистичний аналіз	73
4.1.1. Регресійний аналіз	74
4.1.2. Кореляційний аналіз	83
4.1.3. Дисперсійний аналіз	84
4.1.4. Статистичні функції і передбачення даних	86
4.2. Підбирання параметрів і пошук розв'язків	88
4.2.1. Підбирання параметрів	88
4.2.2. Пошук розв'язку і оптимізація	90
Контрольні питання	94
Завдання	94
Список використаної та рекомендованої літератури	96
5. Основи управління базами даних	97
5.1. Основні поняття баз даних	97
5.1.1. Інформаційна модель предметної області	97
5.1.2. Бази даних	98
5.1.3. Системи управління базами даних	99
5.1.4. Моделі даних	100
5.1.5. Реляційна модель даних	101
5.2. Система управління базами даних MS Access	104
5.2.1. Створення таблиць	105
5.2.2. Зв'язок таблиць і формування схеми даних	109
5.3. Форми	112
5.3.1. Робота з формами даних	112
5.3.2. Пошук записів за допомогою форм	114
5.3.3. Фільтрація записів за допомогою форм	114
5.3.4. Підпорядковані форми	115
5.4. Створення і редагування форм даних	116
5.4.1. Створення форми за допомогою майстра	116
5.4.2. Елементи форми	117
5.4.3. Обчислювані поля	121
5.4.4. Створення підпорядкованих форм	123

5.5. Створення кнопоквих та діалогових форм	126
5.5.1. Створення кнопоквих форм	126
5.5.2. Створення діалогових форм	127
5.6. Запити до бази даних	128
5.6.1. Запити на вибірку даних	129
5.6.2. Запити на вибірку з параметрами	134
5.6.3. Запити на вибірку даних з кількох таблиць	135
5.6.4. Перехресні запити	139
5.6.5. Запит на пошук записів, що повторюються	141
5.6.6. Запит на пошук записів без підпорядкованих	143
5.6.7. Запити на зміну даних	143
5.7. Звіти	144
5.7.1. Створення звітів за допомогою майстра	146
5.7.2. Групування і сортування даних у звіті	147
5.7.3. Редагування звітів у режимі конструктора	148
5.7.4. Обчислення у звітах	148
Контрольні питання	150
Завдання	151
Список використаної та рекомендованої літератури	156
6. Програма управління проектами Microsoft Project	158
6.1. Сучасний підхід до управління проектами	158
6.2. Історія виникнення систем управління проектами	159
6.3. Принципи побудови систем управління проектами	159
6.4. Загальна характеристика програми Microsoft Project	167
6.5. Інтерфейс користувача програми MS Project	168
6.6. Таблиці MS Project	173
6.6.1. Створення і редагування таблиць	173
6.6.2. Методи відбирання і впорядкування даних у таблицях	184
6.7. Діаграми MS Project	189
6.7.1. Діаграми Ганта	189
6.7.2. Сіткові діаграми	195
6.7.3. Діаграма “Календарь”	197
6.7.4. Графіки ресурсів	200
6.7.5. Діаграми використання задач і ресурсів	202
6.7.6. Особливості групування, сортування і фільтрації даних на діаграмах	202
6.8. Планування проекту	203
6.8.1. Календарне планування	204
6.8.2. Створення переліку робіт	207
6.8.3. Задання тривалості задач	211
6.8.4. Встановлення зв'язків між задачами	212

6.8.5. Введення обмежень у план проекту	213
6.8.6. Планування і призначення ресурсів задачам	216
6.8.6.1. Створення списку ресурсів	216
6.8.6.2. Визначення часу роботи ресурсів	217
6.8.6.3. Настроювання ресурсного календаря	218
6.8.6.4. Призначення ресурсів задачам	218
6.8.6.5. Настроювання календаря задачі	222
6.8.6.6. Задання властивостей призначення	222
6.8.6.7. Наслідки видалення призначень	225
6.8.7. Введення додаткової інформації про задачі й ресурси	225
6.8.7.1. Додавання кодів задач	226
6.8.7.2. Задання пріоритетів задач і властивостей груп ресурсів	227
6.8.7.3. Створення заміток і документів	228
6.8.7.4. Додавання гіперпосилань	229
6.8.7.5. Створення настроюваних полів	230
6.8.7.6. Створення настроюваних кодів структури	233
6.8.8. Планування вартісних показників проекту	234
6.8.8.1. Створення таблиць норм витрат	234
6.8.8.2. Визначення вартості призначень	235
6.8.8.3. Визначення вартості задач	236
6.8.8.4. Нарахування витрат	236
6.9. Аналіз і оптимізація проекту	237
6.9.1. Аналіз і вирівнювання навантаження ресурсів	237
6.9.1.1. Автоматичне вирівнювання навантаження ресурсів	238
6.9.1.2. Вирівнювання навантаження ресурсів вручну ..	242
6.9.2. Аналіз і оптимізація плану робіт і вартості проекту	247
6.9.2.1. Уточнення плану з використанням додаткових параметрів	247
6.9.2.2. Використання <i>PERT</i> -аналізу для уточнення тривалості задач	249
6.9.2.3. Оптимізація плану проекту	251
6.9.2.4. Аналіз і оптимізація вартості проекту	252
6.10. Аналіз і стримування ризиків	254
6.10.1. Ідентифікація ризиків	254
6.10.1.1. Ризики розкладу	255
6.10.1.2. Ресурсні ризики	256
6.10.1.3. Бюджетні ризики	259
6.10.2. Деякі прийоми пом'якшення ризиків	260

6.10.2.1. Планування заходів стримування ризиків	260
6.10.2.2. Планування заходів реакції при настанні ризиків	260
6.11. Відстеження і аналіз виконання проектних робіт	262
6.11.1. Збереження і видалення планів	262
6.11.2. Технологія відстеження стану проекту	264
6.11.3. Аналіз процесу проектних робіт	273
6.12. Підготовка і друкування звітів	281
6.12.1. Звіти про задачі	285
6.12.2. Звіти про ресурси	287
6.12.3. Звіт за місячним календарем	288
6.12.4. Перехресні звіти	290
6.12.5. Редагування звітів і друкування документів MS Project	292
6.13. Засоби забезпечення спільної роботи учасників проекту	296
6.13.1. Розсилання проектів електронною поштою	297
6.13.2. Публікація на сервері Microsoft Exchange	300
6.13.3. Поширення проекту у складі інших документів	300
6.13.4. Експорт даних проекту у файли інших форматів	302
6.13.5. Організація спільної роботи на етапі виконання проекту	304
Контрольні питання	309
Список використаної та рекомендованої літератури	316

Вступ

Кінець ХХ століття вчені охарактеризували як перехід суспільства з постіндустріальної фази розвитку в інформаційну, тобто в таку, що базується на інформаційних технологіях. Людство вперше зіткнулось з надзвичайно стрімким збільшенням обсягів різноманітної інформації, що практично унеможливило традиційну ручну технологію опрацювання паперових документів. Іншими словами, перед людством вперше постала проблема автоматизації розумової праці.

Для подолання інформаційної кризи вчені й інженери розробили і запропонували для використання обчислювальну машину, яку було названо “комп’ютер”. З позицій науки комп’ютер — це універсальний перетворювач інформації. Універсальність комп’ютера визначається, по-перше, його здатністю опрацьовувати і зберігати будь-яку інформацію будь-якого обсягу, якщо вона подана у зручному для нього двійковому вигляді. Але головне, що, власне, і становить причину універсальності комп’ютера, пов’язано з його програмованістю. Саме це робить комп’ютер багатofункціональним і потенційно здатним розв’язувати будь-які завдання, а також визначає справді повсюдний характер застосування комп’ютерів у сучасному суспільстві. За мілісекунди комп’ютер здатний переключитися з виконання однієї програми на іншу, і в результаті розв’язуватиметься зовсім інша прикладна задача. Така швидка зміна функцій так само не має аналогів в історії машинобудування, хоча ідея програмованих автоматів була висунута інженерами ще в ХІХ ст.

Із впровадженням комп’ютерів щодалі більшою мірою спостерігається процес економічного зростання в найрозвиненіших країнах світу за рахунок випереджального розвитку інформаційних технологій, тобто технологій, пов’язаних зі способа-

ми використання комп'ютерів для розв'язання прикладних задач. Якщо спочатку в інформаційному секторі США було зайнято 5 % населення, у промисловості 37 % і в сільському господарстві 42 %, то на початку ХХІ ст. в інформаційному секторі США працювало вже 50 % населення, у промисловості 13 % і в сільському господарстві 2 %.

Для ефективнішої організації діяльності на багатьох західних підприємствах наприкінці ХХ ст. було розроблено і впроваджено автоматизовані інформаційні системи (АІС). Це автоматизовані, тобто людино-машинні, системи збирання і обробки інформації, призначені для комплексного розв'язання завдань планування виробництва і управління підприємством. У країнах СНД ці системи було названо комплексними автоматизованими системами управління підприємством (АСУП), у яких комп'ютери за допомогою комунікаційної системи зв'язку поєднуються в єдину комп'ютерну мережу. Таким чином, комп'ютерні мережі стали технічною основою АІС.

Поступово АІС вийшли за межі окремої компанії і за рахунок розвитку систем зв'язку та програмного забезпечення почали охоплювати діяльність цілих корпорацій. Це особливо характерно для транснаціональних корпорацій, де дані про матеріальні ресурси, фінанси, персонал передаються з одного регіонального представництва в інше, а потім консолідується у штаб-квартирі корпорації. Така організація діяльності сприяла значному заощадженню засобів і часу.

У пропонуваному навчальному посібнику комплексно розглянуто інформаційні системи і технології для цілей управління (менеджменту), у тому числі організаційно-методичні засади створення АІС підприємства, питання застосування інформаційних технологій і розв'язання практичних завдань менеджменту. Разом з тим описано сучасні інформаційні системи і технології, основи їх раціонального використання.

При викладі матеріалу передбачається, що студенти попередньо вже опанували основи інформатики і менеджменту.

Основне завдання викладання курсу "Інформаційні системи і технології в менеджменті" полягає в теоретичній і практичній підготовці студентів за такими напрямками:

- сутність інформаційних систем і їх значення в управлінні підприємствами;

- методологія розробки корпоративних програмних систем, оцінювання їх якості й ефективності;
- планування, прогнозування і оптимізація в бізнесі з використанням табличного процесора;
- основні методи роботи з базами даних;
- основні методи управління проектами.

На прикладах розв'язання типових задач передбачається формування у студентів навичок використання складних аналітичних методів, а також набуття досвіду роботи з відповідним програмним забезпеченням.

МАУП

1. Інформаційні системи і технології

1.1. Основні поняття теорії систем

До фундаментальної тріади основних теоретичних понять, що є загальними для інформатики і кібернетики, належать такі:

- система;
- керування;
- інформація.

Розглянемо кожне з них детальніше. Слово “система” походить від грецького слова *systema*, що неформально можна визначити в такий спосіб:

ціле, складене зі взаємозалежних частин (елементів), що взаємодіють між собою та із зовнішнім середовищем для досягнення певної мети.

Системи мають такі основні властивості:

- цілісність (цілеспрямованість);
- стійкість;
- структурованість;
- різноманітність;
- складність.

Цілісність системи означає, що вона виокремлена з навколишнього середовища як ціле й має доцільну поведінку, тобто її функціонування спрямоване на досягнення певної мети (стану чи результату).

Стійкість — це здатність системи протистояти збурюючим впливам зовнішнього середовища з метою самозбереження.

Структурованість системи означає наявність у ній підсистем (компонент), що в певний спосіб взаємопов’язані та взаємозалежні. Зокрема, зі структурованістю може бути пов’язана ієрархічна побудова системи, тобто розподіл компонентів системи за рівнями ієрархії.

Різноманітність системи пов'язана з різноманіттям її компонентів (елементів), що можуть відрізнятися способом функціонування (поводженням) і фізичною природою.

Складність системи пов'язана з різноманіттям і рівнем складності її компонентів, динамікою їх взаємодії між собою і зовнішнім середовищем.

Наведене щойно визначення системи гранично загальне, оскільки охоплює всі види систем: технічні, біологічні та соціально-економічні. Власне, за такого розуміння поняття системи воно майже не поступається за загальністю філософському поняттю матерії. Проте матерія — це все, що нас оточує, зокрема, увесь матеріальний світ, але не кожний об'єкт доцільно вважати системою. Системність є однією з фундаментальних характеристик матерії, що пов'язана з її структурною організацією. Саме завдяки ієрархічній упорядкованості навколишнього світу можна досягти його різноманіття.

Системи в найзагальнішому розумінні є предметом вивчення окремої науки — системології, або загальної теорії систем [1]. У подальшому найбільший інтерес для нас становитимуть економічні системи, частковим видом яких є підприємства.

Підприємство (організація) — це соціально-економічна система, що одержує ресурси з навколишнього середовища і переробляє їх у суспільно корисний продукт з метою одержання економічного ефекту.

У результаті взаємодії підприємства із зовнішнім середовищем у ньому можуть відбуватися процеси деградації (руйнування) чи стійкого розвитку (удосконалення). Ці зміни зумовлюють необхідність управління системою, тому перейдемо до розгляду наступного фундаментального поняття — управління.

Управління — це процес приведення системи в цільовий стан.

Управління є невіддільною функцією (властивістю) систем з доцільним поведінням, без чого неможливе функціонування не тільки соціально-економічних, а й багатьох технічних сис-

тем, наприклад, транспортних засобів. З наведеного визначення випливає, що управління тісно пов'язане з поняттям системи і поза межами певної системи втрачає сенс.

Підсистему, що реалізує функції управління в заданій системі, називають *підсистемою управління (суб'єктом управління)*. Частина системи, що піддається управлінню, називається *об'єктом управління*. Як приклади можна навести систему, що складається з автомобіля і водія, в якій водій є підсистемою управління, а власне автомобіль — об'єктом управління; заводоуправління становить на підприємстві підсистему управління, а виробничі цехи й інші служби — об'єкти управління. Загалом у технічних і соціально-економічних системах легко розмежувати суб'єкт і об'єкт управління.

До найважливіших функцій (етапів), які виконує система управління, належать такі:

- аналіз і прогнозування;
- планування;
- регулювання;
- облік і контроль.

Управлінським діям повинні передувати аналіз і прогноз розвитку ситуації, а також формулювання *мети управління*. Після цього формуються план досягнення окресленої мети і управлінські впливи, які сприяють цьому досягненню. При цьому необхідно *враховувати і контролювати* стан матеріальних та трудових ресурсів і знову *аналізувати* особливості поточної ситуації. Усі перелічені етапи управління доводиться циклічно виконувати доти, поки не буде досягнуто мети управління. Тому систему, в якій виконується процес управління, можна схематично зобразити у вигляді сукупності суб'єкта і об'єкта управління, взаємопов'язаних прямими та зворотними зв'язками (рис. 1.1) [2]. Ця схема називається в кібернетичі *фундаментальним циклом управління зі зворотним зв'язком*.

Управління пов'язане з обміном *інформацією* між компонентами системи, насамперед між суб'єктом і об'єктом управління. Справді, керуючий видає регулюючий вплив по прямому зв'язку на об'єкт управління, а потім по зворотному зв'язку одержує інформацію від об'єкта для контролю й аналізу. Тому прямий і зворотний зв'язки на рис. 1.1 називаються ще *прямим і зворотним інформаційним зв'язком*.

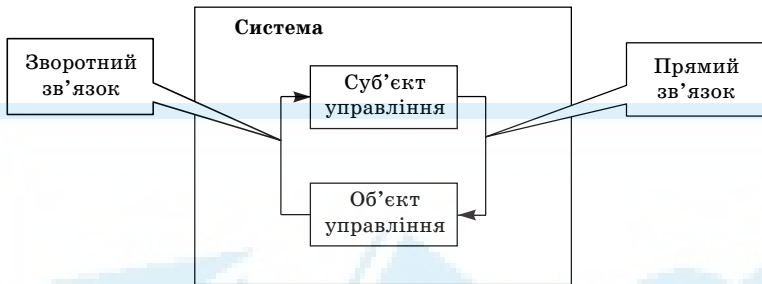


Рис. 1.1. Цикл управління зі зворотним зв'язком

Слово “інформація” походить від латинського слова *informatio*, що означає виклад, роз’яснення якогось факту, події, явища. У найширшому (філософському) значенні інформація є характеристикою (атрибутом) матерії, пов’язаної з властивістю відображення.

Інформація — це властивість (здатність) матеріальних об’єктів відтворювати події і явища навколишнього середовища.

Формою існування інформації є рух. Постійно переміщуючись і переходячи з одного виду в інший, наприклад, у суспільстві, інформація задовольняє потреби людей у спілкуванні і спільній роботі. Власне, немає жодної ланки людської діяльності, де б не зустрічалося “перетворення інформації” [4].

В інформаційній взаємодії завжди розрізняють три складові:

- джерело інформації;
- передавальне середовище;
- приймач інформації.

Іншими словами, інформація народжується в результаті матеріальної взаємодії, потім поширюється в деякому матеріальному середовищі, наприклад електромагнітному полі, і використовується в результаті взаємодії повідомлення зі споживачем.

З позицій фізики і кібернетики інформація пов’язана з поняттям *ентропії*, що є мірою неупорядкованості системи. Інформація — це *негативна ентропія*, тобто що більше інформа-

ції, то менша ентропія і впорядкованішою та організованішою є система [2].

Підсумовуючи різні підходи до поняття інформації, наведемо її описове визначення.

Інформація — це будь-які дані про систему або її навколишнє середовище, які зменшують ступінь її невизначеності.

Інформацію можна *зберігати, передавати, перетворювати*. Вона є найважливішим ресурсом управління, без якого неможливе функціонування складних систем. Основними властивостями інформації є такі:

- повнота;
- актуальність (своєчасність);
- вірогідність;
- корисність (цінність).

Остання властивість є комплексною і по суті визначає *якість інформації*, тобто її придатність для прийняття управлінських рішень. Крім того, інформація класифікується за змістом, або використанням: *наукова, технічна, виробнича, управлінська, економічна, соціальна, правова, статистична, персональна* та ін. Кожний з цих видів інформації має певні особливості щодо форми подання і способу обробки.

За формою подання і поширення інформація поділяється так: *аудіоінформація (усна), відеоінформація (графічна), текстова (друкована), електронна* та ін. За режимами доступу розрізняють інформацію *відкриту, закриту (конфіденційну)* та ін.

Предметом подальшого розгляду буде *управлінська та економічна інформація*, що подаватиметься в електронній формі, тобто у формі, придатній для автоматичної обробки.

1.2. Інформаційні ресурси управління

Традиційно розрізняють три рівні управління підприємством: *нижній, середній, вищий*. Кожний з них характеризується певними функціями і потребує відповідних інформаційних ресурсів. На найнижчому рівні здійснюються оперативне

управління, оперативний облік і контроль матеріальних ресурсів. На наступному рівні приймаються регламентовані (тактичні) рішення й обробляється інформація, що надійшла з нижнього рівня. На верхньому рівні зважаються завдання стратегічного планування та управління, визначаються цілі підприємства, а також стратегія їх реалізації.

Інформація, що відбиває процеси виробництва, розподілу і споживання матеріальних благ, називається *управлінською*. Зокрема, це різноманітні зведення економічного, юридичного і технологічного змісту. В управлінській діяльності інформація є одним з найважливіших видів *ресурсів* поряд з фінансовими, енергетичними, матеріальними і трудовими. Слово “ресурс” означає запас, джерело чогось. Тому інформаційний ресурс можна неформально визначити так:

Інформаційний ресурс — це вся управлінська інформація, накопичена в системі до певного моменту.

Найважливішою складовою управлінської інформації є *економічна інформація*, що становить сукупність різних даних економічного характеру, які можна фіксувати, обробляти, зберігати і використовувати у процесі планування, обліку, контролю й аналізу. Для всіх видів економічної інформації характерні такі властивості:

- великі обсяги;
- багаторазове повторення тимчасових циклів одержання (місяць, квартал, рік тощо);
- різноманітність джерел і споживачів.

Економічну інформацію можна класифікувати за низкою ознак, наприклад за функціями управління (планова, нормативна, облікова, аналітична та ін.). Але для будь-якого підприємства найбільше значення має поділ інформації на *внутрішню (службову)* і *зовнішню*. До внутрішньої економічної інформації належить зведення про склад трудових, матеріальних і грошових ресурсів, а також зведення про стан об'єкта управління на певний момент. Службова інформація зазвичай відбиває діяльність підприємства за допомогою натуральних і вартісних показників. До зовнішньої економічної інформації в умовах ринкової економіки можна зарахувати різні види

комерційної і ділової інформації (біржові й валютні курси, котирування цінних паперів, дисконтні ставки банків, інформація про інвестиції, ціни тощо), а також *інформацію про ділових партнерів* (підприємства, фірми, продукцію, ціни, керівників тощо). Внутрішня і зовнішня інформація разом є основою інформаційного ресурсу будь-якого підприємства.

Структура економічної інформації доволі складна і може включати різні комбінації інформаційних одиниць. У її структурному складі містяться такі елементи [8]:

- реквізити;
- показники;
- документи.

Реквізити є елементарними одиницями економічної інформації, і окремо взятий реквізит економічного змісту не має. Реквізити можуть характеризувати господарську операцію як з якісного боку (час і місце дії, прізвище виконавця, назва роботи), так і з кількісного (сума внеску, відсоткова ставка та ін.). Сукупність логічно пов'язаних реквізитів, що має економічний зміст, утворює *показник*. Наприклад, кількість устаткування в конкретному цеху є показником. На основі показників формуються *документи*. Наприклад, відомість завантаження устаткування в цехах є документом. Документи, які використовуються у процесі управління, планування й обліку, можуть містити один або кілька показників з обов'язковою вказівкою особи, відповідальної за інформацію, що міститься в них.

Сучасний стан економіки робить своєчасну і точну інформацію найважливішим фактором, що визначає ефективність практично будь-якого бізнесу. За оцінками зарубіжних фахівців, у разі розкриття службової інформації середньої за обсягом фірми, вона може проіснувати лише кілька днів. Разом з тим своєчасно отримана інформація може дати мільйонні прибутки. На підтвердження сказаного зауважимо, наприклад, що при торгах на Нью-Йоркській фондовій біржі заборонено використовувати конфіденційну чи навіть просто незагальнодоступну інформацію.

Нагромаджена і систематизована економічна інформація одержує оцінку своєї споживчої корисності у вигляді *вартості*. Попит на достовірну, актуальну і повну інформацію зростає. З'явилися фірми, що надають інформаційні послуги. Напри-

клад, в Україні великого поширення дістали юридичні довідкові системи “Ліга” і “Рада”, необхідні юристам, аудиторам, бухгалтерам і керівникам підприємств. Загальний обсяг цих довідкових систем становить десятки тисяч документів законодавчого і нормативного характеру.

Інформація про *комерційні пропозиції* дає змогу бізнесменам закуповувати товари за оптимальними цінами, вивчати ринок на пропонований товар, відповідати на зростаючі запити споживачів і тим самим займати провідні позиції в умовах жорсткої конкуренції. Постачальниками цієї інформації нині є практично всі загальнодоступні мережі і, зокрема, Інтернет.

1.3. Автоматизовані інформаційні системи

Отже, для управління підприємством потрібна систематизована заздалегідь підготовлена інформація. Допоки інформаційні потоки всередині системи були невеликі, керівникам (менеджерам) доволі легко було виконувати свої обов’язки, застосовуючи традиційні паперові технології обробки інформації. Достатньо пригадати комірні книги, що були поширені в Росії XIX ст. Але в середині XX ст. почалося стрімке зростання всіх видів інформації, що практично унеможливило використання традиційної паперової технології управління підприємством. Тому основною метою створення автоматизованої інформаційної системи на будь-якому підприємстві є *виробництво інформації* за допомогою технічних засобів (комп’ютерів).

Таким чином, комп’ютери покликані насамперед автоматизувати процес обробки інформації і прискорити його в сотні й тисячі разів. Комп’ютер може працювати як без участі людини, виконуючи закладені в нього програми — пакетний чи серверний режим роботи, так і за участю людини — інтерактивний чи діалоговий режим роботи. Останній режим характерний для сучасних *персональних* комп’ютерів, за якими в кожний момент часу може працювати тільки одна людина. У цьому разі комп’ютер є *персональним середовищем* для роботи одного чи кількох людей.

При цьому виникає суперечність між *персональним* характером роботи людини на комп’ютері і *колективним* характе-

ром роботи сучасного підприємства. Ця суперечність розв'язується завдяки переходу від роботи на окремому комп'ютері до роботи із системою, що складається з багатьох взаємозалежних комп'ютерів, або, як кажуть, до роботи в комп'ютерній мережі.

Комп'ютерна мережа — це система, що складається з кількох комп'ютерів, об'єднаних за допомогою комунікаційного середовища (ліній зв'язку) і комунікаційного устаткування. Таким чином, у комп'ютерній мережі користувачі, що працюють на окремих комп'ютерах, або, як їх ще називають, *робочих станціях*, можуть обмінюватись інформацією, що створює передумови для *колективної роботи*.

Комп'ютерні мережі за місцем розташування комп'ютерів і широтою охоплення комунікаційного середовища поділяються на *локальні* і *глобальні*. Локальна мережа створюється, як правило, на базі одного підприємства, і комп'ютери в ній можуть розташовуватися в одній кімнаті, на одному поверсі, в одному або кількох будинках. Лінії зв'язку при цьому можуть мати різну фізичну реалізацію (екрановані проводи, оптичний, телефонний кабелі тощо). При цьому забезпечується швидкість передавання даних від 10 мільйонів біт за секунду (Мбіт/с) до одного мільярда біт за секунду (гігабіт/с).

Локальна комп'ютерна мережа є *апаратною платформою*, або *апаратним забезпеченням* сучасних інформаційних систем.

Локальні комп'ютерні мережі поділяються на *однорангові* і *багаторангові*. Якщо підприємство має кілька комп'ютерів (до десяти), які працюють під управлінням стандартної операційної системи Windows, то їх можна об'єднати в однорангову локальну мережу, в якій усі комп'ютери рівноправні. У такій мережі всі комп'ютери можуть відігравати роль як *клієнтів*, що споживають інформаційні ресурси, так і *постачальників* — *серверів*, що надають свої ресурси, якими можуть бути файли, принтери, програми та ін. Перевага однорангової архітектури полягає в її надійності, оскільки вихід з ладу одного комп'ютера майже не позначається на життєздатності мережі загалом. Але такою мережею важко управляти, оскільки адміністратор мережі не має централізованого доступу до її ресурсів.

Вищий рівень становлять багаторангові локальні мережі, або мережі з виокремленими *серверами*. У цьому разі на сервері встановлюється сіткова операційна система, наприклад, Windows (2000, XP) чи Linux, що дає змогу вести облік усіх користувачів мережі за допомогою облікових записів і управляти всіма ресурсами мережі централізовано. Таким чином, у цьому разі сервер є і *центральною пристроєм*, що надає інформаційні ресурси, і виокремленим комп'ютером, що зазвичай має більший обсяг оперативної і дискової пам'яті порівняно зі звичайними робочими станціями, ширші комунікаційні можливості, прямий вихід у глобальну мережу тощо.

Централізоване управління локальною мережею дає змогу нарощувати в ній кількість комп'ютерів до сотень і навіть тисяч. Але централізація і концентрація розподілених ресурсів мають й очевидний недолік, оскільки в мережі з'являється не надійне (вужке) місце. Вихід з ладу центрального сервера може призвести до зупинки всього підприємства, оскільки паралізується колективна робота. Тому сервери робляться на порядок надійнішими, ніж робочі станції, а в особливо важливих випадках дублюються. Сервери зазвичай працюють у цілодобовому режимі й перебувають у стані постійної готовності.

Поява в мережі виокремленого сервера зумовлює, зокрема, появу "загальної пам'яті", яку можна використовувати для збереження результатів колективної роботи. Історично першими з'явилися так звані *файлові сервери*, на яких результати роботи зберігалися у вигляді файлів. Однак невдовзі з'ясувалося, що знаходити потрібну інформацію серед величезної кількості файлів дуже важко.

Наступним істотним кроком на шляху узагальнення даних у комп'ютерних мережах стала *архітектура клієнт-сервер*. Ця архітектура припускає наявність *загальних баз даних*, що зберігаються зазвичай на спеціально виокремлених для цього *серверах баз даних*. На відміну від файлових серверів при звертанні до сервера баз даних клієнт може не знати, де розміщуються потрібні йому дані, оскільки формулює свій запит спеціальною структурованою мовою (SQL). Виграш порівняно з файловими серверами отримується за рахунок зменшення навантаження на мережу з боку клієнта.

Ще одним досягненням архітектури клієнт-сервер став перехід до роботи із *загальними програмами*. У цьому разі велика і складна програма, наприклад бухгалтерська або програма управління певним бізнес-процесом, може працювати тільки на сервері, а у клієнта працюватиме лише невеликий модуль цієї програми, що й здійснює зв'язок з основною програмою. Таким чином, з'являється поняття *сервера додатків*, тобто сервера, на якому працюють загальні прикладні програми. При цьому зауважимо, що в локальній мережі може бути кілька серверів баз даних і серверів додатків. Крім того, один і той самий апаратний сервер може бути і сервером баз даних, і сервером додатків.

Загалом АІС охоплює кілька компонент:

- апаратне забезпечення;
- програмне забезпечення;
- інформаційне забезпечення (бази даних);
- методичне і технологічне забезпечення;
- персонал (користувачі й адміністратори).

Програмне забезпечення (ПЗ) АІС поділяється на *системне і прикладне*. До системного ПЗ (*програмної платформи*) входить насамперед сіткова операційна система, що, власне, й забезпечує роботу комп'ютерної мережі загалом. Сучасні системи найчастіше будуються на платформах Windows, Unix чи Linux. Як прикладне ПЗ в АІС використовується або певна корпоративна система, що управляє роботою всього підприємства, або набір прикладних програм, що автоматизують роботу окремих підрозділів чи функціональних ділянок (бухгалтерія, склад, плановий відділ та ін.). При цьому зауважимо, що вартість прикладного ПЗ може в кілька разів перевищувати вартість устаткування, що, звісно, викликає спротив у керівників багатьох підприємств.

Методичне і технологічне забезпечення регламентує методи і способи використання комп'ютерної системи на конкретному підприємстві з урахуванням його специфіки. Процес управління в умовах функціонування АІС повинен ґрунтуватися на економічних, організаційних і математичних моделях, що більш адекватно відбивають структуру і динаміку діяльності підприємства. Найчастіше такі моделі розроблюють на етапах

передпроектних досліджень і впровадження АІС, що потребує залучення кваліфікованих фахівців з консалтингових фірм. Крім того, до цього ж належить *математичне забезпечення*, основу якого становить сукупність математичних моделей, які використовують при розробці програмного забезпечення. Найчастіше математичне забезпечення не постачається разом з комерційними продуктами і залишається комерційною таємницею розроблювача. Велика частина технологічного забезпечення припадає на документацію, що регламентує роботу кінцевих користувачів. Власне термін “автоматизована” на відміну від терміна “автоматична” припускає участь людини у процесі обробки інформації. Таким чином, формулюємо таке трактування автоматизованих систем.

Автоматизована інформаційна система — це складна людино-машинна система, що є комплексом взаємозалежних апаратних, програмних та технологічних компонентів і призначена для збирання, обробки, збереження і розподілу інформації з метою прийняття управлінських рішень.

Використання АІС сприяє підвищенню якості управління і, отже, ефективності діяльності підприємства загалом, що дає в кінцевому підсумку стратегічні переваги в бізнесі. Проте впровадження АІС є доволі трудомістким процесом, що пов’язаний з великими витратами. Вартість АІС аж ніяк не зводиться до вартості устаткування (апаратного забезпечення), яке, за оцінками зарубіжних експертів, становить лише третину загальних витрат на АІС.

Впровадження АІС може не лише змінити характер роботи виконавчого персоналу, а й зумовити необхідність перегляду бізнесу загалом (реінжиніринг бізнес-процесів). Тому процес впровадження АІС доволі хворобливий у психологічному плані, до того ж потребує чималих витрат на оплату праці консультантів із системного аналізу, що розроблюють нові схеми управління (менеджмент-консалтинг). Без перегляду бізнес-процесів інформаційна система може просто не спрацювати і замість прибутків спричинити лише збитки.

Насамкінець зробимо кілька термінологічних зауважень. Оскільки функція управління є основною на будь-якому під-

приємстві, то АІС називають також автоматизованими інформаційними системами управління (АІСУ), або автоматизованими інформаційними системами менеджменту (АІСМ). Можна зустріти також абрєвіатури ІСУ і ІСМ, коли слово “автоматизована” вилучають. Усі ці терміни можна вважати до певної міри синонімами поняття “автоматизована інформаційна система”, що крім процесу управління підтримує на сучасних підприємствах усі види обробки інформації для всіх виробничих процесів.

1.4. Інформаційні технології

Слово “технологія” походить від давньогрецького й означає майстерність, “мистецтво робити речі”. У промисловості це поняття трактується так:

Технологія — це комплекс інженерних знань, реалізовуваних у прийомах праці і способах об’єднання виробничих процесів з метою створення продукту чи послуги.

З цих позицій інформаційні технології (ІТ) можна розуміти як *способи застосування (використання) комп’ютерних систем* на підприємствах або як уміння виокремлювати корисний інформаційний “сигнал” із загального інформаційного “шуму”. ЮНЕСКО характеризує інформаційні технології так:

Інформаційна технологія — це комплекс наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, що займаються обробкою і збереженням інформації за допомогою обчислювальної техніки, а також пов’язані з цим соціальні, економічні й культурні проблеми.

Таким чином, інформаційну технологію можна вважати способом організації роботи інформаційної системи, а власне інформаційну систему — технічним середовищем для реалізації інформаційної технології.

Інформаційні технології класифікують за різними ознаками. Зокрема, у табл. 1.1 наведено їх класифікацію за ступенем підтримки завдань управління в автоматизованих системах [6].

Класифікація інформаційних технологій

Ознака	Клас
Завдання управління	Електронна обробка документів
	Системи підтримки прийняття рішень
	Експертні системи

1.4.1. Електронна обробка документів

Історично першою ІТ була технологія *електронної обробки документів*, коли комп'ютери використовувались у межах традиційних схем управління для автоматизованої обробки первинних документів і розв'язання окремих завдань обліку. Первинними документами є різні листи, акти, журнали обліку, відомості, описи, накладні, таблиці, накази та ін. На основі первинних документів складають зведені документи, куди заносять дані з первинних документів.

Нині більшість первинних документів на підприємствах обробляють на розташованих безпосередньо на робочих місцях комп'ютерах за допомогою програми Microsoft Word. Це деякою мірою вирішує проблему їх обробки. Проте підготовка зведених документів, як і раніше, здійснюється вручну. Але головна проблема, що залишається не вирішеною, полягає в побудові єдиної системи управління документами і маршрутами їх переміщення, а також контролю їх виконання. Адже кожний документ готується для здійснення певної дії.

Певним кроком у розв'язанні цієї проблеми можна вважати появу спеціалізованих програмних серверів типу Microsoft Exchange і Lotus Notes, що призначені для централізованого збереження документів. Особливість цих серверів полягає в ієрархічній організації даних, що складається із загальнодоступних папок різного рівня. У папках можуть зберігатися повідомлення, отримані електронною поштою, електронні форми і звичайні файли документів. У ці сервери вбудовуються механізми захисту від несанкціонованого доступу до документів, поштові агенти, що обробляють повідомлення з поштової скриньки, служба обробки подій та ін. З папками асоціюються спеціальні карти, що описують різні сценарії обробки документів.

Для взаємодії із сервером Microsoft Exchange у клієнтів на робочих станціях встановлюється програма Microsoft Outlook. Усе це створює передумови для появи спеціалізованих систем управління *документообігом*, і такі програми вже розроблені.

На базі сервера Microsoft Exchange російська фірма “Оптіма” розробила комплексну систему управління потоками робіт і документообігу Optima-Workflow. Ця система забезпечує маршрутизацію документів, засоби опису сценаріїв обробки документів, засоби шифрування й електронні підписи, контроль виконання робіт і доручень, контроль версій документа тощо.

1.4.2. Системи підтримки прийняття рішень

Одним із видів технологій є *системи підтримки прийняття рішень* (СППР). Ці системи розроблені на початку 70-х років минулого століття. Їх назва походить від англійського терміна “Decision Support Systems (DSS)”. Наведемо неформальне визначення СППР.

Система підтримки прийняття рішень — це програмна система, що забезпечує користувача моделями й алгоритмами для прийняття рішень у невизначених ситуаціях.

Для СППР характерне широке використання економіко-математичних методів і моделей, програм аналізу і прогнозу, складання бізнес-планів, баз даних і моделей [7]. Основна мета створення СППР — допомогти менеджеру зрозуміти й оцінити ситуацію, що виникла, структурувати проблему, сформувані критерії і виявити переваги. За допомогою СППР можна розв’язувати такі завдання:

- розробляти стратегічні й тактичні плани;
- прогнозувати й аналізувати збут;
- оцінювати ситуацію і розподіляти ресурси;
- розраховувати бюджети.

Системи підтримки прийняття рішень найчастіше використовують менеджери середньої ланки (керівники служб, головні фахівці) на рівні тактичного управління, рідше — топ-менеджери на стратегічному рівні, оскільки їхні завдання формалізовані (структуровані) меншою мірою.

Розроблено сотні комерційних СППР, зокрема маркетингові програми PIMS та Marketing Expert, програми корпоративного планування “Сімплан”, формування портфеля замовлень ISDS, фінансового планування IFPS, інвестиційного моделювання Project Expert та ін. [3]. Коротко розглянемо склад і структуру двох з них.

Так, систему “Сімплан” (Simplan) було створено в середині 70-х років минулого століття на допомогу директорам підприємств у питаннях корпоративного планування. Ця система містить три класи моделей: фінансові, маркетингу і виробництва. Фінансові моделі призначені для аналізу ефективності різних варіантів фінансового планування, маркетингові — для оцінювання майбутнього обсягу ринку, яким може завладіти компанія, а моделі виробництва — для оптимального планування майбутнього виробництва, оцінювання пов’язаних з цим витрат, матеріальних запасів, вартості сировини, потужності виробничої бази і устаткування, формування кількісних і якісних вимог до робочої сили тощо.

Пакет програм Project Expert розроблений російською фірмою “Проінвест Консалтинг” наприкінці 80-х років для аналізу ефективності інвестиційних проектів на базі імітаційних моделей грошових потоків. Нині ця програма, по суті, вийшла за межі СППР і виконує окремі функції програм управління проектами, які розглядатимемо далі. Об’єднувальним у системі є модуль “Інвестиційний план”, в якому складається сітковий графік проекту з описом усіх етапів роботи. Система містить також блоки збуту продукції, оцінки виробничих витрат і фінансування (капіталу), де визначаються джерела зовнішнього і внутрішнього фінансування. За допомогою цієї програми можна здійснити детальний фінансовий аналіз проекту з урахуванням впливу на нього загальноекономічних факторів, таких як інфляція, курс валют, структура виробничих витрат, вартість робочої сили, основних фондів, зміни в податковій системі. Програма здійснює розрахунок фінансових показників ефективності інвестицій, що відповідають міжнародним стандартам, а також показників фінансового стану підприємства, зокрема рентабельності, ліквідності, платоспроможності та ін. [5].

1.4.3. Експертні системи

Експертні системи (ЕС) були розроблені в середині 70-х років і призначалися для інформаційної підтримки роботи фахівців-аналітиків [8]. Ці системи увібрали в себе останні на той час досягнення в галузі інженерії знань і штучного інтелекту. Наведемо неформальне тлумачення цих систем.

Експертна система — це програмна система, що підтримує аналіз прикладних ситуацій у певній предметній галузі.

В економіці ЕС широко застосовують менеджери і аналітики для автоматизованого аналізу управлінських ситуацій, аналізу ринків збуту, фінансового стану підприємства, фінансово-кредитної політики тощо.

Типова структура ЕС включає базу знань, блоки логічних висновків і нагромадження знань [8]. У базі знань за допомогою певної моделі відтворюються знання експертів про предметну галузь, способи аналізу фактів, методи побудови висновків. За допомогою блоку логічних висновків користувач одержує аналітичні висновки щодо ситуації, яка виникла, на основі знань, що зберігаються в базі. Блок нагромадження призначений для відновлення і модифікації знань, що зберігаються в базі.

Уперше експертні системи почали успішно застосовуватись у медицині й хімії. Наприклад, проект DENDRAL [8] почали реалізовувати в 1965 р. У ньому було втілено фундаментальну ідею експертних систем — інженерію знань, тобто подання великих обсягів спеціальних евристичних знань у формі, зручній для автоматизованої обробки. Ця програма могла передбачати молекулярну структуру хімічної речовини за даними мас-спектрографічного аналізу. Згодом було розроблено програму MYCIN для діагностики інфекційних захворювань й інші системи.

Разом з тим очевидно, що сфера управління істотно відрізняється від інших предметних галузей, оскільки в ній набагато важче одержати евристичні знання і ще складніше їх формалізувати. Тому в цій сфері було розроблено порівняно небагато ЕС. Зокрема, на замовлення фірми “DEC” було розроблено програму XCOM, що допомагає вибирати конфігурацію комп’ютерної системи за заданою специфікацією. Розроблена російською фірмою “Сайнтекс” система PSY використовується на підприємствах і в кадрових агентствах для аналізу психоло-

гічної і професійної сумісності працівників. Психологічні знання, тобто знання експертів-психологів, подані в цій системі у вигляді логічних правил (близько шести тисяч) і використовуються при тестових обстеженнях кандидатів на одержання роботи. Система демонструє високу точність при оцінюванні рівня здібностей кандидатів, а тому широко застосовується російськими комерційними фірмами.

1.4.4. Автоматизовані робочі місця

Ще одним важливим напрямом в галузі інформаційних технологій стала організація автоматизованих робочих місць (АРМ).

Автоматизоване робоче місце — це сукупність програмно-технічних засобів та інформаційних ресурсів, що сприяє автоматизації роботи персоналу безпосередньо на робочих місцях.

З появою персональних комп'ютерів реалізація управлінських функцій дедалі більшою мірою зміщувалася від автоматичної обробки вхідної інформації до персональної роботи менеджера, у процесі якої нагромаджувався досвід знаходження ефективних економічних рішень. Іншими словами, менеджеру був потрібний не так автоматичний помічник, як зручне *персональне середовище* для роботи. Ця тенденція разом з децентралізацією управління зумовила необхідність удосконалення робочих місць менеджерів.

Найпростішою функцією, реалізованою в АРМ, було інформаційно-довідкове обслуговування. Крім того, на АРМ застосовуються різні прикладні програми, системи управління базами даних, СППР, експертні системи та ін. Автоматизовані робочі місця можуть приєднуватись як до головного сервера підприємства через локальну мережу, так і до зовнішніх інформаційних служб, наприклад, через мережу Інтернет. Іншими словами, програмне забезпечення АРМ перетворює звичайний комп'ютер чи робочу станцію на робоче місце фахівця. Таким чином, АРМ стає важливим елементом інфраструктури підприємства і складовою його основних фондів і устаткування.

Найтиповішими АРМ є “Управління цінними паперами” для банків, “Аналіз договорів, замовлень, контрактів” для юристів, АРМ-аналітик, АРМ-статистик [6].

Контрольні питання

1. У чому полягає зміст понять “система”, “управління”, “інформація”?
2. Основні етапи процесу управління.
3. Чому інформація відіграє роль управлінського ресурсу?
4. Що таке архітектура клієнт-сервер?
5. Основні компоненти АІС.
6. Основні напрями автоматизації управлінської діяльності.
7. У чому полягає соціально-економічна ефективність АІС?
8. Призначення інформаційних технологій в управлінні.
9. Що означає електронна обробка документів?
10. Для чого потрібні системи підтримки прийняття рішень?
11. Призначення експертних систем.
12. Які завдання повинні розв’язуватися безпосередньо на робочому місці менеджера?

Список використаної та рекомендованої літератури

1. *Берталанфи Л.* Общая теория систем — критический обзор // Исследования по общей теории систем. — М.: Прогресс, 1969. — С. 23–82.
2. *Винер Н.* Кибернетика или управление и связь в животном и машине. — М.: Сов. радио, 1968. — 326 с.
3. *Вовчак І. С.* Інформаційні системи та комп’ютерні технології в менеджменті. — Тернопіль: Карт-бланш, 2001.
4. *Глушков В. М.* Кибернетика: вопросы теории и практики. — М.: Наука, 1986. — 478 с.
5. *Гужва В. М.* Інформаційні системи і технології на підприємствах. — К.: Вид-во КНЕУ, 2001.
6. *Козырев А. А.* Информационные технологии в экономике и управлении. — СПб.: Изд-во Михайлова, 2000.
7. *Системи підтримки прийняття рішень / В. Ф. Ситник та ін.* — К.: Техніка, 1995.
8. *Уотермен Д.* Руководство по экспертным системам. — М.: Мир, 1989.

2. Корпоративні програмні системи

2.1. Корпоративні системи управління підприємствами

Як зазначалося, корпоративні програмні системи (КПС) належать до прикладного програмного забезпечення АІС і становлять, власне, його ядро.

Корпоративні програмні системи — це комплексні (інтегровані) програмні системи, що підтримують усі бізнес-процеси на підприємстві.

Автоматизовану інформаційну систему конкретного підприємства разом із працюючою на ній КПС називають також корпоративною інформаційною системою (КІС), або автоматизованою системою управління підприємством (АСУП). Розглянемо кілька факторів, що сприяють появі КПС.

У 70–80-х роках відомий академік В. М. Глушков увів поняття автоматизованої системи управління підприємством і зазначав, що до впровадження АСУП підприємство повинно готуватися заздалегідь, оскільки не можна ефективно автоматизувати безладдя [2]. Очевидно, що впорядкованість робочих і управлінських процесів є найважливішою передумовою їх ефективної автоматизації і зменшує психологічне навантаження на персонал при переході на автоматизовані процедури управління.

В умовах ринкової економіки додатковими факторами, що сприяли появі КПС, були наростаюча конкуренція і територіальна роздробленість великих західних корпорацій, особливо транснаціональних. Ці корпорації потребували підвищення оперативності власних інформаційних систем. Крім того, підвищуючи інформаційний сервіс, вони залучали додаткових постачальників і клієнтів, що стало згодом одним з основних принципів сучасного менеджменту.

Для західних компаній стало очевидним, що ядром КПС повинна бути нова методика управління виробництвом, регу-

льована новими промисловими стандартами. І такі промислові стандарти були розроблені і застосовувались багатьма західними компаніями, що почали впроваджувати інформаційні системи. Зокрема, це стандарти MRP (Material Requirements Planning), MRP II (Manufacturing Resource Planning) і ERP (Enterprise Resource Planning) [3]. Коротко розглянемо кожний з них.

2.1.1. Планування матеріальних ресурсів (MRP)

На початку 60-х років підприємства почали використовувати комп'ютери для планування виробничих процесів. Необхідність автоматизації планування зумовлювалась дисбалансом постачання комплектуючих, що призводило або до надлишку складських запасів, або до зупинення виробництва у зв'язку з їх нестачею. Крім того, виникали утруднення з обліком і відстеженням комплектуючих у готовій продукції, що згодом ускладнювало контроль її якості. Усе це зумовило розробку методології MRP, що буквально означає “планування потреб у матеріалах”. Реалізація цієї методології передбачала автоматизоване оптимальне регулювання чисельності комплектуючих у виробничому процесі за допомогою спеціальної MRP-програми. В основу MRP-методології покладено два важливих принципи:

- логіка “залежного попиту”, тобто потреба у виробі визначає попит на компоненти;
- постачати необхідні компоненти якомога пізніше, щоб зменшити обсяг запасів.

Таким чином, використання MRP-систем для планування виробничих потреб сприяло оптимізації часу надходження кожного матеріалу і кожної деталі, зменшенню складських запасів і, отже, витрат на їх збереження, полегшенню складського і виробничого обліку.

Успішне застосування методики MRP зумовило розробку тісно пов'язаної з нею методики CRP (Capacity Requirements Planning), в якій основна увага приділялася розподілу виробничих потужностей за циклами виробництва протягом планового періоду. У процесі роботи CRP-програми розроблявся план завантаження виробничого устаткування для виконання кожного виробничого циклу. Встановлювався також техноло-

гічний план послідовності виробничих процедур для одержання запланованого обсягу готової продукції. Якщо програми вдалося виконати план, то дані з CRP-програми передавалися в MRP-систему для організації реального виробництва.

Таким чином, MRP-системи були прообразом сучасних систем управління підприємством. По суті MRP-методика вперше встановлювала (специфікувала) у вигляді промислового стандарту, які автоматизовані процеси управління й обліку повинні бути реалізовані на підприємстві та в якій послідовності виконуватися.

2.1.2. Планування виробничих ресурсів (MRP II)

На початку 80-х років минулого століття з'явилася концепція MRP II (Manufacturing Resource Planning), в якій об'єктами планування були вже всі виробничі ресурси підприємства починаючи від закупівлі сировини і закінчуючи відвантаженням готової продукції. Взагалі ця методологія і розроблений на її основі стандарт були спрямовані на планування діяльності підприємства в натуральних показниках і фінансове планування у вартісних показниках (грошовому вираженні). Стандарт передбачає 16 груп функцій, яким повинна задовольняти MRP II-система — від планування продажів до оцінки результатів діяльності. При цьому багато уваги приділялося моделюванню виробничих і невиробничих процесів, що сприяло розвитку концепції CRP-систем.

Коротко розглянемо основні компоненти системи, побудованої за стандартом MRP II.

- Модуль *бізнес-планування* давав змогу формувати план виробництва на верхньому рівні.
- Модуль *планування попиту* відповідав за прогнозування попиту на певний період.
- Модуль *планування продажів і виробництва* перетворював бізнес-план на план продажів і виробництва основних видів продукції, на основі якого будувався план-графік випуску продукції.
- Модуль *планування потреб у матеріальних ресурсах* визначав кількість і терміни постачання матеріальних ресурсів, необхідних для випуску продукції.

- Модуль *планування виробничих потужностей* порівнював існуючі потужності з планованим обсягом випуску продукції й у разі потреби формував вимоги до їх нарощування. З незначними модифікаціями цей модуль використовувався для оцінки інших видів виробничих ресурсів, що впливають на пропускну здатність підприємства.
- Модуль *керування замовленнями* порівнював потреби клієнтів із планом випуску продукції.
- Модуль *оцінки виконання* порівнював реальне виконання всіх перелічених планів і в разі потреби вносив корективи у процес їх виконання.

Експлуатація систем MRP II виявила їх недоліки, а саме:

- управління підприємством на основі тільки існуючих замовлень утруднювало середньострокове, а надто довгострокове планування. Хоча система мала модуль прогнозування попиту, він не використовувався безпосередньо у плануванні виробництва;
- системи проектування і виробництва не мали зв'язку, що призводило до збільшення проектних витрат при одночасному зменшенні виробничих витрат. Проектування так само потребувало автоматизації, у протилежному разі не вдавалося знизити ціну продукції;
- не мали зв'язку виробнича система і система управління фінансами й кадрами.

Перелічені недоліки зумовили потребу подальшого розвитку цієї концепції.

2.1.3. Планування ресурсів підприємства (ERP)

Згодом було розроблено нову концепцію управління підприємством — ERP (Enterprise Resource Planning). Системи цього типу були значно більшою мірою орієнтовані на роботу з фінансовою інформацією для розв'язання завдань управління великими корпораціями з територіально розподіленими ресурсами. Загалом ERP-система становить інтегровану сукупність таких основних підсистем:

- управління фінансами;
- управління матеріальними потоками;
- управління виробництвом;

- управління проектами;
- управління сервісним обслуговуванням;
- управління якістю;
- управління персоналом.

Порівняно з попереднім стандартом ERP-системи було доповнено такими модулями: *прогнозування попиту, управління проектами, витратами, складом готової продукції* та ін. У них передбачено також модулі управління кадрами і фінансовою діяльністю підприємства, або принаймні ці модулі працюють у тісному зв'язку з ERP-системою. Для оперативного управління виробництвом у цих системах підтримується концепція технологічного маршруту, яким відбувається заготівля доти, поки не перетвориться на готовий виріб.

Загалом методологія ERP себе виправдала і була визнана промисловим стандартом для систем управління підприємством. Проте згодом із розвитком ринкової економіки і в цій методології так само виявилися недоліки, оскільки вона враховувала здебільшого внутрішні фактори виробництва і майже цілком ігнорувала зовнішні фактори. Зокрема, вона не мала модуля логістики, який би підтримував ланцюжок “постачальник — виробник — покупець”, і модуля маркетингу. Крім того, система надто повільно реагувала на зміну зовнішньої кон'юнктури ринку.

Подальшим розвитком методології ERP стала концепція CSR (Customer Synchronized Resource Planning), що буквально означає планування ресурсів (підприємства), синхронізоване зі споживачем. Основа цієї концепції і її основна перевага полягають в інтеграції споживача у процес виробництва. І це логічно, адже виробництво існує для споживача, і в умовах ринкової економіки потрібно, щоб хтось купив продукцію і спожив її. У цьому разі споживач має можливість втручатися навіть у виробничий ритм, якщо його вимоги до кількості чи якості продукції змінилися, оскільки в цих системах процесом планування виробництва передбачено щоденний цикл, і вимоги споживача враховуються в реальному часі. У цих системах, зрештою, був переборений споконвічний бар'єр класичних систем управління і планування, коли інформація про споживача локалізувалась у невеликій кількості підрозділів компанії і не враховувалась на виробничих дільницях. Крім того, відділ

продажів дістав можливість впливати не тільки на виробничі дільниці, а й на роботу конструкторських відділів, що зазвичай розробляють майбутню продукцію.

Бізнес-методологія CSRP, по суті, першою орієнтована на інтереси покупця в усіх процесах управління бізнесом і передбачає перенесення уваги від планування виробництва на планування замовлень. Тому ця методика змушує переглянути всі бізнес-процеси і змістити акценти на ринкову активність замість виробничої діяльності. Звісно, цьому великою мірою сприяє високий рівень автоматизації виробництва. Якщо виріб вчасно розроблений і має попит, то для зарубіжних фірм не становить проблеми організувати його випуск у будь-якому обсязі. Разом з тим змінюється також власне поняття обслуговування покупців, оскільки разом зі звичайною телефонною підтримкою покупці одержують багато суто виробничої інформації. Крім того, змінюються функції відділу технічної підтримки, який разом з відділом маркетингу підпорядковується безпосередньо вищому керівництву компанії і, отже, дістає можливість впливати на процес виробництва.

Взагалі впровадження цієї методології сприяло істотному поліпшенню якості продукції, зменшенню термінів її постачання, зниженню витрат на її виробництво тощо. Усе це в сукупності дає можливість компаніям, що впровадили цю методіку, одержати стратегічні переваги на ринку і зберігати сильні позиції в конкурентній боротьбі.

Здавалося, західні компанії знайшли те, що шукали, але пошук нових шляхів триває. У середині 90-х років було розроблено ще одну концепцію — ARP (Advanced Resource Planning) [3].

2.1.4. Корпоративні програмні продукти

Глибина і широта автоматизації управлінських функцій у КПС зумовили високу складність і вартість останньої. Придбання і впровадження такої системи повинно супроводжуватися навчанням користувачів, настроюванням і оптимізацією ділових процесів і відповідних їм інформаційних процедур. Побічним позитивним ефектом від впровадження КПС завжди є збільшення загальної впорядкованості й організованості діло-

вих процесів, підвищення загальної культури діяльності підприємства, що зазвичай (але не обов'язково) дає позитивний економічний ефект. До речі, підвищення культури ділових процесів так само стало одним з основних принципів сучасного менеджменту.

Вартість сучасних КПС визначається в основному вартістю КПС. Як образно висловився академік В. М. Глушков, вартість програмного й апаратного продукту співвідноситимуться як товар і упаковка до нього. Достатньо зауважити, що апаратура для середньої комп'ютерної мережі нині коштує кілька десятків тисяч доларів, а КПС — до мільйона доларів. Звісно, такі високовартісні системи можуть придбати тільки великі корпорації. Тому постачальники КПС докладають багато зусиль для того, щоб будувати свої системи за модульним принципом, що сприяє їх поступовому (поетапному) впровадженню навіть на невеликих фірмах. Ці системи дорогі тому, що управлінський і діловий інтелект сховані саме в їх програмах.

Таким чином, до основних належать такі характеристики корпоративних програмних систем:

- комплексна інформаційна підтримка всіх функцій управління;
- упорядкування ділових процесів;
- модульний принцип побудови програмної системи;
- адаптивність і гнучкість пристосування структури системи до особливостей підприємства;
- розвиток системи після її впровадження.

Три останні властивості є обов'язковими для всіх сучасних КПС, розробники яких ведуть гостру конкурентну боротьбу на ринку програмних систем. Ринок корпоративних програмних продуктів урізноманітнений, і розібратися в ньому непросто. У табл. 2.1 продукти поділені на чотири класи відповідно до широти охоплення бізнес-функцій, підтримуваних цим продуктом [3].

До першої групи належать *фінансово-управлінські (ФУ) системи*, що по суті є обліковими бухгалтерськими програмами. У цьому секторі на вітчизняному ринку домінує пакет “1С Підприємство” російської фірми “1С” переважно завдяки дешевості й доступності. До його переваг належать гнучкість пристосування до особливостей підприємства, зрозумілість інтерфейсу (для бухгалтера), швидкий прогрес версій. Зокре-

ма, появу версії SQL для роботи із загальною базою даних можна вважати першим кроком у напрямі інтегрованих продуктів [9].

Таблиця 2.1

Класифікація корпоративних програмних продуктів

ФУ-системи	Малі ІС	Середні ІС	Великі ІС
“ІС Підприємство”	“Ахарта”	“JD Edwards”	“SAP R/3”
“АВ Офіс 2000”	“Fin Expert”	“Miracle 5”	“Baan”
“Парус”	“Галактика”	“Platinum SQL”	“Oracle Applications”

Український продукт “АВ Офіс 2000”, що розроблений львівською фірмою “АВ Система”, за багатством і напрацьованістю інтерфейсу, а також за кількістю реалізованих функцій (продаж, реалізація, послуги тощо) не поступається системі “ІС” [5]. До недоліків цієї програми можна зарахувати відсутність бухгалтерських методик її використання, що, очевидно, і пояснює відставання за обсягами продажів. Взагалі в табл. 2.1 наведено лише основні продукти з цієї ж численної групи (понад 100 найменувань). Термін впровадження програм цього класу доволі короткий — 1–3 місяці, а ціна перебуває в діапазоні від 200 до 5000 дол.

Другу групу *малих інтегрованих систем* вже можна назвати виробничими системами. Продукти цієї групи зазвичай відповідають стандарту MRP II і частково стандарту ERP. Цікаве майбутнє очікує, очевидно, систему “Ахарта”, яку нещодавно придбала фірма Microsoft у датської фірми Navision — розробника цієї системи. Для систем цього класу характерні поетапне їх впровадження терміном до півроку і вартість у діапазоні від 5 до 30 тис. дол. для російських та вітчизняних систем і від 15 до 100 тис. дол. — для західних систем залежно від конфігурації (кількість ліцензій на робочі місця). Детальніше особливості цього класу розглянемо далі на прикладі системи “Галактика”.

Третя група *середніх інтегрованих систем* найменше репрезентована на українському ринку, оскільки за вартістю ці продукти наближаються до великих систем (від ста до двохсот тисяч доларів), а за функціями неістотно відрізняються від

систем попередньої групи. Проте систему “Miracle 5” успішно впроваджено на кількох вітчизняних підприємствах [5]. Продукти американської фірми “Platinum Software” так само відомі на національному ринку і використовуються для автоматизації фінансового й управлінського обліку, бюджетного планування, торгівлі, маркетингу і продажів. Існують версії цього продукту для малих і середніх підприємств. Продукти цієї групи здебільшого відповідають стандарту ERP і впроваджуються поетапно терміном від півроку до року.

Четверта група *великих інтегрованих систем* розрахована на великі холдингові компанії, фінансово-промислові групи і транснаціональні компанії. Це не означає, звісно, що одна програмна система може задовольнити потреби величезного підприємства, але, безумовно, ці продукти становлять інформаційне ядро системи. Усі програмні продукти інших постачальників повинні бути сумісні з цим ядром, у противному разі система перестає бути інтегрованою. Продукти цієї групи зазвичай відповідають стандарту ERP і частково новішим стандартам, зокрема CSRP. Для цих систем характерно складне поетапне впровадження терміном один рік і довше. Їхня вартість коливається в межах від 100 тис. до 1 млн дол. залежно від конфігурації. Детальніше особливості цього класу розглянемо далі на прикладі системи “R/3” німецької фірми “SAP AG”.

2.2. Корпоративна програмна система “Галактика”

Корпоративна система “Галактика” була розроблена однойменною російською фірмою в 1995 р. і дотепер інтенсивно розвивається, маючи в активі понад 400 впроваджень. Програмна система забезпечує комплексну підтримку більшості завдань, що доводиться розв’язувати на різних стадіях управлінського циклу. Ця система реалізована в архітектурі клієнт-сервер і функціонує на базі сучасних серверів баз даних (Microsoft SQL і Oracle). Система може взаємодіяти зі спеціалізованим програмним забезпеченням, у тому числі з програмами управління технологічними процесами.

Концепція системи “Галактика” базується на таких положеннях [7]:

- реалізація всіх типових виробничо-економічних функцій;
- настроювання на специфіку господарської діяльності конкретного підприємства;
- інтеграція оперативно-управлінських і бухгалтерських завдань в єдиній базі даних.

Основною структурою системи “Галактика” є *модуль*. У кожному модулі реалізований комплекс взаємопов’язаних типових функцій, спрямованих на розв’язання конкретного господарського завдання. Модулі, у свою чергу, поєднуються у функціональні *контури* залежно від видів управлінської діяльності. Один і той самий модуль може входити до складу кількох контурів.

З керуючих контурів зібрано два основних варіанти системи — “Галактика-Виробництво” для промислових компаній і “Галактика-Фінанси” для торговельних і сервісних фірм, що не мають власного виробництва. Крім того, у міру нагромадження досвіду впровадження корпорація “Галактика” пропонує вже готові й апробовані галузеві рішення в машинобудуванні, енергетиці, роздрібній торгівлі та ін.

Система “Галактика” відповідає стандарту MRP II і складається з шести основних функціональних контурів (рис. 2.1):

- “*Управління фінансами*” (включає модулі для розрахунків бюджету, управління грошовими потоками за допомогою платіжного календаря, здійснення фінансового аналізу);
- “*Бухгалтерський облік*” (становить функціонально повну підсистему обліку — від формування платіжних документів до розрахунку фактичних витрат);
- “*Управління виробництвом*” (забезпечує планування основного виробництва, формування виробничої програми, оцінку завантаження виробничих потужностей, розраховує забезпеченість виробничої програми матеріальними і трудовими ресурсами, потребу в купованих матеріалах і комплектуючих з урахуванням стану зроблених запасів, формує заявки підрозділів на матеріально-технічне забезпечення);
- “*Маркетинг*” (веде базу даних про клієнтів, дилерів, партнерів, конкурентів, товари, а також управляє рекламною діяльністю);

- “Логістика” (автоматизує бізнес-процедури, пов’язані з реалізацією договорів, контрактів, а також оперативний облік діяльності з постачання і збуту);
- “Управління персоналом” (автоматизує управління штатним розписом, веде особисті справи співробітників, планує і враховує робочий час, нараховує заробітну плату).

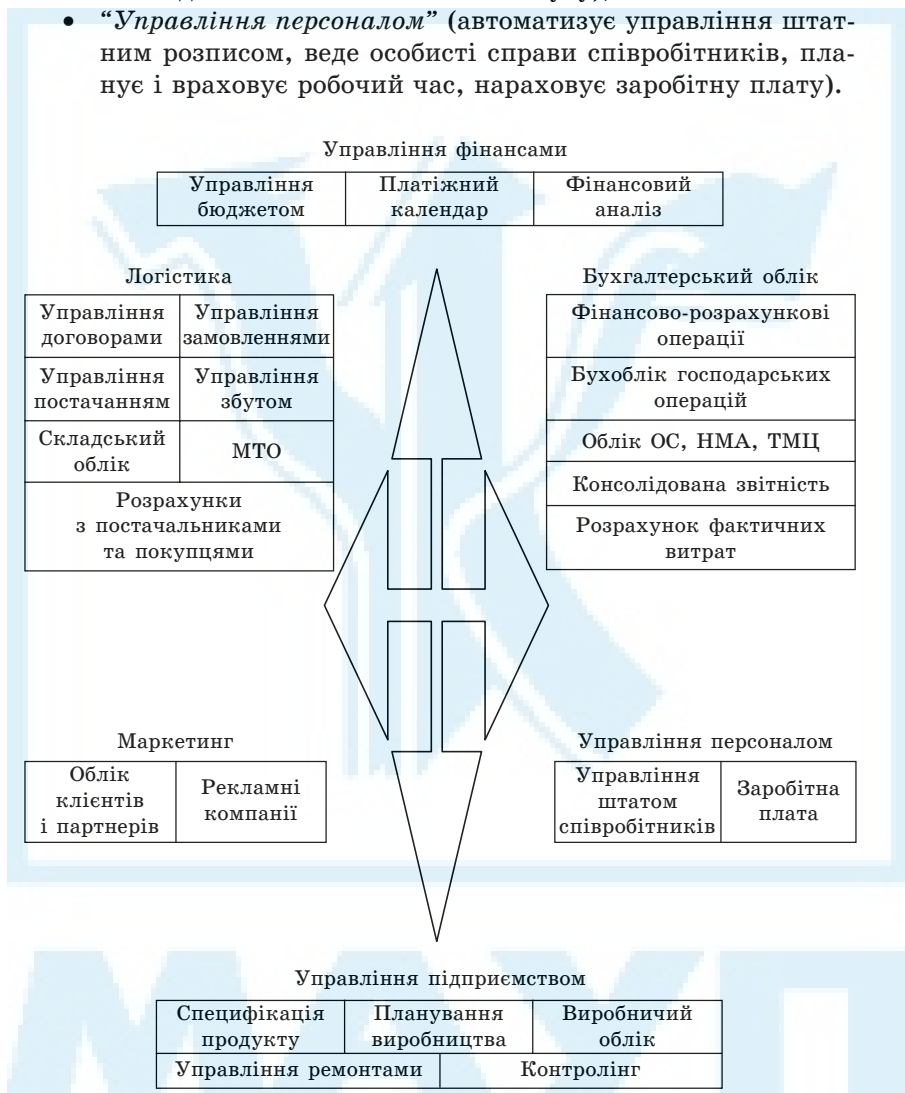


Рис. 2.1. Функціональна схема системи “Галактика”

Звісно, експлуатувати таку велику систему, як “Галактика”, неможливо без системного адміністрування. До інструментарію адміністратора належать засоби міжофісного обміну даними, розмежування прав доступу, відновлення бази даних та ін. Передбачені також засоби для програмного налаштування і доопрацювання системи з боку користувача.

У результаті впровадження і експлуатації системи “Галактика” на багатьох підприємствах вдається домогтися економічної ефективності. Наприклад, корпорацією “Галактика” зібрано такі статистичні дані у процесі впровадження системи [7]:

- зниження витрат підприємства в діапазоні 10–15 % річного обороту (залежно від галузі й масштабів);
- скорочення термінів руху обігових коштів до 12 %;
- зниження рівня неліквідних запасів на складі на 15–20 %.

За даними корпорації, на Інгулецькому гірничо-обробному комбінаті система “Галактика” окупилася за півроку переважно за рахунок цінних відходів, що до того не враховувалися.

2.3. Інтегрована корпоративна програмна система “SAP R/3”

Інтегрована корпоративна програмна система “R/3” є світовим лідером за обсягом продажу. На початок 2000 р. розроблювач системи “R/3” — німецька фірма “SAP AG” — мала в усьому світі близько 12 тисяч інсталяцій, з них близько 100 у СНД. Система відповідає стандарту ERP і продовжує інтенсивно розвиватися. Нині фірма “SAP AG” планує перемістити систему з “вертикального” ринку на “горизонтальний”, тобто зробити її “операційною системою нового покоління”, яка б встановлювалась як стандартна система управління підприємством разом із системним програмним забезпеченням.

Система “R/3” має модульну архітектуру і складається з таких основних модулів [7]:

- “*Фінанси*” (для організації основної бухгалтерської звітності, що включає головну книгу, бухгалтерію дебіторів, кредиторів і фінансове управління);
- “*Контролінг*” (забезпечує облік витрат і прибутків підприємства за місяцями, замовленнями, проектами, контролінг економічної діяльності підприємства);

- *“Управління основними засобами”* (для бухгалтерського обліку основних засобів і управління їх технічним станом, нарахування амортизації, організації техобслуговування і ремонту устаткування, моніторингу інвестицій і продажів активів);
- *“Планування виробництва”* (забезпечує планування, організацію і контроль виробничої діяльності підприємства, специфікацію продукції, технологічні карти її виготовлення, планування збуту і потреб у матеріалах);
- *“Управління матеріальними потоками”* (для управління запасами, закупівлі матеріалів, сировини і комплектуючих, управління складами й оцінки запасів);
- *“Управління якістю”* (містить підсистему управління якістю, підтримує планування якості, перевірку і контроль якості виготовленої чи купленої продукції);
- *“Управління проектами”* (підтримує планування, управління і моніторинг довгострокових проектів, забезпечує контроль фінансових ресурсів, якості тощо);
- *“Управління персоналом”* (здійснює комплексне планування та управління роботою персоналу, зокрема адміністрування персоналу, нарахування заробітної плати, облік відрядних витрат, пільг, заповнення вакансій, управління підвищенням кваліфікації);
- *“Управління інформаційними потоками”* (здійснює зв'язок прикладних модулів із зовнішніми прикладними і системними програмами, у тому числі з модулями САПР (система автоматизованого проектування), управляє інформаційними потоками робіт (workflows), включає багатифункціональну офісну систему з вбудованою електронною поштою і систему управління документообігом).

Як бачимо, за складом модулів система “R/3” неістотно відрізняється від попередньої системи, проте при ближчому ознайомленні вражають її розміри. Вона доступна практично на всіх апаратних і програмних платформах, включаючи UNIX, AS/400, Windows NT та ін. Як сервери баз даних з нею можуть працювати Oracle, Microsoft SQL, DB2 та ін. Для зв'язку з іншими додатками в ній передбачено спеціальні програмні інтерфейси BAPI (Business Application Programming Interface).

Нині компанія “SAP AG” має спеціальні галузеві рішення, зокрема, в авіаційній, автомобільній, машинобудівній, хімічній та інших галузях промисловості, а також у невиробничій сфері (банки, страхування, державні органи, роздрібна торгівля та ін.) [6].

Для користувачів і консультантів компанії розроблено спеціальний модуль Business Engineer, що входить у стандартний комплект постачання системи й уможливорює здійснення бізнес-інжинірингу ділових процесів одночасно з упровадженням системи [4]. До цього модуля входять:

- *бізнес-конфігуратор* для створення моделей підприємства;
- *модель впровадження системи “R/3”*, що містить моделі процесів, даних і бізнес-процесів;
- *репозитарій “R/3”*, що становить базу даних, де зберігаються моделі підприємства і впровадження системи.

Для скорочення термінів впровадження системи “R/3” передбачено спеціальну програму прискореного впровадження — Accelerate SAP (ASAP). Ця програма містить такі компоненти:

- *маршрутну карту (roadmap)*, що визначає послідовність дій із впровадження системи;
- *асистента* для навігації маршрутною картою, а також для анкетування й опитування персоналу, куди входить також інструментарій для оцінки тимчасових, фінансових і людських ресурсів, необхідних для реалізації кожного етапу впровадження;
- *сервісну підсистему*, що складається із засобів ранньої діагностики і підтримки фахівців для швидкого вирішення проблем, що постають при впровадженні системи.

Загалом процес впровадження таких систем, як “R/3”, є складним і болісним процесом, що потребує системного підходу до розв’язання завдань управління підприємством, тому розглянемо його детальніше.

2.4. Упровадження корпоративних систем

Для ефективного впровадження корпоративної системи на підприємстві повинні бути створені відповідні умови. Коротко розглянемо тільки найпринциповіші моменти.

Найперше і найголовніше — на підприємстві повинна діяти така *адміністративна система управління*, яка б забезпечувала досягнення основних економічних цілей. Якщо такої системи немає або вона існує в неявному (невпорядкованому) вигляді, то немає предмета для автоматизації. Іншими словами, *адміністративне управління первинне, а інформатизація вторинна*. У виняткових випадках на нових підприємствах система адміністративного управління може створюватись одночасно із закупівлею інформаційної системи чи навіть під конкретну корпоративну систему.

Друге питання пов'язано з тим, за що і скільки платити. На жаль, культурні (а вірніше некультурні) традиції вітчизняних бізнесменів і чиновників призвели до того, що консультації (а донедавна і ПЗ) не включаються в кошторис витрат при закупівлі інформаційної системи. Але саме консалтинг потребує великих інтелектуальних зусиль для впровадження продукту. Схема фінансування великих проектів з автоматизації зазвичай зводиться до того, що лівову частку витрат становить устаткування, меншу — ПЗ і зовсім не передбачаються витрати на консалтинг. У результаті підприємство залишається без програмного і методичного забезпечення, тобто без двох найважливіших компонентів інформаційної системи. Разом з тим, за оцінками зарубіжних експертів, середня західна фірма витрачає на корпоративну програмну систему близько 30 % загальної суми витрат, такими ж є витрати на її впровадження (переважно на консалтинг і перенавчання персоналу) і 40 % фірма витрачає на устаткування, мережу і системне ПЗ. Взагалі на автоматизовану інформаційну систему західні компанії витрачають до 10 % річного обороту. Крім того, щодалі актуальнішим стає розрахунок *вартості володіння* (експлуатації) інформаційною системою, оскільки багато фірм, у тому числі й Microsoft, вимагають *періодичних платежів* за ліцензії і програмні продукти. Цілком імовірно, що незабаром за користування програмами доведеться платити так само, як за електроенергію.

Нарешті, третє питання пов'язано з економічним ефектом від впровадження інформаційної системи і терміном її окупності. Зазвичай вважається, що інформаційні проекти мають витратний характер, оскільки потребують вкладення чималих

коштів, а негайного ефекту не дають. Тому здебільшого вітчизняні підприємства купують систему не для того, щоб ефективніше працювати, а тому, що її купують інші. У західних компаніях термін окупності цих систем так само виявився тривалим (близько 5–6 років), проте вони все одно купують їх, оскільки усвідомлюють, що “інакше зараз працювати неможливо”. З цих позицій витрати на купівлю і впровадження інформаційної системи варто розглядати насамперед як вкладення в *інфраструктуру підприємства*. Адже коли буде створено новий цех, неможливо одразу визначити, який він даватиме прибуток. Крім суто економічного ефекту впровадження інформаційної системи має й великий *соціальний ефект*, оскільки це вкладення у власний персонал, підвищення його кваліфікації. Таким чином, впроваджувати інформаційну систему доцільно тоді, коли підприємство дозріло для переходу на якісно новий рівень діяльності, і цей рівень неможливо виміряти тільки кількісно. Справді, як можна виміряти у грошовому вираженні зменшення часу для прийняття рішень, одержання раніше *недоступної інформації, оптимізацію бізнес-процесів*. Крім того, ще коли мале підприємство може задовольнятися мінімальним прибутком без впровадження автоматизації, сподіваючись, що й надалі матиме на “хліб з олією”, то велике підприємство без автоматизації виробництва в недалекому майбутньому може взагалі втратити прибуток.

Фахівці компанії “Sterling Group” вирізняють такі основні етапи впровадження корпоративних систем:

- дослідження (інжиніринг) підприємства і створення його економічної моделі;
- аналіз і алгоритмізація фінансових і господарських процесів підприємства;
- створення прототипу інформаційної системи на основі моделі підприємства;
- створення технічної інфраструктури (корпоративна обчислювальна мережа);
- встановлення і запуск КПС;
- супровід системи.

При впровадженні КПС на підприємстві змінюються функції і структура інформаційних відділів (департаментів). Зазвичай ці підрозділи виконують переважно сервісні функції з об-

слуговування устаткування, стежать за його готовністю до роботи, дають прості консультації із системного і прикладного ПЗ. У міру впровадження корпоративної системи функції цих підрозділів значно розширюються, оскільки покликані стати “точкою відліку” в освоєнні нової системи, базою для перепідготовки і навчання персоналу підприємства. Адже продавці й консультанти зрештою підуть, і підприємство залишиться наодинці з великою інформаційною системою. Тому великі підприємства змушені наймати і готувати власних фахівців з корпоративних систем. Найчастіше це співробітники інформаційних відділів, що проходять перепідготовку під керівництвом розробників системи на початкових етапах її впровадження. У подальшому цих фахівців використовують для перепідготовки персоналу функціональних підрозділів.

І все ж таки ключову роль при впровадженні КПС відіграє не інформаційний відділ, а вище керівництво компанії (підприємства), оскільки виключно воно може бути “ініціатором” і “локомотивом” реформ, забезпечувати керованість процесу впровадження.

Контрольні питання

1. Які функції виконують корпоративні програмні системи?
2. Що означають скорочення MRP, MRP II і ERP?
3. Які основні варіанти постачання системи пропонує корпорація “Галактика”?
4. З яких основних модулів складається КПС “Галактика”?
5. Які контури управління підтримує система “Галактика”?
6. Які основні функції менеджменту підтримує система SAP “R/3”?
7. За допомогою чого виконується бізнес-інжиніринг у системі “R/3”?
8. Основні етапи впровадження КПС на підприємстві.
9. Якою повинна бути структура витрат при впровадженні КПС?
10. Ефективність впровадження КПС.
11. Яку роль відіграють інформаційні відділи при впровадженні КПС?
12. Яку роль відіграють топ-менеджери при впровадженні АІС?

Список використаної та рекомендованої літератури

1. *Вовчак І. С.* Інформаційні системи та комп'ютерні технології в менеджменті. — Тернопіль: Карт-бланш, 2001.
2. *Глушков В. М.* Основные принципы построения автоматизированных систем организационного управления // Изб. тр. — К.: Наук. думка, 1990. — Т. 3.
3. *Гужва В. М.* Інформаційні системи і технології на підприємствах. — К.: Вид-во КНЕУ, 2001.
4. *Ойхман Е. Г., Попов Э. В.* Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии. — М.: Финансы и статистика, 1997.
5. *ОФИС 2000.* Руководство пользователя. — Львов: АБ Система, 1997. — <http://www.ab-system.com>
6. *Решток М., Хильдебрант М.* R3-менеджмент. — Минск: Новое знамя, 2001.
7. *Система “Галактика”.* Концепция и основные компоненты. — М.: Галактика, 2002. — <http://www.galaktika.ru>
8. *“Miracle-5”.* Руководство пользователя. — К.: Миратех, 1999. — <http://www.miratech.kiev.ua>
9. *1С: Предприятие, версия 7.7.* Руководство пользователя. — М.: Фирма “1С”, 2000.

3. Аналіз табличних даних

Більшість менеджерів, що працюють у невеликих фірмах, не мають адекватних засобів автоматизації своєї роботи. Навіть якщо підприємство має корпоративну систему, вона призначена, як правило, для оперативного управління. Тому для менеджерів-аналітиків, яким необхідно шукати оптимальні рішення, актуальним є завдання автоматизації на основі підручних (допоміжних) програмних засобів. Розглянемо, як можна розв'язувати завдання аналізу і прогнозування даних у табличному процесорі Excel, що входить у загальнодоступний пакет Microsoft Office.

3.1. Математичне моделювання

Моделювання традиційно використовується в науці як один з основних методів, що базується на принципі аналогій. Мета моделювання — вивчити об'єкт через його модель, яка в істотних рисах повинна бути подібною (аналогічною) об'єкту.

Модель — це формалізований опис структури і функцій об'єкта, який відображає його істотні властивості.

Для аналізу господарської діяльності використовуються економіко-математичні моделі. В табл. 3.1 наведено перелік цих моделей, аналітичних методів і програмних продуктів, які були створені для розв'язання економічних задач [5; 6].

Таблиця 3.1

Економіко-математичні моделі

Задача	Модель, теорія	Метод	Програма
1	2	3	4
Фінансові звіти	Реляційна база даних	Фільтрація, консолідація даних та ін.	Excel, Access

1	2	3	4
Економічне планування і прогнозування	Математична статистика, економетрія, фінансова математика	Регресійний та дисперсійний аналізи, розрахунків інвестицій та ін.	Excel, Statistica, MathCad, Maple
Аналіз господарської діяльності	Дослідження операцій, математичне програмування	Мінімізація витрат, симплекс-метод та ін.	Excel, MathCad, Maple, MatLab

3.2. Табличний процесор Excel

На жаль, найчастіше студенти мають доволі приблизне уявлення про табличний процесор Excel, хоча вивчення цієї програми входить у курс інформатики економічних спеціальностей. Припускаємо, що студенти вже працювали з цією програмою або принаймні ознайомлені з нею, тому коротко розглянемо основні механізми цієї програми, щоб у разі потреби їх можна було вивчити самостійно [2–4].

Назва “*табличний процесор*” означає, що програма Excel призначена для *обробки табличних даних*. Більшість завдань фінансово-економічного аналізу подається саме в табличній формі, тому програма призначена насамперед для економістів, менеджерів і адміністраторів.

Документ Excel має вигляд *книги*, що складається з довільної кількості *робочих аркушів* (або просто аркушів), яку визначає користувач залежно від обсягу розв’язуваного завдання. Кожен аркуш поділений на *рядки* і *стовпці*, на перетині яких розміщуються комірки *даних*. На аркуші можуть розміщуватись також одна або кілька *електронних таблиць*, тобто звичайних таблиць, поданих в електронній формі.

Таким чином, на кожному робочому аркуші наявна *двовимірна система координат*, призначена для іменування комірок таблиць. Кожен рядок має адресу, що є числом від 1 до 65536, і аналогічно кожний з 256 стовпців має адресу, якою є латинська літера від A до Z або сполучення латинських літер від AA до IV.

Кожна комірка на аркуші має *адресу* і *вміст*. Адреса комірки складається з адреси стовпця і рядка, на перетині яких вона розміщується, наприклад *A1, C7,...* З кожною коміркою на аркуші неявно пов'язана алгебраїчна змінна, назва якої збігається з адресою комірки, а значення — із вмістом останньої. Вмістом комірки може бути будь-який рядок символів довжиною до 32768 символів, який належить до одного з таких типів:

- текстова константа;
- числова константа;
- формула.

Текстові константи (текстові рядки) починаються з літери і за замовчуванням вирівнюються в комірці вліво.

Числові константи (числа) починаються з цифри і за замовчуванням вирівнюються в комірці вправо. Якщо число в комірці вирівнюється вліво, це свідчить найшвидше про те, що зроблено помилку в числовому форматі. У програмі Excel є 9 числових форматів, включаючи формати дати і часу, які студенти повинні вивчити самостійно [2].

Головне у програмі Excel — формули. Без них вона була б просто калькулятором.

Формула — це правильно побудований алгебраїчний вираз, який починається зі знака рівності і складається з *операцій, операндів* і *дужок*. До операцій належать *додавання, віднімання, множення, ділення, піднесення до степеня*. Операндом може бути *числова константа, змінна, що задається адресою комірки, і функція*.

Знак рівності призначений для розмежування формул і текстових констант. Усі арифметичні операції у формулах *бінарні*, тобто припускають *два* операнди. Наприклад, у комірці *A1* може розміщуватись формула $=A2+1$, де *A2* — перший операнд (змінна); константа *1* — другий операнд операції додання (“+”). Цю формулу можна сприймати як алгебраїчну рівність $A1=A2+1$. Тому, якщо комірка *A2* містить, наприклад, число *5*, то за законами арифметики комірка *A1* міститиме число *6*. У цьому разі кажуть, що в комірці *A1* є *посилання* на комірку *A2*, або комірка *A1* (інформаційно) *залежить* від комірки *A2*. У меню *Сервіс* програми Excel є спеціальна

команда *Зависимости*, за допомогою якої можна “побачити” всі комірки, від яких залежить ця комірка (тобто які впливають на неї). Якщо у формулі є посилання на *текстову*, а не на числову константу, то у відповідній комірці з’являється *повідомлення про помилку*. Це найчастіше джерело помилок у формулах. Крім того, у комірці не може розміщуватись формула, що посилається на ту ж комірку, в якій розміщується. Це окремий випадок заборонених циклічних посилань.

З формулами пов’язані два фундаментальних механізми програми Excel:

- автоматичне переобчислення;
- автозаповнення при копіюванні формул.

Перший механізм включається, коли в певній комірці змінюється значення, тоді в усіх *залежних комірках* (тобто таких, де є посилання на цю комірку) результат *автоматично обчислюється знову* без участі користувача. Цей потужний механізм є основним джерелом *економії часу* користувача.

Другий механізм включається при копіюванні формул. Наприклад, якщо формулу $=A2+1$ скопіювати з комірки $A1$ у комірку $B1$, то в комірці $B1$ з’явиться формула $=B2+1$. Загальне правило копіювання стверджує: при копіюванні формули всі адреси модифікуються відповідно до вектора зміщення формули. Іншими словами, якщо формула копіюється зі зміщенням по горизонталі, то у відповідний спосіб змінюватимуться адреси стовпців, а якщо по вертикалі, — то змінюватимуться адреси рядків. Цей механізм так само заощаджує багато часу, оскільки формули не потрібно модифікувати вручну.

Проте іноді не потрібно змінювати формулу. Для гнучкішого управління процесом копіювання вводяться поняття *відносної* і *абсолютної адресацій*. Усі звичайні адреси у формулах розглядаються як відносні й модифікуються за загальним правилом. Якщо перед адресою рядка чи стовпця стоїть знак долара \$, то така адреса називається абсолютною і не модифікується при копіюванні. Таким чином, формула $=\$A\$2+1$ при копіюванні не змінюватиметься, оскільки адреса $\$A\2 абсолютна. Можлива комбінована адресація, коли адреса рядка абсолютна, а адреса стовпця відносна, наприклад, $=A\$2+1$, або навпаки $=\$A2+1$. Такі формули модифікуватимуться тільки при копіюванні по горизонталі або відповідно тільки при копіюван-

ні по вертикалі. Отже, ще раз наголосимо, що загальне правило копіювання формул стверджує таке.

При копіюванні формули всі відносні адреси в ній модифікуються відповідно до вектора зміщення формули.

Користувач повинен вільно володіти формулами і правилом їх копіювання, а також абсолютною і відносною адресаціями, оскільки це основні засоби автоматизації обчислень у Excel [4]. Скрізь, де можливо, потрібно використовувати алгебраїчні вирази зі змінними кількостями, уникаючи константних арифметичних виразів. Константами повинні бути тільки вхідні дані. Тоді при зміні вихідних даних новий результат отримується автоматично за рахунок механізму переобчислення.

Крім того, надалі припускатимемо, що студенти вільно володіють майстром функцій Excel і можуть включити у формулу звернення до будь-якої функції. При цьому зауважимо, що аргументом функції часто є діапазон комірок, тобто одно- чи двовимірна область таблиці, а не окрема комірка. Припускатимемо також, що студенти володіють майстром побудови діаграм, оскільки вони є основним інструментом візуалізації даних [2–4].

3.3. Робота зі списками і підбиття підсумків

Робота зі списками, безумовно, є основним видом використання програми Excel у більшості компаній. Реєстри продажів, накладні, прайс-листи, відомості нарахування заробітної плати — усе це приклади списків. Але не всі користувачі знають, що не будь-яка таблиця в Excel є списком і що існують спеціальні методи обробки списків. Тому коротко розглянемо питання роботи зі списками.

У Excel список — це таблиця, що інтерпретується процесором як *база даних*. Тому списки в Excel називаються ще базами даних. Звісно, ця назва певною мірою умовна, оскільки в розд. 4 розглядатимуться “справжні” бази даних, водночас певна аналогія, безумовно, існує. Характерною ознакою (реляційної) бази даних є однорідність даних за стовпцями. Тому для

того щоб таблицю Excel можна було розглядати як список, необхідно насамперед, щоб у кожному її стовпці дані належали до одного *типу*, тобто або всі були текстові, або числові, або дати. Для більшості додатків, де використовуються списки, ця умова виконується. Крім того, щоб табличний процесор інтерпретував таблицю як список, необхідно дотримувати таких формальних умов:

- бажано розміщувати список на окремому робочому аркуші, щоб процесор не поплутав його з іншими таблицями, які розміщуються на тому ж аркуші. У крайньому разі між списком та іншою таблицею повинні розміщуватись один порожній стовпець і один порожній рядок;
- перший рядок списку повинен містити заголовки стовпців.

У разі дотримання цих умов процесор розпізнає список автоматично. Для цього достатньо ввести вручну заголовки стовпців і поставити курсор на порожній рядок під заголовком чи під останнім рядком даних, якщо вони вже були введені. Якщо Excel розпізнає таблицю як список, то користувач може використовувати процедури обробки, характерні для баз даних, а саме *введення даних у список через спеціальну форму, їх сортування, фільтрацію (відбір), групування*. Розглянемо кожну з цих процедур.

Для виклику форми введення даних, слід ввести заголовки стовпців, виділити їх жирним шрифтом, щоб вони відрізнялися від даних, поставити курсор у порожній рядок під заголовком одного зі стовпців і виконати команду *Данные* → *Форма*. Якщо все зроблено правильно, з'явиться форма введення даних (рис. 3.1), а якщо порушена хоча б одна з наведених умов, Excel повідомить про помилку.

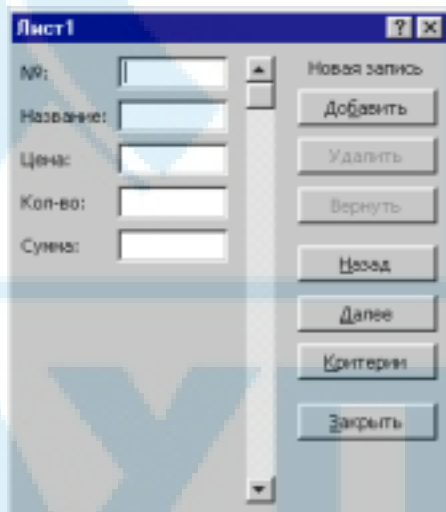


Рис. 3.1. Форма введення даних

Цілком можливо, що після виконання команди *Данные* → *Форма Excel* видасть повідомлення типу “не удается найти строчку списка, чтобы использовать данные первой строчки в качестве подписи, нажмите кнопку *OK*”. У цьому разі треба натиснути кнопку *OK*, і форма з’явиться на екрані. Після цього можна бути впевненим, що задана таблиця інтерпретуватиметься процесором як список, і з нею можна буде працювати як з базою даних. Зазвичай робота з формою не становить утруднень для користувачів, проте слід враховувати, що форму можна використовувати не тільки для введення даних, а й для їх редагування і пошуку.

Сортування списку, як правило, так само не становить утруднень, але користувачі при цьому часто припускаються помилок. По-перше, зауважимо, що список можна сортувати за значенням одного стовпця, використовуючи відповідну кнопку на панелі інструментів, і за значеннями кількох стовпців (до трьох) за командою *Данные* → *Сортировка*. Перед сортуванням *не потрібно виділяти* стовпці даних, тому що за такою командою процесор сортуватиме дані тільки у виділених стовпцях, що фактично зруйнує список, оскільки втратиться зв’язок між даними, що розміщуються в одному рядку (записи). Треба просто поставити курсор у відповідний стовпець і натиснути кнопку сортування на панелі інструментів. У цьому разі рядки даних переставлятимуться повністю, і зв’язки між елементами одного рядка будуть збережені.

Фільтрація — це вибір даних зі списку за заданими критеріями відбору. У відфільтрованому списку можна бачити тільки ті рядки, які задовольняють задані критерії. При цьому відповідні номери рядків виділяються синім кольором (ознака фільтрації), а інші залишаються прихованими, але не знищеними. Приховані рядки можна в будь-який момент відновити. Для простої фільтрації використовують *Автофільтр*, а для фільтрації за складними критеріями — *Расширенный фильтр* [4].

Фільтрувати дані за допомогою автофільтра не важко, проте при цьому використовуються не всі надані можливості. По-перше, за допомогою елемента списку автофільтра (*Первые 10...*) можна вибрати рядки за кількома найбільшими чи найменшими елементами відповідного числового стовпця (поля). По-друге, за допомогою елемента (*Условие...*) можна виклика-

ти вікно користувальницького автофільтра, де задається складна логічна умова відбору за відповідним стовпцем. Наприклад, можна вибрати рядки, відповідні значення в яких розміщуються між двома заданими числовими значеннями. Нарешті, для відображення всіх даних, прихованих у результаті фільтрації, потрібно виконати команду *Данные* → *Фильтр* → *Отобразить все*.

За допомогою *розширеного фільтра* можна створювати повноцінні запити (у термінології баз даних) до списку. Наприклад, можна задати умови відбору за двома і більше стовпцями, з'єднаними логічним сполучником “ИЛИ”, що за допомогою автофільтра виконати неможливо. Перша відмінність розширеного фільтра полягає в тому, що тут в явному вигляді потрібно задати *діапазон умовий*. Для цього перед списком слід зробити кілька порожніх додаткових рядків і в першому рядку повторити назви всіх стовпців списку або частини з них, якщо відбір здійснюватиметься не за всіма стовпцями. У цьому разі доцільно зазначати назви всіх стовпців, тому що зайві стовпці завжди можна залишити порожніми. Після цього порядково вводяться критерії відбору, причому умови, що розміщуються в одному рядку, з'єднуються сполучником “И”, а рядки умов — сполучником “ИЛИ”. Умови відбору за розширеним фільтром наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Умови відбору за розширеним фільтром

Товар	Менеджер	Объем продаж
Артикул 2001	Иванов	>1000

За зазначеним критерієм відбиратимуться рядки, в яких зазначено товар з артикулом 2001 і обсяг продажів якого перевищує 1000, або рядки, в яких зазначено прізвище менеджера “Иванов”.

Після заповнення діапазону умов потрібно викликати розширений фільтр за командою *Данные* → *Фильтр* → *Расширенный фильтр*. У вікні цієї команди уточнюється, де розміщено список та діапазон умов і чи треба копіювати фільтровані дані в нове місце, чи фільтрувати список на місці. Якщо дані треба

скопіювати в нове місце, доцільно вказати адресу діапазону, куди їх потрібно копіювати. Після виконання цієї команди дані у списку фільтруються за умовами, зазначеними у розширеному фільтрі. Наприкінці розділу в тестових завданнях пропонується кілька задач щодо розширеної фільтрації.

3.3.1. Підбиття проміжних підсумків і консолідація даних

Перейдемо до обчислення підсумків у списках даних. Кожному менеджеру після збирання оперативних даних доводиться в тому чи іншому вигляді підбивати підсумки. Загалом ця операція багатогранна. В одних випадках треба просто підрахувати суму стовпця, а в інших побудувати складну зведену таблицю, щоб з'ясувати, хто і скільки заробив. Більшості користувачів не важко підрахувати табличну суму рядка чи стовпця, оскільки для цього достатньо натиснути кнопку Σ на панелі інструментів. Водночас підбиття проміжних підсумків за групами даних, наприклад прізвищами продавців чи сортами товарів, для багатьох важче. Тому коротко розглянемо основні способи підбиття підсумків.

При підбитті проміжних підсумків треба насамперед визначити стовпець списку, за яким *групуватимуться* дані, і стовпець, за яким *підсумовуватимуться* дані або здійснюватиметься інша підсумкова операція, наприклад обчислюватиметься середнє, мінімум чи максимум. Якщо необхідно визначити обсяги продажів кожного продавця, то групування потрібно здійснювати за прізвищами продавців, а підсумовування — за обсягами продажів.

Оскільки програма Ексел автоматично вставляє проміжні підсумки *при кожній зміні даних* у стовпці групування, для одержання коректних результатів необхідно насамперед *відсортувати* список за стовпцем групування. Після цього треба виконати команду *Данные* → *Итоги...* і у вікні, що відкриється, вказати стовпець групування, підсумкову операцію і стовпець, за яким підбиватимуться підсумки (рис. 3.2).

У будь-який момент можна зняти проміжні підсумки зі списку даних, поставивши курсор на одне з проміжних значень і виконати команду *Данные* → *Итоги...* Після цього у вікні, що відкрилося, потрібно натиснути кнопку *Убрать все* (рис. 3.2).

Після підбиття підсумків за групами даних необхідно побудувати діаграму, щоб порівняти внесок кожної проміжної складової в загальну суму. Для цього треба викликати майстер діаграм і як вихідні дані вказати тільки ті комірки, де містяться проміжні суми, натиснувши попередньо клавішу <Ctrl>. Вибираючи тип діаграми, краще вказати кругову діаграму, що призначена для порівняння частин одного цілого. У завданнях наприкінці розділу пропонується задача на підбиття проміжних підсумків і побудову діаграми.

Під консолідацією даних зазвичай розуміють збирання даних з різних місць з подальшим узагальненням і підбиттям підсумків. Цю операцію часто доводиться виконувати при планових і бухгалтерських розрахунках для складання підсумкових відомостей, в яких накопичуються дані за місяцями чи роками, для збирання даних з філій тощо. У табличному процесорі Excel під консолідацією даних розуміється їх збирання з різних діапазонів на робочих аркушах з одночасним застосуванням агрегуючої операції.

Перед консолідацією даних потрібно виділити діапазон комірок на підсумковому аркуші, куди записуватимуться результуючі дані, і виконати команду *Данные* → *Консолидация...* У вікні цієї команди (рис. 3.3) потрібно вказати агрегуючу функцію (сума, середнє, добуток тощо) і список діапазонів з вихідними даними.

Для зазначення діапазонів у цьому вікні потрібно ввести адресу чергового діапазону в поле *Ссылка* і натиснути кнопку *Добавить* (або *Удалить*, якщо діапазон був зазначений неправильно). Після додавання всіх діапазонів потрібно натиснути

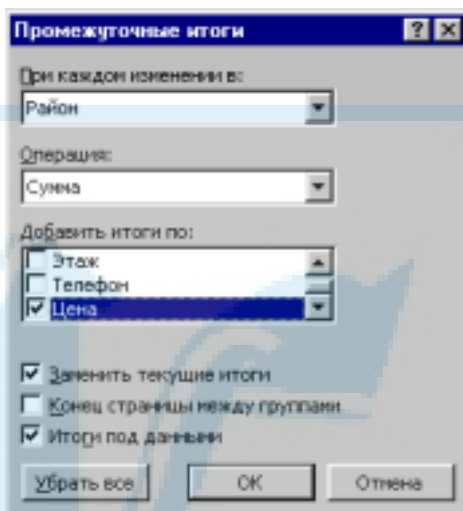


Рис. 3.2. Вікно підбиття підсумків

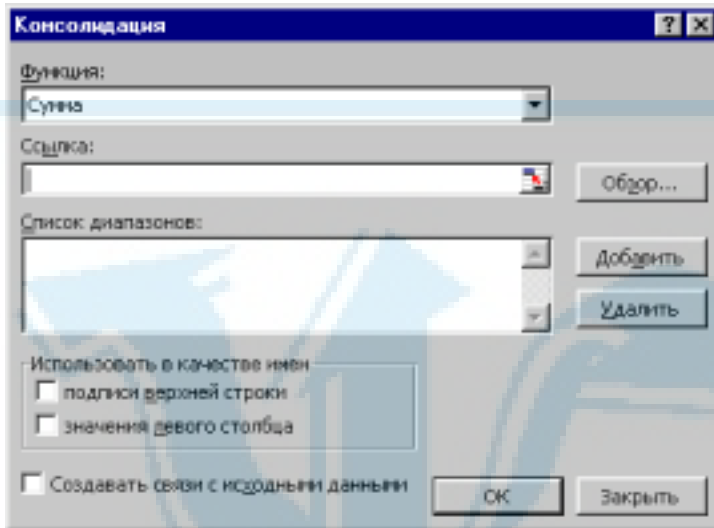


Рис. 3.3. Вікно консолідації даних

кнопку *ОК* і процесор обчислить результуючі значення. При зазначенні діапазонів, як правило, використовуються тривимірні посилання. Наприклад, посилання “Лист1!F5” вважається тривимірним, оскільки тут явно зазначений аркуш, на якому розміщується комірка. Якщо комірки на вихідних аркушах розміщені однаково, то можна використовувати тривимірні діапазони. Наприклад, формула =СУММ(Лист1: Лист3!F5) підсумовує значення на трьох робочих аркушах у комірках F5.

Якщо консолідація здійснюється за списками даних з однаковими заголовками, розміщеними в рядку чи стовпці, то у вікні консолідації слід натиснути на кнопки *подписи верхньої строки* чи відповідно *значення левого столбца*. Якщо необхідно створити зв’язок результуючих даних з вихідними, то слід натиснути на кнопку *Создавать связи с исходными данными*. У цьому разі результуючі дані змінюватимуться одразу після зміни вихідних даних.

3.3.2. Побудова зведених таблиць

Зведені таблиці є найпотужнішим і найгнучкішим інструментом для підбиття підсумків у списках даних. За їх допомогою можна не тільки агрегувати дані у списках з різних позицій (ракурсів), а й фільтрувати їх, а також довідатися про заробіток кожного продавця, який товар він продавав і який одержав виторг.

Зведена таблиця — це узагальнення (агрегація) вихідного списку даних за кількома узагальнюючими параметрами.

Узагальнюючих параметрів може бути багато, але щоб зберегти видимість результуючої таблиці, зазвичай використовують не більше чотирьох параметрів. Оскільки таблиці двовимірні, то значення одного узагальнюючого параметра розміщуються по горизонталі (вісь X), другого — по вертикалі (вісь Y), значення третього параметра (вісь Z) перетворюють зведену таблицю на тривимірну. Четвертий, підсумковий (агрегуючий) параметр використовують для заповнення зведеної таблиці числовими значеннями. Звісно, у разі потреби і по горизонталі, і по вертикалі можна розміщувати кілька параметрів, а параметр Z використовують переважно для фільтрації двовимірних таблиць за значенням цього параметра. При цьому зауважимо, що зведені таблиці надають користувачу можливість фільтрації даних за будь-якою координатою і за значеннями будь-яких параметрів.

Наприклад, менеджеру потрібні дані про те, скільки і яких цукерок було продано за місяць у кількох магазинах. У цьому разі по горизонталі можна розмістити назви цукерок, по вертикалі — дати продажів, а за третьою координатою — назви магазинів. Узагальнюючим параметром можна взяти обсяги продажів у вартісному чи кількісному вираженні. У цьому разі зведена таблиця показуватиме, коли і скільки було продано цукерок певного сорту в усіх магазинах. Якщо таблицю профільтрувати за віссю Z , вибравши на ній значення “Центральний”, то таблиця покаже, коли і скільки було продано цукерок певного сорту в центральному гастрономі.

Щоб побудувати зведену таблицю, треба курсор встановити в комірку, де розміщуватиметься зведена таблиця, або на ви-

хідний список даних і виконати команду *Данные* → *Сводная таблица...* З'явиться вікно майстра зведених таблиць, який буде таблицю за три кроки.

На першому кроці треба зазначити тип джерела даних і, звісно, залишити (або вибрати) першу альтернативу “в списку или базе данных Microsoft Excel”, оскільки, як правило, вихідні дані містяться в тому ж документі Excel, де будується зведена таблиця. У разі потреби як джерело можна зазначити зовнішню базу даних. Крім того, на першому кроці треба вказати вигляд створюваного звіту (таблиця чи таблиця з діаграмою). Наприкінці кожного кроку слід натискати на кнопці *Далее*.

На другому кроці треба вказати місце розташування *вихідного списку даних*. Якщо курсор стояв на вихідному списку, то процесор сам може визначити адресу діапазону, де знаходиться список. У протилежному разі треба явно вказати адресу списку, переключившись на робочий аркуш, де розміщується вихідний список, і обвести мишею весь список. Потім натиснути на кнопці *Далее*.

На третьому (найголовнішому) кроці треба задати структуру (макет) зведеної таблиці. Для цього насамперед потрібно натиснути на кнопці *Макет...*, щоб розпочати будувати структуру таблиці. Не слід одразу натискати на кнопці *Готово*, тому що макет таблиці все одно доведеться будувати, але в інтерактивному режимі, коли процесор супроводжуватиме кожну дію користувача безпосередньою побудовою таблиці. Втім, у цьому разі користувач може діяти на власний розсуд. Після натискання на кнопці *Макет* з'явиться вікно задавання структури таблиці (рис. 3.4). У цьому разі потрібно перемістити назви полів вихідного списку даних на осі зведеної таблиці, що будується, і вказати агреговане поле, за яким обчислюватимуться підсумкові значення. Якщо назву поля перемістити в зону *Столбец*, то вона розміщуватиметься у зведеній таблиці по горизонталі (вісь *X*), якщо перемістити її в зону *Строка*, — то по вертикалі (вісь *Y*), а якщо в зону *Страница*, — то по осі *Z* (третя координата). Якщо назву поля перемістити в зону *Данные*, то за нею обчислюватиметься підсумкова функція. Звісно, у цю зону слід переміщувати тільки числові поля. Підсумковою функцією за замовчуванням є сума, але її можна

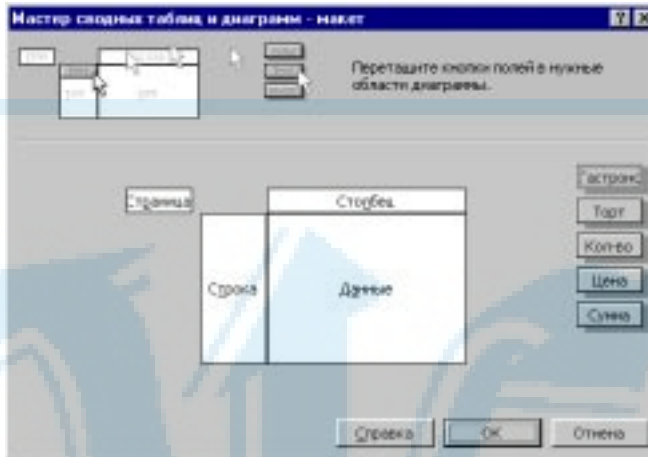


Рис. 3.4. Макет зведеної таблиці

змінити, двічі клацнувши лівою кнопкою миші по полю в зоні *Данные*. Для завершення побудови макета таблиці потрібно клацнути по кнопці *ОК*. Після цього знову з'явиться третє вікно майстра зведених таблиць, у якому можна уточнити місце розміщення зведеної таблиці. Крім того, тут можна натиснути на кнопки *Параметры* і задати назву зведеної таблиці чи змінити її зовнішній вигляд. Після завершення всіх підготовчих дій потрібно натиснути на кнопки *Готово* і зведена таблиця з'явиться на робочому аркуші починаючи із зазначеної адреси.

Після створення зведеної таблиці з'являється панель інструментів *Сводные таблицы*, за допомогою якої можна виконати такі дії:

- відформатувати таблицю, натиснувши на кнопки *Формат отчета*, і застосувати механізм автоформатування;
- побудувати діаграму за зведеною таблицею, натиснувши на кнопки *Мастер диаграмм*. При побудові діаграми слід видалити з таблиці загальні суми за рядками та стовпцями і сховати в таблиці всі зайві елементи;
- змінити макет таблиці, натиснувши на кнопки *Мастер сводных таблиц*. Після цього знову з'явиться третє вікно майстра, в якому після натискання на кнопки *Макет* відкривається вікно, показане на рис. 3.3. У цьому разі

можна видалити поле з таблиці, забравши його за межі макета, чи ввести нове поле в макет, помістивши його у відповідну зону;

- показати чи сховати детальну інформацію про поля таблиці. Якщо двічі клацнути мишею по внутрішній комірці таблиці, то детальна інформація про цей елемент таблиці буде скопійована на новий робочий аркуш. Якщо двічі клацнути по заголовку рядка чи стовпця зведеної таблиці, то з'явиться вікно “Показать детали”, в якому можна додати до певного поля інші поля вихідного списку. Потім натисканням на кнопки *Скрыть детали* чи *Показать детали* можна змінювати вигляд зведеної таблиці, ховаючи чи розкриваючи детальну інформацію про це поле;
- оновити дані у зведеній таблиці, натиснувши на кнопку *Обновить данные*. Зведена таблиця пов'язується з вихідним списком, і після зміни вихідних даних необхідно в такий спосіб поновлювати дані у зведеній таблиці;
- змінити формат будь-якої комірки в таблиці, натиснувши спочатку на кнопку *Параметры поля*, а потім *Формат...*;
- сховати чи відобразити поля вихідного списку на панелі інструментів *Сводные таблицы*, натиснувши на кнопки *Скрыть поля* чи *Отобразить поля*.

Роботу зі зведеними таблицями проілюструємо на прикладі.

Приклад. Використовуючи базу даних про постачання галантерейних товарів менеджерами фірми (табл. П.3.1), відповісти на такі запитання:

1. Якого товару найбільше продав з магазину Іван?
2. Яку кількість канви було продано всіма менеджерами зі складу?
3. Яку сумарну кількість наперстків було продано кожним менеджером з усіх точок постачання (магазину, бази, складу)?
4. Яким є середнє значення кількості молній, що продавала Олена зі складу?
5. Яким є середнє значення кількості ниток, що продавала кожним менеджером з усіх точок постачання (магазину, бази, складу)?

Галантерейні товари

№ пор.	Продукція	Продавець	Обсяг товару	Постачальник
1	Канва	Олена	5	Склад
2	Молнії	Олена	5	Склад
3	Голки	Олена	6	Склад
4	Голки	Ольга	6	Магазин
5	Голки	Ольга	7	База
6	Канва	Ольга	7	Магазин
7	Нитки	Василь	7	База
8	Голки	Ольга	8	Магазин
9	Голки	Олена	8	Склад
10	Канва	Іван	8	Склад
11	Нитки	Василь	8	Склад
12	Голки	Олена	9	Склад
13	Канва	Іван	9	Магазин
14	Канва	Олена	12	Магазин
15	Канва	Ольга	16	Склад
16	Наперстки	Ольга	33	База
17	Молнії	Олена	28	Склад
18	Нитки	Василь	34	База
19	Наперстки	Іван	44	Магазин
20	Нитки	Іван	45	Склад
21	Молнії	Ольга	45	Склад
22	Наперстки	Олена	45	Магазин
23	Наперстки	Василь	66	Магазин
24	Молнії	Олена	67	База
25	Наперстки	Олена	69	Склад
26	Молнії	Іван	89	Магазин
27	Нитки	Олена	90	Магазин

Розв'язання. Побудуємо зведену таблицю за вихідною інформацією (табл. П.3.1) такої структури:

- у зоні стовпців розмістимо показник “Продавець”;
- у зоні рядків розмістимо показник “Продукція”;

- у зоні сторінок розмістимо показник “Постачальник”;
- в області даних розмістимо показник “Обсяг товару”, за яким виконаємо операцію “Сума”.

Відповідь на перше запитання отримуємо зі зведеної табл. П.3.2 на перетині рядка “Молнії” і стовпця “Іван” сторінки “Магазин”, відповідь на друге запитання — у рядку “Канва” сторінки “Склад”, відповідь на третє запитання — у рядку “Наперстки” сторінки “Все”. Відповідь на четверте запитання отримуємо зі зведеної табл. П.3.3 сторінки “Склад” на перетині рядка “Молнії” і стовпця “Олена”, відповідь на п’яте запитання — у рядку “Нитки” сторінки “Все”.

Таблиця П.3.2

Постачальник	Магазин				
Сумма поля “Обсяг товару”	Продавець				
Продукція	Василь	Іван	Олена	Ольга	Общий итог
Голки				14	14
Канва		9	12	7	28
Молнії		89			89
Наперстки	66	44	45		155
Нитки			90		90
Общий итог	66	142	147	21	376

Таблиця П.3.3

Постачальник	(Все)					
Средне по полю “Обсяг товару”	Продукція					
Продавець	Голки	Канва	Молнії	Наперстки	Нитки	Общий итог
Василь				66,00	16,33	28,75
Іван		8,50	89,00	44,00	45,00	39,00
Олена	7,67	8,50	33,33	57,00	90,00	31,27
Ольга	7,00	11,50	45,00	33,00		17,43
Общий итог	7,33	9,50	46,80	51,40	36,80	28,74

3.4. Фінансові функції

Фінансовим менеджерам повсякденно доводиться аналізувати ефективність інвестицій, розраховувати терміни погашення кредитів, позик і позичок, визначати вигідність вкладень з урахуванням банківських відсотків та вирішувати багато інших питань. Процесор Excel містить великий комплекс фінансових функцій, за допомогою яких можна розв'язувати більшість із зазначених завдань. Розглянемо основні банківські фінансові функції Excel і покажемо, як за їх допомогою можна розв'язувати стандартні завдання фінансового аналізу. З іншими фінансовими функціями, яких понад 50, студенти можуть ознайомитися в міру необхідності [1].

Назви фінансових функцій та їх аргументів надаються відповідно до версії "Microsoft Office XP", а в дужках наводяться назви цих функцій із версії "Microsoft Office 2000".

Усі банківські функції Excel використовують приблизно одні й ті самі аргументи (табл. 3.3), але фінансовий зміст цих функцій залежить від знака аргументів. У цьому разі можна застосувати таке правило:

Якщо гроші віддаються, то аргумент береться зі знаком "–", у протилежному разі він повинен перевищувати нуль.

Таблиця 3.3

Аргументи банківських функцій

Аргумент	Призначення
Ставка (Норма)	Відсоткова ставка, зазвичай річний банківський відсоток. Повинна бути зазначена у відсотках або дробовим числом із двома знаками після коми
Кпер	Кількість періодів (тривалість) фінансової операції
Плт (Виплата)	Періодична виплата, що відбувається кожного періоду і постійна під час виконання операції
Пс (Нз)	Поточна (дійсна) вартість, зазвичай загальна сума операції чи одноразова виплата
Бс (Бз)	Майбутня вартість, зазвичай баланс операції, тобто підсумковий залишок за позицією (за замовчуванням 0) або загальна сума платежів (за депозитом)
Тип	Тип виплат за операцією; якщо Тип = 0, то виплата відбувається наприкінці кожного періоду, якщо Тип = 1, — на початку кожного періоду (за замовчуванням 0)

Деякі з цих аргументів *необов'язкові*, і їх можна вилучати при виклику функцій. У подальшому обов'язкові аргументи фінансових функцій позначатимуться жирним шрифтом.

При виклику всіх фінансових функцій перші два аргументи слід звести *до однієї одиниці часу*.

Наприклад, банківський відсоток зазвичай встановлюється на рік, тому кількість періодів слід зазначати в роках. Якщо операція припускає щомісячні виплати, то норма повинна бути місячною, тобто в цьому разі банківський відсоток потрібно розділити на 12.

Значення фінансових змінних, що наведені в табл. 3.2, задовольняють співвідношення, що виражає нарахування складного банківського відсотка (за умови, що “Ставка”, яку позначимо r , не дорівнює нулю):

$$Nз \cdot (1+r)^{Kпер} + \text{Виплата} \cdot (1+r \cdot \text{Тип}) \cdot \left(\frac{(1+r)^{Kпер} - 1}{r} \right) + Bз = 0, \quad (3.1)$$

де $Nз$ — одноразова виплата, що здійснюється на початку операції.

Кожна з основних банківських функцій, які розглянемо далі, виражає один з наведених аргументів через інші, виходячи зі співвідношення (3.1). Дії з банківськими функціями пояснюватимемо на прикладах.

3.4.1. Функція БС (БЗ)

Функція БС — майбутня вартість — повертає майбутню суму внеску, зробленого на основі постійної відсоткової ставки. Ця функція виражає значення Бс через інші чотири аргументи виходячи зі співвідношення (3.1) і використовується для оцінки доцільності здійснення банківських вкладів (депозитів). Синтаксис виклику цієї функції такий:

=БС(Ставка, Кпер, Плт, Пс, Тип).

Хоча третій і четвертий аргументи *необов'язкові*, але принаймні один з них слід зазначити. Зі співвідношення (3.1) випливає, що значення функції буде додатним, якщо третій чи четвертий аргументи будуть від'ємні.

Приклад 1. Фірма вирішила відкладати на депозит по 10000 у. о. щорічно під 14 % річних. Яка сума буде на рахунку фірми через три роки?

Розв'язання. Викликати функцію БС з аргументами: Ставка = 14 %; Кпер = 3; Виплата = -10000; Пс = 0. **Відповідь:** 34396.

Приклад 2. Фірма вирішила відкласти на депозит 10000 у. о. під 14 % річних. Яка сума буде на рахунку фірми через три роки?

Розв'язання. Викликати функцію БС з аргументами: Ставка = 14 %; Кпер = 3; Виплата = 0; Пс = -10000. **Відповідь:** 14815,44.

Приклад 3. Передбачається вкласти в банк одноразово 1000 у. о. під 6 % річних і потім вкладати по 100 у. о. на початку кожного з наступних 12 місяців. Яка сума буде на рахунку за 12 місяців?

Розв'язання. Викликати функцію БС з аргументами: Ставка = 6 % / 12 = 0,5 %; Кпер = 12; Виплата = -100; Пс = -1000; Тип = 1. **Відповідь:** 2301,4.

3.4.2. Функція КПЕР

Функція КПЕР — кількість періодів — повертає загальну тривалість виплати для конкретної позики чи депозиту на основі постійної відсоткової ставки. Ця функція виражає значення Кпер через інші чотири аргументи виходячи зі співвідношення (3.1) і використовується для оцінки термінів зворотності позик і тривалості депозитів. Синтаксис виклику цієї функції такий:

КПЕР(Ставка, Плт, Пс, Бс, Тип).

Третій і четвертий аргументи необов'язкові, але принаймні один з них слід зазначити. Використовувати цю функцію можна для оцінки тривалості позик, коли $Пс > 0$ і $Бс = 0$, або для оцінки тривалості депозитів, коли $Пс \leq 0$ і $Бс > 0$. Функція повертає зазвичай дробове значення, тому слід встановити в

комірці виклику формат цілих чисел або заокруглити результат зверху до цілого числа, щоб одержати цілу кількість періодів.

Приклад 1. Визначити, скільки місяців потрібно для виплати позики розміром 1000 у. о., взятої під 12 % річних, якщо передбачається виплачувати по 100 у. о. щомісяця.

Розв'язання. Викликати функцію Кпер з аргументами: Ставка = 12 % / 12 = 1 %; Плт = -100; Пс = 1000; Бс = 0. **Відповідь:** 11.

Приклад 2. Передбачається вкласти в банк одноразово 1000 у. о. під 12 % річних і потім вкладати по 100 у. о. щомісяця, поки на рахунку не буде 10000 у. о. Скільки місяців необхідно для цього?

Розв'язання. Викликати функцію Кпер з аргументами: Ставка = 12 % / 12; Виплата = -100; Пс = -1000; Бс = 10000. **Відповідь:** 60.

3.4.3. Функція ПС (ПЗ)

Функція ПС — поточна вартість — повертає поточний обсяг внеску, тобто суму, яку потрібно покласти, щоб одержати одноразовий еквівалент майбутніх періодичних виплат або досягти в майбутньому заданого балансу. Ця функція виражає значення Пс через інші чотири аргументи виходячи зі співвідношення (3.1). Вона використовується для оцінки прибутковості депозитів та інвестицій. Ця функція має такий синтаксис:

$$=ПС(\text{Ставка}, \text{Кпер}, \text{Виплата}, \text{Бс}, \text{Тип}).$$

Третій і четвертий аргументи необов'язкові, але принаймні один з них слід зазначити. Якщо Виплата < 0 і Бс = 0, то функція ПС повертає одноразовий еквівалент періодичних виплат, якщо ж Виплата = 0 і Бс > 0, то вона показує, як досягти заданого балансу.

Приклад 1. Банк пропонує викупити приміщення одразу за 10000 у. о. або платити по 600 у. о. щомісяця протягом двох років при ставці 8 % річних. Визначити вигідніший варіант.

Розв'язання. Викликати функцію ПС з аргументами: Норма = $8\% / 12 = 0,6\%$; Кпер = 24, Выплата = -600; Бс = 0. **Відповідь:** функція ПС повертає значення понад 13000, отже, перший варіант вигідніший.

Приклад 2. Визначити, яку суму потрібно покласти в банк на депозит, щоб через 4 роки вона досягла 100000 у. о. при нарахуванні 10 % річних?

Розв'язання. Викликати функцію ПС з аргументами: Ставка = 10 %; Кпер = 4; Плт = 0; Бс = 100000. **Відповідь:** -68301,35. Відповідь від'ємна, оскільки гроші потрібно віддати.

Приклад 3. Банк пропонує вкласти у проект 25000 у. о., що приносить щомісяця по 500 у. о. протягом 5 років при 8 % річних. Визначити, чи варто інвестувати цей капітал.

Розв'язання. Викликати функцію ПС з аргументами: Ставка = $8\% / 12 = 0,6\%$; Кпер = $5 \cdot 12 = 60$; Плт = 500; Бс = 0. **Відповідь:** -24659,22, отже, таке інвестування недоцільне.

3.4.4. Функція ПЛТ (ППЛАТ)

Функція ПЛТ — періодична плата — обчислює розмір періодичних виплат за позикою на основі постійної відсоткової ставки. Ця функція виражає значення “Выплата” через інші чотири аргументи виходячи зі співвідношення (3.1) і використовується для оцінки розміру періодичних виплат за позичками, позиками і кредитами. Ця функція має такий синтаксис:

=ПЛТ(Ставка, Кпер, Пс, Бс, Тип).

Третій і четвертий аргументи необов'язкові, але принаймні один з них слід зазначити. Якщо $Пс > 0$ і $Бс \leq 0$, то функція ПЛТ повертає суму періодичної виплати за позикою, якщо ж $Пс \leq 0$ і $Бс > 0$, — за депозитом.

Приклад 1. Банк дає у кредит 50000 у. о. на придбання житла під 10 % річних з розстроченням виплат на 20 років. При цьому 20 % кредитної суми потрібно виплатити одразу. Оцінити суму щомісячних виплат за цим кредитом.

Розв'язання. Викликати функцію ПЛТ з аргументами: Ставка = $10\% / 12 = 0,8\%$; Кпер = $20 \cdot 12 = 240$; Пс = 50000; Бс = $-50000 / 5 = -10000$. **Відповідь:** -469,34. Значення від'ємне, оскільки гроші потрібно віддавати.

Приклад 2. Передбачається вкласти в банк одноразово 2000 у. о. під 12 % річних і потім вкладати гроші щорічно протягом 5 років, поки на рахунку не буде 10000 у. о. Оцінити суму щорічних виплат за цим депозитом.

Розв'язання. Викликати функцію ПЛТ з аргументами: Ставка = 12 %; Кпер = 5; Пс = -2000; Бз = 10000. **Відповідь:** -1019,28.

Контрольні питання

1. До якого класу програм належить Excel?
2. З яких елементів складаються формули в Excel?
3. Що таке адресація відносна й абсолютна?
4. Як за таблицею побудувати діаграму в Excel?
5. Що таке список (база даних) в Excel?
6. Як відсортувати список за значеннями одного чи кількох стовпців?
7. Які можливості відбору даних дають автофільтр і розширений фільтр?
8. Як за допомогою розширеного фільтра скопіювати фільтровані дані на іншу сторінку робочої книги Excel?
9. Які можливості підбиття проміжних підсумків дає процесор Excel?
10. Що означає консолідація даних в Excel?
11. Що таке зведені таблиці і як їх використовувати?
12. Які основні фінансові функції надає Excel?
13. Як розрахувати періодичний внесок за кредитом при заданій відсотковій ставці?
14. Як розрахувати майбутню суму на депозиті при періодичних внесках?
15. Як розрахувати термін погашення кредиту при заданій відсотковій ставці?

Завдання

1. На першому аркуші книги Excel зробіть таблицю продажів мобільних телефонів, що містить стовпці “Продавець”, “Дата”, “Модель”, “Ціна”, “Кількість”, “Сума”. Перші п’ять стовпців заповніть довільними даними (5–10 рядків), а значення в шостому стовпці обчисліть за формулою. За допомогою розширеного фільтра відберіть рядки, в яких сума продажу перевищує 100 грн або не перевищує 50 грн, і скопіюйте їх на другий аркуш.

2. Скопіюйте вихідну таблицю, що розміщується на першому аркуші, на третій аркуш, і за допомогою функції підбиття проміжних підсумків обчисліть загальну вартість продажу телефонів кожної моделі. Результат подайте у вигляді кругової діаграми.

3. За вихідною таблицею, що розміщується на першому аркуші, зробіть на четвертому аркуші зведену таблицю, що показує щоденний обсяг продажів за кожним продавцем і за кожною моделлю телефону.

4. Нехай узято кредит на суму 10000 у. о. під 13 % річних терміном на п’ять років. Оцініть щомісячні виплати за цим кредитом, якщо розрахунки здійснюються наприкінці кожного місяця.

5. Розрахуйте суму, яку необхідно покласти на депозит, щоб через 5 років вона досягла 10000 у. о. при нарахуванні 13 % річних.

6. Нехай узято кредит на суму 10000 у. о. під 13 % річних за умови, що кожного місяця погашатиметься 500 у. о. Визначте, скільки місяців погашатиметься цей кредит, якщо розрахунки здійснюються на початку кожного місяця.

7. Розрахуйте суму, що буде на банківському рахунку через 5 років, якщо кожного місяця відкладати 500 у. о. під 13 % річних.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. Бухвалов А., Бухвалова В., Идельсон А. Финансовые вычисления для профессионалов. — СПб.: ВНУ, 2003.

2. *Додж М., Стинсон К.* Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. — СПб.: Питер, 2000.
3. *Рыжков В.* Самоучитель Excel 2000. — СПб.: Питер, 1999.
4. *Табличный* процессор Microsoft Excel. Ч. 1, 2 / О. В. Бахонский та ін. — К.: МАУП, 2002.
5. *Ильина О. П.* Информационные технологии бухгалтерского учета. — СПб.: Питер, 2002.
6. *Карлберг К.* Бизнес-анализ с помощью Excel. — 2-е изд. — К.: Вильямс, 2004.

МАУП

4. Статистичний аналіз і оптимізація

4.1. Статистичний аналіз

Менеджеру часто доводиться прогнозувати значення певних економічних параметрів. Справді, лише те, що він знатиме майбутній курс валют або цінних паперів, може стати джерелом прибутку. А надто важливо знати тенденції зміни економічних показників власної компанії.

Для того щоб прогнозувати (здійснити екстраполяцію) економічні показники, як правило, потрібно проаналізувати велику кількість статистичних даних з метою *виявлення закономірностей*. Причому закономірності, яким підпорядковуються економічні показники, очевидні (статистичні) за природою, оскільки доводиться враховувати вплив не тільки основних факторів, а й багатьох другорядних, які вносять елемент невизначеності. Таким чином, постає потреба у *статистичному аналізі*, зокрема необхідно проаналізувати вихідні дані з метою виявлення *статистичних закономірностей*.

У табличний процесор Excel входять засоби аналізу даних — так званий пакет аналізу для розв'язання складних статистичних завдань і великий комплекс статистичних функцій (близько 80). Цей пакет базується на методах математичної статистики, тому для роботи з ним необхідно знати основні поняття цієї науки.

Математична статистика — це розділ математики, що вивчає методи збирання і обробки результатів спостережень з метою виявлення статистичних закономірностей (кореляцій).

Математична статистика спирається на *теорію ймовірностей*, що вивчає властиві випадковим явищам закономірності на основі математичних моделей. Статистика, навпаки, досліджує отримані на практиці (спостереження) вихідні дані з ме-

тою формування математичної гіпотези і подальшої її перевірки [1]. Для розуміння матеріалу, що викладатиметься в цьому розділі, необхідно знати основні поняття теорії ймовірностей: випадкова величина, її закон, щільність розподілу, математичне очікування (середнє значення), дисперсія (ступінь розсіяння навколо середнього значення), середньоквадратичне відхилення (корінь з дисперсії) та ін. [4].

Одразу зауважимо, що для роботи з пакетом аналізу потрібна команда *Анализ данных* з меню “Сервис”. Якщо її немає в меню, слід виконати команду *Сервис* → *Надстройки...* (не плутати з командою *Настройка* з того ж меню), а потім у списку “Надстройки” встановити прапорець у рядку “Пакет аналіза” і натиснути на кнопці *ОК*. Якщо у списку “Надстройки” немає пакета аналізу, слід натиснути на кнопці *Обзор* і спробувати знайти файл *Analys32.xll*. Якщо і ця спроба не дасть результату, то необхідно запусити програму *Setup* з інсталяційного диску системи “Microsoft Office” і додати пакет аналізу.

4.1.1. Регресійний аналіз

Поняття регресії з’явилося в середині XIX ст. у працях англійського статистика Ф. Гальтона, що вивчав залежність між зростом батьків та їхніх дітей. Слово “регресія” походить від латинського *regressio*, що буквально означає “рух назад”. Згодом статистичний зміст цього терміна значно розширився (Пірсон, 1908), і ним стали називати будь-які методи, за допомогою яких можна було знайти функціональні залежності між випадковими величинами [2].

Завдання регресійного аналізу — встановлення форми функціональної залежності між змінними (знаходження функції регресії), оцінювання відхилення функції регресії від даних, за якими виконується спостереження, і прогнозування значень залежної змінної на основі знайденої закономірності.

У регресійному аналізі розглядається залежність випадкової (залежної) змінної y від однієї чи кількох незалежних змінних X , які називаються також предикторами, або регресорами.

Така залежність може мати вигляд модельного рівняння регресії $y = f(X)$, де f — деяка функція. Якщо є тільки одна незалежна змінна x , то кажуть про *простий*, або *парний*, *регресійний аналіз*, маючи на увазі пару змінних x і y . Інший випадок, коли є кілька незалежних змінних, визначають як *множинний регресійний аналіз*.

Силою впливу випадкових (неврахованих) факторів окремі спостережувані значення змінної y можуть відхилятися від функції $f(X)$. У цьому разі рівняння взаємозв'язку можна подати у вигляді $Y = f(X) + \epsilon$, де ϵ — випадкова змінна, що характеризує відхилення від функції регресії, яку називають також *збуренням*. Таким чином, у регресійній моделі залежна змінна y — це деяка функція $f(X)$ з точністю до випадкового збурення ϵ .

Для простоти розглянемо тільки задачі *лінійного* регресійного аналізу, де функція $f(X)$ передбачається *лінійною* щодо незалежної змінної. У цьому разі задача ставиться так. Нехай існують такі точки на площині (x_i, y_i) , $1 \leq i \leq n$ (безліч точок, або діаграма розсіяння), що відбивають емпіричні спостереження над показниками x і y . Потрібно знайти пряму лінію на площині

$$Y = a_0 + a_1 X, \quad (4.1)$$

яка проходить якнайближче до цих точок.

Поставлена в такий спосіб задача називається *простою* (або *парною*) задачею лінійної регресії, оскільки тут є тільки одна незалежна змінна, яка разом із залежною змінною утворює пару. Якщо незалежних змінних кілька, то така задача називається *множинною* задачею лінійної регресії.

Поставлена задача неточна, оскільки незрозуміло, що означає “якнайближче”. З геометрії відомо, що через дві різні точки на площині проходить єдина пряма. Але яку пряму вибрати, якщо є 100 точок, що не лежать на одній прямій? Нехай існує деяка пряма (4.1), *сумою квадратів відхилень* якої від точок (x_i, y_i) , $1 \leq i \leq n$ є сума:

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2. \quad (4.2)$$

Уточнив поставлену задачу і розв'язав її видатний математик XVIII ст. Ф. Гаусс. Він запропонував вибирати пряму лінію (4.1) так, щоб сума квадратів S була найменшою. Виявляється, така пряма завжди існує і вона єдина, тому Ф. Гаусс назвав цей метод *методом найменших квадратів*.

У методі найменших квадратів невідомі коефіцієнти прямої a_0 і a_1 вибирають так, щоб сума квадратів відхилень була мінімальною: $S \rightarrow \min$.

В усіх підручниках наводяться формули, що виражають коефіцієнти a_0 і a_1 через координати точок (x_i, y_i) , $1 \leq i \leq n$, отримані за методом найменших квадратів [1; 4]. Доцільно ознайомитись із цими формулами, але запам'ятовувати їх не обов'язково, оскільки табличний процесор Excel “пам'ятає” їх. Треба лише вміти правильно поставити регресійну задачу, а всі обчислення за методом найменших квадратів процесор виконає самостійно. Покажемо на прикладі розв'язання простої лінійної регресійної задачі за допомогою табличного процесора.

Приклад. За наведеними у статистичній таблиці (табл. П.4.1) даними визначте вигляд лінійної залежності між кількістю раціоналізаторських пропозицій X і доходом фірми Y . Спрогнозуйте дохід при $X = 23$.

Таблиця П.4.1

X	2	3	5	7	10	12	14	16	19	21
Y	806	807	815	826	830	838	841	843	857	863

Перший спосіб розв'язання. Насамперед для всіх способів розв'язання треба записати задану таблицю на робочому аркуші Excel, наприклад, у діапазоні A1:B11. Доцільно розташовувати значення однієї змінної в *одному стовпці*, оскільки таблиця розміром $M \times N$ сприймається при регресійному аналізі як M спостережень над N змінними.

Найпростішим методом здійснення регресійного аналізу є графічний. Для цього за заданою табл. П.4.1 треба побудувати

точкову діаграму (але не графік) (рис. П.4.1), а потім додати на діаграму *лінію тренду*, клацнувши правою кнопкою миші по будь-якій з вихідних точок і вибравши з контекстного меню

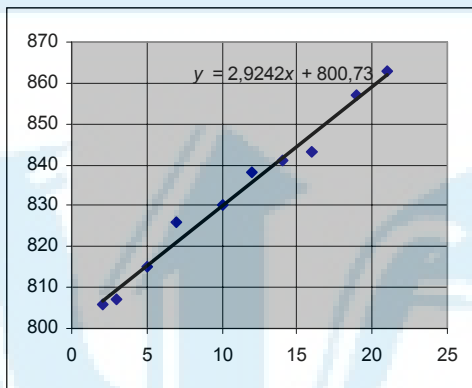


Рис. П.4.1. Діаграма з лінією тренду

команду *Додати лінію тренда*. У вікні цієї команди (рис. П.4.2) на вкладці “Параметри” треба активізувати кнопку *показувати рівняння на діаграмі*, тоді на екрані з’явиться рівняння лінії тренду.

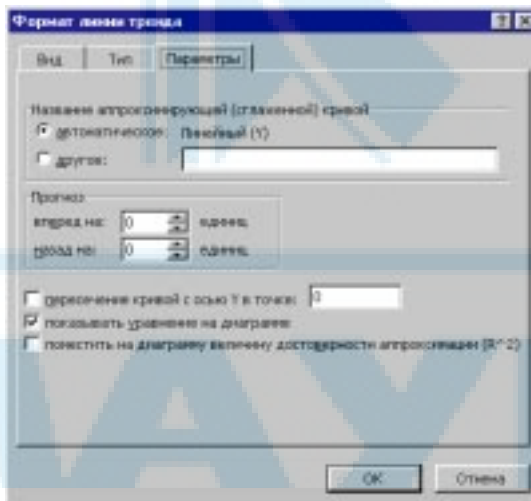


Рис. П.4.2. Параметри лінії тренду

Недолік графічного методу полягає в тому, що його можна застосовувати тільки у простому випадку, коли відомі дві змінні x та y . Тому розглянемо також другий спосіб розв'язання, який можна застосовувати і в загальному випадку.

Другий спосіб розв'язання. Для лінійного регресійного аналізу можна також використовувати статистичну функцію ЛИНЕЙН, що має такий синтаксис виклику:

ЛИНЕЙН(Значення_Y; Значення_X; константа; статистика).

Перші два аргументи вказують діапазони зміни залежної і незалежних змінних. Якщо константа = 0, то регресійна пряма примусово проводиться через початок координат, у протилежному разі вільний член обчислюється звичайним способом. Якщо статистика = 0, то функція повертає тільки коефіцієнти регресійної прямої, у протилежному разі видається майже вся регресійна статистика, за винятком довірчих інтервалів. На рис. П.4.3 показано використання цієї функції для розв'язання задачі.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	X	Y		2923162257	800,7266314			
2	2	806		0,133533113	1,681138933			
3	3	807		0,903591096	2,66029331			
4	5	815		479,5401657	8			
5	7	826		3393,782716	56,61728396			
6	10	830						
7	12	838						
8	14	841						
9	16	843						
10	19	857						
11	21	863						
12								

Рис. П.4.3. Функція ЛИНЕЙН

Зазначимо, що функція ЛИНЕЙН є прикладом векторної функції, що повертає масив значень. Як випливає з рис. П.4.3, виклик цієї функції поміщений у фігурні дужки, що є ознакою векторної функції. При виклику таких функцій потрібно дотримуватися наведеного далі правила, порушення якого може призвести до неповних результатів, зокрема, функція може повернути тільки одне (скалярне) значення.

Перед викликом векторної функції потрібно виділити весь діапазон значень, що повертаються, потім викликати майстра функцій і після введення всіх аргументів натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+Shift+Enter>.

У разі простої лінійної регресії функція ЛИНЕЙН повертає у стислій формі (якщо статистика = 0) масив розміром 1×2 (коефіцієнти регресійної прямої відповідно a_1 і a_0) і масив розміром 5×2 у повній формі. Структуру цього масиву пояснює табл. П.4.2.

Таблиця П.4.2

Вихідний масив функції ЛИНЕЙН

№ пор.	<i>D</i>	<i>E</i>
1	a_1	a_0
2	Se(a_1)	Se(a_0)
3	R^2	Se(Y)
4	<i>F</i>	<i>df</i>
5	SS_1	SS_2

Тут у першому рядку видаються коефіцієнти регресії, у другому — їх стандартні помилки (Standard Errors), у третьому — квадрат коефіцієнта кореляції (коефіцієнт детермінованості) і стандартна помилка залежної змінної, у четвертому — *F*-відношення і кількість спостережень *i*, нарешті, у п'ятому рядку — регресійна і залишкова суми квадратів.

Регресійну статистику розглянемо далі, а поки зазначимо, що параметри a_0 і a_1 , які становлять для нас інтерес, розміщу-

ються в першому рядку цієї функції. У такому разі маємо $a_0 = 800,7$ і $a_1 = 2,9$. Таким чином, при збільшенні на одиницю кількості раціоналізаторських пропозицій дохід фірми “у середньому” збільшується приблизно на три одиниці. Підставивши значення a_0 і a_1 разом зі значенням $x = 23$ у рівняння (4.2), одержимо прогнозу оцінку доходу $Y = 868$. Отже, задачу розв’язано.

Множинний регресійний аналіз за допомогою функції ЛИНЕЙН здійснюється аналогічно простому. При цьому дещо змінюється математична модель і набирає такого вигляду:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_n X_n + \varepsilon.$$

У разі множинної регресії функція ЛИНЕЙН у повній формі, коли статистика = 1, повертає масив розміром $5 \times (n + 1)$, де n — кількість незалежних змінних. За кожною з цих змінних у першому рядку видається регресійний коефіцієнт і наприкінці рядка — вільний член, а у другому рядку — стандартна помилка для цього коефіцієнта. Вміст перших двох стовпців залишається такий самий, як і при простій регресії. Підтаблиця, що розміщується в нижньому правому куті розміром $3 \times (n - 1)$, залишається вільною.

Третій спосіб розв’язання. У цьому разі так само треба записати таблицю на робочому аркуші Excel, наприклад, у діапазоні A1:B11. Потім викликати пакет аналізу за командою Сервіс → Аналіз даних і у списку, що відкриється, вибрати пункт Регресія, тоді відкриється вікно, показане на рис. П.4.4.

У полі “Входной интервал Y” слід вказати область зміни залежної змінної (діапазон B1:B11), а в полі “Входной интервал X” — область зміни незалежної змінної (діапазон A1:A11). Потрібно також натиснути на кнопки *Метки*, оскільки заголовки стовпців (X і Y) включені у вхідні інтервали. Можна й не натискати на цій кнопці, але тоді не потрібно включати у вхідні діапазони заголовки стовпців, і, крім того, у цьому разі Excel надає незалежним змінним назви за замовчуванням X1, X2 і так до кінця. Якщо натиснути на кнопку *Константа* — ноль, то вільний член a_0 шуканої прямої буде прирівняний до нуля і в цьому разі регресійна пряма приму-

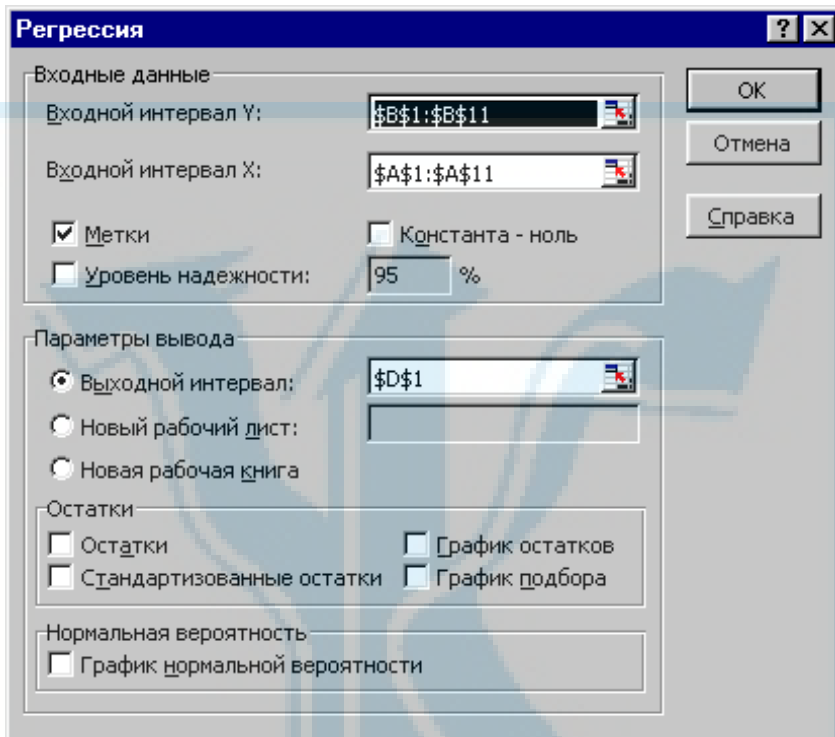


Рис. П.4.4. Вікно регресії

сово проведеться через початок координат. Група селекторних кнопок “Параметры вывода” вказує, куди помістити результат (на поточному аркуші, на новому аркуші, у новій книзі). Група опційних кнопок “Остатки” впливає на форму подання результату. Наприкінці потрібно натиснути на кнопці *OK* і на робочому аркуші з’являться результати аналізу, показані на рис. П.4.5.

Як зазначалося, регресійну статистику і дисперсійний аналіз розглянемо далі, а поки зазначимо, що параметри a_0 і a_1 , які становлять для нас інтерес, розміщуються під заголовком “Коэффициенты” в комірках E17 і E18. У цьому разі маємо $a_0 = 800,7$ і $a_1 = 2,9$. Таким чином, як бачимо, метод найменших квадратів дає такий самий результат. Підставивши значення a_0

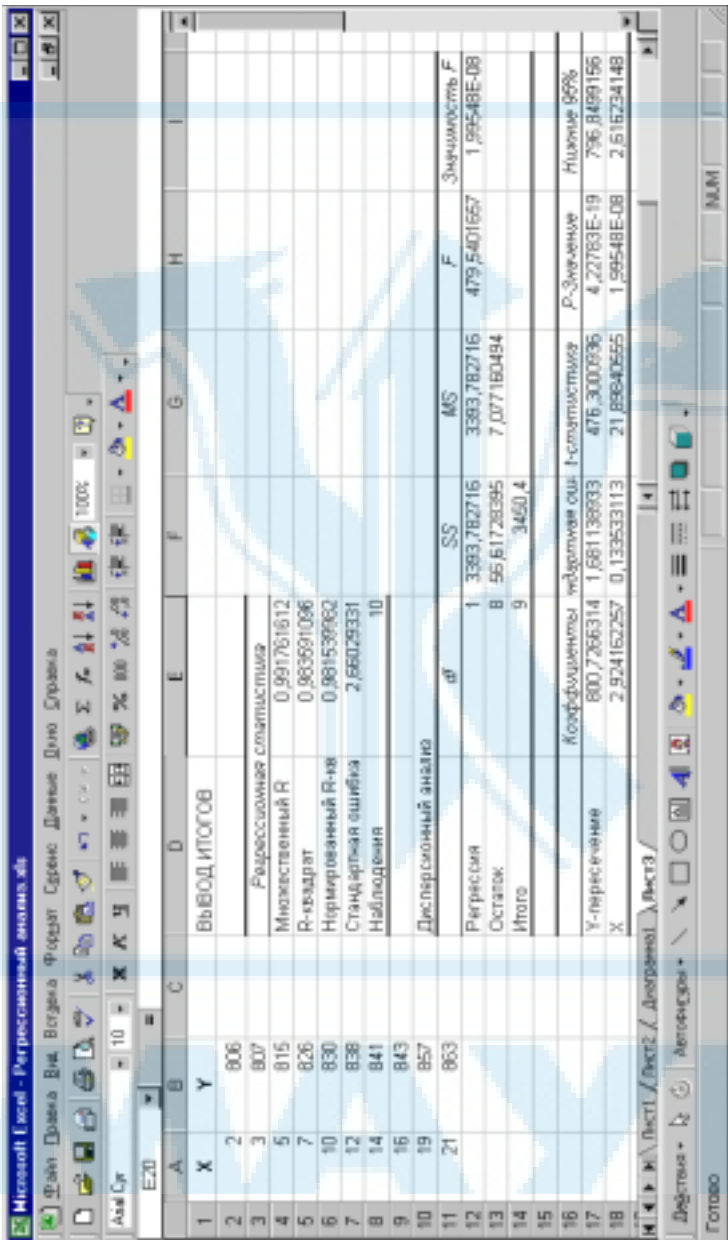


Рис. П.4.5. Результаты регрессії

і a_1 разом зі значенням $X = 23$ у рівняння (4.2), одержимо прогнозу оцінку доходу $Y = 868$. Отже, задачу розв'язано.

4.1.2. Кореляційний аналіз

При регресійному аналізі за замовчуванням передбачається, що *існує залежність* між змінними і треба лише знайти її конкретну форму. З'ясуємо, чи обґрунтоване таке припущення. Адже метод Гауса дає відповідь *в усіх випадках*, і в такий спосіб можна встановити лінійну залежність між курсом валют і днями народження бабусь. Отже, результати регресійного аналізу слід розглядати лише як *статистичну гіпотезу*, яка потребує обґрунтування. Кореляційний і дисперсійний аналізи саме й покликані здійснювати таке обґрунтування.

Поняття *кореляції* ввів у середині XIX ст. англійський статистик К. Пірсон. Цей термін походить від латинського слова *correlatio*, що означає співвідношення чи взаємозв'язок. Класичними прикладами статистичного взаємозв'язку (кореляції) є залежність врожайності від кількості внесених добрив чи залежність продуктивності праці від енергооснащеності тощо.

Основне завдання кореляційного аналізу — виявити взаємозв'язок випадкових змінних і оцінити його жорсткість (тісноту).

Перший крок кореляційного аналізу полягає у візуальному перегляді діаграми розсіяння. Якщо множина вихідних точок доволі широко розгашувалася над регресійною прямою, то, як підказує здоровий глузд, лінійної залежності між змінними немає. Якщо ж точки групуються у вузькому шарі навколо прямої, то може вже йтися про більш-менш сильну лінійну залежність. Другим (і основним) кроком є обчислення *вибіркового коефіцієнта кореляції*:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2 \right]^{1/2}}, \quad (4.3)$$

де \bar{X} , \bar{Y} — середні значення змінних X і Y .

Цей коефіцієнт називається також *парним вибірковим*, оскільки обчислюється безпосередньо за вихідною *вибіркою* точок і належить до *пари* змінних. Коефіцієнт кореляції набуває значення на відрізку $[-1,1]$, тобто $-1 \leq R \leq 1$. Звідси випливає, що $0 \leq |R| \leq 1$. Основне правило кореляційного аналізу стверджує:

Що ближче абсолютне значення коефіцієнта кореляції до одиниці, то ймовірніша наявність лінійної взаємозалежності змінних.

У розглянутому прикладі $R = 0,99$, що означає наявність істотної лінійної взаємозалежності (кореляції) змінних. Значимо, що рівність $R = 0$ свідчить лише про відсутність *лінійної* залежності між змінними, але не взагалі про відсутність залежності між ними. Наприклад, у цьому разі між змінними може бути квадратична, кубічна або нелінійна залежність іншого виду.

Коефіцієнт кореляції можна обчислювати до регресійного аналізу безпосередньо за формулою (4.3) або після нього, щоб переконатися в коректності отриманих результатів. У разі використання програми Excel другий шлях цілком прийнятний, оскільки ця програма видає коефіцієнт кореляції як “безкоштовний” додаток до регресійного аналізу. Цей коефіцієнт наводиться першим у розділі регресійної статистики під назвою “Множественный R”, оскільки використовується також при множинному регресійному аналізі, і в цьому разі має вигляд узагальнення парного коефіцієнта кореляції. У розглянутому прикладі він розміщується в комірці E4. Крім того, у цьому розділі видаються також квадрат коефіцієнта кореляції, стандартна помилка залежної змінної і кількість спостережень (емпіричних даних).

4.1.3. Дисперсійний аналіз

За допомогою кореляційного аналізу можна обґрунтовувати отримувані результати, але доволі часто й він не дає результату. Справді, слід пам’ятати, що власне коефіцієнт кореляції є випадковим числом, отриманим за дослідними даними, і якщо, наприклад, $R = 0,5$, то незрозуміло, приймати чи відки-

дати результати регресії. За допомогою дисперсійного аналізу можна одержати надійніші висновки із заздальгідь заданою ймовірністю.

Основна ідея дисперсійного аналізу полягає в докладному аналізі всіх складових дисперсії (відхилення). На цій основі статистична закономірність характеризується не одним числом, а інтервалом значень, що називається *довірчим*.

Інтервальною оцінкою параметра називається числовий інтервал, що із заданою ймовірністю γ містить невідоме значення параметра.

Такий інтервал називається довірчим, а γ — довірчою ймовірністю, або надійністю оцінки. Величина довірчого інтервалу істотно залежить від обсягу вибірки (зменшується з її збільшенням) і довірчої ймовірності (збільшується з її збільшенням). Зазвичай довірчу ймовірність вибирають не менше 0,95, і в цьому разі кажуть про 95-відсоткову надійність результату. Надійність результатів регресійного аналізу регулюється у вікні регресії (див. рис. П.4.4) натисканням на кнопці *Уровень надежности*. З рівнем надійності тісно пов'язаний “рівень значущості” $\alpha = 1 - \gamma$. Таким чином, зазвичай $\alpha = 0,05$.

Покажемо процедуру здійснення дисперсійного аналізу на прикладі регресійної задачі. Регресійна пряма дає наближення до всіх заданих точок (x_i, y_i) , $1 \leq i \leq n$ за формулою $Y_i = a_0 + a_1 x_i$, $1 \leq i \leq n$. Елементи дисперсійного аналізу подаються процесором Ексел таблично (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Дисперсійний аналіз для лінійної регресії

Вид дисперсії	Кількість ступенів свободи df	Сума квадратів SS	Середній квадрат MS	F -відношення
Регресія	$v_1 = 1$	$SS_1 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$	$MS_1 = SS_1$	$F = MS_1 / MS_2$
Залишок	$v_2 = n - 2$	$SS_2 = \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2$	$MS_2 = SS_2 / v_2$	
Повна	$v_3 = n - 1$	$SS_3 = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2$		

Сума квадратів SS_1 — це дисперсія, пов'язана з регресійною прямою. Ця величина тісно пов'язана з регресійним коефіцієнтом, оскільки $SS_1 = a_1^2 D(X)$, де $D(X)$ — дисперсія змінної X . Сума квадратів SS_2 , як бачимо з формули (4.2), збігається із сумою квадратів відхилень, а величина MS_2 називається середнім квадратом відхилення від регресії. Сума квадратів SS_3 збігається з повною дисперсією $D(Y)$ змінної Y . Величина, названа *F-відношенням*, є *статистичним критерієм* (статистикою), значення якого безпосередньо використовується для перевірки гіпотези про лінійну залежність і побудови довірчих інтервалів. Докладніше про цю побудову, що охоплює велику статистичну теорію, можна ознайомитись у спеціальних курсах математичної статистики [1; 3].

У розглянутому прикладі результати дисперсійного аналізу виводяться в діапазоні E12:I14. Кількість спостережень $n = 10$ (див. комірку E8), тому кількість залишкових ступенів свободи дорівнює 8. Суми квадратів відповідно $SS_1 = 3393,8$; $SS_2 = 56,6$; $SS_3 = 3450,4$. Середній квадрат $MS_2 = 7,1$, *F-відношення* дорівнює 479,5. У комірці I12 показано рівень значущості $F = 2 \cdot 10^{-8}$. Ця величина, яка називається також *P-значенням*, відіграє основну роль у перевірці статистичної гіпотези.

Якщо *P-значення* менше рівня значущості α , то гіпотеза про лінійну залежність приймається, у противному разі її потрібно відкинути.

Це правило можна вважати підсумком дисперсійного аналізу. У цьому разі *P-значення* таке мізерне, що гіпотеза про лінійну залежність може бути прийнята з надійністю понад 99 %. У діапазоні E17:L18 виведено докладні статистичні дані за кожним з регресійних коефіцієнтів i , зокрема, показано довірчі інтервали для кожного з них з рівнем надійності 95 %.

4.1.4. Статистичні функції і передбачення даних

Якщо нам не потрібні коефіцієнти регресії, а треба тільки передбачити зміну параметрів, то можна використати статистичні функції ТЕНДЕНЦИЯ або ПРЕДСКАЗ.

Функція ТЕНДЕНЦИЯ призначена для передбачення значень відповідно до лінійного тренду. Вона апроксимує вхідні

масиви X і Y регресійною прямою лінією (методом найменших квадратів) і повертає *вектор* значень Y , що відповідають цій прямій для заданого масиву нових значень X . Ця функція має такий синтаксис виклику:

ТЕНДЕНЦИЯ(Значения_У; Значения_Х; Новые_Х; константа).

Якщо *константа* дорівнює нулю, то регресійна пряма примусово проводиться через початок координат, у протилежному разі вільний член обчислюється у звичайний спосіб. Використання функції **ТЕНДЕНЦИЯ** для прогнозу курсу акцій компанії на півроку вперед показано на рис. 4.1. Ще раз зауважимо, що функція **ТЕНДЕНЦИЯ** є векторною, і для неї виконується наведене раніше правило виклику векторних функцій.

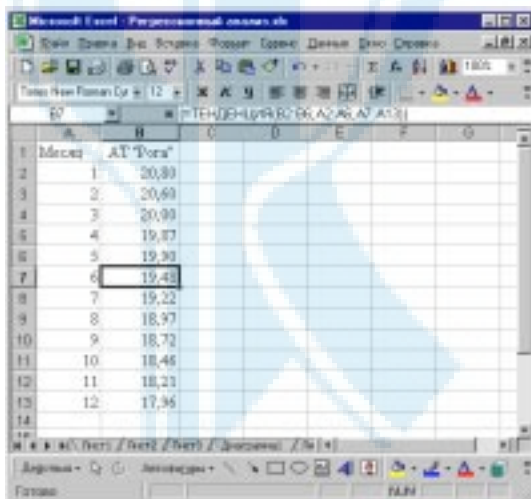


Рис. 4.1. Функція **ТЕНДЕНЦИЯ**

Скалярною формою функції **ТЕНДЕНЦИЯ** є функція **ПРЕДСКАЗ**, що передбачає лише одне значення залежної змінної для одного нового значення незалежної змінної. Ця функція має такий синтаксис виклику:

ПРЕДСКАЗ(Новое_Х; Значения_У; Значения_Х).

Наприклад, $\text{ПРЕДСКАЗ}(30;\{6;7;9;15;21\};\{20;28;31;38;40\}) = 10,61$.

Прогнозувати значення можна також графічним способом. Для цього треба побудувати точкову діаграму за вихідною таблицею, а потім виконати з контекстного меню команду *Добавить линию тренда*. У вікні формату лінії тренду (див. рис. 4.1), на вкладці “Параметры” зони “Прогноз” потрібно виставити кількість одиниць, на які прогноуються дані, і вказати напрямок прогнозу (вперед чи назад). У цьому разі доцільно активувати кнопку *поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации*, у результаті чого на діаграмі з’явиться квадрат коефіцієнта кореляції R^2 .

У процесорі Excel містяться й нелінійні регресійні функції. Наприклад, функція ЛГРФПРИБЛ здійснює експонентну (логарифмічну) апроксимацію дослідних даних, тобто наближає їх за допомогою показової функції $y = a_0 a_1^x$. Цю функцію можна вважати експонентним аналогом функції ЛИНЕЙН. Аналогічно для прогнозування за експонентним законом використовується функція РОСТ, яку можна вважати експонентним аналогом функції ТЕНДЕНЦИЯ. Наприклад, функцію РОСТ можна використовувати для прогнозування ажіотажного попиту. З нелінійними регресійними функціями можна ознайомитися самостійно за допомогою довідкової системи Excel.

4.2. Підбирання параметрів і пошук розв’язків

Іноді менеджерам і економістам доводиться розв’язувати математичні задачі, наприклад рівняння, або визначати оптимальне значення, що відповідає заданим умовам. Табличний процесор Excel містить інструменти для підбирання параметрів і пошуку розв’язків, за допомогою яких можна розв’язувати рівняння і знаходити оптимальні значення.

4.2.1. Підбирання параметрів

Припустимо, за допомогою обчислення значень деякої складної функції необхідно одержати заздалегідь заданий результат. Як у цьому разі знайти відповідне значення аргументу? Для розв’язання таких “зворотних” задач призначена команда *Подбор параметра* із меню “Сервис”. Покажемо на прикладі, як розв’язуються задачі за допомогою цієї команди.

Приклад. Ваш друг хоче взяти кредит у банку терміном на 30 років під 10 % річних на придбання житла. Але він має можливість повертати кожного місяця щонайбільше 200 у. о. Який максимальний кредит він може взяти, щоб вкластися в цю суму?

Розв’язання. Розв’язуємо спочатку “пряму” задачу за допомогою функції ПЛТ (ППЛАТ) починаючи з деякої початкової суми кредиту, наприклад, 50000 у. о. Як бачимо з рис. П.4.6, щомісячні виплати за цим кредитом (комірка В4) перевищать 200 дол.

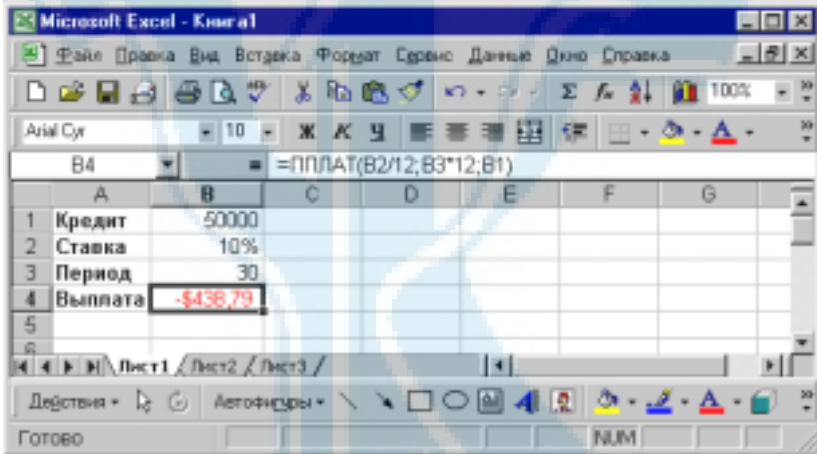


Рис. П.4.6. Вікно “Книга1”

Активізуємо комірку В4 і виконуємо команду *Сервис* → *Подбор параметра*. У вікні цієї команди (рис. П.4.7) у першому полі за замовчуванням буде зазначена цільова адреса В4, яку залишаємо без змін. У полі “Значение” вказуємо цільове значення 200, а в полі “Изменяя значение ячейки”, — адресу В1, оскільки саме в цій комірці розташований шуканий аргумент.

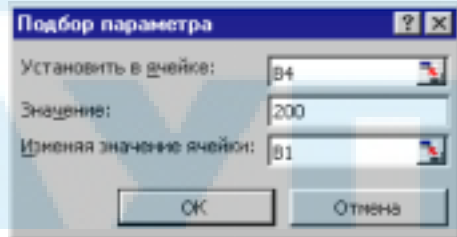


Рис. П.4.7. Вікно підбирання параметра

Після натискання на кнопці *OK* з'явиться вікно “Результат підбора параметра” з протоколом розв’язання задачі, а в комірці *B1* з’явиться відповідь, яка дорівнює 22790. Отже, задача розв’язано.

Зауважимо, що при розв’язанні задач методом підбирання потрібно враховувати відповідні обставини. Так, в Excel підбирання параметра здійснюється методом послідовних наближень (ітерацій). У комірку з аргументом за певним алгоритмом підставляються значення доти, поки не буде знайдено розв’язок. Розглянутий щойно приклад задачі про кредит розв’язується дуже швидко, але для розв’язання інших задач часто потребується набагато більше часу, а деякі задачі цим методом взагалі неможливо розв’язати. Якщо розв’язання триває надто довго, можна клацнути на кнопці *Пауза* у вікні “Результат підбора параметра” і проглянути проміжні результати, які одержано на цей момент. Після цього можна або продовжити автоматичний пошук, або відмовитися від пошуку розв’язку.

При розв’язанні задач розглядуваним методом слід звертати увагу на точність одержуваних результатів і на вибір початкових наближень, які можуть вплинути на результат, якщо задача має кілька розв’язків. Наприклад, спробуємо добути квадратний корінь і запишемо в комірку *A1* формулу $=A2^2$, а потім виконаємо команду *Підбор параметра* для пошуку значення в комірці *A2*, при якому вміст комірки *A1* дорівнює 4. У результаті отримаємо “неточне” значення кореня, що дорівнює 2,000023. Якщо як початкове наближення взяти -1 , то в результаті отримаємо $-1,99992$.

4.2.2. Пошук розв’язку і оптимізація

Метод підбирання параметра зручно застосовувати для пошуку значень однієї змінної. У складніших випадках слід використовувати команду *Поиск решения* з меню “Сервис”, що дає змогу розв’язувати задачі з багатьма невідомими і знаходити значення невідомих, при яких значення деякої функції досягає максимуму чи мінімуму. У цьому разі можна також задати обмеження, яке повинно задовольняти розв’язання задачі. Далі розглянемо лише роботу з компонентою пошуку розв’язку. Докладніше з цим потужним інструментом можна ознайомитися в [5].

Зауважимо, що компонента пошуку розв'язку (англ. *Solver*), як і пакет аналізу є доповненням (надбудовою) програми Excel, і для роботи з нею необхідна команда *Поиск решения* в меню “Сервис”. Якщо цієї команди немає в меню, то надбудова встановлюється так само, як для розглянутого раніше пакета аналізу.

По-перше, процедуру пошуку розв'язку можна використовувати для розв'язання рівнянь від кількох змінних $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$. Для цього у вікні команди *Сервис* → *Поиск решения* (рис. 4.2) потрібно встановити селекторну кнопку *Равной* у позицію *значению 0*. У цьому разі як цільова вказується комірка, в якій записана функція f , а в полі “Изменяя ячейки” вказуються адреси, де розміщені значення змінних x_i . Іншими словами, пошук розв'язку є узагальненням процедури підбирання параметра для багатьох змінних. Аналогічно за допомогою цього інструменту можна розв'язувати системи рівнянь від кількох змінних. В Excel для розв'язання рівнянь використовується алгоритм нелінійної оптимізації градієнтного типу (GRG2), розроблений американськими вченими.

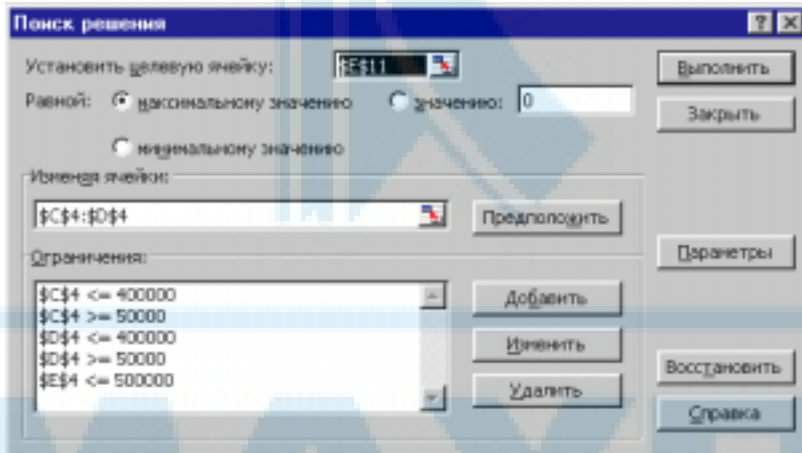


Рис. 4.2. Вікно пошуку розв'язку

Крім того, процедуру пошуку розв'язку можна використовувати для розв'язання оптимізаційних задач на максимум чи

мінімум. При цьому загальна задача оптимізації (оптимізаційна модель) ставиться так. Потрібно знайти максимум функції

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max \text{ при обмеженнях } g_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0, 1 \leq j \leq m.$$

Функція f називається цільовою, функції g_j — функціями обмежень. Якщо функції f і g_j лінійні, то відповідна задача називається *задачею лінійного програмування*. Якщо потрібно, щоб значення змінних були цілими, то відповідна задача називається *задачею цілочислового програмування*. Для розв'язання лінійних і цілочислових задач оптимізації в Excel використовується відповідно симплекс-метод і алгоритм спрямованого перебирання (гілок і меж), розроблені фахівцями компанії Frontline Systems Inc. Розглянемо приклад розв'язання задачі оптимізації.

Приклад. З однакової сировини компанія може випускати два види продукції — А і Б. Потрібно визначити, в якій кількості виробляти продукцію кожного виду, щоб дістати максимальний прибуток, якщо відомі собівартості й ціни кожного виду продукції, розміри накладних витрат, а також нижня і верхня межі їх збуту.

Розв'язання. Почнемо розв'язання зі створення так званої оптимізаційної моделі. Запишемо на робочому аркуші в діапазоні В3:Е11 таблицю.

	А	В	С	Д	Е
3			А	Б	Разом
4	Сукупний обсяг продукції				
5	Собівартість одиниці продукції		4	6	
6	Собівартість партії продукції				
7	Накладні витрати		1000	1500	
8	Повна вартість				
9	Ціна продукції		5	9	
10	Сумарний виторг від продажу кожної партії				
11	Сумарний прибуток				

Далі в комірку E4 запишемо формулу $=C4+D4$ для визначення сукупного обсягу продукції, у комірки C6 і D6 — формули $=C4C5$ і $=D4D5$ для обчислення майбутньої собівартості партії продукції кожного виду, у комірки C8 і D8 — формули $=C6+C7$ і $=D6+D7$ для розрахунку повної вартості кожної партії, у комірки C10 і D10 — формули $=C4C9$ і $=D4D9$ для визначення сумарного виторгу від продажу кожної партії, нарешті, у комірки C11 і D11 — формули $=C10-C8$ і $=D10-D8$ для обчислення майбутнього прибутку, а в комірку E11 — формулу $=C11+D11$ для розрахунку сумарного прибутку від продажу всієї продукції. Отже, створення оптимізаційної моделі завершено.

Після цього виконуємо команду *Сервис* → *Поиск решения* і у вікні цієї команди (див. рис. 4.2) вказуємо як цільову комірку E11, де записано цільову функцію. Селекторну кнопку *Равной* встановлюємо в положення *максимальному значению*. У полі “Изменяя ячейки” вказуємо діапазон C4:D4, де розміщені невідомі значення, а потім вводимо обмеження.

Для цього потрібно натиснути на кнопці *Добавить*. Як обмеження вказуємо межі збуту продукції, що дорівнюють відповідно 50000 і 400000, і верхню межу на сукупний обсяг продукції, що дорівнює 500000. Натискаємо на кнопці *Выполнить* і програма видає результат $C4 = 100000$ і $D4 = 400000$. При цьому буде отримано прибуток 1297500. Отже, задачу розв’язано.

У загальному випадку оптимізаційна модель повинна містити інформацію про цільову комірку, вихідні дані, змінні й обмеження задачі, а також формули, що пов’язують основні параметри задачі. Формули обмежень можна записувати на робочому аркуші чи вказувати безпосередньо у вікні пошуку розв’язку. Для складних формул перший спосіб зручніший, оскільки в цьому разі у вікні обмежень можна вказати лише адресу комірки з формулою. Оскільки для опису оптимізаційної моделі іноді потрібно багато часу, програма Excel дає змогу зберігати і завантажувати потрібні обмеження. Для цього натисканням на кнопці *Параметры* у вікні пошуку розв’язку потрібно відкрити додаткове вікно й у ньому натиснути на кнопці *Сохранить модель*. При збереженні моделі слід вказати весь діапазон, у якому розміщуються вихідні дані й формули.

Зауваження щодо точності й часу розв'язання при підбиранні параметра ще більшою мірою стосуються пошуку розв'язку, оскільки при цьому використовуються складніші числові алгоритми. Доволі часто при розв'язанні рівнянь з багатьма змінними програма не може знайти розв'язок за прийнятний час. У цьому разі так само потребується значний вибір початкового наближення, який у більшості випадків за замовчуванням передбачається таким, що дорівнює нулю. Крім того, у змінні задачі можна ввести *цілочислові обмеження*, і це великою мірою ускладнює задачу, зводячи її до *перебірної*.

Контрольні питання

1. Що таке математична статистика?
2. Які статистичні функції використовуються в Excel?
3. Як виконати простий регресійний аналіз у Excel?
4. Як оцінити ступінь лінійної залежності двох змінних в Excel?
5. Як виконати множинну лінійну регресію в Excel?
6. Як спрогнозувати курс акцій в Excel?
7. Як підбираються параметри в Excel?
8. Як розв'язуються рівняння з кількома параметрами в Excel?
9. Як розв'язуються завдання оптимізації в Excel?
10. Як розв'язуються задачі лінійного програмування в Excel?

Завдання

1. Використовуючи просту лінійну регресію, на першому аркуші книги Excel визначить залежність Y від X , що задана таблицею. Спрогнозуйте значення функції при $X = 7,50$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	6,95	7,00	7,05	7,10	7,15	7,20	7,25	7,30	7,35	7,40
Y	7,12	7,18	7,23	7,29	7,34	7,38	7,40	7,45	7,49	7,55

2. Використовуючи множинну лінійну регресію, на другому робочому аркуші книги Excel визначить залежність Y від X_1 і

X2, що задана таблицею. Апроксимуйте значення функції при $X1 = 64$ і $X2 = 40$.

	1	2	3	4	5
X1	16	32	16	64	128
X2	10	20	20	20	40
Y	1560	1870	1630	2620	3560

3. На третьому аркуші книги Excel розв'яжіть попереднє завдання за допомогою функції ЛИНЕЙН. Отримайте регресійну статистику за допомогою цієї функції і порівняйте її з результатом, отриманим на другому аркуші.

4. На четвертому аркуші книги Excel виходячи з даних, наведених у таблиці, про котирування акцій у першому півріччі спрогнозуйте їх ціну на кінець року за допомогою лінійного наближення.

Місяць	1	2	3	4	5
АТ "Копита"	5,50	5,54	5,52	5,49	5,42

5. Фірма збирається взяти кредит в розмірі 8000 у. о. на чотири роки і повертати щонайбільше 200 у. о. щомісяця. На п'ятому аркуші книги Excel визначіть максимальну річну відсоткову ставку, що може влаштувати фірму, для реалізації такої позики. Спробуйте розв'язати завдання двома способами. Зверніть увагу на знаки аргументів.

6. Підприємство випускає два види продукції — А і Б, що виробляються на верстатах трьох типів за час, зазначений у таблиці. Щотижнева норма роботи верстатів становить відповідно 40, 36 і 30 год. Прибуток від реалізації продукції А становить 5 грн, Б — 3 грн. Визначіть щотижневий обсяг виробництва кожного виду продукції, при якому прибуток буде максимальний.

Верстат	I	II	III
А	0,5	0,4	0,2
Б	0,25	0,3	0,4

**Список використаної
та рекомендованої літератури**

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. — М.: Мир, 1982.
2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Т. 1, 2. — М.: Финансы и статистика, 1987.
3. Елисеєва Н. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики. — М.: Финансы и статистика, 1996.
4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: ЮНИТИ, 2002.
5. Курицкий Б. Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel. — СПб.: BHV, 1997.

МАУП

5. Основи управління базами даних

5.1. Основні поняття баз даних

5.1.1. Інформаційна модель предметної області

Кожна прикладна задача обробки інформації пов'язана з певною частиною реального світу, яку називають *предметною областю*. Зазвичай ця область є деякою сукупністю реальних об'єктів (сутностей), кожний з яких має певний набір *властивостей*. Для відображення предметної області будують *інформаційну модель*, яка містить описи інформаційних сутностей (об'єктів) і тих їх властивостей (атрибутів), що важливі для розв'язання задачі.

Наприклад, для автоматизації обліку співробітників деякого відділу необхідно проаналізувати такі дані, як вік співробітника, його заробітну плату, стаж роботи, посаду тощо. У цьому разі інформаційним об'єктом є співробітник, а дані про співробітника — властивостями цього об'єкта. При цьому окремий співробітник вважається *екземпляром* інформаційного об'єкта “Співробітник”.

У повній інформаційній моделі кожний екземпляр інформаційного об'єкта унікальний, тобто його властивості відрізняються принаймні одним значенням від усіх інших екземплярів цього об'єкта. Тому кожному екземпляру надають унікальний ідентифікатор, за допомогою якого можна посилатись на цей екземпляр. Наприклад, податковий ідентифікаційний код є однозначним ідентифікатором екземпляра об'єкта “Платник податків”, табельний номер співробітника — однозначним ідентифікатором екземпляра об'єкта “Співробітник фірми”, інвентарний номер обладнання — однозначним ідентифікатором екземпляра об'єкта “Обладнання”.

У складних предметних областях інформаційні об'єкти взаємопов'язані. Наприклад, співробітник фірми є платником податків, обладнання — власністю деякої фірми. Тому для комплексного аналізу предметної області необхідно мати засоби зображення і аналізу цих зв'язків.

Загальний опис усіх інформаційних об'єктів та їх взаємозв'язків називається *зовнішньою (інфологічною) моделлю предметної області*.

Створення інфологічної моделі предметної області є важливим етапом, який передуює проектуванню довільної інформаційної системи [3; 8].

5.1.2. Бази даних

Уся інформація про предметну область, що специфікована в її інформаційній моделі, повинна бути збережена в пам'яті комп'ютера за допомогою універсальних механізмів. Сукупність даних, яка може бути динамічно поновлена відповідно до змін стану предметної області, названо базою даних.

База даних — це сукупність взаємопов'язаних даних, призначених для спільного використання.

На відміну від інших наборів даних бази даних мають такі властивості:

- структурованість відповідно до інформаційної моделі предметної області;
- взаємопов'язаність;
- незалежність способів збереження даних від прикладних програм, які використовують дані з бази даних;
- орієнтованість на розв'язання спільних (колективних) завдань.

Колективний характер використання даних у базі передбачає існування деякої особи або групи осіб (*адміністраторів*), на яких покладаються функції адміністрування даних, що зберігаються в базі, згідно з потребами всіх користувачів цієї бази. Розрізняють бази даних централізовані та розподілені. *Централізована база даних* зберігається в пам'яті одного комп'ютера, який називається сервером бази даних. Цей сервер, як правило, є вузлом комп'ютерної мережі (локальної чи глобальної) і тому стає можливий спільний доступ до цієї бази з боку користувачів, що працюють на інших комп'ютерах у мережі [6].

Водночас використання комп'ютерних мереж дало змогу разом з розподіленим (у часі й просторі) доступом до бази розподіляти мережею й власне дані. Розподілена база даних складається з кількох локальних частин, що зберігаються в різних вузлах мережі. У цьому разі постає проблема об'єднання (узгодження) локальних баз даних в єдину розподілену базу даних так, щоб дані, які містяться в одному вузлі, узгоджувалися з даними, що зберігаються в іншому вузлі, якщо вони належать до одного реального об'єкта. Ця проблема вирішується за допомогою механізму *реплікації*, коли комп'ютери в мережі періодично обмінюються даними, щоб звести їх до узгодженого стану.

5.1.3. Системи управління базами даних

Сучасна технологія роботи з базами даних передбачає, що доступ користувачів і прикладних програм до бази даних здійснюється за допомогою спеціальних засобів, які називаються системою управління базою даних.

Система управління базою даних — це комплекс програм, призначених для створення, обробки і управління даними в базі, забезпечення ефективного доступу до неї з боку всіх користувачів, а також для підтримки даних в актуальному стані.

Система управління базою даних становить складний програмний комплекс, який забезпечує виконання функцій, пов'язаних зі створенням і експлуатацією бази даних, а саме:

- підтримує внутрішню (логічну) модель даних і надає користувачам мову опису й маніпулювання даними в цій моделі;
- виконує операції обробки даних (вибір, вставка, оновлення, видалення та ін.);
- забезпечує захист і цілісність даних у базі.

Таким чином, СУБД відокремлює *логічну модель даних* (тобто уявлення про них користувача) від фізичних способів їх збереження в пам'яті комп'ютера, що забезпечує незалежність методів використання даних від способів їх збереження [6; 8].

Під *захистом* даних у базі розуміють насамперед захист від несанкціонованого доступу й управління повноваженнями користувачів на доступ до певних частин бази даних. Під *цілісністю* (узгодженістю) розуміють захист даних від некоректних оновлень, після яких дані стають суперечливими й не відтворюють реальний стан у предметній області. Часто некоректні оновлення даних виникають за одночасного доступу користувачів до одних і тих самих частин бази даних.

5.1.4. Моделі даних

Користувачі бази даних працюють з її інформаційним і змістовним наповненням, їх не цікавлять подробиці фізичного збереження даних на магнітних носіях. Тому розрізняють три рівні абстракції для відтворення даних, що зберігаються в базі даних:

- зовнішня інформаційна модель даних;
- логічна модель даних (логічна схема збереження даних);
- фізична модель даних (фізична схема збереження даних).

Зовнішня модель фактично міститься в інформаційній моделі предметної області й відображає предметну область в термінах, зрозумілих користувачу. Зазвичай це інформація про факти, явища, події, предмети, їх властивості та взаємозв'язки, що подається природною мовою.

Для автоматизованої обробки інформаційні об'єкти, сутності та атрибути зовнішньої моделі мають бути подані в пам'яті комп'ютера. Внутрішнє фізичне зображення даних (фізична модель даних) буде незрозумілою для користувача. Тому використовують логічну модель даних — формальний опис предметної області спеціальною мовою СУБД, що допускає перетворення у внутрішнє фізичне подання для подальшого збереження на магнітних носіях. *Логічна (даталогічна)* модель даних є проміжною ланкою (мостом) між зовнішньою моделлю та фізичною схемою збереження даних.

Саме використання трирівневого подання даних — зовнішня, логічна та фізична моделі даних (рис. 5.1) — дає змогу відокремити внутрішнє зображення даних від зовнішнього, а отже, забезпечити незалежність способів збереження даних від програм, що їх використовують [6; 8].

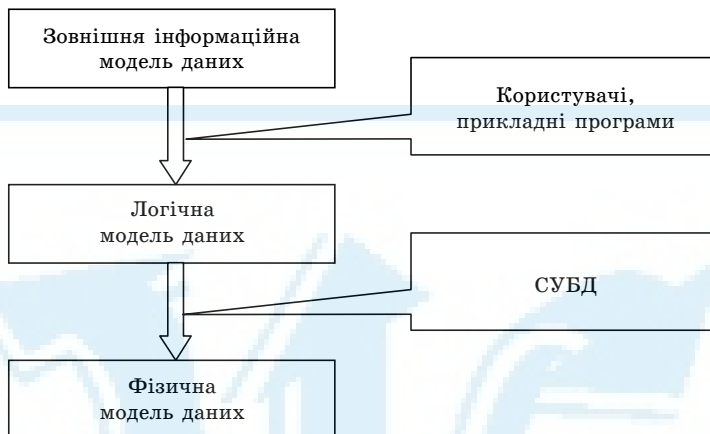


Рис. 5.1. Моделі даних

Упродовж часу становлення й розвитку інформаційних систем використовувались сіткові, ієрархічні та реляційні моделі даних на логічному (концептуальному) рівні [3; 6; 8]. У кожній з цих моделей використовується певний формальний апарат: у сітковій моделі — графи, в ієрархічній — деревоподібні структури. Але більшість сучасних СУБД використовують реляційну модель даних, яку розглянемо детальніше. Широке використання такого способу зображення даних пояснюється перевагами реляційної моделі даних, зокрема, ефективністю реалізації і простою використання.

5.1.5. Реляційна модель даних

Назва цієї моделі походить від англійського слова *relation* (відношення). *Відношення* — це сукупність векторів з однаковою кількістю компонент (але різних за значеннями). Якщо такі вектори розміщувати послідовно, вони утворюють таблицю, яка називається *реляційною* [9].

У реляційній моделі предметна область подається у вигляді сукупності взаємопов'язаних відношень (таблиць), кожне з яких описує деякий клас однотипних об'єктів предметної області.

У реляційній таблиці стовпці називаються *атрибутами* (полями), оскільки характеризують одну з властивостей (аспектів) об'єктів. Список назв стовпців (атрибутів) називається *схемою відношення*. Наприклад, відношення СТУДЕНТ можна описати такою схемою:

СТУДЕНТ = (Номер зал. книжки, Прізвище, Ім'я, Курс, Група, Дата народження).

Кожний вектор (кортеж) даних у відношенні, що відповідає одному рядку таблиці, називається *записом*. Кожний запис (рядок) описує один екземпляр інформаційного об'єкта.

Не будь-яка таблиця реляційна. Реляційні таблиці задовольняють певні умови (аксіоми), зокрема:

- кожний стовець таблиці містить однотипні значення (однорідність стовпців);
- рядки різняться значенням хоча б одного атрибуту (унікальність рядків).

З першої умови випливає, що структура реляційної таблиці (схема відношення) однозначно характеризується назвами її стовпців і їх типом даних (число, текст). Із другої умови випливає, що для однозначної ідентифікації рядків таблиці можна використовувати деяку підмножину її атрибутів, яка називається *ключем*.

Ключ — це мінімальна кількість атрибутів, за значеннями яких можна однозначно ідентифікувати окремий екземпляр об'єкта (рядок у таблиці).

Наприклад, студента можна ідентифікувати за прізвищем, але якщо зустрічаються студенти з однаковим прізвищем, то до ключа слід додати як поле “Прізвище”, так і поля “Ім'я” та “По батькові”. Але може статись, що студенти матимуть однакове прізвище, ім'я та по батькові. Тоді ключ повинен містити ще й дату їх народження.

Підмножина полів таблиці є ключем тоді й тільки тоді, коли виконуються такі умови:

- рядки таблиці відрізняються значенням хоча б одного ключового атрибуту (унікальність значень ключових атрибутів);
- жодний з атрибутів не може бути виключений з підмножини ключових атрибутів без порушення умови унікальності (мінімальність).

Первинний, або простий, ключ (primary key) — це ключ, що складається з одного атрибуту (стовпця); якщо ключ складається з кількох атрибутів, він називається складеним.

Таким чином, прізвище, ім'я, по батькові та дата народження студента можуть бути складеним ключем у таблиці СТУДЕНТ. Водночас номер залікової книжки можна визначити як первинний ключ у цій таблиці, оскільки він унікальний для кожного студента.

У реляційній моделі даних між таблицями встановлюють зв'язки, які відображають взаємозв'язки відповідних інформаційних об'єктів предметної області. Наприклад, між об'єктом СТУДЕНТ та ІСПИТ існує зв'язок, оскільки іспит складає конкретний студент. Між таблицями СТУДЕНТ і ІСПИТ = (Номер залікової книжки, Дисципліна, Оцінка) можна встановити зв'язок за допомогою атрибуту *Номер залікової книжки*, оскільки він зустрічається в обох таблицях. Але для першої таблиці СТУДЕНТ поле “Номер залікової книжки” є первинним ключем, а для другої — не є ключем, оскільки один студент може складати багато іспитів. У другій таблиці атрибут, за яким встановлено зв'язок, називається *зовнішнім ключем*.

Зв'язок “первинний ключ — зовнішній ключ” породжує зв'язок типу “один до багатьох” між таблицями. Справді, у цьому разі одному рядку (екземпляру) першої таблиці відповідає кілька рядків (екземплярів) другої таблиці. Зокрема, за номером залікової книжки можна визначити оцінки за кожною з дисциплін (рис. 5.2).

Якщо зовнішній ключ є одночасно внутрішнім, то зв'язок має тип “один до одного”. У цьому разі між векторами обох таблиць встановлюється взаємно однозначна відповідність.

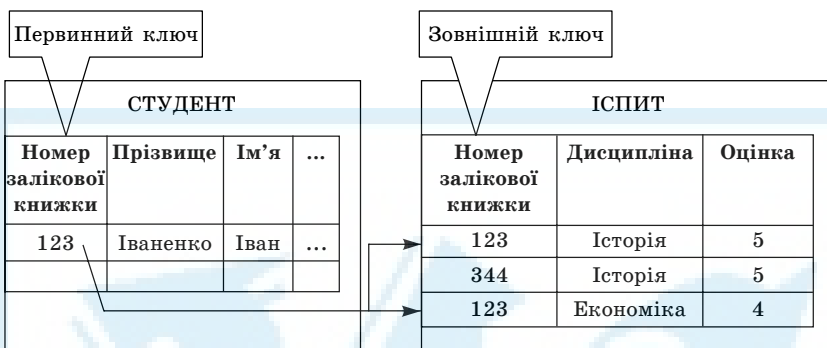


Рис. 5.2. Зв'язок між таблицями типу “один до багатьох”

Таким чином, реляційну базу даних можна визначити так:

Реляційна база даних — це взаємопов'язані таблиці, зв'язки між якими реалізуються у вигляді посилань між однотипними атрибутами цих таблиць. Сукупність зв'язків між таблицями утворюють *схему реляційної бази даних*.

5.2. Система управління базами даних MS Access

Microsoft Access — це система управління базами даних реляційного типу, за допомогою якої можна швидко розробити програмне забезпечення для збереження й аналізу даних [4; 5]. Система MS Access належить до програмного забезпечення класу RAD (Rapid Application Development), що означає “швидка розробка апікацій (програм)”.

У файлі MS Access зберігаються дані разом з процедурами їх обробки у вигляді одного файлу з розширенням *.mdb [11; 12]. Основними об'єктами бази даних MS Access є такі:

- *таблиці*, які використовуються для збереження даних;
- *запити*, які використовуються для вибірки даних з таблиць та їх обробки;
- *форми*, які використовуються для перегляду, введення та зміни даних у таблицях, а також запуску процедур обробки даних;

- *звіти*, призначені для виведення даних на друк;
- *макроси і модулі*, призначені для виконання операцій, визначених розробником. *Макрос* — це одна або кілька макрокоманд, кожна з яких виконує певну операцію. Використання макросів є одним зі способів побудови програмного забезпечення. Зазвичай запуск макросу здійснюється у відповідь на виникнення деякої події.

Кожний об'єкт бази даних Access у межах свого класу має унікальне ім'я. Іншими словами, усі таблиці повинні називатися по-різному, але, наприклад, таблиця і форма можуть мати однакові назви. Робота з усіма об'єктами бази даних здійснюється у двох режимах:

- *даних* — використання об'єктів для обробки даних користувачем бази даних. У цьому режимі вводяться дані в таблиці та форми, виконуються запити, звіти тощо. Перехід у цей режим здійснюється при відкритті довільного об'єкта;
- *структури* — створення і зміна об'єктів (таблиць, форм, запитів, звітів, модулів, макросів). Для переходу до цього режиму існує команда *Конструктор*. Зміна властивостей об'єкта в режимі “Конструктор” здійснюється за допомогою діалогового вікна “Свойства”.

Роботка бази даних в MS Access починається зі створення таблиць і схеми даних. Після чого в разі потреби створюють запити, форми та звіти.

5.2.1. Створення таблиць

Як зазначалося, у MS Access таблиці використовуються для збереження даних. У комірках таблиці зберігається лише фактична інформація. З метою запобігання надлишковості даних усі значення, які можуть бути обчислені або отримані як логічний наслідок існуючих даних, не вносяться в таблицю. Такі значення називаються обчислюваними і можуть бути отримані за допомогою обчислювальних полів у запитах, поданих користувачеві за допомогою форми і надруковані за допомогою звіту. Цим таблиці MS Access принципово відрізняються від таблиць табличного процесора MS Excel, у комірках яких можуть зберігатися також значення, що обчислюються за формулами.

Основні способи створення реляційних таблиць у СУБД MS Access наведено в табл. 5.1. Для вибору методу створення таблиці необхідно натиснути на відповідній кнопці у вікні бази даних на вкладці “Таблиць” або натиснути на кнопці *Создать* і вибрати у вікні метод.

Таблиця 5.1

Методи створення таблиць

Метод	Опис
“Конструктор”	задайте імена атрибутів; зазначте тип даних кожного з них; змінить у разі потреби властивості полів; визначте ключ; збережіть таблицю
“Мастер”	виберіть атрибути із запропонованих таблиць (типи даних та їх властивості визначаються автоматично); визначте ключ; визначте зв’язки з існуючими таблицями
“Ввод данных”	розпочніть вводити дані в таблицю (тип і розміри полів визначаються автоматично відповідно до введених значень); при збереженні визначте ключ таблиці або автоматично буде додано ключове поле типу “Счетчик”

При визначенні значень атрибутів можна використовувати такі типи даних:

- Текстовый* — рядок до 255 символів;
- Числовой* — числові значення;
- Дата/время* — значення дати та часу;
- Денежный* — грошові значення;
- Счетчик* — унікальні автоматично зростаючі цілі значення;
- Логический* — два можливих значення (True/False, Да/Нет, 0/1);
- Поле MEMO* — великі текстові фрагменти (до 64 Кбайт);
- Поле OLE* — об’єкти з інших застосувань (малюнки, таблиці та ін.);
- Гиперссылка* — гіперпосилання на ресурси в мережі Інтернет;
- Мастер подстановок* — підстановка списку значень.

Назва атрибуту визначається у вікні конструктора таблиць у стовпці “Имя поля”, а типу даних — у стовпці “Тип данных” (рис. 5.3).

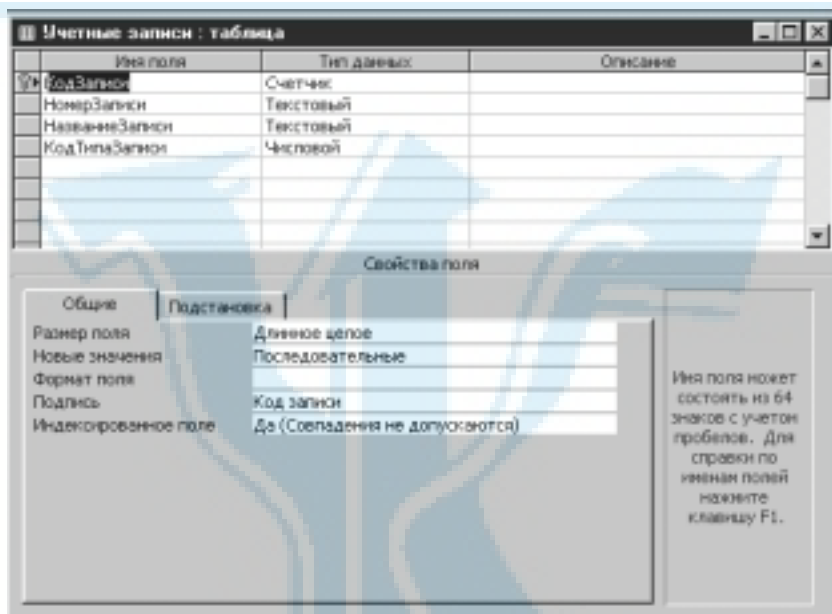


Рис. 5.3. Вікно конструктора таблиць

У кожному полі таблиці містяться властивості, які впливають на спосіб введення і відображення даних у цьому полі. Перелік властивостей поля залежить від його типу і зображується на вкладці “Общие” у вікні конструктора таблиць. Властивість “Формат поля” призначена для визначення формату подання значень поля, властивість “Маска ввода” — для відображення даних у загальноприйнятій формі (наприклад, номер телефону відобразити із символами тире), властивість “Подпись” — для підпису, який відобразатиметься в заголовку поля (за замовчуванням підпис поля збігається з його назвою). Властивість “Значение” за замовчуванням дає змогу задати значення, яке встановиться за замовчуванням для кожного нового запису таблиці. Властивість “Условие на значение” використовується для перевірки належності значення, що вводиться

ся в поле, заданому діапазону. Якщо значення помилкові, видається повідомлення, текст якого задається у властивості “Собщение”. Поле можна визначити як обов’язкове (властивість “Обязательное поле”) або залишати його значення порожнім (властивість “Пустые строки”). За властивістю “Индексированное поле” можна визначити індексоване поле, тобто таке, за яким система здійснює прискорений пошук записів. Можна також встановити унікальність значень індексованого поля, надавши цій властивості значення “Да (Совпадения не допускаются)”.

На вкладці “Подстановка” (див. рис. 5.3) можна визначити підстановку для заданого поля, яка дає змогу вводити дані в поле за допомогою вибору їх зі списку або поля зі списком. Підстановка здійснюється так:

- у полі “Тип элемента управления” необхідно вибрати значення *Список* або *Поле со списком* (у першому випадку можна вибирати значення тільки зі списку, а у другому вводити також довільні значення);
- у полі зі списком “Тип источника строк” необхідно вибрати значення *Таблица или запрос* або *Список значений* (у першому випадку набір значень списку відобразатиме вміст бази даних, а у другому буде постійний);
- при виборі значення *Таблица или запрос* у властивості “Источник строк” необхідно вказати таблицю або запит, за допомогою яких буде сформовано список можливих значень. При цьому у властивості “Присоединенный столбец” визначають номер стовпця, значення вноситиметься в поле (тип вибраного стовпця повинен збігатися з типом поля), а у властивості “Число столбцов” — кількість стовпців, які відобразяться на екрані при відкритті списку з шириною, визначеною властивістю “Ширина столбцов”;
- при виборі значення *Список значений* у властивості “Источник строк” необхідно задати значення списку.

Наприклад, у навчальній базі даних “Борей”, яка входить у пакет MS Office як демонстраційний приклад і викликається командою *Справка* → *Примеры баз данных* → *Учебная база данных “Борей”*, у полі “Жод типа” таблиці “Товары” використовується підстановка у вигляді поля зі списком, у якому ві-

дображаються два стовпці — “Код типа” і “Категория” таблиці “Типы” — та здійснюється підстановка значення з поля “Код типа”. Але код типу не відображається у списку (“Ширина столбцов” становить 0 см), тому у списку відображається тільки назва категорії товару, а не його числовий код.

Після того як структуру таблиці визначено, у режимі даних (команда *Открыть* на панелі бази даних) можна безпосередньо вводити дані в таблицю, хоча зручнішим засобом введення є форми (див. далі).

5.2.2. Зв'язок таблиць і формування схеми даних

Окремі таблиці не відображують структуру і взаємозв'язки об'єктів предметної області. Тому наступним етапом створення схеми даних є встановлення зв'язків. *Зв'язок* — це асоціація (посилання), що встановлюється між таблицями і дає змогу запобігти надлишковості даних. Зв'язок між таблицями встановлюється за полями, які мають однаковий тип даних, але стовпці можуть мати різні назви. Встановлення зв'язків у Access здійснюється у вікні “Схема даних” (рис. 5.4), для відкриття якого необхідно виконати команду *Сервис* → *Схема данных*. У цьому вікні зв'язки між таблицями відображаються у вигляді ліній, проведених між полями таблиці.

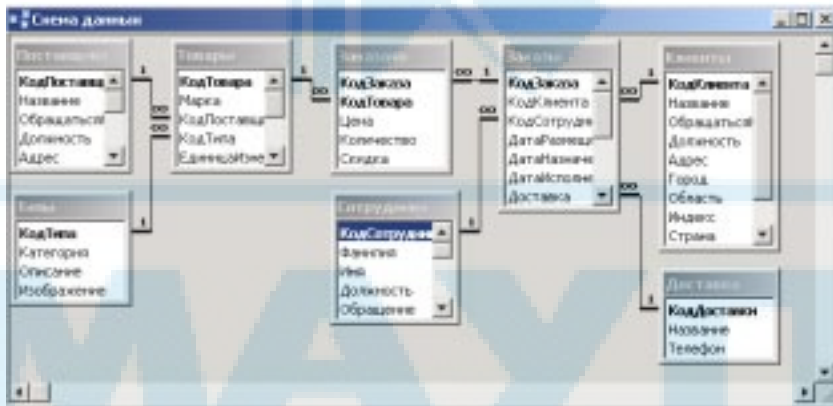


Рис. 5.4. Вікно схеми даних

Зв'язки між таблицями можуть мати тип “один до одного” або “один до багатьох”. Зв'язок “один до одного” (1:1) встановлюється тоді, коли кожному запису в першій таблиці відповідає один запис з другої таблиці й навпаки (взаємоднозначна відповідність). У цьому разі обидва поля, за якими встановлюється зв'язок, повинні бути ключовими або принаймні унікальними. Зв'язки такого типу використовуються тоді, коли необхідно поділити велику таблицю на кілька менших з метою, наприклад, відокремлення конфіденційної інформації. Наприклад, у базі даних “Борей” таблицю “Сотрудники” можна поділити на дві таблиці “Сотрудники личные данные” та “Сотрудники служебные данные” і пов'язати їх за полем “Код сотрудника”.

Зв'язок “один до багатьох” (1:M) використовується тоді, коли кожному запису першої таблиці (головної) можуть відповідати кілька записів другої таблиці (підпорядкованої таблиці) з таким самим значенням пов'язаного поля. Наприклад, у базі даних “Борей” зв'язок “один до багатьох” встановлений між таблицями “Поставщики” та “Товары” за полем “Код поставщика” (див. рис. 5.4). Постачальник може постачати кілька товарів, однак кожний товар може мати тільки одного постачальника. Поле “Код поставщика” у таблицях “Поставщики” і “Товары” має спільні типи, а саме: в першій таблиці воно має тип “Счетчик”, а у другій — числовий тип.

Між об'єктами предметної області може існувати співвідношення “багато до багатьох”, коли кожному екземпляру одного об'єкта відповідає багато об'єктів іншого типу і навпаки. Такий тип співвідношення моделюється за допомогою додаткової таблиці, яка пов'язується з першими двома зв'язками типу “один до багатьох”. Наприклад, у базі даних “Борей” між об'єктами “Товары” та “Заказы” зв'язок типу “багато до багатьох” реалізований за допомогою проміжної таблиці “Заказано”, де ключ складається з двох полів — “Код заказа” та “Код товара”. Ключове поле “Код заказа” таблиці “Заказы” пов'язано з однойменним полем з таблиці “Заказано” зв'язком типу “один до багатьох”.

Для встановлення зв'язку між таблицями необхідно виконати такі дії:

- закрити всі таблиці й виконати команду *Сервис* → *Схема данных*;

- додати необхідні таблиці у вікно схеми даних;
- перетягти мишею поле зв'язку з однієї таблиці в іншу;
- у вікні “Изменение связей”, яке викликається подвійним клацанням мишею на зв'язку між таблицями (рис. 5.5), визначити властивості встановленого зв'язку.

Значення зв'язків між таблицями стане зрозумілішим, коли розглядатимуться багатотабличні запити на відбір даних. Зв'язки дають змогу знайти ці записи, в яких значення зв'язаних полів однакові.

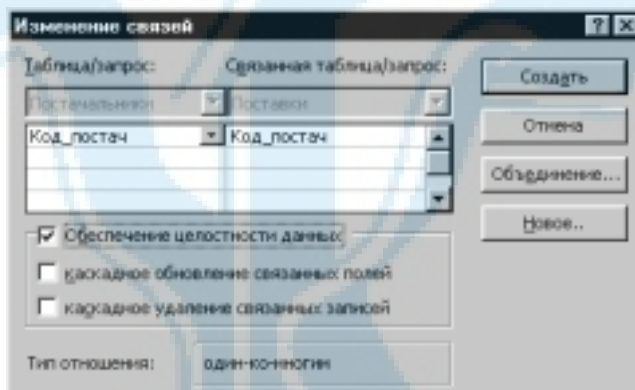


Рис. 5.5. Вікно зміни властивостей зв'язку

При введенні даних і внесенні змін у таблицю постає потреба підтримки цілісності (несуперечливості) даних. Умовами цілісності даних називають правила, що використовуються для підтримки міжтабличних зв'язків і заборони випадкового поновлення або знищення пов'язаних таблиць. Встановлення прапорця *Обеспечение целостности данных* (рис. 5.5) забезпечує виконання зазначених умов, а саме:

- додавати запис у підпорядковану таблицю (з боку “багато”) можна лише за наявності відповідного запису в головній таблиці;
- заборонено видаляти запис з головної таблиці, якщо в підпорядкованій таблиці міститься відповідний запис.

У разі введення даних, що порушують їх цілісність, буде видано відповідне повідомлення. Пом'якшити правила зміни і видалення записів у пов'язаних таблицях можна встановлен-

ням прапорців *Каскадное обновление связанных полей* та *Каскадное удаление связанных записей* (див. рис. 5.5), а саме:

- встановлення прапорця *Каскадное обновление связанных полей* активує режим автоматичної зміни пов'язаних записів у підпорядкованій таблиці при зміні значень первинного ключа в головній таблиці;
- встановлення прапорця *Каскадное удаление связанных записей* активує режим автоматичного видалення пов'язаних записів з підпорядкованої таблиці при видаленні значення первинного ключа з головної таблиці.

5.3. Форми

Форми є основою інтерфейсу користувача і виконують дві важливі функції в базах даних:

- введення і редагування даних у таблицях та запитах (форми даних);
- управління програмою (кнопкові та діалогові форми).

Перелік усіх форм розміщується на вкладці “Формы” у головному вікні бази даних. Операції з формами можна виконувати за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів форми, зокрема:

- *Открыть* — відкрити форму в режимі даних;
- *Конструктор* — відкрити форму в режимі конструктора для зміни структури форми.

5.3.1. Робота з формами даних

Дані можна вводити безпосередньо в таблицю, але зручнішим засобом введення даних є форми. За їх допомогою дані можуть подаватись по-різному, в тому числі у вигляді кількох таблиць. Дизайн форми можна розробити за вподобаннями замовника бази даних, організувати процес введення даних як найзручніше для користувача. Зокрема, у формах можна використовувати ілюстрації та фотографії, а також допоміжні вказівки щодо їх заповнення недосвідченим користувачем.

На рис. 5.6 зображено форму “Товары”, що створена на основі однойменної таблиці в базі даних “Борей”. У ній відобра-

жається повна інформація про один з товарів згідно зі структурою таблиці “Товари”. Внизу форми розміщені кнопки переходу по записам (на наступний, попередній, перший, останній). Дані у формі можна переглядати і редагувати в “режиме форми” або в “режиме таблицы”, які різняться тільки формою подання даних. Перемикаються режими за допомогою команд меню “Вид” або кнопки *Вид*, розташованої на панелі інструментів. За допомогою форми можна змінити значення окремих атрибутів товару або додати в таблицю новий товар.

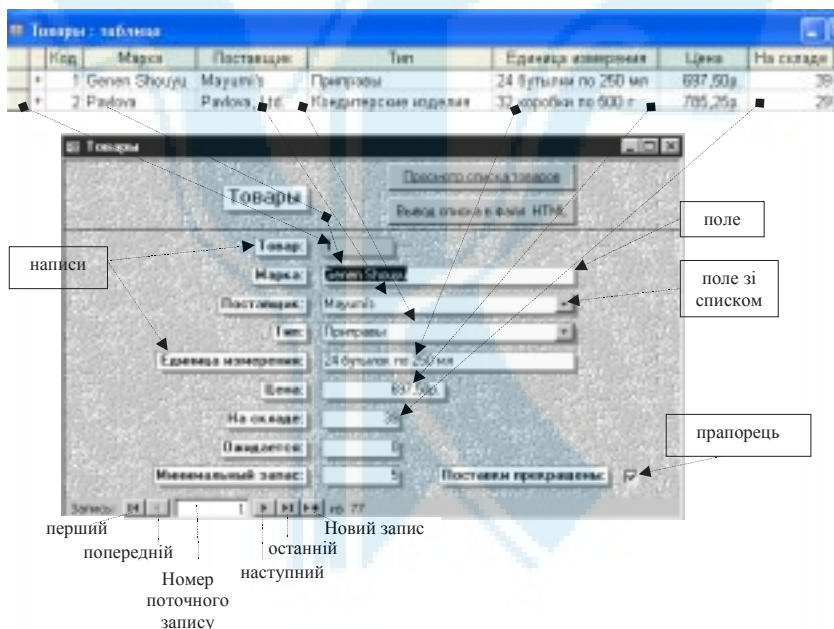


Рис. 5.6. Форма “Товари”

Форма і таблиці пов’язуються за допомогою графічних елементів управління, таких як поле, поле зі списком, прапорець, перемикач.

Для роботи з формою використовується панель інструментів, що відкривається при відкритті форми і містить кнопки для виконання операцій сортування, фільтрації, пошуку записів, створення нового запису, видалення поточного запису, перегляду властивостей форми та ін.

5.3.2. Пошук записів за допомогою форм

За допомогою форм можна здійснювати пошук і змінювати записи, значення атрибутів яких задовольняють певним критеріям. Параметри пошуку і заміни визначаються в діалоговому вікні “Поиск и замена”, яке відкривається при натисканні на кнопку *Найти* (бінокль) панелі інструментів форми.

На вкладці “Поиск” можна визначити параметри пошуку записів. Шукане значення визначається в полі “Образец”, а назва поля, за яким здійснюється пошук, — у списку “Поиск в”. Спосіб вибирання записів і порівняння значень полів зі зразком вибирається у списку “Совпадение”:

С любой частью поля — значення поля повинно містити підрядок поля “Образец”;

Поля целиком — значення поля повинно збігатися з рядком поля “Образец”;

С начала поля — значення поля повинно починатися з рядка поля “Образец”.

На вкладці “Замена” діалогового вікна “Поиск и замена” можна визначити параметри заміни значень атрибутів у знайдених записах. Додатково на вкладці “Замена” розміщено поле “Заменить на”, в якому визначається значення для заміни.

5.3.3. Фільтрація записів за допомогою форм

За допомогою форм можна фільтрувати (відбирати) дані за встановленою умовою і зберігати фільтр у вигляді запитів. Після застосування фільтра у формі відображаються лише дані, які задовольняють встановленим умовам. Фільтр можна створити двома способами:

- за виділеним значенням одного з полів (“фільтр по выделенному”);
- за складеною умовою відбирання записів.

Для створення фільтра за виділеним значенням поля необхідно виконати такі дії:

- відкрити форму в режимі даних;
- розмістити курсор у поле зі значенням, за яким буде здійснено фільтрацію;
- натиснути на кнопку *Фильтр по выделенному* на панелі інструментів;

- переглянути відібрані записи за допомогою кнопок переходу по записах;
- зняти фільтр, натиснувши на кнопці *Удалить фільтр* на панелі інструментів.

Для відбирання записів за складеною умовою слід виконати такі дії:

- відкрити форму в режимі даних;
- натиснути на кнопці *Изменить фільтр* на панелі інструментів;
- сформувати умови відбору записів;
- натиснути на кнопці *Применение фільтра* панелі інструментів “Режим форми”;
- переглянути відібрані записи за допомогою кнопок переходу по записах;
- зняти фільтр, натиснувши на кнопці *Удалить фільтр* на панелі інструментів.

Складена умова містить прості умови, об’єднані логічними зв’язками “И” та “ИЛИ”. Після натискання на кнопці *Изменить фільтр* внизу форми з’являються вкладки. На кожній з цих вкладок визначаються умови на значення атрибутів. Причому умови, що розташовані на одній вкладинці, об’єднуються логічним зв’язком “И”, а на різних — логічним зв’язком “ИЛИ”.

Результати фільтрації можна експортувати у файл Excel. Для цього необхідно виконати команду *Сервис* → *Связи с Office* → *Анализ в MS Excel*. Фільтр можна зберегти у вигляді запиту натисканням на кнопці *Сохранить как запрос*, яка з’являється на панелі інструментів у режимі зміни фільтру.

5.3.4. Підпорядковані форми

Підпорядкованою є форма, пов’язана з іншою (головною) деякою сукупністю полів. Підпорядковані форми використовуються для відображення даних таблиць і запитів, пов’язаних відношенням “один до багатьох”, причому головна форма відображує сторону “один”, а підпорядкована — “багато”.

Відображення даних у підпорядкованій формі синхронізується з головною формою так, що в підпорядкованій формі відображаються тільки ті записи, які пов’язані з поточним запи-

сом головної форми. Форму бази даних “Борей”, яка містить підпорядковану форму, зображено на рис. 5.7.

Товар	Цена	Количество	Скидка	Отпускная цена
Konbu	180.00р	15	0%	2 700.00р
Alice Mutton	100.00р	6	0%	600.00р

Сумма	3 300.00р
Доставка	23.94р
Итого	3 323.94р

Рис. 5.7. Головна і підпорядкована форми

5.4. Створення і редагування форм даних

Для створення форми необхідно натиснути на кнопці *Создать* на вкладці “Формы” у головному вікні бази даних. У діалоговому вікні “Новая форма” необхідно визначити спосіб її побудови:

- за допомогою майстра побудови форм;
- у режимі “Конструктор”;
- за допомогою засобу “Автоформа” на основі відповідного джерела даних (таблиці чи запити).

5.4.1. Створення форми за допомогою майстра

Процес створення форми за допомогою майстра форм охоплює такі операції:

1. У вікні “Новая форма” вибрати пункт “Мастер форм”.
2. У наступному вікні “Создание форм” вибрати поля, які необхідно відобразити у формі:

- у списку “Таблицы и запросы” вибрати таблиці або запити, які будуть джерелом даних для форми;
 - у списку “Доступные поля” вибрати поля, які необхідно відобразити у формі, натисканням кнопки “>” для вибору окремих полів або “>>” для вибору всіх полів (для видалення полів можна використовувати кнопки “<” або “<<”);
 - після додавання полів з усіх необхідних таблиць або запитів натиснути на кнопку *Далее*.
3. Вибрати зовнішній вигляд форми (“в один столбец”, “ленточный”, “табличный”, “выровненный”).
 4. Вибрати стиль оформлення зовнішнього вигляду форми.
 5. Визначити назву форми.

Для швидкого створення простої форми, що містить усі поля таблиці або запити, призначений засіб “Автоформа” у вікні “Новая форма”. У цьому разі майстер форм побудує просту форму, в якій поля розташовуватимуться залежно від вибраного типу форми.

5.4.2. Елементи форми

Для створення форми “з нуля” і зміни довільних її елементів призначений режим “Конструктор”. Структура форми складається з таких розділів (рис. 5.8):

- “Заголовок формы” — відображається у верхній частині форми, зазвичай призначений для розміщення тексту заголовка форми та інструкцій щодо роботи з формою;
- “Примечание формы” — відображається в нижній частині форми, призначення аналогічне до заголовка форми;
- “Область данных” — використовується для відображення даних.

Для зміни зовнішнього вигляду форми призначені такі засоби:

- кнопка *Автоформат*, яка розташована на панелі інструментів конструктора форм і призначена для зміни стилю подання форми;
- панель інструментів “Формат” для зміни зовнішнього вигляду елементів управління;
- діалогове вікно властивостей форми.



Рис. 5.8. Структура формы “Товары”

Зв’язок між формою та джерелом даних реалізується за допомогою елементів управління, які розміщують в області даних. Для додавання елементів до форми використовується “Панель элементов”, яка містить кнопки, наведені в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Панель элементов формы

Кнопка	Призначення
1	2
<i>Выбор объектов</i>	Виділення елемента управління або групи елементів. Щоб вимкнути цю кнопку, слід натиснути її ще раз
<i>Мастера</i>	Вмикання і вимикання майстрів створення елементів управління
<i>Надпись</i>	Для створення текстового поля, який містить, наприклад, заголовок, підпис або пояснення

1	2
<i>Поле</i>	Основний елемент форми призначений для перегляду та зміни даних у таблицях (пов'язані поля) або для виведення результатів обчислень (вільні та обчислювані поля)
<i>Група переключателів</i>	Для розміщення набору перемикачів, що зображують набір альтернативних значень (селекторні кнопки)
<i>Выключатель</i>	Індикаторні (опційні) або селекторні перемикачі, які приєднуються до логічних полів бази даних
<i>Переключатель</i>	
<i>Флажок</i>	
<i>Поле со списком</i>	Значення цього поля може бути вибране зі списку або введене безпосередньо користувачем
<i>Список</i>	Значення цього поля може бути вибране тільки з фіксованого списку значень
<i>Кнопка</i>	Виконання дій
<i>Рисунок</i>	Відображення рисунка у формі
<i>Свободная рамка объекта</i>	Для включення у форму зовнішніх об'єктів (OLE). При цьому зовнішній об'єкт стає часткою форми, але не зберігається в базі (рисунок, звук, діаграма)
<i>Присоединенная рамка объекта</i>	Для відображення у формі зовнішніх об'єктів. При переході від запису до запису виводяться різні об'єкти (наприклад, фотографії)
<i>Разрыв страницы</i>	Для вказання початку нового екрана у формі
<i>Набор вкладок</i>	Для створення форми з кількома вкладниками, на які можна додати елементи управління
<i>Подчиненная форма/отчет</i>	Для виведення у формі або звіті даних з підпорядкованої таблиці
<i>Линия</i>	Графічні елементи призначені для відокремлення даних і різних розділів форми
<i>Прямоугольник</i>	
<i>Дополнительные элементы</i>	Додаткові елементи управління

Додавати поле або елемент управління можна кількома способами:

- для додавання поля з таблиці або запиту треба відобразити список усіх полів натисканням на кнопку *Список полей* на панелі інструментів, вибрати у списку поле і перетягти його у форму;
- для додавання у форму елемента управління треба вибрати його на панелі елементів і перетягти у форму, де розташувати в потрібному місці.

Редагування властивостей елементів управління (визначення даних, які виводитимуться в елементі, дій, які виконуватимуться, тощо) здійснюється безпосереднім визначенням їх властивостей натисканням на кнопку *Свойства* на панелі інструментів або подвійним клацанням лівою кнопкою миші, після чого відкривається вікно “Свойства”.

Властивості основних об’єктів бази даних та елементів управління групуються за призначенням на групи, кожній з яких відповідає певна вкладка у вікні “Свойства”:

“Макет” — властивості, які встановлюють загальний вигляд елемента або об’єкта;

“Данные” — властивості даних, пов’язаних з елементом або об’єктом;

“События” — властивості, за якими можна визначити процедури, що виконуватимуться в разі виникнення певної події;

“Другие” — додаткові властивості;

“Все” — на цій вкладці розміщені всі властивості.

Для більшості елементів управління визначено такі властивості:

“Имя” — для ідентифікації елемента;

“Вывод на экран” — визначає, чи буде елемент відображений у формі;

“Формат поля” — визначає спосіб відображення даних у полі;

“Данные” — визначає, які дані відображатимуться за допомогою елемента;

“Значение по умолчанию” — визначає значення, яке автоматично задаватиметься елементу при додаванні нового запису;

“Условие на значение” — визначає умову, якій має задовольняти значення, що вводиться;

“Сообщение об ошибке” — текст повідомлення, яке відображатиметься у вікні повідомлення в разі порушення умови на значення, що вводиться.

Але окрім наведених властивостей кожний елемент управління має специфічні властивості. Наприклад, поле зі списком має такі властивості:

- “Присоединенный столбец” — вказує, який стовпець приєднаний до базового поля. Дані цього стовпця збираються в полі при виборі рядка у списку;
- “Число столбцов” — задає кількість стовпців;
- “Ширина столбцов” — визначає ширину кожного стовпця;
- “Источник строк” — визначає дані, які використовуватимуться як елементи списку.

Елементи управління можна додавати до форми і за допомогою майстра. У Access наявні такі майстри побудови елементів управління: “Группа переключателей”, “Список”, “Поле со списком”, “Кнопка”, “Подчиненная форма/отчет”.

Розглянемо, наприклад, процес створення поля зі списком за допомогою майстра. На першому кроці необхідно визначити, як формуються елементи списку, тобто вибрати один з таких варіантів:

- об’єкт використовуватиме значення з таблиці або запиту;
- буде введено фіксований набір значень;
- пошук запису у форму на основі значення, що містить поле зі списком.

Якщо форма має джерело даних, то вибрати варіант обробки значення:

- “Запомнить значение”, тобто зберегти значення у встановленому полі бази даних;
- “Сохранить в поле”, тобто запам’ятати значення для подальшого використання як значення поточного поля;
- ввести назву списку.

5.4.3. Обчислювані поля

У формі можуть бути використані обчислювані поля, тобто такі, в яких відображаються результати обчислень певних виразів. *Вираз* — це правильно побудована алгебраїчна формула, що містить такі складові:

- ідентифікатори (назви) полів таблиць, запитів, форм, звітів беруть у квадратні дужки [,];

- константи, зокрема логічні константи “Истина”, “Ложь”, перед датами та після них розміщується символ грат “#”, текстові константи беруть у лапки;
- арифметичні оператори — додавання, віднімання, множення та ділення чисел (+, -, *, /);
- оператори порівняння (=, <, >, <=, >=, <>), логічні (and, or, not), злиття (конкатенації) текстових рядків (&);
- стандартні функції Access.

Для побудови виразів може бути використаний “Построитель выражений”. Для виклику цього засобу треба натиснути відповідну кнопку на панелі інструментів. Вікно цього майстра складається з наведених далі розділів (рис. 5.9).

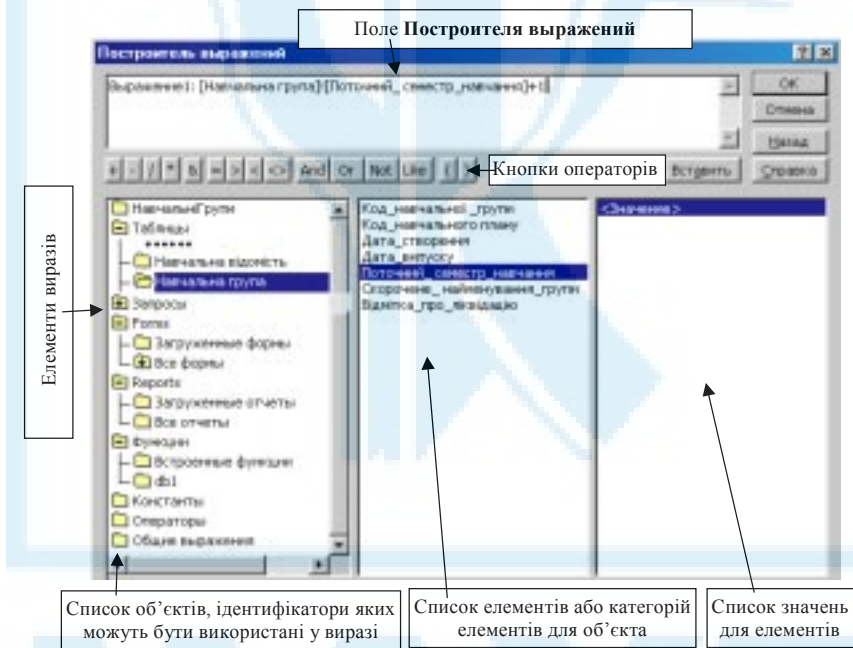


Рис. 5.9. Вікно побудови виразів

1. Зверху розташована зона побудови виразів. Вираз можна вводити безпосередньо з клавіатури або з використанням нижніх розділів.

2. Кнопки операцій. Використовуються для додавання операцій та операторів до виразу.

3. Знизу розташований розділ елементів виразів, який містить три списки:

- список об'єктів, ідентифікатори яких можуть бути використані у виразі — об'єкти бази даних, функції, константи, оператори, загальні вирази (лівий список);
- список елементів або категорій елементів для об'єкта, вибраного в першому списку (середній список);
- список значень (якщо він існує) для елементів, вибраних у середньому списку (правий список).

Для побудови виразів можна використовувати функції, поділені на кілька категорій:

- “Преобразование” — перетворення даних різних типів;
- “База данных” — функції роботи з базою даних;
- “Дата/время” — функції обробки даних, подані у форматі дати або часу;
- “Математические” — основні математичні функції;
- “Управление” — функції умовного переходу та вибору;
- “Статистические” — основні статистичні функції;
- “Текстовые” — основні текстові функції.

Як приклад обчислюваного поля розглянемо поле “Итого” форми “Заказы” бази даних “Борей” (див. рис. 5.7). У цьому полі обчислюється значення суми замовлення з урахуванням вартості доставки, тому властивість “Данные” цього поля містить таку формулу:

$$= [\text{Промежуточная сумма}] + [\text{Стоимость доставки}].$$

5.4.4. Створення підпорядкованих форм

Підпорядкованою є форма, пов'язана з іншою (головною) формою деякою сукупністю полів. Підпорядковані форми використовують для відображення даних з таблиць та запитів, пов'язаних відношенням “один до багатьох” так, що головна форма відтворює сторону “один”, а підпорядкована — “багато”. Відображення даних у підпорядкованій формі синхронізовано з головною формою: у підпорядкованій формі з'являються тільки ті записи, що пов'язані із записами головної форми.

Приклад підпорядкованої форми з бази даних “Борей” подано на рис. 5.10.

Товар:	Цена:	Количество:	Скидка:	Отпускная цена:
Korbu	180.00р	15	0%	2700.00р
Alice Milton	100.00р	6	0%	600.00р

Сумма:	3300.00р
Доставка:	23.94р
Итого:	3323.94р

Підпорядкована форма
“Подчиненная форма заказов”

Рис. 5.10. Підпорядкована форма

Підпорядковану форму можна створити одночасно з головною формою за допомогою майстра або розміщення елемента “Подчиненная форма” у створеній головній формі за допомогою кнопки *Подчиненная форма/отчет* на панелі елементів.

Для створення підпорядкованої форми одночасно з головною необхідно на другому кроці роботи майстра побудови форм у полі “Таблицы и запросы” вибрати один з таких варіантів: запит, що об’єднує кілька пов’язаних таблиць, або послідовно вибрати кілька таблиць і поля, які необхідно відтворити у формі.

На наступному кроці майстра необхідно визначити, який з вибраних об’єктів є головним і уточнити спосіб відкриття форми: як підпорядкованої (форму буде розміщено в головній) або як пов’язаної (форма відкривається після натискання відповідної кнопки).

Для створення підпорядкованої форми в головній необхідно виконати такі дії:

- натиснути на кнопки *подчиненная форма/отчет* на панелі елементів;
- розмістити підпорядковану форму в головній формі;
- у вікні “Мастер подчиненных форм” встановити перемикач у пункті “Имеющиеся таблицы и запросы”;
- натиснути на кнопки *Далее*;
- вибрати таблиці або запити і поля, які необхідно подати в підпорядкованій формі;
- визначити зв’язки між головною та підпорядкованою формами (вибрати запропонований варіант зі списку або самостійно визначити зв’язки між формами за допомогою майстра форм);
- визначити ім’я підпорядкованої форми.

У вікні майстра побудови зв’язків між головною та підпорядкованою формами необхідно послідовно визначити назви всіх полів, якими здійснюватиметься зв’язок між формами (рис. 5.11).

Выбор из списка Самостоятельное определение

Поля формы или отчета: Поля подчиненной формы или отчета:

Код_студента	Код_студента

'Видимость-оценка' для каждой записи 'Студент', поле связи 'Код_студента'

Рис. 5.11. Вікно майстра побудови зв’язків

За допомогою підпорядкованих форм можна розраховувати підсумкові значення за групою записів, відображених у підпорядкованій формі. Для цього необхідно:

- додати елемент типу “Поле” в область приміток підпорядкованої форми і дати йому назву, наприклад, “Вартість”;

- записати формулу в комірку “Данные” властивостей цього поля, використовуючи агрегатну функцію, наприклад, =Sum([Цена]);
- додати елемент типу “Поле” у головну форму;
- записати в комірку “Данные” властивостей цього поля посилання на значення поля в підпорядкованій формі, наприклад:
=[Подчиненная форма заказов]. Форма![Вартість].

Прикладом обчислюваного поля для розрахування підсумкових значень за групою записів підпорядкованої форми є поле “Сумма” форми “Заказы” бази даних “Борей”. У цьому полі є посилання на поле “ПромежуточнаяСумма” підпорядкованої форми. У полі “ПромежуточнаяСумма” обчислюється відпускна вартість усіх товарів поточного замовлення за формулою
=Sum([ОтпускнаяЦена]).

5.5. Створення кнопових та діалогових форм

5.5.1. Створення кнопових форм

Кноповою називається форма, яка містить кнопки, при натисканні на які на етапі розробки виконуються певні дії (зокрема, виконати запит, відкрити звіт, виконати макрос та ін.). Для створення кнопових форм використовується “Диспетчер кнопочних форм”, який викликається командою *Сервис* → *Служебные программы* → *Диспетчер кнопочных форм*.

У вікні диспетчера кнопових форм можна виконувати такі дії (рис. 5.12):

створювати нову кнопову форму — команда *Создать*;
змінювати кнопову форму — команда *Изменить*;
видаляти кнопову форму — команда *Удалить*;
вибирати форму, яка завантажуватиметься за замовчуванням — команда *По умолчанию*.

Після створення кнопової форми можна виконати такі операції:

- створити командну кнопку у формі за допомогою команди *Создать* та призначити дію, яка виконуватиметься при натисканні на цю кнопку;

- змінити дію, яка виконуватиметься при натисканні на кнопку за допомогою команди *Изменить*;
- видалити кнопку за допомогою команди *Удалить*.

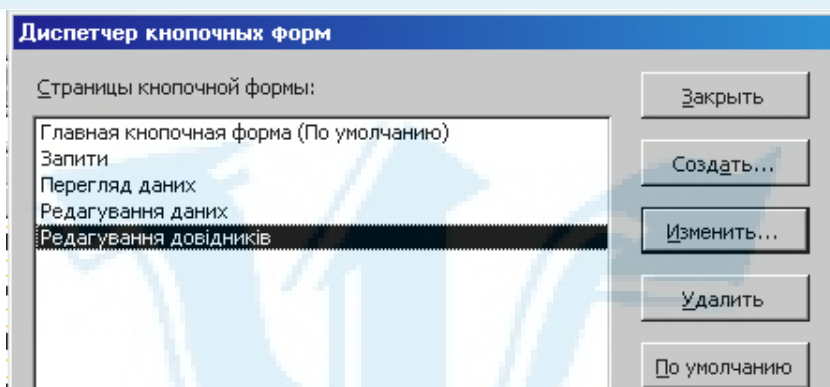


Рис. 5.12. Вікно диспетчера кнопочних форм

За допомогою командної кнопки у формі можна виконати такі команди:

- відкрити форму даних, ім'я якої вибирається в полі зі списком “Форма”;
- відкрити звіт, ім'я якого вибирається в полі зі списком “Отчет”;
- завершити роботу з базою даних;
- виконати макрос, ім'я якого вибирається в полі зі списком “Макрос”;
- виконати програму, ім'я якої вводиться в полі “Функция”.

5.5.2. Створення діалогових форм

Діалоговою називається форма для визначення значень параметрів і розміщення згідно з цими параметрами кнопок для виконання дій (виконання запитів та макросів, відкриття форм та звітів). Діалогові форми зазвичай містять кнопку *OK* або *Отмена*. На відміну від форм даних діалогові форми не пов'язані з таблицями або запитом, оскільки немає потреби визначати джерела даних, виводити кнопки переходу по записах і смуги прокручування. Розміри діалогової форми фіксуються на

етапі розробки, тому в режимі цієї форми змінювати її розміри заборонено, як і виконувати операції згортання та розгортання вікна.

Для створення діалогової форми необхідно виконати такі дії:

- створити порожню форму в режимі конструктора;
- встановити такі значення властивостей форми:
 - “Допустимые режимы” = “Форма”;
 - “Всплывающее окно” = “Да”;
 - “Модальное окно” = “Да”;
 - “Тип границы” = “Окно диалога”;
 - “Полосы прокрутки” = “Отсутствуют”;
 - “Область выделения” = “Нет”;
 - “Кнопки перехода” = “Нет”;
 - “Разделительные линии” = “Нет”;
- розмістити у формі необхідні елементи керування (поля даних для введення кожного з параметрів; кнопки для виконання запиту й виходу з вікна).

Прикладом діалогової форми є форма “Отчеты о продажах” для визначення параметрів при формуванні звітів у базі даних “Борей”. Ця діалогова форма містить три перемикачі для вибору типу звіту (“Продажи по сотрудникам и странам”, “Итоги продаж по объему”, “Продажи по типам”), перелік типів товарів і кнопки для виконання дій: *Просмотр*, *Печать*, *Отмена*. При виборі першого або другого звіту після натискання на кнопки *Просмотр* відкривається відповідний звіт (для першого звіту необхідно вказати додаткові параметри, зокрема початкову та кінцеву дати звітного періоду). При виборі третього звіту в діалоговому вікні активізується список типів товарів, в якому необхідно вибрати той тип, для якого має бути складений звіт. Після натискання на кнопки *Печать* вибраний звіт надходить на друк, а після натискання на кнопки *Отмена* діалогова форма закривається.

5.6. Запити до бази даних

Важливим аспектом роботи з базою даних є аналіз і обробка даних. У СУБД MS Access дані аналізуються за допомогою запитів на вибірку даних, а також за допомогою звітів, які використовуються для виведення на друк результатів запитів та

обчислення підсумкових значень. Для обробки даних використовуються так звані запити на зміну даних (на створення, видалення, оновлення таблиць, додавання записів до таблиць тощо).

Запит — це об'єкт, за допомогою якого здійснюються перегляд, зміна й аналіз бази даних так, як визначено користувачем. За допомогою запиту можна вибрати, змінити або згрупувати дані, що містяться в одній або кількох таблицях, а також здійснити обчислення і підбити підсумки. Запит можна використовувати також як основу для інших запитів або як джерело записів для форм та звітів.

Використовують кілька основних типів запитів:

- на вибірку даних;
- перехресні;
- на зміну — створення таблиці, видалення, поновлення, додавання записів.

5.6.1. Запити на вибірку даних

Запит на вибірку даних дає змогу в особливий спосіб відтворити дані, що зберігаються в таблицях. Результат виконання запиту виглядає як таблиця й називається динамічним набором записів. Динамічний набір записів не зберігається в базі, але формується кожного разу при запуску запиту на виконання.

Крім того, за допомогою запитів на вибірку можна селекціонувати (фільтрувати) дані, які увійдуть до результату виконання запиту. Це здійснюється двома способами: відбиранням полів (селекція по вертикалі) і записів (селекція по горизонталі). Поля відбираються за назвами, які відображатимуться в результаті виконання запиту, а рядки — шляхом визначення умов, яким мають задовольняти значення конкретного запису.

Перелік запитів бази даних розміщених на вкладці “Запросы” головного вікна бази даних. Запити на вибірку можна переглянути в таких режимах:

- перегляд результатів запиту в режимі таблиці (основний режим перегляду даних);
- у режимі конструктора, що використовується для створення і зміни змісту запиту;
- у режимі SQL (Structured Query Language), що використовується для створення запитів.

Створення запиту на вибірку в режимі “Конструктор”.

Для створення простого запиту на вибірку необхідно перейти на вкладку “Запросы” і натиснути на кнопці *Создать*, у вікні “Новый запрос” вибрати пункт “Конструктор” і натиснути на кнопці *ОК*. Після цього відкриється вікно конструктора запитів (рис. 5.13) з вікном “Добавление таблицы”, в якому необхідно вибрати таблиці й запити, з яких вибиратимуться дані. Кожна вибрана таблиця і кожний вибраний запит відображатимуться у верхній частині вікна конструктора побудови запитів. Вікно “Добавление таблицы” можна також відкрити у вікні конструктора побудови запитів натисканням на кнопці *Отобразить таблицу*, яка розташована на панелі інструментів конструктора запитів.

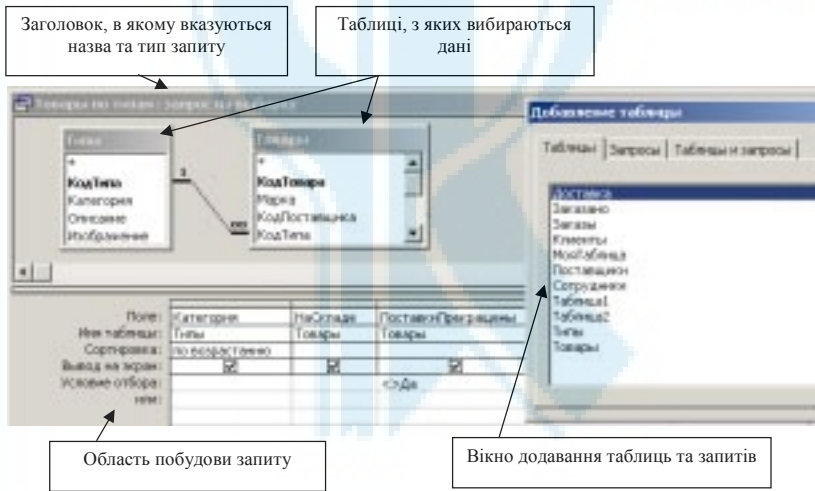


Рис. 5.13. Вікно конструктора запитів

Потім треба визначити поля таблиць (стовпці), які необхідно переглянути в запиті (селекція по вертикалі). Для цього в рядку “Имя таблицы” здійснюється вибірка таблиці, а в рядку “Поле” — назва поля з цієї таблиці, що додається в запит (рис. 5.13). Кількість полів у запиті не обмежується. За допомогою прапорців у рядку “Вывод на экран” можна тимчасово приховати деякі поля в запиті. Для того щоб додати поле в запит, можна також використати один з таких варіантів дій:

- двічі клацнути мишею на полі в таблиці;
- перемістити назву поля з таблиці в область побудови запити.

У рядку “Сортировка” можна визначити спосіб впорядкування записів у запиті. Наприклад, у запиті на рис. 5.13 для поля “Категория” визначено порядок сортування за зростанням.

Для визначення умови відбирання записів використовується рядок “Условие отбора” (селекція по горизонталі). Наприклад, у полі “Фамилия” можна вказати “Коваленко” (у рядку “Условие отбора”) або записати в поле дати формулу “< 01.02.2005”. Тоді в результаті виконання запису з’являться тільки записи, які задовольняють вказаним умовам. На рис. 5.13 визначено умову відбирання для поля “ПоставкиПрекращены”, а в результат виконання запити вийдуть тільки записи, для яких поставки не закінчились (значення поля не дорівнює “Да”). Правила побудови умов відбирання детальніше розглянемо далі.

Для збереження запити необхідно натиснути на кнопці *Сохранить* і визначити назву запити.

Створення запити на вибірку за допомогою майстра. Для такого створення необхідно у вікні “Новый запрос” вибрати пункт *Простой запрос* або *Создание запроса с помощью мастера* на вкладці “Запросы” бази даних. Після цього відкриється вікно майстра “Создание простых запросов”.

На першому кроці майстра треба вибрати зі списку “Таблицы и запросы” таблиці або запити, на базі яких створюватиметься цей запит. Потім зі списку “Доступные поля” за допомогою кнопок зі стрілками треба додати необхідні в запиті поля до списку “Выбранные поля” і натиснути на кнопці *Далее*.

На другому кроці майстра необхідно уточнити способи відображення полів і групування даних у цих стовпцях. Якщо на цьому кроці перемикач встановити в позицію *подробный*, то в результаті виконання запити відобразиться детальна інформація про значення всіх полів без групування та обчислення агрегатних функцій. Якщо перемикач встановити в позицію *итоговый*, то, натиснувши на кнопці *Итоги*, можна визначити поля, за якими буде обчислено одну з агрегатних функцій (“сумма”, “среднее значение”, “минимум”, “максимум”).

Спосіб групування записів за полями дат (днями, місяцями тощо) можна визначити на наступному кроці. На останньому кроці майстра визначають назву запиту.

Використання арифметичних та логічних виразів у запитах. У запитах часто використовуються арифметичні та логічні вирази для визначення обчислюваних полів і умов відбирання записів. Нагадаємо, що обчислюваним є поле, в якому відображається результат обчислення деякого виразу. Для побудови виразів використовують засіб “Построитель выражений” (див. п. 5.5.3). Наприклад, суму замовлення з урахуванням знижки можна визначити так:

$$[\text{Цена}] * [\text{Количество}] * (1 - [\text{Скидка}]),$$

де у квадратних дужках визначено назви полів таблиці.

У рядку “Условие отбора” визначають деякий логічний вираз відбирання записів. Якщо для деякого запису значення виразу — істина, то запис додається до результуючого набору, у противному разі запис не додається. У логічному виразі можуть використовуватись оператори, константи, функції, назви полів, імена елементів управління. Логічна умова відбирання даних за кількома полями складається з кількох простих умов, об’єднаних за допомогою операторів And (“И”) або Or (“ИЛИ”), причому тут діє таке правило:

- якщо умови задані в одному рядку, то використовуватиметься оператор “И”;
- якщо в різних — оператор “ИЛИ”.

Логічні оператори використовують також для об’єднання логічних виразів одного поля. Логічними є оператори “Not” (Hi), “Between” (Між), “In” (В), “Like” (Подібний). Логічний оператор “Not” означає виконання протилежної умови. Оператор “Between” використовується для визначення належності значення певному діапазону. Наприклад, якщо у стовпці “Ціна” вказати вираз “Between 100 And 200”, то будуть вибрані записи, ціна в яких перебуває в діапазоні між 100 та 200.

За допомогою оператора “In” перевіряється, чи збігається значення виразу з одним з елементів вказаного списку. Наприклад, якщо у стовпці “Кількість” вказати вираз “Not In(1, 5, 7, 8)”, то будуть вибрані записи, кількість яких не розміщується у вказаному списку.

За допомогою оператора “Like” можна задати шаблон, якому повинно відповідати значення текстового стовпця. Якщо у стовпці “Фамилия” задати вираз

Like “Ко*”,

то будуть вибрані записи, прізвища в яких починаються з “Ко”, наприклад “Коваль”. У шаблонах слів можна використовувати такі підстановочні знаки:

- знак зірочка (*) або знак проценту (%) — позначає довільну послідовність символів;
- знак питання (?) або символ підкреслення (_) — позначає один довільний символ.

Групування даних і використання агрегатних функцій. Відібрані в запиті записи можна згрупувати з метою обчислення агрегатних функцій кожної групи записів. Наприклад, співробітників можна згрупувати за посадою та для кожної групи записів обчислити сумарну заробітну плату. Найчастіше використовувані агрегатні функції наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Підсумкові (агрегатні) функції

Функція	Результат	Дозволені типи полів
Sum	Сума значень у групі	Числовий, Дата, Грошовий
Avg	Середнє значення у групі	Числовий, Дата, Грошовий
Min	Найменше значення у групі	Текстовий, Числовий, Дата, Грошовий
Max	Найбільше значення у групі	Текстовий, Числовий, Дата, Грошовий
Count	Кількість значень у групі (без урахування порожніх)	Текстовий, Числовий, Дата, Грошовий, Логічний, Об’єкт OLE

Наприклад, у запиті “Продажи товаров в 1997” бази даних “Борей” використовується групування за полями “Категория”, “Марка”, “Квартал” з підсумовуванням за полем “ПродажиТоваров”.

Для визначення способу групування записів і обчислення агрегатних функцій у режимі конструктора використовується

рядок “Групповая операция”. Для відображення цього рядка необхідно натиснути на кнопки *Групповые операции* на панелі інструментів конструктора запитів і вибрати зі списку одне із значень:

- *Группировка*, якщо за полем необхідно здійснити групування;
- *Выражение*, якщо необхідно обчислити вираз для групи записів;
- *Условие*, якщо необхідно визначити умову на обчислене значення для групи;
- назву агрегатної функції.

5.6.2. Запити на вибірку з параметрами

Запитом з параметром називається такий, для виконання якого необхідно вказати значення одного або кількох параметрів. Значення параметра можна визначити у стандартному вікні.

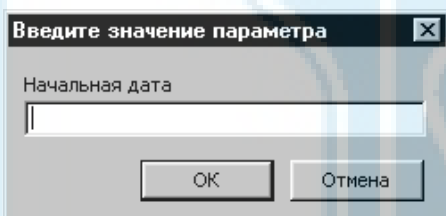


Рис. 5.14. Вікно введення параметра

ні (рис. 5.14) або у формі даних. Запит з параметром уможлиблює його багаторазове застосування для різних значень параметра. Запити на вибірку з параметрами часто використовують як основу для звітів.

Ім'я параметра береться у квадратні дужки і використовується при побудові умовного виразу запиту. Ім'я параметра відобразиться в запрошенні ввести значення параметра. Наприклад, запит “Продажи по сотрудникам и странам” бази “Борей” виконується з параметрами для початкової та кінцевої дат, які вводяться користувачем. Умова на значення поля “ДатаИсполнения” має такий вигляд:

Between [Начальная дата] And [Конечная дата],

де “Начальная дата”, “Конечная дата” — імена параметрів.

Запит “Продажи по сотрудникам и странам” є основою для однойменного звіту. У такий спосіб можна сформулювати звіт про продажі товарів для різних звітних періодів.

Для введення значення параметра з форми даних або з діалогової форми необхідно при створенні запиту як умови відбирання зазначити назву елемента форми, куди буде введено значення параметра. Наприклад, запит “Выбор счета” бази даних “Борей” використовується для вибірки поточного рахунка форми “Заказы” (рис. 5.15).

Поле:	Счета,*	КодЗаказа
Имя таблицы:	Счета	Счета
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:		[Forms]![Заказы]![КодЗаказа]

Рис. 5.15. Передання параметра через форму

5.6.3. Запити на вибірку даних з кількох таблиць

Найчастіше запити використовують для відбирання даних з кількох таблиць. При цьому запит виконується в такій послідовності:

- з кожної таблиці відбираються відповідні поля;
- сформовані динамічні набори записів об’єднуються відповідно до зв’язків, встановлених між таблицями;
- до об’єданого набору записів застосовуються умови відбирання, операції групування, обчислюються агрегатні функції тощо.

Операція об’єднання записів кількох таблиць належить до найважливіших у реляційній алгебрі [9]. Залежно від типу зв’язків, які встановлено між таблицями, розрізняють кілька способів об’єднання:

- повне (декартовий добуток), коли між таблицями зв’язків не встановлено;
- внутрішнє — використовується за замовчуванням, коли одне з полів зв’язку ключове;
- зовнішнє.

Повне об’єднання (декартовий добуток) таблиць (відношень) є найпростішим способом об’єднання, коли всі записи однієї таблиці комбінуються з усіма записами іншої. Таким чином, якщо в першій таблиці було m записів, а у другій n , то резуль-

туючий набір міститиме $t * n$ записів, кожний з яких містить усі вибрані поля вихідних таблиць. Наприклад, повне об'єднання таблиць “Поставщики” та “Клиенты” бази “Борей” міститиме $2639 = 91 * 29$ записів. Такий спосіб об'єднання використовують для формування переліку можливих комбінацій, що задовольняють певну умову. Наприклад, можна визначити перелік можливих поставок у межах однієї країни, тобто перелік постачальників та клієнтів з однієї країни (рис. 5.16).

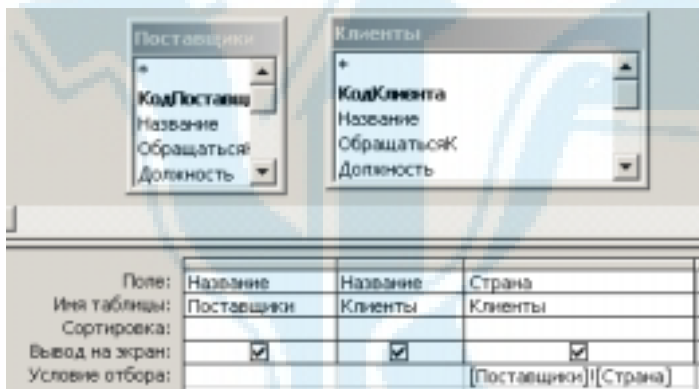


Рис. 5.16. Запит на визначення поставок у межах однієї країни

Найчастіше в запиті на вибірку необхідно отримати об'єднання таблиць, між якими існує зв'язок типу “один до багатьох”. При цьому лівою називається та з таблиць, в якій поле зв'язку ключове, а інша таблиця називається правою. Таким чином, ліва таблиця розміщується на стороні “один” зв'язку, права — “багато”. Внутрішнє об'єднання здійснюється з перевіркою умови на значення полів, за якими встановлено зв'язок: до результуючого набору додаються лише ті комбінації записів, для яких значення у пов'язаних полях і лівої, і правої таблиць не порожні і збігаються.

Використовують також зовнішнє об'єднання таблиць:

- ліве зовнішнє об'єднання — до результуючого набору додаються всі записи з першої (лівої) таблиці і з ними комбінуються лише ті записи другої (правої) таблиці, для яких значення у пов'язаних полях збігаються;

- праве зовнішнє об'єднання — до результуючого набору додаються всі записи з другої (правої) таблиці і з ними комбінуються лише ті записи першої (лівої) таблиці, для яких значення у пов'язаних полях збігаються.

Відмінність цих об'єднань полягає в тому, що при внутрішньому об'єднанні до результуючого набору додаються лише ті записи лівої (головної) таблиці, які мають відповідні записи у правій (підпорядкованій) таблиці. До результату зовнішнього об'єднання додаються всі записи лівої або правої таблиці, але ті записи, які не мають “партнерів” в іншій таблиці, комбінуватимуться з порожнім записом.

Наприклад, результат внутрішнього об'єднання таблиць “Клієнти” та “Закази” міститиме 830 записів, тобто це буде перелік клієнтів, які справді здійснювали замовлення. Результат лівого зовнішнього об'єднання цих таблиць міститиме 832 записи, тому що у вихідний набір будуть включені два клієнти, які не робили замовлення (рис. 5.17).

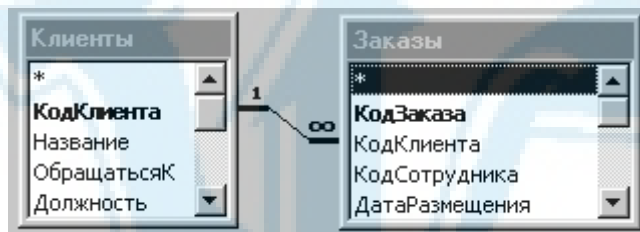
	Код клієнта	Назва	Код заказа
	FISSA	FISSA Fabrica Inter. Salchichas S.A.	
	PARIS	Paris specialites	
	ALFKI	Alfreds Futterkiste	10952

Рис. 5.17. Ліве зовнішнє об'єднання таблиць

У режимі конструктора спосіб об'єднання таблиць визначається типом зв'язку між ними. Повне об'єднання виконується для непов'язаних таблиць. Якщо таблиці пов'язані за допомогою ланцюга інших таблиць, то для виконання внутрішнього або зовнішнього об'єднання всі вони мають бути додані до запити. Внутрішнє об'єднання виконується для таблиць, пов'язаних звичайним зв'язком “один до багатьох”, зовнішнє — для таблиць, пов'язаних за допомогою орієнтованого зв'язку зі стрілкою (рис. 5.18).

Тип зв'язку змінюється в діалоговому вікні “Параметри об'єднання”, яке можна відкрити подвійним клацанням лівою кнопкою миші на зв'язку або за командою *Параметри об'єднання* контекстного меню зв'язку. У цьому вікні можна визначити тип об'єднання:

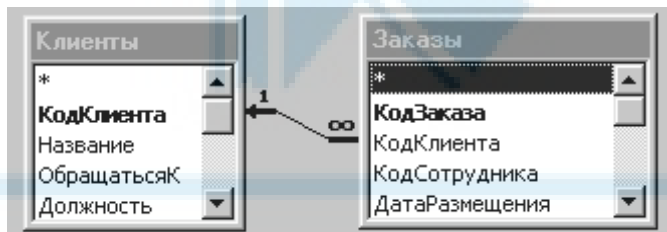
- об'єднання тільки тих записів, в яких пов'язані поля обох таблиць збігаються (внутрішнє об'єднання);
- об'єднання всіх записів з лівої таблиці й тільки тих записів з правої таблиці, в яких значення пов'язаних полів збігаються (ліве зовнішнє об'єднання);
- об'єднання всіх записів з правої таблиці й тільки тих записів з лівої таблиці, в яких значення пов'язаних полів збігаються (праве зовнішнє об'єднання).



a



б



в

Рис. 5.18. Типи об'єднання таблиць: *a* — внутрішнє; *б* — ліве зовнішнє; *в* — праве зовнішнє

За допомогою запитів на об'єднання можна аналізувати дані з кількох таблиць. Наприклад, необхідно проаналізувати середнє значення ціни для кожного типу товару і кожної країни-

постачальника. Для побудови такого запиту за допомогою майстра необхідно виконати такі дії:

- на першому кроці майстра вибрати поле “Цена” з таблиці “Товары”, поле “Категория” з таблиці “Типы” і поле “Страна” з таблиці “Поставщики”;
- на другому кроці встановити перемикач у положення *итоговый*, а в діалоговому вікні “Итоги” встановити прапорець для функції обчислення середнього значення “Avg”.

Результат виконання запиту показано на рис. 5.19.



Страна	Категория	Avg - Цена
Австралия	Кондитерские изделия	785,25р.
Австралия	Мясо/птица	1 615,50р.
Австралия	Напитки	675,00р.
Австралия	Приправы	1 975,50р.
Австралия	Рыбпродукты	2 812,50р.
Австралия	Фрукты	2 385,00р.
Австралия	Хлебобулочные изделия	315,00р.
Бразилия	Напитки	202,50р.
Великобритания	Кондитерские изделия	1 129,05р.
Германия	Мясо/птица	5 570,55р.
Германия	Напитки	348,75р.
Германия	Приправы	585,00р.
Германия	Рыбпродукты	1 165,05р.
Германия	Фрукты	2 052,00р.
Германия	Хлебобулочные изделия	1 496,25р.

Рис. 5.19. Результат виконання підсумкового запиту

5.6.4. Перехресні запити

Перехресні запити використовують для аналізу даних за кількома полями. Ці запити є аналогом зведених таблиць у програмі Microsoft Excel. У перехресному запиті агрегатна (підсумкова) функція застосовується до деякого числового поля з одночасним групуванням даних за кількома (зазвичай двома) іншими полями, причому значення одного поля групування розміщуються в заголовках стовпців результуючого набору записів, а значення інших полів — у назвах рядків. На

перетині рядків і стовпців розміщуються результати обчислення агрегатної функції.

Приклад перехресного запиту, за допомогою якого обчислюється середнє значення ціни товарів з бази даних “Борей”, подано на рис. 5.20. Інформація про ціни товарів відбирається з таблиці “Товари”, групування здійснюється за країною виробника товарів (поле “Страна” таблиці “Поставщики”) та за типами товарів (поле “Категория” таблиці “Типы”). Середнє значення за полем “Цена” обчислюється для кожної групи записів, де значення полів “Страна” та “Категория” збігаються. Наприклад, середня ціна кондитерських виробів з Австралії — 785,25 грн. Із Бразилії кондитерські вироби не постачаються, тому на перетині відповідного стовпця і рядка середню ціну не вказано.

Товари Запрос_перекрестный : перекрестный запрос				
	Страна	Кондитерские изделия	Мясо/птица	Напитки
	Австралия	785,25 грн.	1 615,50 грн.	675,00 грн.
	Бразилия			202,50 грн.
	Великобритания	1 129,05 грн.		
	Германия		5 570,55 грн.	348,75 грн.

Рис. 5.20. Приклад перехресного запиту

Перехресний запит можна створити за допомогою майстра або в режимі конструктора. Для створення перехресного запиту за допомогою майстра необхідно виконати такі дії:

- створити простий запит на вибірку полів, за якими в перехресному запиті здійснюватиметься групування або обчислення агрегатних функцій, і в разі потреби зазначити умови відбирання записів. Якщо всі необхідні поля розміщуються в одній таблиці, то цей крок можна пропустити;
- натиснути на кнопці *Создать* на вкладинці “Запросы” і вибрати пункт “Перекрестный запрос”;
- у вікні “Создание перекрестных таблиц” вибрати створений на першому кроці запит або потрібну таблицю й натиснути на кнопці *Далее*;

- вибрати за допомогою кнопки “>” одне або кілька полів групування, значення яких розміщуватимуться в назвах рядків, і натиснути на кнопці *Далее*;
- вибрати одне поле, значення якого розміщуватимуться як назви стовпців, і натиснути на кнопці *Далее*;
- визначити поле, за значенням якого буде обчислено значення агрегатної функції, і вибрати назву агрегатної функції;
- якщо необхідно обчислити підсумкове значення для кожного з рядків, то слід встановити прапорець *Вычислять итоговое значение для каждой строки* і натиснути на кнопці *Далее*;
- визначити ім'я запиту.

У режимі конструктора для перехресного запиту відображається додатковий рядок “Перекрестная таблица”, в якому для кожного поля запиту визначається спосіб його відображення зі списку: “Заголовки строк”, “Заголовки столбцов”, “Значение” або “(не отображается)”. Лише для одного поля може бути визначено значення “Заголовки столбцов” і лише для одного поля може бути визначено значення “Значение” (рис. 5.21).

Поле:	Страна	Категория	Цена
Имя таблицы:	Товары Запрос	Товары Запрос	Товары Запрос
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Avg
Перекрестная таблица:	Заголовки строк	Заголовки столбцов	Значение
Сортировка:	по возрастанию	по возрастанию	
Условие отбора:			

Рис. 5.21. Перехресний запит у режимі конструктора

Для створення перехресного запиту в режимі конструктора необхідно змінити тип запиту натисканням на кнопці *Тип запроса* на панелі інструментів. Після цього у вікні конструктора запити з’явиться додатковий рядок “Перекрестная таблица”, за допомогою якого необхідно визначити спосіб відображення полів.

5.6.5. Запит на пошук записів, що повторюються

Серед полів таблиці можна виокремити такі, значення яких дають змогу однозначно ідентифікувати записи таблиці, тобто

не існує наборів значень цих полів, які зустрічаються в кількох записах. Наприклад, для ідентифікації авіарейсу достатньо визначити номер рейсу і дату вильоту. Один з таких наборів полів визначається як первинний ключ таблиці. Однак для інших полів таблиці або запитів допускаються повторення. Наприклад, фірма може мати багато клієнтів з однієї країни та одного міста. Тоді в таблиці “Клиенты” можуть міститися набори записів з однаковими значеннями в полях “Страна” та “Город”. Запит типу “Повторяючіся записи” використовується для вибірки з таблиці записів, в яких значення певних полів збігаються. Наприклад, на рис. 5.22 зображено результат виконання запиту на пошук записів, що повторюються, у таблиці “Клиенты” за полями “Страна” та “Город” бази даних “Борей”. За цими результатами можна визначити перелік клієнтів з однієї країни та одного міста.

Поиск повторений для Клиенты : запрос на выборку

	Название	Город	Страна
	Rancho grande	Буэнос-Айрес	Аргентина
	Oceano Atlantico Ltda.	Буэнос-Айрес	Аргентина
	Cactus Comidas para llevar	Буэнос-Айрес	Аргентина
	Furia Bacalhau e Frutos do Mar	Лиссабон	Португалия
	Princesa Isabel Vinhos	Лиссабон	Португалия
	North/South	Лондон	Великобритания
▶	B's Beverages	Лондон	Великобритания
	Around the Horn	Лондон	Великобритания
	Seven Seas Imports	Лондон	Великобритания
	Consolidated Holdings	Лондон	Великобритания
	Eastern Connection	Лондон	Великобритания
	Romero y tomillo	Мадрид	Испания

Записы: 7 из 32

Рис. 5.22. Запит на пошук записів, що повторюються

Для побудови запиту на пошук записів, що повторюються, за допомогою майстра необхідно виконати такі дії:

- створити простий запит, за допомогою якого відібрати всі поля, які повинні відобразитись у результуючому запиті, а в разі потреби зазначити умови відбирання запи-

сів; якщо всі необхідні дані вже є в одній таблиці, то цей крок можна пропустити;

- натиснути на кнопці *Создать* на вкладці “Запросы” і вибрати пункт *Повторяющиеся записи*;
- у вікні “Поиск повторяющихся записей” вибрати таблицю або створений запит і натиснути на кнопці *Далее*;
- визначити поля, які містять значення, що повторюються, і натиснути на кнопці *Далее*;
- визначити поля, значення яких повинні відобразитись у результуючому наборі записів, і натиснути на кнопці *Далее*;
- визначити ім’я запиту.

5.6.6. Запит на пошук записів без підпорядкованих

Для забезпечення цілісності даних Microsoft Access автоматично здійснює аналіз з метою запобігання суперечливості даних у таблицях. Наприклад, у таблиці “Заказы” бази даних “Борей” у полі “Код клиента” не можна ввести значення, якого немає в такому самому полі в таблиці “Клиенты”, тобто неіснуючий клієнт не може зробити замовлення. Однак у таблиці клієнтів можуть міститися записи про клієнтів, які не робили замовлень. Для пошуку таких записів і використовуються запити типу “Записи без подчиненных”.

5.6.7. Запити на зміну даних

Так звані запити-дії використовують для внесення змін у базу даних. За допомогою таких запитів можуть бути оновлені або видалені групи записів, додані дані в таблицю або створено нову таблицю. У режимі “Таблица” з меню “Вид” можна переглянути записи, над якими будуть виконані дії. Для виконання запиту на зміну даних необхідно запустити його, натиснувши на кнопці *Запуск* на панелі інструментів конструктора запитів.

Для створення запитів на зміну даних необхідно створити запит на вибірку даних і змінити тип запиту натисканням на кнопці *Тип запроса* на панелі інструментів конструктора. Далі процес побудови запиту залежить від вибраного типу запиту. Зокрема, для запиту на оновлення даних у рядку “Обновление” необхідно визначити вираз, за яким буде обчислено нове зна-

чення поля. Для запиту на додавання в рядку “Добавление” необхідно вказати поле, в якому розмістяться дані. Для запиту на створення нової таблиці необхідно визначити ім’я створеної таблиці.

5.7. Звіти

Звіт — це об’єкт, призначений для відтворення даних з бази у вигляді, зручному для друкування. Роздрукувати дані без обробки можна безпосередньо з таблиці (кнопка *Печать* на панелі інструментів). Звіти використовуються тоді, коли перед друкуванням необхідно згрупувати дані за деякими полями, обчислити проміжні та підсумкові значення, оформити колоніти титули сторінок. У звіті можна також розмістити схеми, діаграми, графічні зображення тощо.

Основою (джерелом даних) для звіту є таблиці та запити. Зв’язок між звітом і джерелом даних подібно до форм здійснюється за допомогою елементів управління. Звіти зручніше створювати за допомогою майстра з подальшим редагуванням у режимі конструктора. Переглянути звіт перед друкуванням можна в режимі “Предварительный просмотр” (рис. 5.23), по-

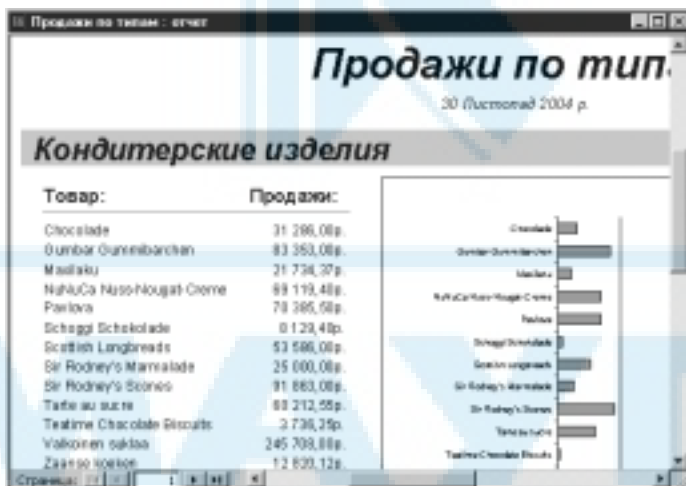


Рис. 5.23. Приклад звіту в режимі перегляду

діливши документ на окремі сторінки. Створити звіт можна тільки після інсталяції драйвера принтера, а його зовнішній вигляд залежить від типу принтера і встановлених параметрів сторінки.

Для створення простого звіту на основі однієї таблиці або запиту з виведенням на екран усіх полів цієї таблиці або запиту необхідно на вкладці “Отчеты” головного вікна бази даних натиснути на кнопці *Создать*. Далі у вікні “Новый отчет” вибрати пункт *Автоотчет: в столбец* або *Автоотчет: ленточный* і обов’язково в полі зі списком вибрати назву таблиці та запиту. На жаль, такий шлях найчастіше неприйнятний, оскільки отриманий звіт просто копіює дані з таблиць.

Зміна структури звіту здійснюється в режимі конструктора (рис. 5.24).

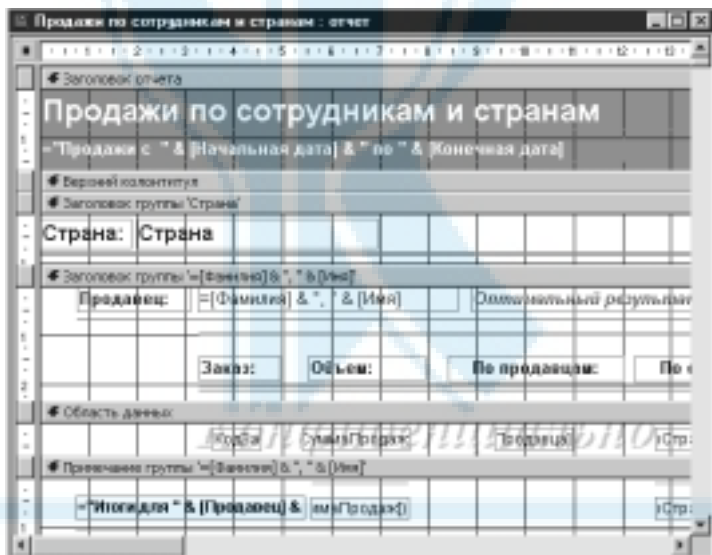


Рис. 5.24. Пример звіту в режимі конструктора

У звіті цього режиму містяться такі розділи:

- “Заголовок отчета” — вміст розділу виводиться лише на першій сторінці звіту;
- “Верхний колонтитул” — вміст розділу виводиться вгорі кожної сторінки звіту;

- “Заголовок группы” — необов’язковий розділ, який використовується при групуванні даних, виводиться вгорі кожної групи;
- “Примечание группы” — необов’язковий розділ, який використовується при групуванні даних, виводиться внизу кожної групи;
- “Область данных” — у цьому (основному) розділі розміщують елементи, які забезпечують зв’язок звіту з джерелом даних;
- “Нижний колонтитул” — вміст розділу виводиться внизу кожної сторінки звіту;
- “Примечание отчета” — вміст розділу виводиться лише наприкінці звіту.

Для відображення заголовка, приміток звіту, колонтитулів необхідно у меню “Вид” вікна конструктора ввімкнути перемикачі *Колонтитулы* та *Заголовок/примечание отчета*.

5.7.1. Створення звітів за допомогою майстра

Для створення звіту за допомогою майстра необхідно у вікні “Новый отчет” вибрати пункт “Мастер отчетов” або “Создание отчета с помощью мастера” на вкладці “Отчеты” головного вікна бази даних.

На першому кроці роботи майстра необхідно сформулювати перелік полів, які повинні розміститись у звіті. Перелік формується шляхом вибору зі списку “Таблицы и запросы” таблиці або запиту, де вони розташовані, і додавання полів за допомогою кнопок “>” та “>>”.

На другому кроці необхідно визначити способи групування записів. Для цього можна вибрати від одного до десяти полів, кожне з яких утворюватиме окремий рівень групування. Рівні групування додаються за допомогою кнопок “>” і “<”, порядок групування змінюється за допомогою кнопок з вертикальними стрілками. Для кожного вибраного поля можна змінити спосіб групування в діалоговому вікні “Интервалы группировки”, яке викликається натисканням на кнопки *Группировка*.

Наступним етапом створення звіту є визначення порядку сортування записів у звіті та способів підбиття підсумків. У діалоговому вікні “Итоги”, яке з’являється після натискання на кнопки *Итоги*, можна вибрати засоби аналізу даних у групах.

У звіті можуть міститись і дані, і підсумкові значення (перемикач “Данные и итоги”) або лише підсумкові значення (перемикач “Итоги”). Останні можуть містити результати обчислення агрегатних функцій (сума, середнє, максимум, мінімум) для числових полів і питомої ваги суми значень поля по групі в загальній сумі набору записів. Створення звіту завершується після визначення зовнішнього вигляду, стилю подання і назви.

5.7.2. Групування і сортування даних у звіті

Записи групуються тоді, коли дані у звіті необхідно об’єднати за деяким полем з подальшим обчисленням значень за групою записів (проміжні підсумки). Для зміни порядку сортування або групування використовують діалогове вікно “Сортировка и группировка”, яке можна відкрити за командою *Вид* → *Сортировка и группировка* або натисканням на кнопки *Сортировка* и *группировка* на панелі інструментів конструктора звітів.

Для створення групи за деяким полем необхідно до звіту додати заголовок і примітку групи шляхом встановлення в діалоговому вікні “Сортировка и группировка” властивостей “Заголовок группы” та “Примечание группы” значення “Да”. У розділі “Заголовок группы” зазвичай відображається поле, за яким здійснюється групування, а також інформація, що характеризує групу загалом. У розділі “Примечание группы” зазвичай розміщуються підсумкові значення для поточної групи.

Діалогове вікно “Сортировка и группировка” для звіту “Продажи по сотрудникам и странам” бази даних “Борей” наведено на рис. 5.25. Групування здійснюється за полем “Стра-

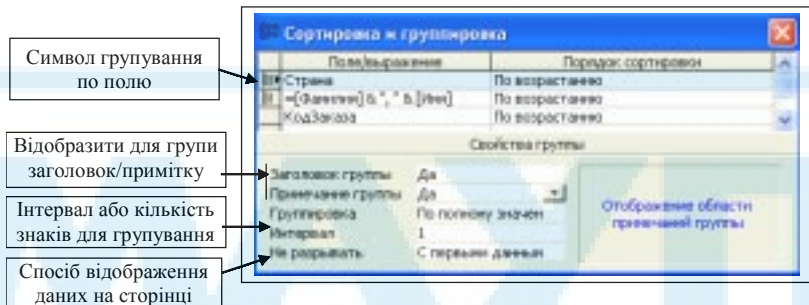


Рис. 5.25. Вікно сортування і групування

на” і обчислюваним виразом =[Фамилия] & “, “& [Имя], про що свідчать помітки ліворуч назви поля. За полем “КодЗаказа” здійснюється лише сортування.

5.7.3. Редагування звітів у режимі конструктора

У режимі конструктора можна змінювати вигляд звіту, створювати нові елементи управління, а також переміщувати й змінювати властивості цих елементів. До основних засобів зміни зовнішнього вигляду звіту належать такі:

- зміна стилю звіту здійснюється за допомогою кнопки *Автоформат* на панелі інструментів;
- для зміни зовнішнього вигляду елемента треба виділити його та використати кнопки панелі інструментів форматування конструктора звітів (панель “Формат”);
- для зміни формату відображення даних треба виділити елемент і в діалоговому вікні “Свойства” змінити властивість “Формат поля”.

5.7.4. Обчислення у звітах

Обчислювані поля у звітах призначені для обчислення значень за окремими записами або групою записів. Для створення обчислюваного поля за окремими записами необхідно:

- додати в область даних обчислюване поле (кнопка з позначкою “аб” на панелі елементів);
- побудувати алгебраїчний вираз у комірці “Данные” діалогового вікна “Свойства”.

Наприклад, поле “Продавец” звіту “Продажи по сотрудникам и странам” містить вираз =[Фамилия] & “, “& [Имя], в якому прізвище продавця з’єднується з його ім’ям для кожного запису про співробітника. Для обчислення підсумкових значень для груп записів необхідно виконати такі дії:

- додати обчислюване поле до одного з розділів:
 - для обчислення підсумкового значення за групою записів поле додати до заголовка або примітки групи;
 - для обчислення підсумкового значення за всіма записами звіту додати поле до заголовка або примітки звіту;

- побудувати в комірці “Данные” вираз, що містить функцію, наприклад, підсумовування “Sum”, або функцію обчислення середнього значення “Avg”.

При відображенні значень полів можна здійснювати підсумовування для кожного наступного запису. Використовуються суми з накопиченням двох типів. У першому випадку сума накопичується всередині кожної групи і встановлюється нульовою при переході до нової групи записів. Сума з накопиченням іншого типу обчислюється для всіх записів звіту. Для того щоб обчислити значення суми для груп записів з накопиченням, необхідно визначити властивість поля “Сумма с накоплением” у такий спосіб:

- “Отсутствует” — підсумовування не здійснюється;
- “Для группы” — підсумовування здійснюється всередині групи, і сума встановлюється нульовою при переході до нової групи записів;
- “Для всего” — підсумовування здійснюється для всіх записів звіту.

Наприклад, у звіті “Итоги продаж по объему” бази даних “Борей” використовується поле “Счетчик” з накопиченням для всіх записів. Поле розташовано в області даних і відображається у звіті для кожного запису джерела даних, збільшуючись на одиницю (рис. 5.26). У такий спосіб реалізується наскрізна нумерація всіх рядків звіту.

Объем продаж	Заказ:	Название:	Счетчик:
29 170 руб.	10760	Maison Dewey	50
29 444 руб.	10555	Save-a-lot Markets	51
28 120 руб.	10546	Victuailles en stock	52
28 445 руб.	10561	Folk och fa HB	53
28 279 руб.	10713	Save-a-lot Markets	54
28 645 руб.	10701	Hungry Owl All-Night Grocers	55

Рис. 5.26. Накопичення по всьому звіту

Якщо для цього поля встановити накопичення по групі, звіт виглядатиме так, як на рис. 5.27.

Об'єм продаж	Заказ	Назва	Счетчик
29 170 00р.	10760	Maison Dewey	1
29 444 00р.	10555	Save-a-lot Markets	2
28 120 00р.	10546	Victuailles en stock	1
28 445 00р.	10561	Folk och fa HB	2
28 279 00р.	10713	Save-a-lot Markets	3
28 645 00р.	10701	Hungry Owl All-Night Grocers	4

Рис. 5.27. Накопичення по групі записів

Контрольні питання

1. Що таке реляційна база даних?
2. Що таке відношення і ключове поле відношення (таблиці)?
3. Охарактеризуйте об'єкти MS Access.
4. Для чого використовуються зв'язки між таблицями? Як визначити зв'язок між таблицями у MS Access?
5. Що означає цілісність даних у таблицях MS Access? Що таке каскадне відновлення і віддалення даних у таблицях MS Access?
6. Опишіть процедуру створення таблиці в MS Access.
7. Типи даних для використання при визначенні типів полів таблиці в MS Access.
8. Призначення форм і способи їх створення в MS Access.
9. Як виконати пошук у формах MS Access?
10. Як здійснити фільтрацію у формах MS Access?
11. Що таке підпорядкована форма? Опишіть способи їх створення.
12. Призначення елементів управління. Які елементи управління використовуються при створенні форм у MS Access?
13. Що таке кнопкові форми? Як створити кнопку форму в MS Access?

14. Що таке діалогові форми? Як створити діалогову форму в MS Access?
15. Що таке запит і які види запитів існують в MS Access?
16. Як створити запит на вибірку даних за допомогою майстра побудови простих запитів?
17. Як створити запит у режимі конструктора?
18. Як створити запит на вибірку даних за допомогою майстра?
19. Що таке вираз? Як побудувати вираз за допомогою засобу “Построитель выражений”?
20. Як побудуються обчислювальні поля в запитах?
21. Назвіть правила визначення умов відбирання записів у запитах.
22. Що таке запит з параметрами?
23. Способи об’єднання таблиць у запитах.
24. Що таке внутрішнє і зовнішнє об’єднання таблиць?
25. Призначення перехресних запитів. Створення перехресного запиту за допомогою майстра.
26. Призначення запитів-дій.
27. Розділи звіту та їх призначення.
28. Етапи створення звітів за допомогою майстра.
29. Як здійснюються обчислення та групування записів у звітах?

Завдання

1. Створити базу даних обліку інформації про співробітників фірми, де має бути подана така інформація про кожного співробітника:

- прізвище, ім’я, по батькові, посада, оклад для певної посади, персональна надбавка для конкретного працівника, дата найняття співробітника, робочий телефон, номер паспорта, дата народження, місто проживання, адреса проживання, домашній телефон, фотографія;
- назва філіалу, де працює співробітник, ідентифікаційний код філіалу, місто розташування, адреса філіалу, телефон офісу.

Створити такі форми даних:

- “Співробітник” для подання інформації про співробітників фірми (поля розмістити на трьох вкладках: “Дані про співробітника”, “Особисті дані”, “Фото”);

- “Філіали” для подання інформації про філіали фірми, де розмістити підпорядковану форму “Підпорядкована форма Співробітник” для подання службової інформації про співробітників філіалу;
- “Посади” для подання інформації про посади фірми;
- “Міста” для подання переліку міст.

У формах “Співробітник” та “Підпорядкована форма Співробітник” розмістити обчислювальне поле “Заробітна плата”, що складається з окладу посади, надбавки за вислугу років — 50 грн за кожні 5 років служби і персональної надбавки.

У формі “Філіали” розмістити обчислюване поле для подання сукупного фонду заробітної плати філіалу.

Створити головну кнопкову форму, з якої здійснювати ви-клик форм “Філіали”, “Співробітник”, “Посади”, “Міста”.

Заповнити базу даних інформацією про 3–5 філіалів з різних міст, у кожному з яких працює 7–10 співробітників (на 5–7 посадах).

Створити звіт “Кадри”, де навести перелік співробітників кожного філіалу (назва та ідентифікаційний код філіалу, прізвище, ім’я, по батькові співробітника, посада, вік та стаж роботи, впорядкувати за прізвищами) з нумерацією співробітників кожного філіалу. Визначити середній вік та стаж співробітників кожного філіалу та загалом фірми.

Скласти звіт “Зарплата” (параметр звіту — дата видачі), де навести перелік співробітників кожного філіалу (прізвище, ім’я, по батькові, номер паспорта, заробітна плата з урахуванням надбавок, податок 13 % на всю суму, сума на руки, впорядкувати за прізвищами) з нумерацією співробітників кожного філіалу. Визначити загальний фонд заробітної плати кожного філіалу та загалом фірми.

2. Створити базу даних обліку інформації про постачання товарів на склад, де повинна міститися така інформація про товар:

- назва, категорія, ціна, одиниця виміру, назва, країна, місто, адреса, телефон постачальника; адреса Web-сторінки;
- номер і дата поставки товару, кількість товару в поставці, знижка, вартість доставки.

Створити такі форми даних:

- “Товари” для обліку інформації про товари;

- “Постачальник” для обліку інформації про постачальників;
- “Поставки” для обліку інформації про поставки, а також підпорядковану форму “Поставлено” для подання інформації про товари, що надійшли згідно з певною поставкою;
- “Категорії” для подання інформації про категорії товарів.

У формі “Поставлено” розмістити обчислюване поле, в якому обчислювати ціну продажу товару з урахуванням знижки, у формі “Поставки” — обчислюване поле для подання суми поставки з урахуванням знижки й вартості доставки товару.

Створити головну кнопочку форму, з якої можна викликати форми “Товари”, “Постачальник”, “Поставки”, “Категорії”.

Заповнити базу даних інформацією про 7–10 поставок, кожна з яких містить поставку 7–10 товарів (різних категорій). Поставки здійснюються різними постачальниками.

Скласти звіт “Постачальники” (параметр звіту — дата), де навести переліки постачальників і товарів, поставлених кожним постачальником (назва постачальника, адреса, телефон, номер замовлення, дата, назва товару, вартість, впорядкувати за назвами творів), з нумерацією товарів для кожної категорії. Визначити сумарну вартість поставлених товарів кожним постачальником і частку (у відсотках) сумарної вартості поставок кожним постачальником у загальній вартості поставлених товарів.

Скласти звіт “Розрахунки” (параметр звіту — дата), де навести перелік поставок товарів за категоріями (назва, ціна, номер замовлення, дата, кількість, загальна вартість, вартість з урахуванням знижки, доставки, впорядкувати за вартістю за зростанням) з нумерацією товарів для кожної категорії. Визначити загальну сплачену суму за кожною категорією і загалом за всіма товарами.

Створити діалогову форму “Звіти” для друкування звітів, в якій користувач вибирає тип звіту “Постачальники” або “Розрахунки” і визначає дату. Якщо вибрано тип звіту “Розрахунки”, користувач повинен визначити категорію товару, для якого формується звіт. Форма містить також кнопки *Перегляд* для перегляду звіту, *Друк* для друкування звіту і *Отмена* для виходу з форми. Викликати форму “Звіти” з головної кнопочкової форми.

3. Створити базу даних обліку інформації про клієнтів фірми, де має бути подана така інформація про кожного клієнта:

- назва клієнта, прізвище, ім'я, по батькові директора, контактний телефон, номер рахунка клієнта;
- країна, місто, юридична адреса, ідентифікаційний код клієнта;
- вид робіт, виконання яких замовив клієнт; опис, сума замовлення, знижка, дата замовлення, дата виконання замовлення, номер акта прийняття робіт;
- сума оплати за замовлення (оплата може здійснюватись за кількома рахунками), дата і метод оплати, номер платіжного рахунка.

Самостійно спроектувати і створити форми в базі даних.

Скласти звіт “Клієнти”, де навести перелік клієнтів за кожним видом замовлених робіт (назва клієнта, ідентифікаційний код, номер рахунка, робочий телефон, сума замовлення, сума, яку вже сплачено, сума боргу, впорядкувати за назвами) з нумерацією клієнтів для кожного виду замовлених робіт. Визначити середній розмір замовлення за кожним видом робіт і загальний розмір боргу.

Скласти звіт “Оплата” про кошти, сплачені за звітний період (параметр звіту — період, протягом якого здійснювалась оплата — початкова та кінцева дата). Зазначити назву організації платника, дату й суму замовлення, суму, дату і метод оплати, номер платіжного рахунка, групування за датою оплати за тижнями з нумерацією оплат для кожного замовлення. Визначити загальну суму оплати за кожним тижнем і за вказаний період, а також відсоткове співвідношення сплачених сум протягом кожного тижня.

4. Проаналізувати дані в навчальній базі даних “Борей” за допомогою фільтрації.

У формі “Заказы” здійснити фільтрацію даних: знайти всі замовлення, що виконані поштою в 1998 р. Виконати експорт результатів в MS Excel.

У формі “Товары” здійснити фільтрацію даних: знайти всі товари типу “Кондитерские изделия” або “Мясо/птица”. Експортувати результати в MS Excel і зберегти фільтр як запит з назвою “Фільтр”.

5. У навчальній базі даних “Борей” створити наведені далі запити.

Запит 1. Визначити, на яку суму (з урахуванням знижки) оформив замовлень товарів типу “Молочные продукты” кожний співробітник, що пропрацював на фірмі щонайменше 10 років.

Запит 2. Визначити категорії товарів, що постачались у банках зі США або Канади.

Запит 3. Визначити десять найдорожчих замовлень, що були зроблені в 1998 р.

Запит 4. Визначити середню суму замовлень товарів (з урахуванням знижки та вартості доставки) для кожної країни-замовника і типу товару (перехресний запит).

Запит 5. Визначити перелік товарів типу “Кондитерские изделия”, які повторно були поставлені клієнтам з Бразилії.

Запит 6. Знайти марки товарів типу “Молочные продукты” або “Рыбопродукты”, які постачаються в пакетах.

Запит 7. Визначити, яку кількість замовлень обслужив кожний співробітник віком старше 35 років і на яку суму (з урахуванням знижки).

Запит 8. Визначити 10 країн, до яких було поставлено поштою товарів на найбільшу суму (з урахуванням знижки і вартості доставки).

Запит 9. Знайти постачальників і співробітників з однакових країн.

Запит 10. Визначити, яку кількість замовлень обслужив кожний співробітник, якого було прийнято на роботу у другому півріччі 1993 р., і на яку суму (з урахуванням знижки).

Запит 11. Знайти марки товарів типу “Кондитерские изделия” або “Мясо/птица”, які постачаються в коробках.

Запит 12. Для кожного типу товарів визначити максимальну знижку.

Запит 13. Визначити перелік товарів типу “Молочные продукты”, які повторно були поставлені клієнтам з Австрії.

Запит 14. Визначити кількість і суму замовлень, які були розміщені в різні роки.

Запит 15. Знайти співробітників, які оформили замовлень товарів на суму (з урахуванням знижки), що перевищує середню.

Запит 16. Визначити кількість та суму замовлень, доставлених кожним видом доставки.

Запит 17. Скласти переліки клієнтів і категорій товарів, які вони не замовляли.

Запит 18. Скласти перелік марок товарів, які не доставлялися у США та Канаду.

Запит 19. Знайти постачальників і клієнтів з однакових міст.

Запит 20. Визначити, на яку загальну суму замовлено товарів кожного типу до кожної країни-клієнта (перехресний запит).

Запит 21. Визначити, яка кількість товарів зберігається на складі для кожного типу товару та кожної країни-постачальника (перехресний запит).

Запит 22. Створити таблицю “Таблиця1”, в якій розмістити інформацію про замовлення товарів (код замовлення, марка товару, категорія товару, назва постачальника, ціна товару) типу “Кондитерские изделия”, ціна яких перевищує 2000 грн і замовлення на які було розміщено в 1997 р.

Запит 23. В усіх записах таблиці “Таблиця1” змінити назву постачальника Forots d’Erables на Forots Erables.

Запит 24. Створити таблицю “Таблиця2”, в якій розмістити інформацію про товари (марка, категорія товару, назва постачальника, ціна товару) типу “Фрукты”, ціна яких перевищує 2000 грн і замовлення на які було розміщено в 1998 р.

Запит 25. З таблиці “Таблиця2” видалити всі записи про товари ціною понад 2300 грн.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. Бекаревич Ю., Пушкина Н. Самоучитель Microsoft Access 2000. — М., 1999. — 480 с.
2. Боровиков. Access 2002. — М.: Солон-Р, 2000. — 560 с.
3. Дейт К. Введение в системы баз данных. — К.: Диалектика, 1998.
4. Информатика: Комп’ютерна техніка, комп’ютерні технології / О. І. Пушкар та ін. — К.: Академія, 2001.
5. Келли Дж. Самоучитель Access 97. — СПб.: Питер, 1999.

6. *Когаловский М. Р.* Технология баз данных на персональных ЭВМ. — М.: Финансы и статистика, 1992.
7. *Коупстейк С.* Access 97 шаг за шагом. — М.: Бином, 1998.
8. *Куправа Т. А.* Создание и программирование баз данных. — М.: Мир, 1991.
9. *Мейер М.* Теория реляционных баз данных. — М.: Мир, 1987.
10. *Послед Б. С.* Access 2002. Приложения баз данных. Лекции и упражнения. — М.: DiaSoft UP, 2001. — 656 с.
11. *Стоицкий Ю.* Самоучитель Office 2000. — СПб.: Питер, 1999.
12. *Харитонов И. А.* Microsoft Access 2000. — СПб.: BHV, 2001.

МАУП

6. Програма управління проектами Microsoft Project

6.1. Сучасний підхід до управління проектами

Проектний менеджмент як сучасна методологія управління формувався впродовж останніх сорока років на принципах забезпечення високої ефективності бізнесу. До цього в Україні поняття “проект” стосувалося винятково комплексу конструкторської документації з опису будівлі чи виробу. У сучасному розумінні поняття “проект” визначається так:

Проект — це комплекс заходів, у результаті реалізації яких у встановлений термін повинна бути досягнута певна система взаємозалежних цілей при обмежених ресурсах.

До характерних ознак проекту належать конкретні терміни виготовлення і унікальність продукції (послуги). Отже, проектами є будівництво заводу, розробка нової продукції, виконання ремонтних робіт на будь-якому об’єкті, впровадження інформаційної системи на підприємстві, навчання студентів за індивідуальною програмою, реалізація виборчої кампанії, знімання кінофільму, випуск журналу тощо.

Управління проектами — це діяльність (долучення знань, досвіду, методів і засобів управління людськими, матеріальними та фінансовими ресурсами при мінімізації ризиків), спрямована на обов’язкове виконання проекту у встановлений термін з найвищою якістю.

Особливість проектної форми організації управління полягає у прагненні відмовитись від громіздких управлінських структур з характерною для них жорсткою підпорядкованістю, наданні виконавцям самостійності в межах їхніх повноважень за умови максимальної сконцентрованості на досягненні цілей проекту.

Керує проектом група управлінців на чолі з менеджером проекту, якого вище керівництво наділяє відповідними повноваженнями і якого призначає відповідальним за реалізацію проекту.

6.2. Історія виникнення систем управління проектами

Становлення проектного менеджменту нерозривно пов'язано з використанням засобів комп'ютерної підтримки всіх компонентів управління. Відповідне програмне забезпечення становить клас систем управління проектами (СУП).

В основу методів управління проектами покладено алгоритми сіткового планування, розроблені наприкінці 50-х років у США. У 1956 р. фахівці фірм “Du Pont” і “Remington Rand” вперше використали ЕОМ для спільного складання планів-графіків модернізації заводів “Du Pont”, у результаті чого було створено метод побудови послідовності критичних стадій виконання робіт (*Critical Path Method — CPM*), загальновідомий як метод критичного шляху (МКШ).

Паралельно й незалежно військово-морськими силами США спільно з фірмами “Lockheed&Booze” та “Allen&Hamilton” при розробці проекту ракетної системи “Polaris” було створено метод графоаналітичного аналізу і складання графіків виконання робіт в умовах невизначеності (*Program Evaluation and Review Technique — PERT*). Використання цього методу надало можливість керівництву проекту об'єднати роботу понад 3800 співробітників, що виконували близько 60 тисяч операцій. У результаті проект було завершено на два роки раніше запланованого терміну. У подальшому цю методичку ефективно використовували для координації робіт різних підрядчиків у межах великих проектів при створенні нових типів озброєнь.

Згодом у 1997 р. було розроблено так званий метод критичних ланцюжків (МКЛ) (*Critical Chain — CC*). Застосування цього методу сприяло скороченню планових термінів виконання робіт щонайменше на 50 %. Нині цей метод використовують близько 450 найбільших світових компаній, у тому числі “AT&T”, “Boeing”, “Erickson”, “Ford Motor”, “General Motors”, “GTE”, “IBM” та інші середні й дрібні промислові підприємства, приватні та державні організації.

6.3. Принципи побудови систем управління проектами

В основу побудови сучасних СУП покладено такі загальні принципи.

1. Основними елементами проекту є задачі (роботи), ресурси і їх призначення (закріплення ресурсів за певними задачами), що відповідають суті проекту.

2. Модель реалізації проекту (графік виконання задач) створюється так, що всі задачі проекту вибудовуються в послідовно-паралельні ланцюжки, які відображають технологічну схему їх виконання з урахуванням ієрархічної структури проекту.

3. Ієрархічна структура задач використовується для їх групування в цільові пакети з метою планування розподілу основних видів витрат.

4. До найважливіших видів ресурсів, контролю за якими приділяється найбільше уваги, належать час, матеріальні ресурси і кошти.

Вільшість СУП містять вбудовані бази даних (БД) насамперед визначеної структури, які заповнюються користувачі. Імена полів БД відповідають назвам основних показників проекту (наприклад, “Назва ресурсу”, “Максимальна кількість одиниць ресурсу”, “Ціна одиниці ресурсу за одиницю часу при нормальному завантаженні”). Із цими показниками порівнюються їх припустимі значення і(або) окремі обчислювальні процедури. До основних груп даних, що описують будь-який проект незалежно від його суті, належать такі:

- опис задач проекту;
- опис взаємозв'язків задач;
- розподіл ресурсів за задачами (призначення);
- календарний графік реалізації проекту загалом і календарі ресурсів.

Крім встановлених полів у СУП можна створювати поля з необхідними властивостями, тобто такі, що настроюються. Вони можуть містити формули, індикатори, посилання та інші відомості.

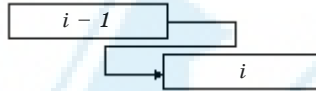
Як основну обчислювальну модель проекту використовують сіткові графіки, показники яких визначають методом критичного шляху.

Критичний шлях — це послідовність задач (чи одна задача), що визначає розрахункову дату завершення проекту. Завершення останньої задачі критичного шляху означає завершення проекту загалом. Визначаючи і контролюючи критичний шлях проекту, а також ресурси для критичних задач, можна

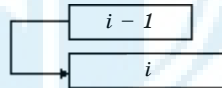
визначити, які задачі впливають на дату завершення проекту вирішальною мірою і чи буде завершено проект у запланований термін.

Розрізняють чотири типи зв'язків між задачами:

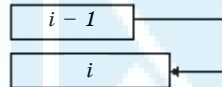
- завершення — початок (ЗП) (*finish-to-start* — *FS*) — найпоширеніший тип залежності, коли задача i не може початися раніше, ніж завершиться попередня задача ($i - 1$)



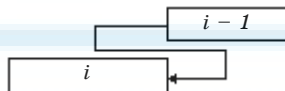
- початок — початок (ПП) (*start-to-start* — *SS*) — коли задача i не може початися доти, поки не почнеться задача ($i - 1$)



- завершення — завершення (ЗЗ) (*finish-to-finish* — *FF*) — коли задача i не може завершитись раніше завершення задачі ($i - 1$)



- початок — завершення (ПЗ) (*start-to-finish* — *SF*) — коли задача i може завершитись доти, поки не розпочнеться задача ($i - 1$)



Кожна задача характеризується відповідними часовими параметрами:

- $T_i^{\text{поч}}$ — час початку i -ї задачі (*start*);
- $T_i^{\text{кін}}$ — час завершення i -ї задачі (*finish*);

- t_i — тривалість i -ї задачі (*duration*);
- t_{nwi} — неробочий календарний час i -ї задачі (*nonworking time*).

При цьому виконується таке співвідношення між наведеними параметрами:

$$T_i^{\text{кін}} = T_i^{\text{поч}} + t_i + t_{nwi}. \quad (6.1)$$

Розмаїтість задач СУП можна звести до двох типів: *послідовні* та *паралельні*. Для послідовних робіт виконується співвідношення

$$T_i^{\text{поч}} = T_{i-1}^{\text{кін}}, \quad (6.2)$$

для паралельних (наприклад, 2, 3, 4, ..., i на рис. 6.1)

$$T_2^{>G} = T_3^{>G} = T_4^{>G} = \dots = T_i^{>G}, \quad (6.3)$$

$$T_{2,3,4}^{\text{кін}} = \max(T_2^{\text{кін}}, T_3^{\text{кін}}, T_4^{\text{кін}}, \dots, T_i^{\text{кін}}). \quad (6.4)$$

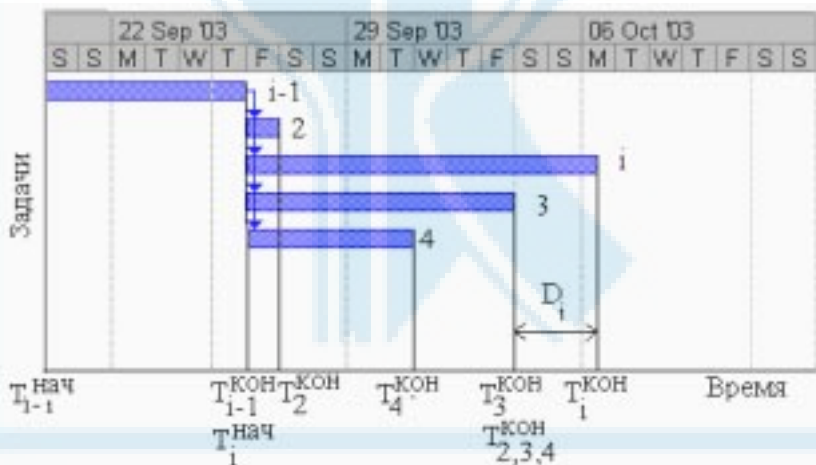


Рис. 6.1. Фрагмент лінійної діаграми Ганта

Для паралельних робіт характерні резерви часу, наприклад,

$$D_i = T_i^{\text{кін}} - T_{2,3,4}^{\text{кін}}. \quad (6.5)$$

Якщо резерв часу дорівнює нулю, то вважається, що задача належить до критичного шляху. Збільшення тривалості задачі

критичного шляху спричинює збільшення терміну виконання проекту загалом. З огляду на це задачі критичного шляху потребують підвищеної уваги з боку менеджера проекту.

У багатьох СУП нарівні з МКШ використовуються альтернативні методи сіткового планування:

- статистичного моделювання тривалості задач *PERT*;
- Монте-Карло;
- критичних ланцюжків.

У СУП основним способом подання даних найчастіше є лінійні діаграми, або діаграми Ганта (див. рис. 6.1), названі на честь їх винахідника Генрі Ганта (1917 р.). Діаграма Ганта (*Tracking Gantt*) має вигляд графіка, на якому по горизонталі розміщується шкала часу, по вертикалі — список задач. При цьому довжина відрізків, що позначають задачі, пропорційна тривалості задач.

Популярними формами подання проектної інформації є також сіткові діаграми, діаграми навантаження ресурсів і використання задач.

Сіткова діаграма (*PERT Chart*) — це графік робіт проекту у вигляді логічної схеми (орієнтованого графа), на якому задачі зображуються блоками (найчастіше прямокутної форми), а зв'язки між ними — стрілками (рис. 6.2). У блоках розміщуються невеликі таблиці, що містять назву задачі, її код, дати початку і завершення, а також іншу інформацію. Сіткові діаграми показують тільки логічні (ієрархічні) залежності, що дає змогу менеджерам проекту порівнювати альтернативи розкладу і призначення ресурсів.



Рис. 6.2. Фрагмент сіткової діаграми MS Project

У кожному з розглянутих способів подання інформації про проект можуть у певній послідовності відобразитися всі дані або їх підмножина за певною умовою. Для цього застосовують процедури сортування, групування і фільтрації даних.

Системи управління проектом передбачають внесення певних змін у графік задач (визначення фактичних дат і витрат за виконаними роботами, відсотка фактичного виконання на поточну дату та ін.). Це уможливило порівняння реального стану проекту з початковим планом, складання прогнозу потреб у ресурсах і термінах настання подій, тобто обґрунтування управлінських рішень.

Для сучасних СУП характерна наявність розвинених засобів форматування даних (вибору шрифтів, стилів), графічних засобів (діаграм, зображення часових відрізків, зв'язків задач, сіток), відображення часових шкал (календарів), настроювання кольорів заливань, штрихувань, візерунків тощо.

Календарі СУП — це зазвичай списки робочих і неробочих днів, які можуть бути стандартними (восьмигодинними), дво-змінними і цілодобовими. Масштаби календаря змінюються зазвичай від хвилини до року (календарного чи фінансового), а тривалість може досягати 50 років. Усі часові параметри календарів настроюються.

Більшість СУП забезпечує управління фінансами проекту, або так званий управлінський облік (не слід плутати з бухгалтерським обліком). Управління фінансами передбачає такі дії:

- розподіл лімітів витрат за задачами;
- аналіз співвідношення тривалість/вартість (*Duration/Cost*) для задач критичного шляху;
- порівняння планових і фактичних витрат.

Повна потреба у фінансових ресурсах для реалізації проекту (*Project Cost*) обчислюється за формулою

$$PC = \sum_i C_i = \sum_i (FC_i + \sum_j (C_i / U_{ij} + SR_j U_{ij} | U_{ij} \leq MU_j + OR_j U_{ij} | U_{ij} > MU_j)), \quad (6.6)$$

де C_i — вартість i -ї задачі; FC_i — прямі витрати на виконання i -ї задачі; U_{ij} — кількість одиниць ресурсу j -го виду, призначених для i -ї задачі; SR_j — тарифна годинна ставка для ресурсів j -го виду за умови перевантаження ресурсів цього виду

($U_{ij} > MU_i$) (*overtime rate*); MU_i — наявна кількість одиниць j -го ресурсу.

У загальному випадку алгоритм роботи з програмою управління проектом такий. На підготовчому етапі (бізнес-планування) усі роботи вибудовуються в послідовно-паралельні ланцюжки, яким призначаються певні ресурси (людські, матеріальні, оснащення), часові обмеження щодо початку і завершення, визначаються джерела фінансування, графіки надходжень і відпливу коштів, складається календар робочого часу, планові втрати часу тощо. Після введення початкових даних методом критичного шляху виявляються часові неузгодженості й резерви часу, нестача або надлишок вільних коштів (узгодженість з бюджетом проекту), розраховуються економічні показники — рентабельність, час обороту коштів, ризики та ін. У разі виявлення критичних місць у проекті програми СУП, як правило, пропонують користувачу виправити ситуацію або це здійснюється автоматично. Після розв'язання проблеми процес імітаційного моделювання продовжується.

Проекти глибоко структуруються, тобто поділяються на підпорядковані проекти, що утворюють “дерево” задач. Плани всіх рівнів можуть доводитися виконавцям як безпосередньо, так і мережами *Intranet* та *Internet*. У процесі виконання проекту реально досягнуті показники порівнюються з плановими, і програма сигналізує про фактичні відхилення та дозволяє визначити тенденції розбіжності. Головний менеджер (адміністратор) проекту аналізує ситуацію, обговорює причини відхилень або розбіжностей з виконавцями (менеджерами нижчих рівнів) і вводить нові інструкції, після чого проект перераховується, і до виконавців надходять скориговані планові показники. В окремих ситуаціях безпосередньо менеджери нижчих рівнів вносять пропозиції щодо коригування проекту, а адміністратор проекту або враховує їх, або відкидає з огляду на результати обробки програмою. Принагідно зауважимо, що найсучасніші СУП підтримують технології обміну інформацією з іншими програмами, видають дані у формі звітів, презентацій, Web-публікацій.

6.4. Загальна характеристика програми *Microsoft Project*

Microsoft Project є програмним продуктом корпорації Microsoft, що призначений для календарного планування й управління проектами і вважається однією з найкращих СУП офісного класу, орієнтованих на підтримку менеджменту невеликих і середніх проектів промислового призначення.

Сім'я *MS Project* версій 2002 і 2003 р. містить чотири додатки:

1. *Microsoft Project Standard* — “настільний” додаток для індивідуального планування і управління проектами.

2. *Microsoft Project Professional* — “настільний” додаток, що виконує роль клієнта в комплексі із серверною програмою *Microsoft Project Server*, має всі функціональні можливості *Microsoft Project Standard* і забезпечує користувачів засобами корпоративного управління проектами: централізованих налаштувань, використання єдиного пула (банку даних) ресурсів, автоматичного узгодження параметрів проектів (управління портфелем проектів).

3. *Microsoft Project Server* — серверна програма, що управляє централізованою базою даних (*MS SQL Server* версій 7.0 і вищих), забезпечує доступ користувачів до єдиного пула ресурсів, містить Web-інтерфейс для спільної роботи територіально віддалених учасників проекту, засіб OLAP (*on line analytical processing*) для аналізу і моделювання портфеля проектів. За допомогою цієї програми члени проектної команди одержують від керівника завдання, повідомляють про їх виконання, обмінюються інформацією. Керівник проекту на основі отриманих від виконавців даних контролює процес його реалізації, а керівництво організації аналізує завантаження співробітників і стан усіх виконуваних проектів.

4. *Microsoft Project Web Access* — Web-інтерфейс, що уможливорює не тільки менеджерам, а й іншим учасникам проекту доступ до проектної інформації через web-браузер *Internet Explorer*, є складовою *Microsoft Project Server*. Використання цієї програми можливе за наявності клієнтської ліцензії на доступ до *Microsoft Project Server*.

Усі програми версії 2003 р. русифіковані. Програма *Microsoft Project Professional* у комбінації з *Microsoft Project*

Server 2003 дає можливість автоматизувати управління проектною діяльністю великих підприємств. Зокрема, організувати автоматизований добір у проект співробітників на основі їхніх знань і навичок (використовується пул ресурсів, що накопичується), прогнозувати завантаження підприємства з урахуванням відповідних сценаріїв розвитку подій, прогнозувати ризики та виконувати інші операції. З процедурою встановлення *MS Project* на персональний комп'ютер можна ознайомитися у відповідних рекомендованих джерелах, що розміщуються наприкінці посібника.

6.5. Інтерфейс користувача програми *MS Project*

При першому запуску програми *MS Project* за замовчуванням на екрані відображується її головне вікно (рис. 6.5). У верхньому рядку вікна розміщується стандартний заголовок, з якого викликається системне меню для керування розмірами і положенням вікна на екрані. Нижче розміщується рядок меню, що забезпечує доступ до всіх команд програми, а після цього рядка — панелі інструментів (кнопкові панелі). Під ними йде рядок введення, призначений для введення і редагування значень у комірках таблиць і елементів діаграм, так само як у програмі *MS Excel*. Після встановлення прапорця “Правка прямо в ячейке” у вікні команди *Сервис* → *Параметры* (*Tools* → *Parameters*) на вкладці “Общие” редагувати значення можна безпосередньо в комірці таблиці або в елементі діаграми.

Під рядком введення розміщується робоча область із вторинними вікнами *MS Project*, що подають проектну інформацію в необхідному вигляді. Річ у тім, що файл проекту містить величезну кількість даних, і переглядати або редагувати їх одночасно неможливо. Кожного разу у вікні відображається деякий обмежений комплект проектних даних у відповідному форматі, і користувач може вибирати той чи той їх вид через пункт меню “Вид” (*View*) або клацанням на одному зі значків “Панели представлений”, розташованої вертикально ліворуч робочої області. Пункт меню “Вид” містить категорії “Работы” і “Ресурсы”. За замовчуванням у робочій області відображаєть-

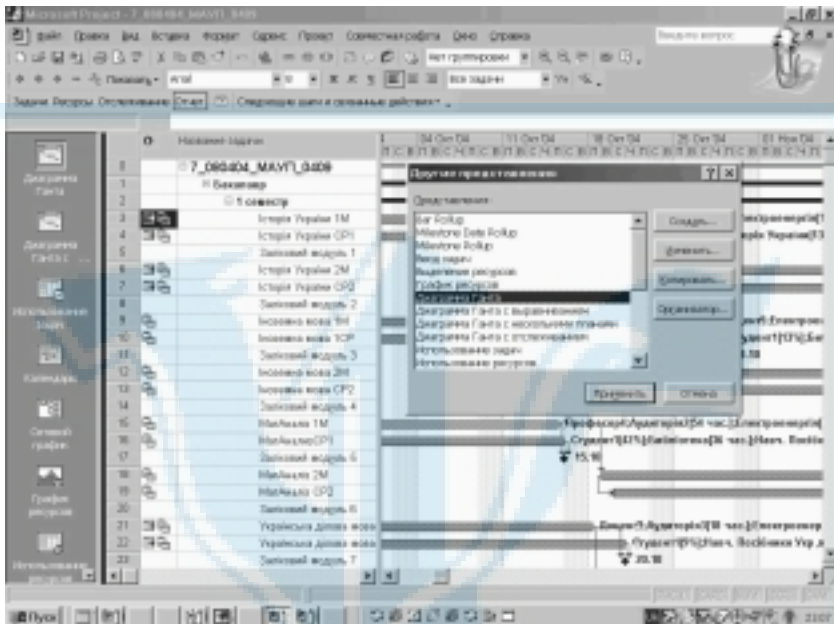


Рис. 6.5. Головне вікно програми *MS Project*

ся представлення, вибране на вкладці “Вид” діалогового вікна “Параметри”, що відкривається за командою меню *Сервіс* → *Параметри*. Види мають гнучку структуру і можуть складатись як з окремої таблиці, діаграми або форми, так і з їх комбінацій. На “Панелі представлений” і в меню можна побачити тільки такі види, у налаштуваннях яких встановлено відповідний прапорець. Повний список видів можна переглянути, виконавши команду *Вид* → *Другие представления* у діалоговому вікні “Другие представления” (*More Views*) (рис. 6.5). Для того щоб відкрити певне представлення, достатньо виділити його у списку і клацнути на кнопці *Применить* (*Apply*). Для створення комбінованого представлення необхідно поділити вікно на дві частини за командою *Окно* → *Разделить* і вибрати для кожної частини потрібний вид. Повернутися до попереднього вікна можна за командою *Окно* → *Снять разделение*. У комбінованих представленнях (у нижній половині вікна) часто

використовуються форми MS Project для відображення і редагування властивостей вибраного об'єкта (задачі або ресурсу). У списку міститься п'ять типів форм: “Форма задач” (*Task Form*), “Форма названий задач” (*Task Name Form*), “Форма свідень о задачах” (*Task Details Form*), “Форма ресурсів” (*Resource Form*) і “Форма названий ресурсів” (*Resource Name Form*). Усі вони однотипні за структурою. Тип відображуваної у формі інформації вибирається за командою *Формат* → *Подробности* або через контекстне меню форми. Меню будь-якої форми містить команди *Объекты* (*Objects*) і *Заметки* (*Notes*) для перегляду і редагування пов'язаних із задачею або ресурсом об'єктів і заміток. Наприклад, у ресурсній формі можна редагувати календарний план (*Shedule*), витрати (*Cost*) і трудовитрати (*Work*) ресурсу, а у формі з інформацією про задачу — дані про задіяні в задачах ресурси і про зв'язки між задачами.

Програмою MS Project передбачено одночасне відкриття кількох вторинних вікон з різними представленнями інформації з одного проектного файлу. Для цього виконують команду *Окно* → *Новое окно*, а у списках “Проекты” і “Представления” вибирають ім'я відкритого файлу та потрібний вид. Для впорядкування розташування вікон призначена команда *Окно* → *Упорядочить все* (*Window* → *Arrange All*). Не закриваючи файл проекту, вікна можна згорнути або розгорнути за командою *Окно* → *Скрыть* (*Window* → *Hide*) і *Окно* → *Отобразить* (*Window* → *Unhide*).

Для створення нового представлення в діалоговому вікні списку представлень (див. рис. 6.5) слід клацнути на кнопці *Создать*. Потім у вікні, що відкрилося, треба вибрати тип створюваного представлення — “Одиночное представление” (*Single view*) або “Комбинированное представление” (*Combination view*) — і клацнути на кнопці *OK*. У результаті відкриється вікно встановлення властивостей вибраного подання. У поле “Имя” (*Name*) необхідно внести назву нового виду, а для його відображення в меню встановити прапорець “Показывать в меню” (*Show in menu*). Потім у полі “Экран” (*Screen*) слід задати конкретний тип представлення: таблицю, діаграму або форму, що визначає комплекс параметрів створюваного представлення, доступних для настроювання. Зокрема, параметр “Таблица” (*Table*) визначає таблицю, що відобразатиметься

при завантаженні представлення. Параметр “Група” (*Group*) задається тоді, коли можливе групування даних на діаграмі. Параметр “Фільтр” (*Filter*) задає один з існуючих типів фільтрів для добору відображуваних у представленні даних. Встановленням прапорця “Виделять результати фільтра” (*Highlight filter*) організовується підсвічування відібраних даних (без видалення пропущених).

Діалогове вікно задавання властивостей комбінованого представлення містить три поля: “Ім’я” (*Name*), “Вверху” (*Top*) і “Внизу” (*Bottom*). За допомогою двох останніх визначають представлення, які відображатимуться відповідно у верхній і нижній частинах створюваного представлення.

За допомогою кнопки “Копировать” (див. рис. 6.5) можна створити нове представлення на основі існуючого (*View Definition*). При цьому залишається незмінним і недоступним параметр “Екран” (*Screen*). Редагувати параметри створених представлень можна безпосередньо при їх перегляді. Для внесення змін у недоступні параметри слід клацанням на кнопці *Изменить* (*Edit*) діалогового вікна списку представлень викликати вікно відповідного представлення і скоригувати відповідні параметри.

Видалити представлення можна тільки за допомогою спеціальної програми “Организатор” (*Organnizer*). Діалогове вікно цієї програми відкривається за командою меню *Сервис* → *Организатор* (*Tools* → *Organnizer*) або клацанням на однойменній кнопці у вікні “Другие представления” (див. рис. 6.5). Вікно організатора містить одинадцять вкладок, за допомогою яких можна копіювати, видаляти або перейменовувати об’єкти, що відповідають імені вкладки. За замовчуванням відкривається вкладка “Представления” (*Veivs*). За її допомогою можна, наприклад, виділити при натиснутій клавіші <Ctrl> необхідні представлення, скопіювати їх у новий файл, натиснувши кнопку *Копировать* (*Copy*), і потім викликати через меню *Вид* → *Другие представления* (*View* → *More Views*).

Останнім у первинному вікні MS Project є рядок стану (*Status Bar*). У ньому розміщується службова інформація: про активну команду, кнопку панелі інструментів, розташування курсору, а також індикатори стану клавіатури.

Для настроювання загальних і поточних параметрів інтерфейсу застосовують діалогове вікно “Параметры” (рис. 6.6), що відкривається командою меню *Сервис* → *Параметры* (*Tools* → *Options*).

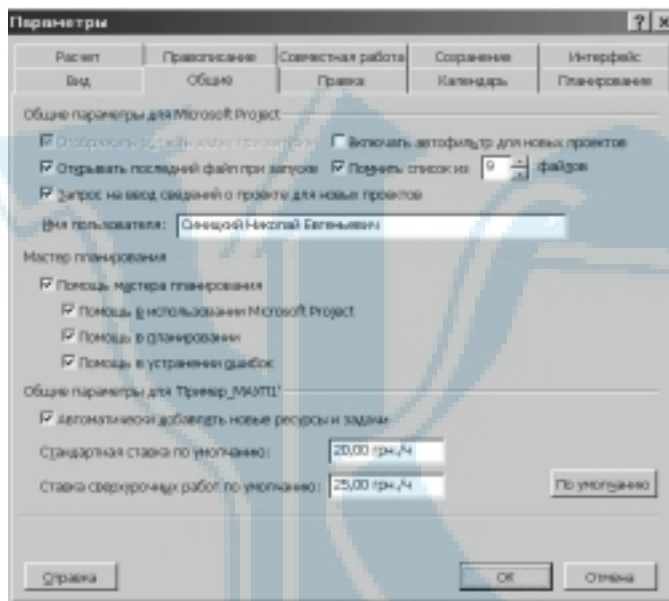


Рис. 6.6. Вкладка “Общие” вікна “Параметры”

Настроювані параметри згруповані на десятих вкладках. Для автоматичного призначення параметрів певної вкладки всім наступним проектам на всіх вкладках, за винятком “Вид” (*View*), слід клацнути на кнопці *По умолчанию* (*Set As Default*). Для початку роботи важлива вкладка “Общие” (*General*). Вона складається з трьох розділів. Верхній розділ “Общие параметры для Microsoft Project” (*General Option for Microsoft Project*) призначений для настроювання параметрів програми загалом, нижній — “Общие параметры для” (*General Option for*) — для настроювання відкритого проекту. У середині вкладки розміщений розділ “Мастер планирования” (*Planning Wizard*), в якому при запуску програми MS Project настроюються відображення області задач і останнього редагованого

файлу. У нижньому розділі вводяться параметри вартості ресурсів: “Стандартная ставка по умолчанию” (*Default Standart Rate*) і “Ставка сверхурочных работ по умолчанию” (*Default Overtime Rate*).

6.6. Таблиці MS Project

6.6.1. Створення і редагування таблиць

У проектному файлі всі дані зберігаються у вигляді таблиць двох типів: *завдань (task)* і *ресурсів (resource)*. Ці таблиці називаються внутрішніми. Залежно від типу представлення даних певні стовпці (поля) з цих таблиць зводяться в доступні користувачу так звані зовнішні таблиці (табл. 6.1 і 6.2).

Таблиця 6.1

Зовнішні таблиці для задач

Назва таблиці	Зміст
1	2
Базовый план (<i>Baseline</i>)	Дані з базового плану проекту
Даты ограничений (<i>Constraint Dates</i>)	Обмеження задачі в часі (тип обмеження і дата)
Затраты (<i>Cost</i>)	Планові та фактичні витрати задач проекту, відхилення від плану
Задержка (<i>Delay</i>)	Дані про дати початку та завершення, затримки при виконанні задач
Освоенный объем (<i>Earned Value</i>)	Порівняння запланованих і фактичних обсягів виконання робіт, а також запланованої і фактичної їх вартостей
Ввод (<i>Entry</i>)	Назва задачі, її тривалість, дати початку і завершення попередників, а також назви ресурсів
Экспорт (<i>Export</i>)	Інформація для експортування даних у зовнішній файл в одному з форматів (xls, csv, txt)
Гиперссылка (<i>Hyperlink</i>)	Посилання до сайтів і файлів в Internet (створення ярликів та пов'язування їх з задачею)
Ввод PA PERT (PA PERT Entry Sheet)	Інформація для обчислення тривалості, дат початку та завершення завдань (PERT-аналіз)

1	2
Оптимистический сценарий (<i>PA_Optimistic Case</i>) Пессимистический сценарий (<i>PA_Pessimistic Case</i>) Ожидаемый сценарий (<i>PA_Expected Case</i>)	Інформація для обчислення відповідно оптимістичного, песимістичного та найімовірнішого сценаріїв для PERT-аналізу
Сведение (<i>Rollup Table</i>)	Відображення зведених задач
Календарный план (<i>Schedule</i>)	Запланований розклад початку і завершення виконання задач, а також інтервалів (<i>slack</i>) між ними
Суммарные данные (<i>Summary</i>)	Основна проектна інформація про задачу (тривалість, дати початку і завершення, відсоток виконання, вартість, трудовитрати)
Отслеживание (<i>Tracking</i>)	Фактична проектна інформація про задачу (фактична тривалість, вартість, трудовитрати, дати початку і завершення, відсоток виконання)
Использование (<i>Usage</i>)	Задачі проекту, обсяг робіт кожної з них, їх тривалість, дати початку і завершення
Отклонение (<i>Variance</i>)	Дані про відхилення від плану при виконанні робіт
Трудозатраты (<i>Work</i>)	Інформація про трудовитрати при виконанні робіт (планові та фактичні витрати, розбіжності, невиконані роботи)

Таблиця 6.2

Зовнішні таблиці для ресурсів

Назва таблиці	Зміст
1	2
Ввод (<i>Entry</i>)	Загальна інформація про ресурс
Ввод — материальные ресурсы (<i>Entry — Material Resource</i>)	Загальна інформація про матеріальні ресурси
Ввод— рабочие ресурсы (<i>Entry — Work Resource</i>)	Загальна інформація про нематеріальний ресурс (трудопитрати)
Гиперссылка (<i>Hyperlink</i>)	Пов'язані з ресурсом посилання на зовнішні Web-сайти і файли в Intranet

1	2
Использование (<i>Usage</i>)	Інформація про обсяг роботи, призначеної визначеному ресурсу
Затраты (<i>Cost</i>)	Вартості ресурсів проекту
Приобретенная стоимость (<i>Earned Value</i>)	Різниця між запланованою і фактичною вартостями ресурсу
Трудозатраты (<i>Work</i>)	Інформація про обсяги робіт, на які виділено ресурси
Суммарные данные (<i>Summary</i>)	Інформація про роботу, на яку виділено ресурси
Экспорт (<i>Export</i>)	Інформація для експортування даних про ресурси в зовнішній файл

Таблиці програми MS Project містять близько 300 полів (стовпців), основні з яких для задач наведені в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Поля таблиць MS Project

№ пор.	Назва поля	Зміст
1	2	3
1	Процент завершения (% <i>Complete</i>)	Поточний стан задачі, виражений у відсотках до повністю завершеної задачі
2	% завершения по трудозатратам (<i>Work Complete</i>)	Поточні трудовитрати, виражені у відсотках до трудовитрат повністю завершеної задачі
3	Базовая длительность (<i>Baseline Duration</i>)	Тривалість задачі, яку занесено в базовий план
4	Базовое начало (<i>Baseline Start</i>)	Дата і час початку задачі, занесені в базовий план
5	Базовые затраты (<i>Baseline Cost</i>)	Витрати на задачу, занесені в базовий план
6	Базовые трудозатраты (<i>Baseline Work</i>)	Обсяг трудовитрат на задачу, занесений у базовий план
7	БСВР (<i>BCWP</i>)	Вартість усіх задач проекту, що фактично були виконані на певний час згідно з планом
8	БСЗР (<i>BCWS</i>)	Вартість усіх задач проекту, що повинні були бути виконані на певний час згідно з базовим планом

1	2	3
9	Вежа (<i>Milestone</i>)	Показує, чи є задача віхою. Задача ідентифікується як етап з нульовою тривалістю
10	Внешняя задача (<i>External Task</i>)	Показує, чи задача пов'язана з іншим проектом або створена в поточному проекті
11	Возобновление (<i>Resume</i>)	Показує дату, коли незавершене завдання буде продовжено
12	Временной резерв начала (<i>Start Slack</i>)	Тривалість між датами “Ранній початок” (<i>Early Start</i>) та “Пізній початок” (<i>Late Start</i>)
13	Временной резерв окончания (<i>Finish Slack</i>)	Тривалість між датами “Раннє завершення” (<i>Early Finish</i>) та “Пізнє завершення” (<i>Late Finish</i>)
14	Выравнивание назначений (<i>Level Assignments</i>)	Показує, чи можна регулювати окремі призначення задля вирівнювання навантаження ресурсів
15	Выравнивающая задержка (<i>Leveling Delay</i>)	Показує час, на який буде затримано виконання задачі від дати початку, для вирівнювання навантаження ресурсів
16	Группа ресурсов (<i>Group</i>)	Назва групи, що поєднує ресурси за певною ознакою
17	Дата ограничений (<i>Actual Date</i>)	Дата, що обмежує початок або завершення задачі, наприклад, “Фактическое начало”
18	Длительность (<i>Duration</i>)	Тривалість задачі
19	Допускается прерывание при выравнивании (<i>Leveling Can Split</i>)	Показує, чи дозволено переривати задачу при вирівнюванні навантаження ресурсів (“Да” (Yes) чи “Нет” (No))
20	Единицы назначения (<i>Assignment Units</i>)	Кількість призначених для задачі ресурсів, а для трудових ресурсів — також і відсоток їх робочого часу
21	Задержка назначения (<i>Assignment Delay</i>)	Показує час, який ресурс повинен зачекати до того, як почне працювати на певну задачу
22	Затраты (<i>Cost</i>)	Відображує загальну заплановану вартість задачі
23	Сверхурочные затраты (<i>Overtime Cost</i>)	Показує понаднормові витрати на задачі (фактичні й ті, що залишилися для понаднормових задач)

1	2	3
24	Отклонение по стоимости (VAC)	Показує різницю між ВАС (базисною вартістю задачі) і ЕАС (загальною вартістю задачі)
25	Идентификатор (ID)	Порядковий номер запису (рядка) у відповідній таблиці
26	Индикаторы (Indicators)	Відображує різні позначки, що інформують про особливості задач або ресурсів
27	ИОКП (SPI)	Містить значення індексу відхилення від календарного плану, який обчислюється методом засвоєного обсягу
28	ИОС (CPI)	Значення індексу відхилення вартості виконаних робіт, який обчислюється методом засвоєного обсягу
29	Календарь задачи (Task Calendar)	Список календарів, що застосовуються в задачі
30	Крайний срок (Deadline)	Дата, що визначає граничний термін виконання задачі
31	Критическая задача (Critical)	Показує, чи є в задачі простір для зрушення у плані
32	Название задачи (Task Name)	Містить ім'я задачі, яке визначив для неї користувач
33	Название ресурсов (Resource Name)	Назва ресурсу, який визначив для нього користувач
34	Назначение (Assignment)	Показує, чи є рядок рядком призначення
35	Начало (Start)	Показує заплановані дату і час початку задачі
36	Начало до выравнивания (Prelevelled Start)	Містить дату початку задачі, розраховану до того, як буде вирівняно ресурси
37	Начисление фиксированных затрат (Fixed Cost Accrual)	Список способів сплати фіксованих витрат: “С начала”, “После окончания” та “Пропорциональное” (Proporated)
38	Не учитывать календарь ресурса (Ignore Resource Calendar)	Значення “Да”, якщо календар задачі має переваги перед календарем ресурсу, і значення “Нет” у протилежному разі
39	Код структуры (Outline code)	Число, що відображає рівень завдання у структурі проекту
40	Временной резерв начала (Total Slack)	Містить час, на який може бути затримана задача без затримання завершення проекту

1	2	3
41	Объекты (<i>Objects</i>)	Містить кількість об'єктів, закріплених за задачею
42	Дата ограничения (<i>Constraint Date</i>)	Обмеження типу “Должно начаться”, “Должно окончиться”, Начать не ранее, чем”
43	Ожидается ответ (<i>Response Pending</i>)	Показує, чи отримана відповідь на запит, надісланий призначеному для задачі ресурсу
44	Ожидается отчет группы о состоянии (<i>Team Status Pending</i>)	Показує, чи отримано звіт на запит про перебіг виконання задачі, надісланий групі ресурсів
45	Окончание (<i>Finish</i>)	Показує заплановані час і дату завершення задачі
46	Окончание до выравнивания (<i>Preleveled Finish</i>)	Містить дату завершення задачі, встановлену до того, як буде вирівняно ресурси
47	ОКП (<i>SV</i>)	Індикатор “Отклонение от календарного плана”
48	ООКП (<i>CV%</i>)	Індикатор “Относительное отклонение по стоимости”
49	ОПЗ (<i>VAC</i>)	Індикатор “Отклонение окончания”, що обчислюється методом освоеного обсягу
50	Оставшаяся длительность (<i>Remaining Duration</i>)	Показує час, необхідний для завершення задач
51	Оставшиеся затраты (<i>Remaining Cost</i>)	Показує залишкові (невикористані) планові витрати
52	Оставшиеся трудозатраты (<i>Remaining Work</i>)	Показує кількість людино-годин, необхідних для виконання роботи
53	Остановка (<i>Stop</i>)	Показує дату, що визначає початок перерви в роботі
54	Отклонение длительности (<i>Duration Variance</i>)	Різниця між базисною і фактичною тривалостями задачі
55	Отклонение начала (<i>Start Variance</i>)	Різниця між базисною і фактичною датами початку
56	Отклонение окончания (<i>Finish Variance</i>)	Різниця між базисною і фактичною датами завершення
57	Отклонение по стоимости (<i>Cost Variance</i>)	Різниця між базисною і фактичною вартостями задачі

1	2	3
58	Отклонение по трудовым затратам (<i>Work Variance</i>)	Різниця між базисним і фактичним обсягами трудовитрат на задачу
59	Повторяющаяся задача (<i>Recurring Task</i>)	Показує, чи є задача однією із серії повторюваних робіт
60	Подпроект только для чтения (<i>Subproject Read Only</i>)	Показує, що підпроект не можна редагувати
61	Подтверждение (<i>Confirmed</i>)	Підтвердження ресурсом участі в розв'язанні задачі
62	Позднее начало (<i>Late Start</i>)	Остання дата початку задачі без затримання проекту
63	Позднее окончание (<i>Late Finish</i>)	Остання дата завершення задачі без затримання проекту
64	ПОПЗ (EAC)	Індикатор “Предварительная оценка по завершении”
65	Последователи (<i>Successors</i>)	Список номерів наступних (залежних) задач
66	Превышение доступности (<i>Overallocated</i>)	Показує, чи наявне перевантаження ресурсів, призначених для виконання задачі, відносно їх робочого навантаження
67	Предшественники (<i>Predecessors</i>)	Список номерів попередніх задач
68	Приоритет (<i>Priority</i>)	Числова оцінка важливості задачі (від 1 до 1000)
69	Проект (<i>Project</i>)	Назва проекту, в якому було створено задачу
70	Профиль загрузки (<i>Work Contour</i>)	Профіль використання призначених для задачі ресурсів
71	ПЭВ (TCPI)	Індикатор “Показатель эффективности выполнения”
72	Раннее начало (<i>Early Start</i>)	Найбільш рання дата можливого початку задачі
73	Раннее окончание (<i>Early Finish</i>)	Найбільш рання дата можливого завершення задачі
74	Состояние (<i>State</i>)	Показує поточний стан задачі: “Завершено”, “По графику”, “Задержка”, “Будущая задача”

1	2	3
75	Сверхурочные трудозатраты (<i>Overtime Work</i>)	Трудовитрати на виконання понаднормових задач
76	Временной резерв окончания (<i>Free Slack</i>)	Показує, на скільки годин задача може бути затримана
77	Связанные поля (<i>Linked Field</i>)	Поля OLE-зв'язку між задачею та іншими об'єктами
78	СДР (<i>WBS</i>)	Код "Структурной декомпозиции работ"
79	СДР предшественников (<i>Predecessors WBS</i>)	Список кодів, що асоціюються з попередніми задачами
80	СДР последователей (<i>Successors WBS</i>)	Список кодів, що асоціюються з наступними задачами
81	Создано (<i>Created</i>)	Дата створення задачі
82	Суммарная задача (<i>Summary Task</i>)	Показує, чи є задача підсумковою (результуючою)
83	Таблица норм затрат (<i>Cost Rate Table</i>)	Ім'я таблиці розрахунку вартостей одиниць трудовитрат для призначених для задачі ресурсів
84	Тип (<i>Type</i>)	Один з трьох типів задач
85	Тип ограничения (<i>Constraint Type</i>)	Один з восьми типів обмеження дат початку або завершення задачі
86	Тип ресурса (<i>Resource Type</i>)	Один з двох типів ресурсів: "Трудовой" (<i>Work</i>) або "Материальный" (<i>Material</i>)
87	Трудозатраты (<i>Work</i>)	Загальний обсяг трудовитрат за всіма ресурсами, запланований для виконання задачі
88	Уникальные ИД предшественников (<i>ID Predecessors</i>)	Список унікальних номерів попередніх робіт, від яких залежить початок чи завершення задачі
89	Уникальный идентификатор (<i>Unique ID</i>)	Номер, який програма MS Project автоматично надає новій роботі
90	Уровень в структуре (<i>Outline Level</i>)	Рівень задачі в ієрархічній структурі проекту
91	Файл подпроекта (<i>Subproject File</i>)	Назва файлу підпроекту, що входить в активний проект

1	2	3
92	Фактическая длительность (<i>Actual Duration</i>)	Визначає дату фактичного виконання задачі, що уможливило розрахунок часу, що залишився до її завершення
93	Фактические затраты на сверхурочные (<i>Actual Overtime Cost</i>)	Вартість виконаних понаднормових задач
94	Фактические трудозатраты (<i>Actual Work</i>)	Трудовитрати на задачі, виконані всіма призначеними ресурсами
95	Фактические затраты (<i>ACWP</i>)	Фактична вартість виконаних задач
96	Фактические сверхурочные трудозатраты (<i>Actual Overtime Work</i>)	Фактичні трудовитрати на понаднормові задачі, виконані всіма призначеними ресурсами
97	Фактическое начало (<i>Actual Start</i>)	Фактична дата початку задачі
98	Фактическое окончание (<i>Actual Finish</i>)	Фактична дата завершення задачі
99	Фиксированные затраты (<i>Fixed Cost</i>)	Витрати на задачу, не пов'язані з вартістю ресурсу
100	Физический % завершения (<i>Physical % Complete</i>)	Відсоток виконання задачі, що розраховується вручну на основі оцінки фізичних обсягів виконання робіт

Кожне представлення відображає певний тип таблиць. У налаштуваннях представлення визначено, яка таблиця відкривається при його завантаженні. При цьому в будь-який момент за командою меню *Вид* → *Таблицы* можна вивести на екран іншу таблицю того ж типу. Наприклад, щоб у представленні “Діаграма Ганта” відобразити таблицю “Использование задач”, потрібно знову викликати це представлення, потім ввести команду *Вид* → *Таблица* й у списку найчастіше використовуваних таблиць у цьому представленні вибрати таблицю “Использование задач”. Якщо у списку не виявиться потрібної таблиці, її можна знайти, клацнувши в нижньому рядку списку “Другие таблицы”. У відповідь відкриється діалогове вікно вибору таблиці з повного списку (рис. 6.7), в якому, виділивши потрібну таблицю, слід клацнути на кнопці *Применить*. Для повернення до представлення достатньо клацнути на кнопці *Отмена* або закрити вікно.

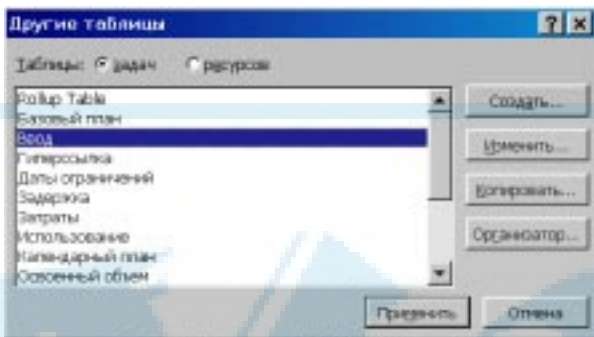


Рис. 6.7. Вікно “Другие таблицы”

Користувач може редагувати як вміст таблиць, так і їх структуру шляхом додавання необхідних полів. Для цього призначені команди *Вставка* → *Столбец* основного меню та *Вставить столбец* контекстного меню. Список доступних полів відображається в полі “Имя поля” діалогового вікна визначення властивостей стовпця (рис. 6.8), що відкривається подвійним клацанням на заголовок відповідного стовпця.

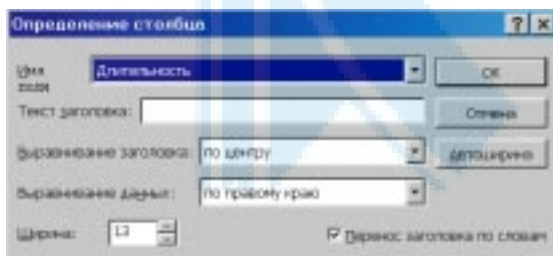


Рис. 6.8. Вікно “Определение столбца”

Для зміни імені поля нове його ім'я вводиться в поле “Текст заголовка”. Тип вирівнювання і ширина стовпця встановлюються в полях “Выравнивание заголовка”, “Выравнивание данных” і в лічильнику “Ширина”. Для автоматичного перенесення тексту в заголовку слід встановити прапорець “Перенос заголовка по словам”. Завершується операція клацанням на кнопці *OK* чи *Автоширина (Best Fit)*. У другому варіанті роз-

мір стовпця додається до його вмісту. Аналогічний результат досягається подвійним клацанням на правій межі заголовка стовпця (коли курсор набуває вигляду перехрещених стрілок).

Для видалення поля з поточної таблиці слід виділити його заголовок і в контекстному меню виконати команду *Сховати стовбець*.

Усі описані зміни структури таблиць автоматично зберігаються у проектному файлі. Якщо потрібно зберегти вихідний варіант таблиці, слід спочатку скопіювати його під новим ім'ям за командою *Копіювати* у діалоговому вікні “Другие таблицы” (див. рис. 6.7), а потім починати редагування.

Користувач може також створити нову таблицю. Для цього в діалоговому вікні “Другие таблицы” (див. рис. 6.7) після клацання на кнопці *Создать* відкривається вікно задавання властивостей створюваної таблиці (рис. 6.9). У поле “Имя” записують назву нової таблиці. Прапорець “Показывать в меню” визначає, чи відображатиметься таблиця в загальному списку таблиць у меню. Поле “Формат даты” призначене для вибору типу формату відображення дат і часу. Варіант “По умолчанию” відповідає формату, встановленому для проекту загалом на вкладці “Вид” діалогового вікна “Параметры”, що відкривається за командою *Сервис* → *Параметры*. За допомогою лічильника “Высота строк” або прапорця “Автонастройка высоты строки заголовков” висота рядків відповідно або задається користувачем, або автоматично встановлюється по висоті тексту.

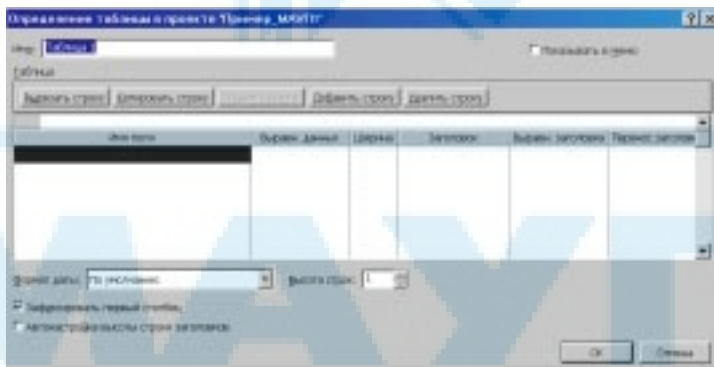


Рис. 6.9. Вікно властивостей таблиці

Структура майбутньої таблиці формується в розділі “Таблиця”, що містить набір кнопок, рядок введення і табличну область введення, кожний рядок якої відповідає стовпцю (полю) нової таблиці. Ці рядки заповнюються автоматично після вибору зі списку “Имя поля”. Встановленням прапорця “Зафиксировать первый столбец” лівий стовпчик таблиці виділяється сірим кольором і захищається від змін.

Для редагування структури таблиці за командою *Вид* → *Таблицы* → *Другие Таблицы* відкривається вікно задавання властивостей (див. рис. 6.7) і після вибору відповідної таблиці слід клацнути на кнопці *Изменить*. Після цього використовують рядок введення і кнопки *Вырезать строку*, *Копировать строку*, *Вставить строку*, *Добавить строку* и *Удалить строку* (див. рис. 6.9).

Основні прийоми редагування даних таблиць програми *MS Project* такі самі, як у *MS Excel*. Редагується вміст полів через рядок введення. Для швидкого копіювання значення виділеної комірки в інші комірки одного стовпця останні виділяються при натиснутій клавіші <Ctrl>, після чого видається команда меню *Правка* → *Заполнить* і у списку, що відкрився, вибирається напрямок заповнення: “Вниз” (*Down*) чи “Вверх” (*Up*). Суміжні комірки можна заповнювати перетяганням маркера виділеної комірки вгору або вниз. Видаляється вміст рядка таблиці після його виділення за командою *Удалить*.

Форматування вмісту таблиць програми *MS Project* ідентично прийомам, використовуваним у текстовому процесорі *MS Word*. Кожному представленню відповідає певний набір стилів. Єдина відмінність — наявність списку “Изменяемый”. Вибравши елемент із цього списку, можна в подальшому змінювати шрифти, накреслення, розміри символів та інші елементи.

6.6.2. Методи відбирання і впорядкування даних у таблицях

Задачі при складанні плану проекту вибудовуються в ієрархічну структуру, що складається з наборів логічно взаємозалежних робіт (фаз, підфаз, віх), після завершення яких досягається один або кілька основних результатів проекту. Вони мають спільні характеристики або період виконання в межах

об'єднуючих задач, що називаються сумарними (підсумковими). За допомогою цих задач розмежовують основні та проміжні етапи проекту, що різняться тривалістю, складом учасників, видами робіт, документуванням, необхідними ресурсами тощо. Ресурси проекту не структуруються, а подаються одним списком.

Дані в таблицях програми MS Project можна сортувати, фільтрувати і групувати. Сортування у виділеному полі запускається командою *Проект* → *Сортировка*, що відкриває меню вибору варіанта сортування (рис. 6.10) для поточного типу таблиці. Інформація про задачі відсортовується за датою початку, завершення, за пріоритетом, витратами та ідентифікатором. Дані про ресурси впорядковуються за назвою, витратами та ідентифікатором. Останній у списку пункт “Сортировать по” відкриває вікно, в якому можна самостійно налаштувати параметри сортування незалежно від поточного типу таблиці. Можливе послідовне сортування за трьома полями в порядку зростання або спадання. При встановленні прапорця “Перенумеровать задачи” чи “Перенумеровать ресурсы” рядкам таблиць (записам) даються номери (*ID*) відповідно до їх нового розташування в таблиці. Встановлення прапорця “Сохранить структуру” запускає спочатку сортування сумарних задач, а потім всередині них вхідних задач. При сортуванні ресурсів багатоступінчастих проектів встановленням прапорця “Сортировать ресурсы по проекту” впорядковуються ресурси всередині кожного підпроекту, а без його встановлення автоматично сортуються ресур-

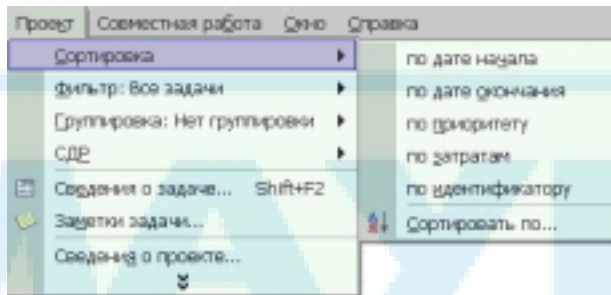


Рис. 6.10. Меню сортування

си всіх проектів. Для відновлення вихідного порядку рядків призначена команда *Проект* → *Сортировка* → *по идентификатору*.

Проектний план програми MS Project структурується за рівнями вкладеності. Одні задачі розміщуються на верхньому рівні, інші підпорядковуються їм. Для відбирання рядків у таблицях передбачено три види засобів фільтрації: структурна фільтрація, автофільтри і фільтри.

Структурну фільтрацію застосовують для відбирання задач, що належать до заданого рівня вкладеності, який вибирається зі списку за командою *Проект* → *Структура* → *Показать*. Цей самий список можна викликати, клацнувши на кнопці *Показать* на панелі інструментів “Форматирование”. Вибір будь-якого наступного рівня зберігає видимими задачі попереднього рівня. Для відображення всіх задач плану проекту призначена команда меню *Все подзадачи (All Subtasks)*.

Автофільтр є стандартною для продуктів *MS Office* процедурою відбирання даних у таблицях. Режим автофільтра активується за командою *Проект* → *Фильтр* → *Автофильтр* або клацанням на кнопці *Автофильтр* на панелі інструментів “Форматирование”. Активізація автофільтра супроводжується появою в заголовках кожного поля кнопок, що відкривають списки значень для вибору критеріїв фільтрації.

Значення автофільтра вибирають зі списку значень поля. Разом з тим значення можна брати з інших полів, записуючи їх у квадратних дужках. Фільтрацію можна застосовувати послідовно для будь-якої кількості стовпців. Для скасування фільтрації за вибраним стовпцем необхідно увійти в меню автофільтра, клацнувши на заголовку стовпця, і вибрати в ньому пункт “Все” (*All*).

Рядок “Условие” (*Custom*) у списку автофільтра призначений для відбирання даних за однією або двома умовами одночасно, що пов’язані логічними операторами “И” (*And*) та “ИЛИ” (*Or*). Для відбирання даних використовують умови “Равно”, “Не равно”, “Больше”, “Больше или равно”, “Меньше”, “Меньше или равно”, “В пределах”, “Вне”, “Содержит”, “Не содержит”, “Содержит точно”.

Застосування автофільтра обмежується вибором значень фільтра з наявних даних у стовпцях таблиці і щонайбільше за

двома умовами. Коли такі обмеження неприпустимі, слід використовувати готові фільтри або створювати нові. Вибрати доступний фільтр можна за командою меню *Проект* → *Фільтр* або клацанням на відповідній кнопці панелі форматування. Команда *Проект* → *Фільтр* → *Другие фильтры* (*Project* → *Filter* → *More Filters*) відкриває вікно зі списком усіх наявних фільтрів (рис. 6.11). У цьому вікні треба встановити перемикач типу таблиці в потрібне положення, вибрати необхідний фільтр і клацнути на кнопці *Выделить* (*Highlight*). При цьому відібрані записи виділятимуться кольором. Вибраний фільтр можна відредагувати, а також скопіювати і створити на його основі новий фільтр*.

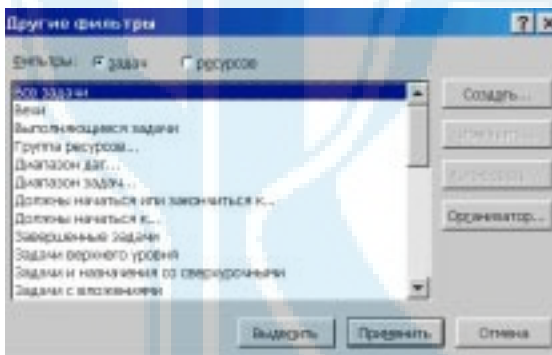


Рис. 6.11. Вікно вибору фільтра

Для створення нового фільтра слід у вікні списку фільтрів клацнути на кнопці *Создать*. У відповідь відкриється діалогове вікно редагування властивостей фільтра, що за структурою аналогічне вікну властивостей таблиці. У стовпці “И/ИЛИ” записуються логічні оператори зв’язку умов, що розміщуються в рядках.

У стовпці “Имя поля” задається ім’я поля, за яким здійснюватиметься фільтрація. Стовпець “Значения” визначає, з яким значенням при перевірці умови порівнюються дані зі стовпця.

* Неможливо лише змінювати фільтри “Все задачи/Все ресурсы” і “Использование ресурса”.

Сюди можна вводити як довільні значення відповідного формату, так і значення інших стовпців таблиці. Кнопки, розташовані над рядком введення, використовують для виконання операцій над рядками умов. Прапорець “Показывать связанные суммарные строки” визначає, чи відобразяться при фільтрації задачі, що відповідають умовам, чи разом із задачами відобразиться структура проекту у вигляді назв його етапів.

Доволі часто у процесі роботи над проектом постає потреба формування групи задач, об'єднаних за деякою ознакою, наприклад, таких, що лежать на критичному шляху. Групування здійснюється через підменю *Проект* → *Группировка*, у якому відображаються список груп, доступних для поточної таблиці, і команди управління групуванням. Пункт *Нет группы* відміняє процедуру групування.

При виборі пункту *Настройка группировки* відкривається діалогове вікно задавання параметрів групування (рис. 6.12):

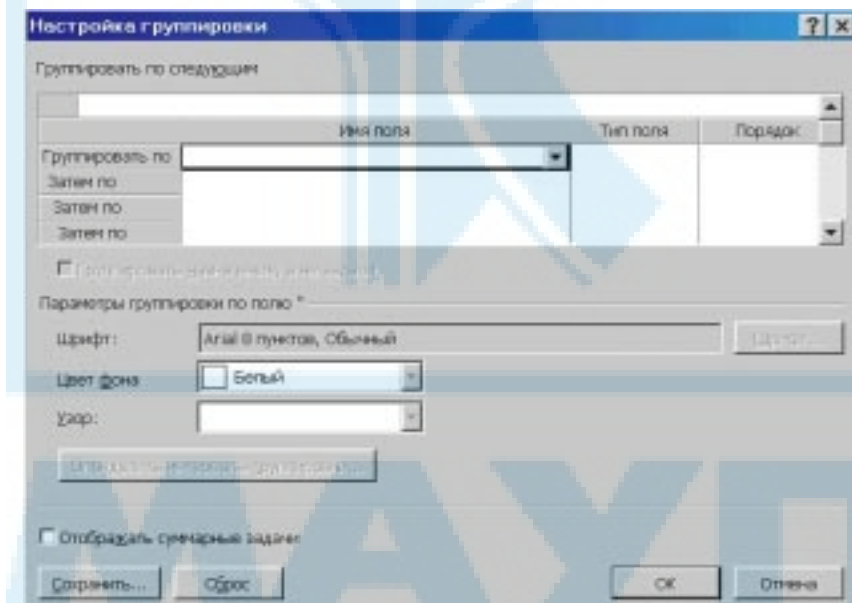


Рис. 6.12. Вікно “Настройка группировки”

полів, за якими здійснюється групування; порядок розташування груп (за збільшенням або зменшенням значень); формати відображення груп (шрифт, колір тла, візерунок). Для групування задач за етапами проекту встановлюють прапорець “Отображать суммарные задачи”. Якщо в таблиці задачі відображуються разом із призначеннями, то групування за задачами (за замовчуванням) можна замінити групуванням за призначеннями, встановивши прапорець “Группировать назначения, а не задачи” (*Group assignment not Tasks*). У цьому варіанті після клацання на кнопці *Определить интервалы группировки...* (*Define Group Intervals*) відкривається доступ до формування груп призначень певної тривалості, наприклад, в інтервалі від одного до 5 або 30 днів. Завершується процедура клацанням на кнопці *Сохранить*. При цьому новій групі дається ім’я, а встановленням відповідного прапорця вказується, чи відображатиметься воно в підменю “Группировка”.

Усі розглянуті методи відбирання і впорядкування даних у таблицях MS Project можна комбінувати. Причому у групі зберігаються встановлені на момент її створення параметри сортування і фільтрації.

6.7. Діаграми MS Project

Діаграми є графічним засобом посилення сприйняття проектної інформації. За їх допомогою формуються уявлення про відносну тривалість задач, їх зв’язки та масштабність проекту загалом.

6.7.1. Діаграми Ганта

Як зазначалося, діаграми Ганта (у програмі MS Office їх міститься сім типів) є основним засобом відображення часових послідовностей виконання задач проекту. У загальному випадку відрізки діаграми Ганта складаються з трьох частин: точки початку, проміжної частини і точки завершення. При відображенні фаз (етапів) використовуються всі три елементи. Відрізки, що позначають задачі, складаються тільки з проміжної частини, а завершальні задачі (віхи) — тільки з початкової точки.

Виха — це заключна (остання у групі) задача, у результаті виконання якої досягається певна проміжна мета (наприклад, заключна фаза проекту). Іноді, якщо такої задачі немає, а результат досягається, наприклад, після завершення кількох задач, створюється фіктивна заключна задача нульової тривалості.

Подвійним клацанням мишею на елементі діаграми Ганта відкривається діалогове вікно форматування відрізка, що складається з двох вкладок: “Форма отрезка” і “Текст отрезка” (рис. 6.13).

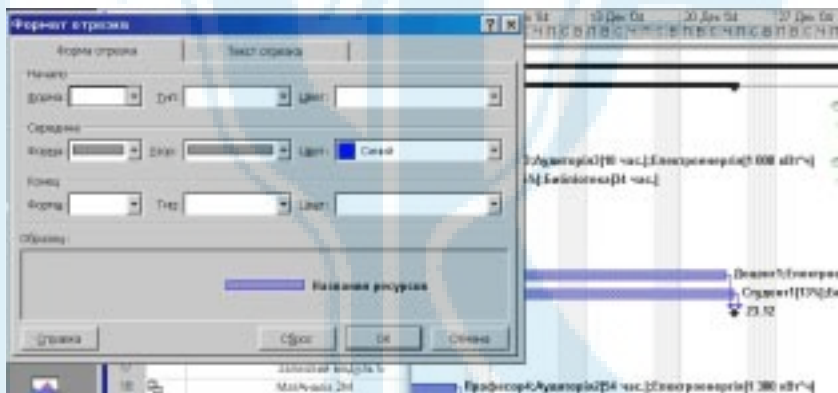


Рис. 6.13. Діаграма Ганта (завантажено вікно форматування відрізка)

У першій вкладці містяться три розділи: “Начало”, “Середина” і “Кінець”, в яких, у свою чергу, містяться налаштування відповідних частин відрізків діаграми. Зі списку “Тип”, що розкривається, вибирають форму частин відрізка, варіант його розфарбування: “Заливка”, “Пунктир” або “Контур”. Колір зображення вибирають у списку “Цвет”, а фактуру середньої частини — у списку “Узор” (*Pattern*). Загальний вигляд фігури відображається в розділі “Образец”. Запис змін зберігається після клацання на кнопці *ОК*, а відміняється клацанням на кнопці *Сброс*.

Вкладка “Текст отрезка” призначена для розташування біля кожного відрізка текстової інформації одного зі стовпців внут-

рішньої таблиці. Місце розташування тексту задається вибором відповідного рядка вікна: “Слева”, “Справа”, “Сверху”, “Снизу” или “Внутри” відрізка.

За командою меню *Формат* → *Стили отрезков* відкривається діалогове вікно групового форматування елементів діаграми (рис. 6.14), в якому можна настроїти загальний вид діаграми, визначивши, яка саме інформація і який відрізок повинні відображатися на діаграмі. У верхньому розділі вікна розміщується таблиця стилів відображення відрізків, а в нижньому — конкретні параметри форматування. Власне стиль елемента задається в полі “Вид”. У полі “Отображать для след. задач” визначається, якого типу задачі зображуватимуться заданим стилем. Якщо для одного типу задач використовують два стилі, зображення відрізків нашаровуватимуться. Щоб цього не сталося, слід задати порядок розташування фігур (зверху вниз): 1 — перша, 2 — друга і так до кінця у полі “Строка”. Такий самий ефект досягається при виборі для відображення задач тонких відрізків (і наполовину стандартної ширини).

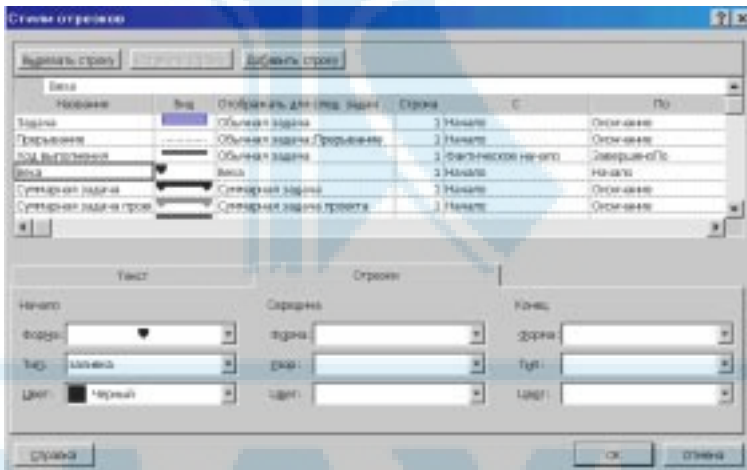


Рис. 6.14. Вікно форматування відрізків діаграми Ганта

У полях “С” і “По” зі списків, що розкриваються, вибирають назви стовпців внутрішньої таблиці, де записані дати задач. Наприклад, відрізок типу “Задача” (*Task*) обмежується

датами типу “Начало” і “Окончание”, а відрізок типу “Ход выполнения” — датами “Фактическое начало” і “ЗавершеноПо”.

Довжина відрізка на діаграмі Ганта залежить від кількості мінімальних одиниць часу, що укладаються у тривалість поточної задачі. Ці одиниці визначаються в діалоговому вікні “Шкала времени” (рис. 6.15), що відкривається за командою меню *Формат* → *Шкала времени* або через контекстне меню.

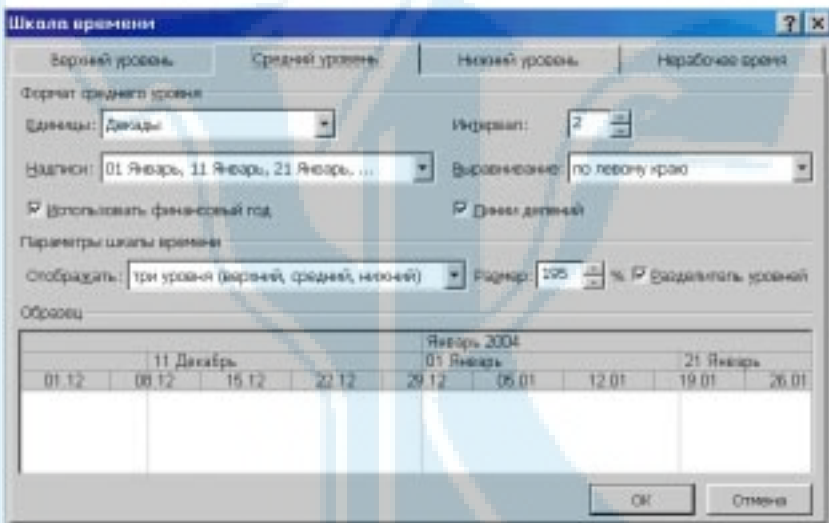


Рис. 6.15. Діалогове вікно налаштування шкали часу

Чотири вкладки цього вікна призначені для налаштування* трьох рівнів відображення шкал робочого часу — “Верхний уровень”, “Средний уровень” і “Нижний уровень”, а також шкали “Нерабочее время”. Кількість рівнів вибирають у полі “Отображать”, а одиниці часу — “Годы”, “Полугодия”, “Кварталы”, “Месяцы”, “Декады”, “Недели”, “Дни”, “Часы” или “Минуты” — у полі “Единицы”. Кількість одиниць в одному розподілі шкали (масштаб шкали) задається в лічильнику “Интервал”. Зі списку, що розкривається, у полі “Надписи” вибирають формат відображення дат і часу. Поле “Выравнивание”

* Обов’язкове налаштування тільки середнього рівня.

призначене для форматування положення тексту. При встановленні прапорця “Использовать финансовый год” (*Use Fiscal Year*) шкала часу трансформується за початком фінансового року. Параметри фінансового року, як і інших параметрів календарів проекту, настроюють у діалоговому вікні встановлення режимів часу, що завантажується за командою *Сервис* → *Параметры* (див. далі). За допомогою прапорців “Линии делений”, “Разделитель уровней” і “Размер” встановлюють графіку зображення і масштаб шкал. Параметр “Показывать” на вкладці задавання параметрів неробочого часу призначений для вибору типу зображення на діаграмі проміжків неробочого часу — під відрізками задач, над ними або без відображення.

Розмір відображуваної на екрані ділянки часової шкали задається в діалоговому вікні “Масштаб” (*Zoom*), що викликається за однойменною командою контекстного меню. Швидко змінювати масштаб зображення можна клацанням на кнопках *Увеличить (Zoom In)* і *Уменьшить (Zoom Out)* на стандартній панелі інструментів.

Великі діаграми важко розглядати без допоміжних ліній, які дають змогу співвідносити положення елементів відрізків з часовими шкалами (вертикальні лінії) і відмежовувати заголовки, задачі, сторінки (горизонтальні лінії) тощо. За допомогою діалогового вікна “Сетка”, що відкривається за командою меню *Формат* → *Сетка (Format* → *Gridlines)* чи *Сетка* контекстного меню, можна відобразити в діаграмі до 14 ліній різного призначення.

Важливим моментом є зображення на діаграмі зв’язків між задачами. Для вибору одного з трьох варіантів їх зображення призначено діалогове вікно “Макет” (*Layout*), що викликається за командою меню *Формат* → *Макет* або через контекстне меню. У цьому ж вікні можна задавати формат відображення дат, висоту відрізків, варіанти округлення дробового часу і відображення перерв між роботами. Після встановлення прапорця “Всегда выполнять сведение отрезков диаграммы Ганта” (*Always roll up Gantt Bars*) усі відрізки задач, що входять в одну фазу (етап), починають відображатися на тлі єдиного відрізка, який відображає відповідну фазу (сумарну задачу). Щоб залишити на діаграмі зображення тільки фазової інформації,

слід встановити прапорець “Скрывать сведенные отрезки при развертывании суммарных задач” (*Hide rollup Bars when Summary expended*).

За допомогою діаграми Ганта можна не тільки переглядати проектну інформацію, а й редагувати її. Зокрема, для зміни дати початку і завершення невиконаних задач слід навести курсор миші на середину відрізка так, щоб він змінився на перехрещені стрілки, і перетягти його в потрібний бік. Аналогічно встановлюються зв'язки між задачами. Редагувати зв'язок можна також подвійним клацанням на ньому. У списку “Тип”, що розкривається, слід вибрати тип зв'язку, а в лічильнику “Запаздывание” (*Lag*) — часовий інтервал між пов'язаними задачами. Клацанням на кнопці *Удалить* зв'язок видалиться. Якщо навести курсор на лівий край задачі, він набере вигляду смуги зі знаком відсотка; перетягуючи його, можна визначити відсоток виконання задачі. Нарешті, за допомогою діаграми Ганта можна перервати задачу (наприклад, якщо захворів виконавець), причому іншого способу не існує. Для цього після активації курсору в контекстному меню вибирають команду *Прервать задачу* (*Split Task*), курсор встановлюють у точку, з якої почнеться перерва, і відтягують вправо до моменту завершення перерви. Віддаляється розрив перетягуванням однієї з частин задачі впритул до іншої.

Для швидкого налаштування параметрів діаграми Ганта початківцям рекомендується використовувати програму “майстер” (*GanttChartWizard*), що викликається за командою меню *Формат* → *Мастер диаграмм Ганта* або через контекстне меню, або клацанням на крайній правій кнопці панелі інструментів “Форматирование”. Майстер пропонує на вибір три основних варіанти (з версіями) форматів діаграми Ганта: “Стандартная” (*Standard*), “Критический путь” (*Critical Path*) і “Исходный план” (*Baseline*)*. За допомогою перемикача “Настроить диаграмму Ганта” (*Custom Gantt Chart*) переходять до режиму ручного налаштування типу відрізків, їх форми, кольору і параметрів, а також форматування тексту.

* На діаграмі суміщуються відрізки, які відповідають плану і фактично виконаним роботам.

6.7.2. Сіткові діаграми

Сіткові діаграми, або графіки (*PERT Chart*) (див. рис. 6.2), використовують так само часто, як і діаграми Ганта. Блоки графіка різняться за формою і кольором. Фази зазвичай позначаються паралелепіпедами, окремі задачі — прямокутниками, завершальні — многокутниками, розпочаті перекреслюються однією рискою, завершені — хрест-навхрест.

Зв'язки між задачами позначаються стрілками із зазначенням їх типу. Для форматування блоку його потрібно виділити і виконати команду *Формат* → *Рамка* (*Format* → *Box*) меню або *Формат рамки* контекстного меню (рис. 6.16). Текстове наповнення блоку вибирають зі списку шаблонів, що відкривається в розділі “Шаблон даних”. При цьому структура блоку відображається в області “Образец”. Зовнішній вигляд блоку формується в розділі “Граница” заданням параметрів обрамлення “Форма”, “Цвет”, “Толщина”, а заливання блоку — у розділі “Фон” встановленням параметрів “Цвет” та “Узор”.

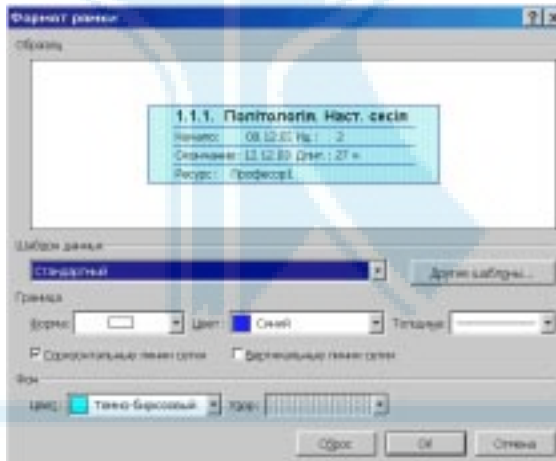


Рис. 6.16. Вікно форматування блоку графіка сіткової діаграми

Повний список шаблонів відображається після клацання на кнопці *Другие шаблоны* (*More Templates*). Вікно “Шаблоны данных” (рис. 6.17) відкриває доступ через відповідні кнопки для створення нового шаблону, копіювання, редагування та імпортування шаблонів.

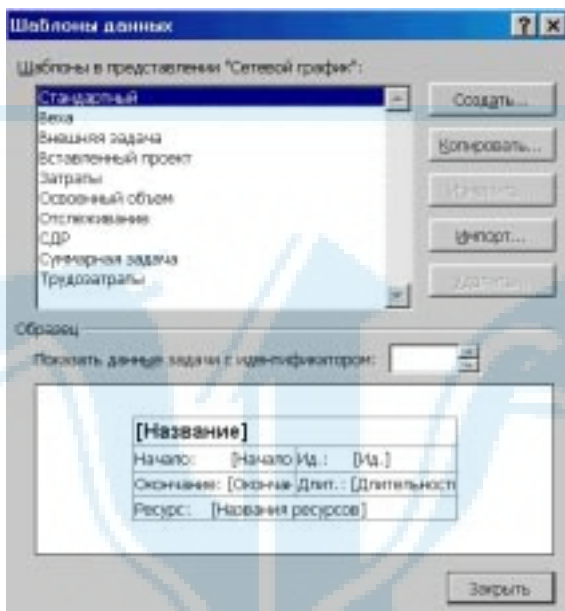


Рис. 6.17. Вікно списку шаблонів

Після вибору номера задачі з плану проекту в полі “Показать данные задачи с идентификатором” (*Show data from Task ID*) в області попереднього перегляду з’являється зображення блоку, заповненого даними вибраної задачі. Для настроювання параметрів нового шаблону призначене діалогове вікно властивостей шаблону, що викликається клацанням на кнопці *Создать* у вікні списку шаблонів (рис. 6.17). При цьому в полі “Имя шаблона” задають назву шаблону, під якою він розміщуватиметься у списку шаблонів після збереження. Шаблон — це невелика таблиця з такими параметрами: кількість комірок, їх відносне розташування і варіанти злиття з порожніми комірками, які задають у діалоговому вікні, що відкривається клацанням на кнопці *Макет ячеек (Cell Layout)*. Заповнюються шаблони даними зі списків полів внутрішньої таблиці, що відкриваються клацанням на комірці. Для перегляду вигляду шаблону у процесі його настроювання необхідно ввести в лічильник “Показать данные задачи” номер задачі з плану проекту.

Після натискання клавіші <Enter> зображення блоку в полі “Образец” (*Sample*) заповниться відповідними даними. Кнопки *Изменить*, *Копировать* та *Удалить* призначені для виконання відповідних операцій із шаблонами.

Програма MS Project надає можливість форматувати групи блоків. За командою меню *Формат* → *Стили рамок* (*Format* → *Box Styles*) або *Стили рамок* контекстного меню викликається відповідне діалогове вікно, в якому вибирають тип групи або натисканням клавіші <Ctrl> чи <Shift> — групи, що редагуються однаково.

Після подвійного клацання на блоці відкривається діалогове вікно властивостей задачі, призначене для редагування проектних даних безпосередньо в сітковому графіку. Для створення нової задачі потрібно клацнути у вільному місці графіка і розтягти на ньому прямокутник. Для зміни рівня вмісту задачі призначені клавіатурні комбінації клавіш <Shift + Alt + + <→> та <Shift + Alt + →>. Настроювати сітковий графік так само зручно за допомогою однойменної панелі інструментів. Клацанням на кнопці *Применить макет* забезпечується запуск процедури автоматичного розміщення блоків графіка після його ручного компоновання.

6.7.3. Діаграма “Календар”

У програмі MS Project існує два основних типи ресурсів: трудові, або поновлювані (виконавці), і матеріальні, або неповнолювані (що витрачаються). До першого типу належать люди і виробничі фонди, від продуктивності й кількості яких залежить термін виконання задачі. Усі вони можуть брати участь у різних роботах і після завершення однієї роботи переключатися на іншу або брати участь одночасно в кількох роботах. До другого типу ресурсів належать сировина, матеріали, комплектучі вироби, енергоносії, орендовані приміщення і кошти.

Обсяг робіт виконавців вимірюється витраченим робочим часом. Календар має вигляд діаграми, на якій роботи відображаються лінійними відрізками на тлі таблиці, що має п'ять або сім стовпців, які відповідають дням тижня (робочим або всім), і кількість рядків — за кількістю тижнів проекту (рис. 6.18).

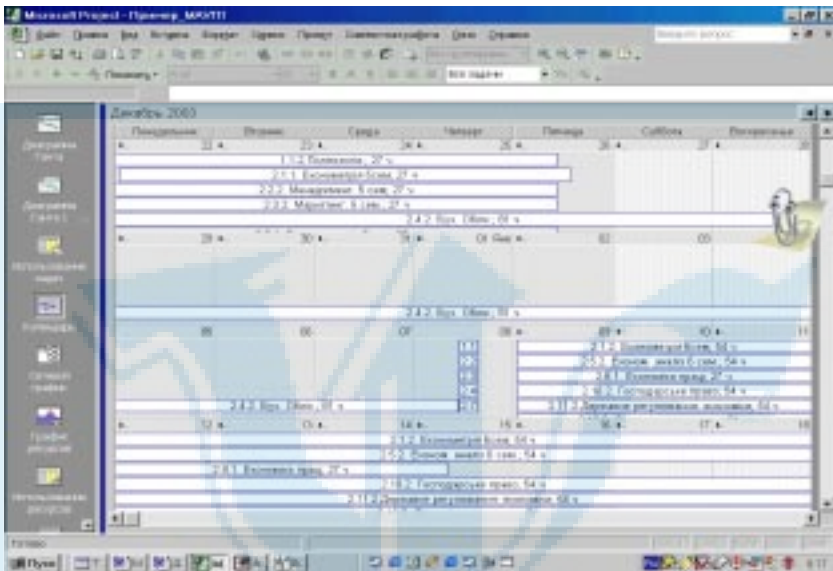


Рис. 6.18. Діаграма “Календарь”

Форматування календаря подібне до настроювання діаграми Ганта. Відмінність полягає в тому, що одночасно форматуються стилі всіх відрізків, і змінити відображення окремого відрізка неможливо. Параметри стилів календаря задаються за командою меню *Формат* → *Стили отрезков* (*Format* → *Bar Styles*) або однойменною командою контекстного меню. У діалоговому вікні, що відкривається, встановлюють усі описані раніше (див. рис. 6.14) настроювання відрізків, за винятком вибору шрифту тексту. Шрифт тексту задають за командою меню *Формат* → *Стили текстов* або за однойменною командою контекстного меню. При цьому у списку “Изменяемый” (*Item to change*) діалогового вікна форматування стилів тексту слід вибирати назву стилю, що збігається з назвою стилю відрізка.

Параметри відображення на календарі заголовків, днів і виділення днів кольором задаються у вікні “Шкала времени” (рис. 6.19), що відкривається за командою меню *Формат* → *Шкала времени* або однойменною командою контекстного меню. Вікно містить три вкладки. Вкладка “Заголовки недель”

призначена для вибору з відповідних списків форматів позначення назв місяців, днів і тижнів. Пункт “Нет” у цих списках призначений для відключення відображення назв. За допомогою перемикача “Длина недели” встановлюють відображення або всіх днів тижня (7 днів), або тільки робочих (5 днів). При встановленні прапорця “Предыдущий и следующий месяцы” на діаграмі поруч із назвою місяця відображуються в табличному вигляді календарі попереднього і наступних місяців.

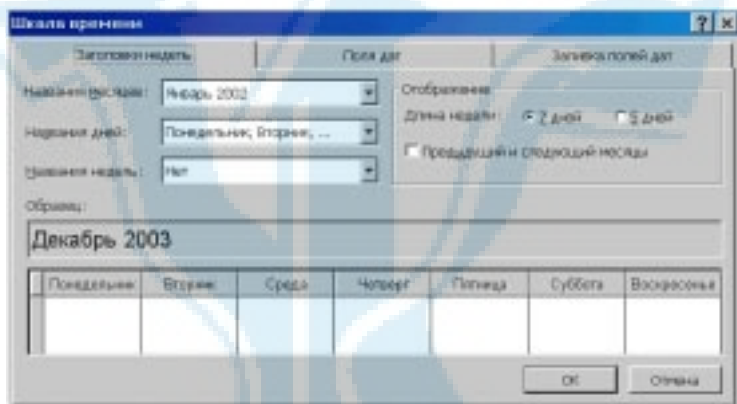


Рис. 6.19. Вікно часової шкали

Вкладка “Поля дат” призначена для настроювання зображення днів на календарі: змісту і місця розташування інформації про день, кольору ряду і способу його заливання. На вкладці “Заливка полей дат” для вибраного зі списку “Рбочее время” календаря призначаються колір і візерунок заливання полів дат. Якщо при цьому настроювання днів базового і ресурсного календарів різняться, то розбіжність виявляється у відображенні робочого часу.

Допоміжні лінії Календаря настроюються в діалоговому вікні “Сетка”, що викликається за командою меню *Формат* → *Сетка*. За командою меню *Формат* → *Макет* або однойменною командою контекстного меню календаря визначається, як сортуються задачі на календарі. Встановленням перемикача “Использовать текущий порядок сортировки” активується режим, вибраний у підменю *Проект* → *Сортировка*, а за допо-

могою перемикача “Вместить максимальное число задач” розміщують відрізки з максимально можливою щільністю без перетинань. Встановлення прапорця “Показывать прерывания отрезков” дає змогу відображати наявні розриви в часі виконання задач, а прапорця “Автоматическое размещение” — оптимізувати розташування задач, які додаються.

Як і в діаграмі Ганта, у календарі шляхом перетягування і подвійного клацання на відрізках можна змінювати тривалість завдань, створювати зв'язки між ними і редагувати всі їх властивості.

6.7.4. Графіки ресурсів

Графік ресурсів (див. рис. 6.3) — це діаграма, що містить інформацію про використання конкретних ресурсів у проекті: виконуваної ними роботи, інтенсивності участі (відсотковому завантаженні) і вартості. За допомогою цього графіка можна аналізувати ресурсне забезпечення проекту, порівнювати участь як окремих ресурсів, так і груп ресурсів, що відбираються за допомогою фільтра. За замовчуванням на ресурсному графіку відображається інформація про один ресурс групи без відображення групової легенди.

Вікно ресурсного графіка поділено на дві частини. У лівій частині виводяться назви ресурсу і групи (легенда), у правій — власне графік. Відображуваний ресурс вибирають за допомогою розташованої під легендою горизонтальної лінійки прокручування або клавіш управління положенням курсору: < ← > або < → >. Ресурсний графік є діаграмою, що набувається. Його горизонтальна вісь становить стандартну часову шкалу, а вертикальна — шкалу одиниць залежно від типу відображуваної інформації (табл. 6.4).

Тип даних, що відображатимуться на ресурсному графіку, вибирають за командою меню *Формат* → *Подробености* або через контекстне меню діаграми. За командою *Формат* → *Стили отрезков* або аналогічної команди контекстного меню (див. рис. 6.3) відкривається діалогове меню форматування ресурсного графіка. Вікно складається з чотирьох подібних розділів налаштувань: “Перегрузки групи ресурсів” (лівий верхній), “Перегрузки выбранного ресурса группы” (правий верхній), “Нагрузки

Дані, що відображаються на графіку ресурсів

Тип даних	Опис
Пиковые единицы (<i>Peak Units</i>)	Максимальне завантаження ресурсу (у відсотках) за вибраний період часу (день, тиждень, декаду)
Трудозатраты (<i>Work</i>)	Кількість годин роботи ресурсу за вибраний період
Совокупные трудозатраты (<i>Comulative Works</i>)	Сума годин роботи ресурсу, накопичена на поточний момент
Превышение доступности (<i>Overallocation</i>)	Перевищення ресурсом доступного робочого часу за вибраний період
Процент загрузки (<i>Percent Allocation</i>)	Співвідношення тривалості роботи ресурсу і доступного робочого часу за вибраний період
Оставшаяся доступность (<i>Remaining Availability</i>)	Резерв робочого часу за вибраний період часу
Затраты (<i>Cost</i>)	Вартість роботи ресурсу за вибраний період (добуток кількості годин, витрачених на роботу, на погодинну ставку)
Совокупные затраты (<i>Comulative Cost</i>)	Сумарна вартість роботи ресурсу, накопичена до поточного моменту
Доступность по трудоемкости (<i>Work Availability</i>)	Кількість годин, на які можливе завантаження ресурсу роботою за вибраний період
Доступность в единицах (<i>Unit Availability</i>)	Максимально можливе завантаження ресурсу у відсотках за вибраний період

групи” (лівий нижній) і “Нагрузки ресурса” (правий нижній). Варіанти зображення елементів діаграми (“Отрезок”, “Область”, “Шаг”, “Линия”, “Линия шага”, “Не показывать”) вибирають зі списків “Показывать как”. Встановлення прапорця “Показывать значения” запускає виведення на горизонтальній осі екстремальних значень графіка. Після встановлення прапорця “Показывать линию доступности” у діаграмі відображується лінія максимально припустимого навантаження для поточного ресурсу, що дає можливість робити висновки про його недовантаження або перевищення доступності.

Часова вісь графіка ресурсів набувається через діалогове вікно за командою *Формат* → *Шкала времени*. Це вікно іден-

тичне вікно “Діаграма Ганта”, за винятком настроювання сітки, лінії якої форматуються в діалоговому вікні, що викликається командою меню *Формат* → *Сетка*. Для форматування тексту (підписів осей, назв ресурсів тощо) використовують команду меню *Формат* → *Текстовые стили*. Подвійним клацанням на назві ресурсу в області легенди відкривається діалогове вікно редагування його властивостей.

6.7.5. Діаграми використання задач і ресурсів

Діаграми використання задач і ресурсів (див. рис. 6.4) є способом аналізу розподілу ресурсів за задачами і єдиним способом введення погодинних* даних у файл проекту. У правому розділі діаграми “Использование задач” відображаються дані про задачі і призначення ресурсів, типи яких вибирають зі списку в підменю *Формат* → *Подробности* або з контекстного меню і виводяться в лівому розділі діаграми. Можна вибрати одразу кілька типів даних, і тоді кожному рядку лівої частини відповідатимуть кілька рядків правої частини.

Повний доступ до всіх існуючих типів даних здійснюється через діалогове вікно настроювання відображення даних (рис. 6.20), що відкривається за командою меню *Формат* → *Стили подробных данных* або за однойменною командою контекстного меню діаграми, або подвійним клацанням на призначенні. На вкладці “Подробности использования” цього вікна клацанням на кнопках *Показать* і *Скрыть* зі списку “Доступные поля” формують список “Показывать эти поля”, тобто вибирають з них ті, що відобразатимуться на діаграмі.

6.7.6. Особливості групування, сортування і фільтрації даних на діаграмах

До всіх діаграм, що відображуються разом з таблицями, застосовують такі самі прийоми групування, сортування і фільтрації, які було описано для таблиць. Особливості існують для

* Дані у програмі *MS Project* поділяються на *часові*, що належать до певного часового періоду (наприклад, до доби або години), і *звітні*, що належать до задачі загалом.

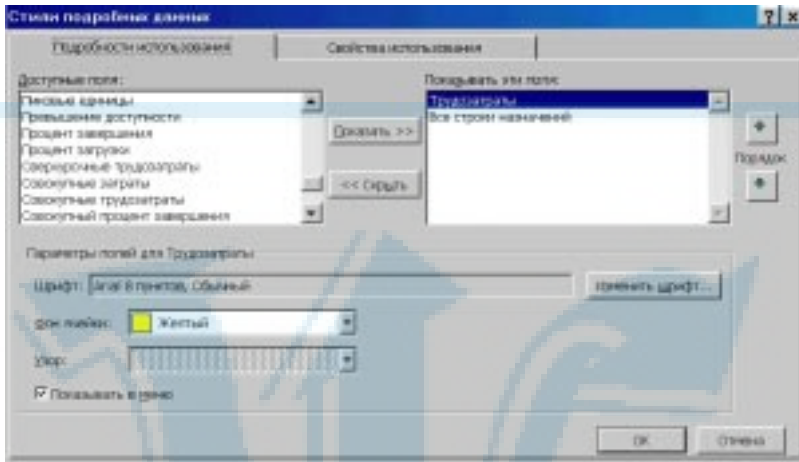


Рис. 6.20. Вікно налаштування відображення даних

діаграм без таблиць. Групувати такі дані можна тільки на сітковому графіку. Для цього з контекстного меню діаграми слід викликати команду *Сховати поля*. І навпаки, сітковий графік є єдиною діаграмою, в якій неможливо відсортувати (упорядкувати) дані. Фільтрація даних можлива в усіх діаграмах, причому у двох режимах: звичайному і виділення (підсвічування) даних, що задовольняють умову фільтра. Структурна фільтрація так само доступна. Її запускають за командою *Проект* → *Структура* → *Показати значення*. При цьому на діаграмах використання задач і ресурсів можна відобразити всі виділені для задачі ресурси або відповідно всі задачі, пов'язані з конкретним ресурсом. І навпаки, за командою *Проект* → *Структура* → *Сховати значення* робляться невидимими дані, пов'язані з виділеними задачами.

6.8. Планування проекту

Управління проектом полягає у складанні плану проекту і адаптивному відстеженні його виконання. Від якості плану багато в чому залежить успіх проекту загалом. Що детальніший план, тим повнішою і точнішою буде інформація про його виконання і відповідно своєчасною реакція менеджера на відхи-

лення термінів виконання робіт від запланованих. Тому по можливості слід розбивати великі задачі на підзадачі, а ті, у свою чергу, — на підзадачі ще нижчого рівня, створюючи в такий спосіб ієрархічну структуру проекту. Програма MS Project забезпечить їх оптимальне календарно-ресурсне забезпечення і сприятиме уникненню помилок, імовірних при управлінні.

План проекту рекомендується складати в такій послідовності:

- визначення опорних дат проекту;
- створення переліку робіт, списку фаз, задач і підзадач;
- організація зв'язків між задачами;
- формування ресурсного забезпечення;
- оцінювання вартості робіт і проекту загалом.

6.8.1. Календарне планування

Новий проект починається з відкриття нового файлу за командою меню *Файл* → *Створити* чи клацанням на кнопці *Створити* на панелі інструментів “Стандартная”. При цьому відкривається діалогове вікно “Сведения о проекте” (рис. 6.21), в якому задається і редагується більшість параметрів проекту. У подальшому це вікно можна викликати за командою меню *Проект* → *Сведения о проекте* (*Project* → *Project Information*).

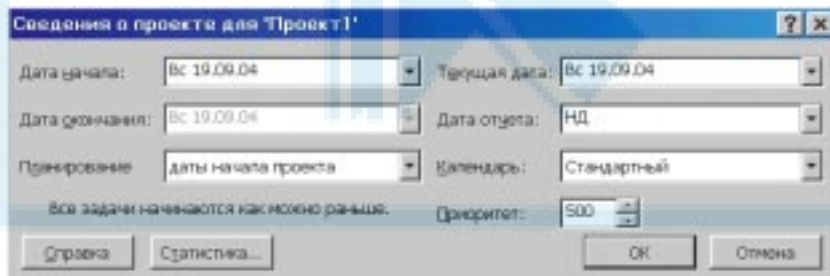


Рис. 6.21. Вікно відомостей про проект

Планувати проект можна за одним із двох варіантів задання початкового моменту відліку проектного часу: від дати старту проекту або від дати його завершення. У першому варіанті MS Project автоматично визначає дату завершення проекту

після введення всіх робіт. Спроба запланувати діяльність до дати початку проекту викликає повідомлення про помилку, у відповідь на яке користувач може підтвердити або відмовитися від змін показників робіт. За замовчуванням усі задачі, що додаються до плану проекту, сприймаються програмою як такі, що повинні виконуватись якомога раніше. Якщо моментом початку відліку визначено дату завершення робіт (наприклад, коли проект повинен бути завершений до певної дати), то при розрахунку графіка проекту автоматично обчислюється дата початку робіт. У цьому разі всі задачі, що додаються до плану проекту, за замовчуванням сприймаються як виконувані в найпізніші терміни.

Варіант календарного планування вибирають зі списку “Планирование” (див. рис. 6.21) шляхом задання одного з двох можливих значень: дати початку проекту (*Project Start Date*) або його завершення (*Project Finish Date*). Після цього настраюють графік робочого часу проекту. Для цього у списку “Календарь” вибирають один з його варіантів: “Стандартный” (восьмигодинний робочий день), “24 часа” або “Ночная смена” (припускає цілодобовий режим роботи з перервами). Якщо з якоїсь причини стандартні настроювання не задовольняють користувача, їх можна змінити в існуючому календарі або створити новий календар.

У програмі MS Project можна створювати як групові (базові), так і особисті календарі, наприклад, календарі викладачів, що працюють за сумісництвом. У базові календарі вносять тільки настроювання, що стосуються всіх учасників проекту тієї групи. Вікно на рис. 6.22 відкривається за командою *Сервис* → *Изменить рабочее время*. Усі настроювання заносять у календар, ім'я якого задане у списку “Для”. Місяці календаря вибирають за допомогою смуги прокручування. Для виділення одного дня лівою кнопкою миші клацають на потрібному дні, для виділення кількох послідовних днів — при натиснутій лівій кнопці миші проводять на них покажчиком миші, а для несуміжних — клацанням при натиснутій клавіші <Ctrl>.

Для вибору стовпця календаря достатньо клацнути на назві дня у верхньому рядку календаря. Параметри виділених днів настроюються заданням позиції перемикача “Установить для выбранных дат”. Встановлення прапорця “Стандартное время”

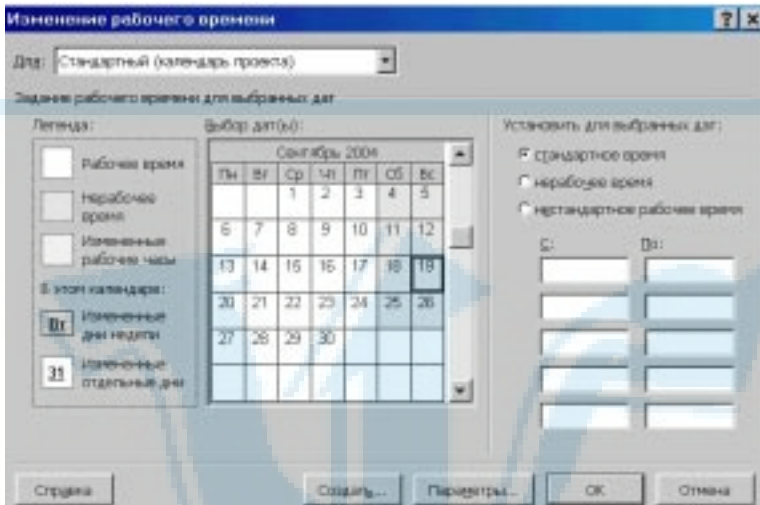


Рис. 6.22. Вікно настроювання робочого часу

повертає настроювання за замовчуванням, “Нерабочее время” позначить вибраний день як вихідний, “Нестандартное рабочее время” — як робочий. Під перемикачем розташовані два стовпчики полів, куди записують початок і завершення інтервалів робочого часу (загалом до п’яти інтервалів).

Для створення нового календаря треба клацнути на кнопці “Создать”. У діалоговому вікні, що відкривається, необхідно вибрати “Создать новый базовый календар” або “Создать копию”. У другому випадку всі настроювання активного календаря переносяться в новий. Клацанням на кнопці *Параметры* відкривається діалогове вікно настроювання розрахунків робочого часу (рис. 6.23). Це вікно можна також викликати за командою меню *Сервис* → *Параметры*. Зі списку “День начала недели” вибирають день тижня, що першим відобразиться на часовій шкалі. У полі “Месяц начала финансового года” вказують перший чи останній місяць фінансового року. Для того щоб позначений місяць вважався першим, необхідно встановити прапорець “Использовать год начала для нумерации ФГ”. Параметри “Время начала по умолчанию” і “Время окончания по умолчанию” визначають час початку і завершення розв’язання задач, якщо користувач не змінить його.

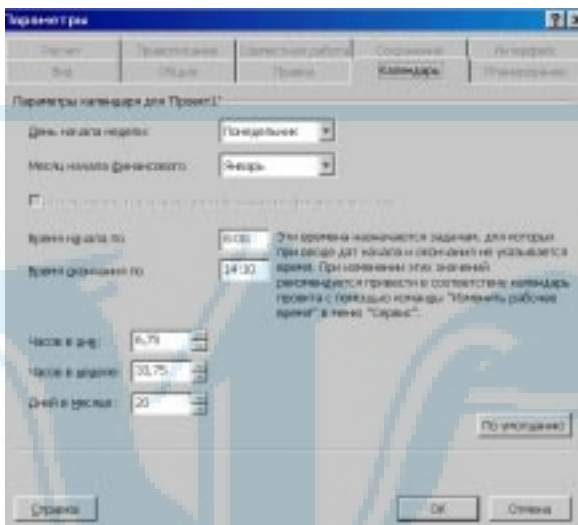


Рис. 6.23. Вікно налаштування розрахунків робочого часу

Параметри “Часов в день”, “Часов в неделю” та “Дней в месяце” використовуються програмою MS Project для переведення тривалостей задач з однієї часової одиниці в іншу. Наприклад, після задання значення “8” параметра “Часов в день” і зазначення тривалості задачі “2 дня” на діаграмі Ганта поруч з відрізком задачі буде зазначено “16 ч”.

6.8.2. Створення переліку робіт

Перед тим як почати розміщувати задачі, необхідно ознайомитися з налаштуваннями локальних параметрів календарного планування, відкривши за командою *Сервис* → *Параметры* діалогове вікно “Параметры”, а в ньому — вкладку “Планирование” (рис. 6.24). Рекомендується зберегти встановленим прапорець “Показывать сообщения о планировании”, що забезпечить інформування про неузгодженості у плані проекту.

У списку “Новые задачи” вибирають дату, яка за замовчуванням приписується початку задачі: найбільш рання — “Начинается в день начала проекта” чи на момент введення задачі — “Начинается в текущий день”. У полях “Длительность

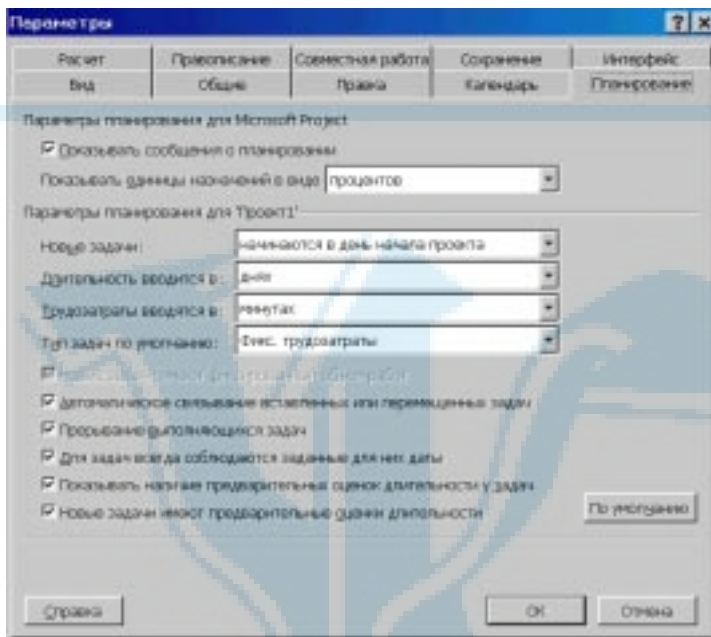


Рис. 6.24. Вікно “Параметры”

вводится в:” і “Трудозатраты вводятся в:” задають одиниці відповідно тривалості задачі й трудовитрат. Якщо зазначені поля залишити незаповненими, то одиниці потрібно буде щораз вводити вручну.

У полі “Тип задач по умолчанию” (*Default task type*) вибирають один з типів задач, визначених у MS Project, зі списку:

- задача з фіксованою тривалістю — робота, на тривалість якої не впливають зміни трудовитрат чи кількості одиниць призначених для задачі ресурсів, оскільки якщо один з цих двох параметрів змінюється, то другий розраховується програмою за формулою: $\text{Тривалість} = \frac{\text{Трудовитрати}}{\text{Кількість одиниць ресурсів}}$ (обсяг ресурсів);
- задача з фіксованим обсягом ресурсів — робота, будь-які зміни трудовитрат або тривалості якої не впливають на кількість одиниць призначених для задачі ресурсів. Про-

грамою перераховуються трудовитрати при зміні тривалості задачі і, навпаки, тривалість задачі при зміні трудовитрат за формулою: Кількість одиниць ресурсів = Трудовитрати/Тривалість задачі;

- задача з фіксованими трудовитратами — робота, для якої при зміні тривалості задачі програмою перераховується обсяг призначених для неї ресурсів і, навпаки, при зміні обсягу ресурсів перераховується тривалість роботи так, що в будь-якому разі залишаються незмінними трудовитрати: Трудовитрати = Тривалість × Кількість одиниць ресурсів.

Тип задачі вибирають залежно від того, значення якої його властивості повинно визначатися програмою (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

**Взаємозв'язок властивостей задач,
що задаються і розраховуються**

Тип задачі \ При зміні вручну	Обсяг ресурсів (кількість одиниць)	Тривалість	Трудовитрати
	розраховуються програмою		
Фіксована тривалість задачі	Трудовитрати	Трудовитрати	Обсяг ресурсів
Фіксований обсяг ресурсів	Тривалість	Трудовитрати	Тривалість
Фіксовані трудовитрати	Тривалість	Обсяг ресурсів	Тривалість

Змінити тип будь-якої задачі, що вводиться, можна на вкладці “Дополнительно” (рис. 6.25), що відкривається за командою меню *Проект* → *Сведения о задаче* або клацанням на кнопці “Сведения о задаче” стандартної панелі інструментів. Прапорець “Новые задачи имеют фиксированный объем” (*New tasks are effort driven*) визначає, чи будуть для задач перших двох типів починаючи з другого призначення ресурсів для задачі, а також при видаленні призначення зберігатися незмінними трудовитрати, а перераховуватися тривалість задачі чи відсоток навантаження ресурсів (четвертий тип задач програми MS Project).

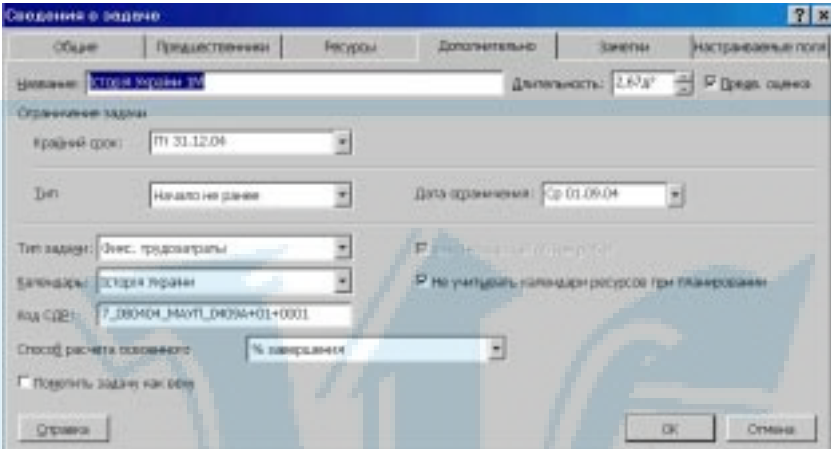


Рис. 6.25. Вікно “Сведения о задаче”

Встановлення прапорця “Автоматическое связывание вставленных или перемещенных задач” (*Autolink inserted or moved tasks*) (див. рис. 6.24) забезпечує за замовчуванням автоматичну організацію зв’язків з оточенням задач, що вставляються знову у план, і редагування зв’язків переміщуваних задач.

За допомогою прапорця “Прерывание выполняющихся задач” (*Split in-progress tasks*) можна перепланувати тривалість, що залишилася, і трудовитрати задачі, що відстає від графіка, шляхом введення дат переривання і поновлення роботи. За допомогою прапорця “Для задач всегда соблюдаются заданные для них даты” (*Tasks will always honor their constraint dates*) встановлюється режим планування задач з урахуванням заданих обмежень: при негативному резерві часу на виконання задача не може бути переміщена вперед.

Встановленням прапорця “Показывать наличие предварительных оценок длительности задач” (*Show that tasks have estimated duration*) встановлюється відображення знака питання після одиниць тривалості будь-якої задачі, коли ця тривалість визначена не остаточно. Прапорець “Новые задачи имеют предварительные оценки длительности” (*New tasks have estimated durations*) визначає, чи буде встановлено режим

оцінки тривалості всіх нових задач (що викликає появу знаку питання, якщо включений попередній прапорець).

Перелік робіт доцільніше створювати, послідовно уточнюючи (дроблячи) задачі. Найзручніше для цього застосувати діаграму Ганта. Щоб додати задачі до плану проекту, достатньо встановити курсор миші у простір поля “Название задачи” і набрати потрібну назву. Положення задачі в ієрархії робіт проекту задається за допомогою кнопок з позначенням стрілок на панелі інструментів “Форматирование”. Клацанням на кнопки зі стрілкою вліво (клавіатурна комбінація <Alt + Shift + ←>) переміщує задачу на вищий рівень структури. Будь-яка задача стає сумарною (фазою) після внесення в неї іншої задачі. Щоб “закрити” фазу, необхідно ввести завершальну задачу (“віху”), встановивши для неї в полі “Тривалість” значення “0 днів”. Наприклад, при плануванні навчального процесу завершальними задачами можуть бути “Заліковий модуль”, “Підсумкова атестація”, “Державний іспит” та ін. Розміщенням завершальних задач створюється каркасний план проекту. Після цього в кожному фазу вводять інші фази (підфази), а в них — задачі і так до кінця, тобто формується ієрархічна структура плану проекту.

6.8.3. Задання тривалості задач

Тривалість задач визначається значенням, що вводиться в поле “Длительность” в одиницях, встановлених на вкладці “Планирование” діалогового вікна “Параметры” за замовчуванням (команда *Сервис* → *Параметры*) або вибраних користувачем самостійно із запропонованого списку (у ту саму вкладку). Тривалість фаз розраховується програмою автоматично. За замовчуванням кожній задачі задається однічна тривалість з додаванням знака питання (наприклад, “1 день?”). Після редагування цього значення знак “?” зникає, але користувач може ввести його з клавіатури, якщо бажає зберегти позначку тривалості як “Приблизительная”, тобто така, що потребує уточнення. Після завершення введення даних (натискання клавіші <Enter> або переведення курсору в інше місце таблиці) програма MS Project перерахує дату завершення задачі, додаючи до дати початку тривалість і вихідні дні відповідно до календаря

проекту. Якщо передбачається цілодобова робота без вихідних днів, то тривалість, що вводиться, супроводжується додаванням символу “п”, наприклад, “50 днейп”.

6.8.4. Встановлення зв'язків між задачами

Зв'язки між задачами визначають послідовність виконання робіт календарного плану і те, як час початку або завершення задачі — “Предшественник” (*Predecessor*) — впливає на початок або завершення задачі — “Последователь” (*Successor*). Зв'язки можуть встановлюватися також між фазами і між задачами та фазами. У програмі MS Project реалізовано всі типи зв'язків, описані в розд. 3. Прийоми швидкого створення і редагування зв'язків за допомогою миші наведені в п. 6.7.1. Крім того, зв'язки можна редагувати в будь-якій таблиці з інформацією про задачі, якщо додати в неї поле “Предшественники”^{*}. Оскільки за замовчуванням програма створює між задачами зв'язки типу “ОН” (тип 1 в підрозд. 6.3), то в це поле для створення такого зв'язку достатньо ввести номер задачі із загального списку (першого стовпця таблиці). Для створення зв'язку іншого типу в цьому полі слід вказати номер попередньої задачі, абрєвіатуру типу зв'язку і в разі потреби — часовий лаг (затримання) з відповідним знаком, наприклад, “2ОН+1д”.

Якщо список задач не вміщується в межі одного екрана, то замість його прокручування зручніше працювати з діалоговим вікном “Форма описания задачи”, що викликається за командою меню *Окно* → *Разделить* чи *Вид* → *Другие представления* → *Форма названия задач*. За замовчуванням у другому випадку форма відображається у варіанті вікна “Ресурси и предшественники” (*Resources&Predecessors*), але за допомогою контекстного меню форми легко вибрати вид “Предшественники и последователи” (*Predecessors&Successors*).

Для додавання зв'язку курсор встановлюють у поле “Название последователя” і у списку, що розкривається, вибирають назву задачі, з якою треба зв'язати поточну. Тип же зв'язку задають у списку, що розкривається, поля “Тип”. Для усунення зв'язку вміст цього поля видаляється.

^{*} За замовчуванням це поле міститься тільки у вхідній таблиці (типу *Entry*).

Зв'язок типу “ОН” (“Окончание — Начало”) можна швидко створити, виділивши в таблиці задачі, що зв'язуються, і клацнувши на кнопці *Связать задачи (Link Tasks)* стандартної панелі інструментів. Послідовність зв'язків відповідатиме порядковим номерам задач у таблиці. Видаляються зв'язки аналогічно клацанням на кнопці *Разорвать связи задач (Unlink Tasks)*.

6.8.5. Введення обмежень у план проекту

У програмі MS Project реалізовано такий алгоритм складання календарного розкладу. Дата початку нової задачі, якщо не вказати її самостійно, за замовчуванням встановлюється такою, що дорівнює даті початку проекту або фази, якщо задача є вкладеною. Після зв'язування задачі з попередньою, дата її початку переноситься відповідно до типу зв'язку. Дата завершення задачі розраховується програмою за формулою (6.1). Якщо визначити дати початку і завершення задачі вручну, то зміни дати початку або завершення проекту, термінів відповідної фази або пов'язаних з нею задач не викликатиме автоматичного переміщення задачі в календарному розкладі, тобто можливості програми залишаться невикористаними.

Разом з тим доволі часто постає потреба “прив'язання” задачі до певних дат. Для цього у програмі MS Project передбачена система обмежень (див. табл. 6.5). За замовчуванням, як зазначалося, усі завдання у проектах, планованих від дати початку, мають обмеження “Как можно раньше” (*As Soon As Possible*), а у проектах, планованих від дати завершення — “Как можно позже” (*As Late As Possible*). Якщо в полі “Начало” або “Окончание” змінити дату, встановлену за замовчуванням, то в полі “I” (Індикатори) з'явиться значок, що вказує на наявність у задачі обмеження. Наведення курсору на цей значок викликає повідомлення “Для задачи установлено ограничение ‘Начало не ранее’ с датой <...>”, якщо зміна стосувалася дати початку, і відповідно “Для задачи установлено ограничение ‘Окончание не ранее’ с датой <...>”, якщо було змінено дату завершення задачі.

Наведене раніше обмеження є обмеженням середнього типу, і шляхом введення даних у таблицю не можна встановити

жорсткі обмеження. Тип обмеження настроюється в діалоговому вікні “Сведения о задаче”, що відкривається найпростіше подвійним клацанням на рядку таблиці. Далі на вкладці “Дополнительно” у списку “Тип” для створення жорсткої “прив’язки” задачі до певної дати слід вибрати пункт “Фиксированное начало” (*Must Start On*), а в полі “Дата ограничения” (*Constraint Date*) ввести необхідну дату. Для зняття обмеження в це поле записують текст “НД” (Недоступно). Крім того, зазначена вкладка містить вікно “Крайний срок” (*Deadline*), призначене для зазначення останніх дат виконання задачі. На відміну від обмежень наявність граничного терміну не впливає на розрахунок графіка проекту. Після введення цієї дати на діаграмі Ганта з’являється відповідна оцінка, і якщо дата завершення задачі пізніша від граничного терміну, то в полі індикатора задачі з’являється червоний значок. Граничний термін зручно використовувати разом з обмеженням щодо початку задачі, тобто немовби обмежувати задачу з двох боків. Змінювати обмеження задачі можна у відповідній таблиці, додавши до неї поля “Дата ограничения” і “Тип ограничения”. Особливо доцільно використовувати ці поля при настроюванні стилів відрізків та у фільтрах.

Обмеження щодо термінів фаз створюються після складання каркасного плану проекту. У процесі заповнення плану роботами накладаються обмеження на основні з них, і лише потім формуються зв’язки і встановлюються тривалості. Наявність обмежень допомагає у плануванні призначень ресурсів для задач. Коли термін завершення робіт залежить від кількості виконавців, то кількість останніх можна оптимізувати за умови, що терміни не виходитимуть за встановлені обмеження.

Якщо у проекті є повторювані задачі, то немає потреби формувати їх заново. Для додавання таких задач до плану проекту за командою меню *Вставка* → *Повторяющаяся задача* (*Insert* → *Recurring Task*) відкривається діалогове вікно “Сведения о повторяющейся задаче”, у відповідні поля якої заносять параметри задачі і період повторення із зазначенням обмежень щодо початку і завершення циклу повторювань. На діаграмі Ганта такий цикл зображується як фаза, а повторювані задачі — як вкладені, причому в таблиці вони позначаються спеціальними ідентифікаторами.

6.8.6. Планування і призначення ресурсів задачам

6.8.6.1. Створення списку ресурсів

Перший крок при плануванні ресурсів — створення їх списку (пула ресурсів). Список ресурсів формується у вхідній таблиці ресурсів (*Resource Sheet*), що відкривається клацанням на однойменному значку панелі представлень або за командою меню *Вид* → *Лист ресурсів* (рис. 6.27). У поле “Название ресурса” рекомендується вносити змістове ім’я ресурсу, наприклад прізвище виконавця, посаду, назву устаткування чи матеріалу. У списку поля “Тип” вибирається значення “Трудовой” (*Work*) або “Материальный” (*Material*). Після заповнення цього поля в полі “Краткое название” з’являється перша літера назви ресурсу, а в більшості інших полів — значення параметрів, встановлених за замовчуванням, зокрема стандартна і понаднормова погодинні ставки оплати праці, що задаються на вкладці “Общие” діалогового вікна “Параметры”, яке відкривається за командою меню *Сервис* → *Параметры*. Без заповнення поля “Тип” доступ до більшості полів таблиці неможливий.

	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Мак. емкость	Стандарт. ставка	Понаднорм. ставка	Станд. ставка	Понаднорм. ставка	Примечания
1	Студент1	Трудовой	С	студен	100%	Базовый ст	8,00 грн./ч	8,00 грн./ч	8,00 грн.	Бронирован
2	Студент2	Трудовой	С	студен	100%	Базовый ст	8,00 грн./ч	8,00 грн./ч	8,00 грн.	Бронирован
3	Профессор1	Трудовой	П	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
4	Профессор2	Трудовой	П	набвд	50%	Стандарт	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
5	Доцент1	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
6	Доцент2	Трудовой	Д	набвд	100%	Стандарт	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
7	Профессор3	Трудовой	П	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
8	Профессор4	Трудовой	П	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
9	Доцент3	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
10	Доцент4	Трудовой	Д	набвд	50%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
11	Ст. препода1	Трудовой	С	набвд	100%	Дневной ст	18,00 грн./ч	20,00 грн./ч	4 000,00 грн.	Бронирован
12	Профессор5	Трудовой	П	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
13	Доцент5	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
14	Профессор6	Трудовой	П	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
15	Доцент6	Трудовой	Д	набвд	50%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
16	Профессор7	Трудовой	П	набвд	50%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
17	Доцент7	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
18	Профессор8	Трудовой	П	набвд	50%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
19	Доцент8	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
20	Профессор9	Трудовой	П	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
21	Доцент9	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
22	Профессор10	Трудовой	П	набвд	25%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
23	Доцент10	Трудовой	Д	набвд	100%	Дневной ст	26,00 грн./ч	26,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован
24	Профессор11	Трудовой	П	набвд	50%	Дневной ст	26,00 грн./ч	30,00 грн./ч	6 000,00 грн.	Бронирован

Рис. 6.27. Таблица представления ресурсов

Поле “Единицы измерения материалов” (*Material Label*) заповнюється тільки для матеріальних ресурсів, причому це можуть бути не обов’язково системні одиниці (маса, довжина, площа, обсяг), а й будь-які інші одиниці (штуки, рулони, бочки та ін.). Поле “Группа” заповнюється тоді, коли необхідно занести ресурс до певної групи, тобто до деякої комбінації одиничних ресурсів або ресурсних наборів з однаковими характеристиками. Назви груп використовують для обслуговування витрат ресурсів, у звітній документації та в деяких інших випадках.

6.8.6.2. Визначення часу роботи ресурсів

Другим кроком при плануванні проекту є визначення доступності ресурсів для участі в конкретному проекті. За замовчуванням вважається, що всі ресурси доступні на 100 %. Іншими словами, будь-який співробітник має можливість працювати над цим проектом весь робочий день. На практиці можливі й інші ситуації, наприклад, у разі роботи за сумісництвом, при зайнятості унікального устаткування тощо. Тому в полі “Макс. одиниць” вказується рівень максимально можливого завантаження ресурсу у відсотках. Наприклад, якщо співробітник може працювати у проекті не більше половини робочого дня, то його завантаження становитиме 50 %. Крім того, можуть існувати окремі тимчасові обмеження щодо участі нематеріальних ресурсів у проекті.

Параметри доступності ресурсів задаються на вкладці “Общие” (*General*) діалогового вікна “Сведения о ресурсе” (рис. 6.28), що відкривається за командою меню *Проект* → *Сведения о ресурсе* або за однойменною командою контекстного меню, або клацанням на однойменній кнопці стандартної панелі інструментів, або подвійним клацанням на назві ресурсу в таблиці представлення ресурсів (див. рис. 6.27). Допускається формування до 99 інтервалів доступності із введенням відповідних обмежень у полях “Доступный с”, “Доступный до” і “Максимальная загрузка”. Ці поля можна також додати до таблиці подання ресурсів. При цьому в ній відобразатимуться параметри тільки першого інтервалу доступності, а редагувати можна лише поле “Максимальная загрузка”.

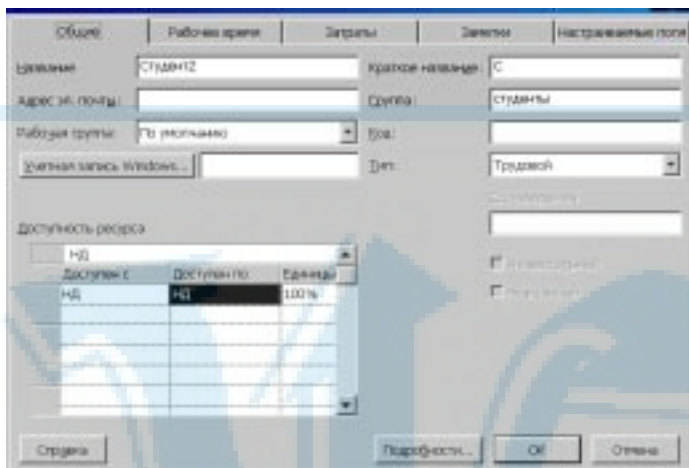


Рис. 6.28. Вікно “Сведения о ресурсе”

6.8.6.3. Настроювання ресурсного календаря

За замовчуванням встановлюється, що всі нематеріальні ресурси працюють за основним (базовим) календарем проекту. Разом з тим для кожного нематеріального ресурсу можна створити власний календар, в якому врахувати особливості розподілу його робочого часу*, наприклад час відпустки чи роботу за сумісництвом. З метою модифікації проектного або створення власного календаря ресурсу потрібно за командою меню *Сервіс* → *Изменить рабочее время* викликати однойменне діалогове вікно, в якому виконати необхідні настроювання, як це описано в п. 6.8.1.

6.8.6.4. Призначення ресурсів задачам

Призначити ресурси задачі, тобто задати чисельно завантаженість ресурсу цією задачею, можна з будь-якого представлення, у таблиці якого міститься поле “Название задачи”. Однак найзручніше працювати з представленням “Использование

* Для матеріальних ресурсів власні календарі не передбачені.

задач” (*Task Usage*), що відкривається клацанням на відповідному значку в області представлень або за командою меню *Вид* → *Использование задач*, оскільки саме в таблиці цього представлення MS Project відображає розподіл матеріальних і трудових витрат у кожний із днів проекту, і тільки через нього можна вводити погодинні дані про ресурси. У будь-якому варіанті необхідно подвійним клацанням на рядку вибраної задачі відкрити діалогове вікно “Сведения о задаче”, а в ньому — вкладку “Ресурси” (рис. 6.29). Потім зі списку “Назви ресурса” необхідно вибрати призначуваний ресурс, а у стовпці “Единиці” (*Units*), якщо ресурс трудовий, задати відсоток його щоденної участі в цій задачі або кількість одиниць, якщо ресурс матеріальний. Можна й не вибирати ресурси зі списку, а створювати їх одночасно зі створенням призначення. Для цього необхідно попередньо встановити прапорець “Автоматически добавлять новые ресурсы и задачи” на вкладці “Общие” діалогового вікна “Параметры”.

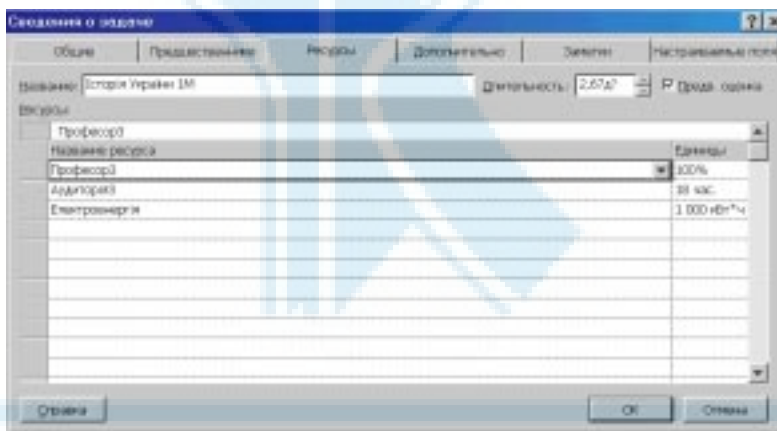


Рис. 6.29. Вкладка “Ресурси” вікна “Сведения о задаче”

Після завершення введення параметрів призначень і клацання на кнопці *OK* програма обчислює трудові й матеріальні витрати за кожним з ресурсів у кожній задачі для кожного дня проекту. При цьому логіка роботи MS Project залежить від типу задачі, тобто від того, яка з властивостей задачі — “Дли-

тельность”, “Трудозатраты” або “Количество назначенных единиц ресурсов” — фіксується на незмінному рівні. Наприклад, якщо для задачі, що полягає в начитуванні студентам лекцій з деякої дисципліни у встановлений термін (фіксована тривалість), наприклад, за 3 дні, призначений один викладач з доступністю 50 % при шестиденному робочому тижні, то трудовитрати на задачу становитимуть 3 дні x 3 години/(день x виклад.) x 1 виклад. = 9 годин. При додаванні другої викладача з тим же рівнем доступності ресурсу трудовитрати подвоюються: 3 дні x 3 години/(день x виклад.) x 2 виклад. = 18 годин. Якщо тепер збільшити нормативну тривалість задачі до 6 днів, то програма встановить трудовитрати 36 годин, а для вдвічі меншого рівня доступності — 18 годин (рис. 6.30).

Назва задачі	Тип	Детальність Назван ресурс	Трудовитрати	04 Сен 04	06 Сен 04	13 Сен 04	20 Сен 04	27 Сен 04	04 Окт 04	11 Окт 04	18 Окт 04
1	Історія	Фікс. довільність	3 днів Професор [50%]	9 ч	Професор [50%]						
2	Історія	Фікс. довільність	3 днів Професор [50%], Доцент [50%]	18 ч	Професор [50%], Доцент [50%]						
3	Історія	Фікс. довільність	6 днів Професор [50%], Доцент [50%]	36 ч	Професор [50%], Доцент [50%]						
4	Історія	Фікс. довільність	6 днів Професор [25%], Доцент [25%]	18 ч	Професор [25%], Доцент [25%]						

Рис. 6.30. Приклад задачі з фіксованою тривалістю

У варіанті з фіксованою кількістю призначених для задачі одиниць ресурсів — спочатку першого викладача з доступністю 50 % і трудовитратами 9 годин — тривалість задачі становитиме 9 годин/(3 години/(день x виклад.)) x 1 виклад. = 3 дні, а при трудовитратах 18 годин — 6 днів. Якщо тепер за тих самих умов додати для виконання задачі продуктивністю 18 годин ще одного викладача, то тривалість задачі скоротиться вдвічі і становитиме 3 дні (рис. 6.31).

Назва задачі	Тип	Детальність Назван ресурс	Трудовитрати	04 Сен 04	06 Сен 04	13 Сен 04	20 Сен 04	27 Сен 04	04 Окт 04	11 Окт 04	18 Окт 04
11	Історія	Фікс. трудозатрати	3 днів Професор [50%]	9 ч	Професор [50%]						
12	Історія	Фікс. трудозатрати	1,5 днів Професор [50%], Доцент [50%]	9 ч	Професор [50%], Доцент [50%]						
13	Історія	Фікс. трудозатрати	3 днів Професор [25%], Доцент [25%]	9 ч	Професор [25%], Доцент [25%]						

Рис. 6.31. Приклад задачі з фіксованим обсягом ресурсів

Врешті-решт, коли фіксуються трудовитрати, наприклад, у зв’язку з обмеженням мінімального часу засвоєння дисципліни, то для дев’ятигодинної задачі з одним викладачем при 50 % його доступності MS Project встановить тривалість зада-

чі 3 дні. При додаванні для задачі ще одного викладача програма поділить зафіксовані трудовитрати, що становлять 9 годин, між двома виконавцями і відповідно зменшить тривалість виконання задачі до 1,5 дня. Якщо тепер перепланувати тривалість задачі, збільшивши її вдвічі, тобто до 3 днів*, то *MS Project* зменшить навантаження викладачів до 25 %, тобто вони працюватимуть по 2 години на день (рис. 6.32).

Назва задачі	Тип	Довжина	Тривалість ресурсу	Учасники
1	Історич.	Фікс. об'єм ресурсу	3 днів Професор [20%]	9 ч
7	Історич.	Фікс. об'єм ресурсу	6 днів Професор [20%]	18 ч
8	Історич.	Фікс. об'єм ресурсу	3 днів Професор [20%], Доцент [20%]	18 ч
9	Історич.	Фікс. об'єм ресурсу	6 днів Професор [25%], Доцент [25%]	18 ч

Рис. 6.32. Приклад задачі з фіксованими трудовитратами

Таким чином, як бачимо з наведених прикладів, постійне значення фіксованого параметра задачі забезпечується програмою за рахунок збереження відносин між двома іншими параметрами, зміна одного з яких зумовлює відповідну зміну іншого.

При встановленні у вікні “Сведения о задаче” на вкладці “Дополнительно” прапорця “Новые задачи имеют фиксированный объем” (*Now Tasks Are Effort Driven*) у задачах типу “Фиксированная длительность” і “Фиксированный объем ресурсов” після введення даних стає неможливою зміна трудовитрат, тобто програма фіксує два параметри. У цьому варіанті налаштування додати до задачі з фіксованою тривалістю 3 дні другого викладача зі збереженням трудовитрат 9 годин вдасться за умови, якщо навантаження кожного викладача знизити до 25 %, що еквівалентно простій заміні викладача, коли він вичитав половину лекцій. Включення ж зазначеного прапорця у варіанті з фіксованим обсягом ресурсів зумовить при додаванні до задачі другого викладача не збільшення трудовитрат, а зменшення вдвічі тривалості задачі.

* Тут, як і в попередніх варіантах, календар не враховує вихідні дні.

6.8.6.5. Настроювання календаря задачі

Календар задачі визначає, як трудовитрати на її виконання розподіляються в календарі проекту. За замовчуванням календар будь-якої задачі збігається з календарем проекту. Редагується календар задачі через діалогове вікно “Сведения о задаче” на вкладці “Дополнительно” (див. рис. 6.25) у списку “Календарь”. У наведених прикладах використовувався варіант календаря “Стандартный” з восьмигодинним робочим тижнем. Якби був вибраний календар “24 часа”, то при тому самому забезпеченні ресурсами задача виконувалася б утричі швидше.

При розподілі трудовитрат за робочими днями програма MS Project поєднує календарі задач і ресурсів, віддаючи перевагу другим. Наприклад, якщо календар ресурсу дає змогу йому працювати більше, ніж календар задачі, то ресурс працює більше. Змінити пріоритети можна встановленням прапорця “Не учитывать календари ресурсов при планировании” (див. рис. 6.25).

6.8.6.6. Задання властивостей призначення

За замовчуванням MS Project встановлює так званий “плоский” (*Flat*) профіль навантаження ресурсів. Іншими словами, трудовитрати розподіляються за часовим відрізком прив’язки ресурсу до задачі з урахуванням умови максимального використання робочого часу ресурсу. Наприклад, якщо навантаження ресурсу встановлено 50 %, а трудовитрати становлять 10 годин, то розподіл навантаження за днями дорівнюватиме $4 + 4 + 2$.

Рівномірне навантаження не завжди прийнятне, тому що трапляється, що виконання задачі потребує неоднакових трудовитрат на різних етапах його виконання. Змінити профіль навантаження ресурсу можна, відкривши подвійним клацанням на вибраному призначенні в таблиці представлення “Использование задач” діалогове вікно “Сведения о назначении” (рис. 6.33). На вкладці “Общие” у списку “Профиль загрузки” (*Work Contour*) цього вікна міститься 8 варіантів профілів (табл. 6.6).

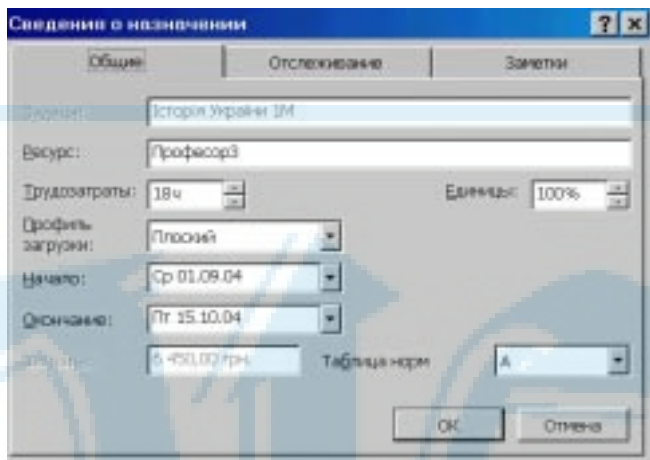




Рис. 6.33. Вкладка “Общие” вікна “Сведения о назначении”

Таблиця 6.6

Профілі навантаження ресурсів

Значения поля “Профиль загрузки”	Пояснения	Перевищения рѳвня навантаження	Діаграма інтенсивності використання
1	2	3	4
<i>Плоский (Flat)</i>	Рівномірна інтенсивність	1	
<i>Загрузка в конце (Back Loaded)</i>	Інтенсивність рівномірно зростає	≈1,7	
<i>Загрузка в начале (Front Loaded)</i>	Інтенсивність рівномірно знижується	≈1,7	
<i>Двойной пик (Double Peak)</i>	Змінна інтенсивність із двома піками	2	
<i>Ранний пик (Early Peak)</i>	Змінна інтенсивність з піком у початковій фазі	2	
<i>Поздний пик (Late Peak)</i>	Змінна інтенсивність з характерним піком у кінцевій фазі	2	

Закінчення табл. 6.6

1	2	3	4
Колокол (Bell)	Синусоїдна інтенсивність	2	
Черепашка (Turtle)	Змінна інтенсивність з ділянкою постійної інтенсивності в середній фазі	2	

Як випливає з табл. 6.6, за допомогою профілів навантаження можна запланувати перевищення інтенсивності роботи на певних часових відрізках вдвічі проти середнього (рівномірного). Але слід пам'ятати, що застосування профілю може змінити тривалість задачі.

Для обмеження часу використання ресурсу при виконанні задачі у списках “Начало” і “Окончание” встановлюються граничні дати його підключення до цієї роботи. У задачах з фіксованою тривалістю і фіксованим обсягом ресурсів це приводить до зменшення трудовитрат, оскільки вони розраховуються так: $= \text{Тривалість призначення} \times \text{Відсоток навантаження ресурсу}$. Тому за потреби, щоб трудовитрати залишалися на постійному рівні, слід або включити прапорець “Новые задачи имеют фиксированный объем” (*New Tasks Are Effort Driven*), або вручну збільшити відсоток навантаження ресурсу.

Коли задача передбачає переривання, програма обнулює трудовитрати призначених ресурсів на період переривання, тобто створює нестандартний профіль навантаження. У такий спосіб можна вивільняти ресурси для участі в інших роботах.

При призначенні для задачі матеріальних ресурсів можна фіксувати їх обсяг, наприклад, задавати ліміт витрат електроенергії на забезпечення навчального процесу і темп її витрат. При зазначенні тільки обсягу виділених ресурсів розподіл їх споживання в часі відповідає профілю навантаження. Якщо встановлюється тільки швидкість витрат ресурсів, то загальний обсяг призначення залежить від тривалості задачі.

У задачах з фіксованими трудовитратами при задаванні обох параметрів витрат матеріальних ресурсів збільшення їх

споживання зумовлює збільшення тривалості задачі, тому що швидкість витрат програмою не змінюється. Результат буде такий самий, якщо задати меншу швидкість витрат без зменшення обсягу витрат матеріалів.

У задачах з фіксованою тривалістю збільшення загального обсягу витрат матеріальних ресурсів спричинює підвищення швидкості витрат, а при зниженні швидкості зменшується обсяг необхідних ресурсів. Якщо збільшити тривалість задачі, то збільшиться й обсяг споживання ресурсів.

У задачах з фіксованим обсягом ресурсів і змінним обсягом витрат їх матеріальної складової збільшення тривалості задачі зумовлює збільшення обсягу матеріальних ресурсів, потрібних для виконання цієї задачі, а зниження швидкості витрат — до зменшення цього обсягу.

6.8.6.7. Наслідки видалення призначень

Для видалення призначення достатньо виділити потрібний рядок (рядки) у таблиці представлення “Использование задач” (*Task Usage*) або в діалоговому вікні “Сведения о задаче” (*Task Information*) і натиснути клавішу <Delete>.

Видалення призначення трудового ресурсу із задачі з фіксованою тривалістю спричинить зменшення трудовитрат на її виконання. Але якщо обсяг робіт був зафіксований, то трудовитрати з видаленням ресурсу не зміняться, а відсоткове навантаження інших призначень збільшиться.

Видалення призначення із задачі з фіксованим обсягом ресурсів зумовлює зміну властивостей інших призначень за умови, що обсяг робіт фіксований. У цьому варіанті трудовитрати видаленого ресурсу переносяться на призначення, які залишились, і тривалість задачі збільшується.

Видалення призначення із задачі з фіксованими трудовитратами спричинить ті ж наслідки, що й у попередньому випадку.

6.8.7. Введення додаткової інформації про задачі й ресурси

До додаткової інформації про задачі й ресурси у програмі *MS Project* належать відомості, що не обов’язкові для введення, але за допомогою яких можна істотно урізноманітнити управління проектом, зробити його гнучкішим і універсальнішим.

6.8.7.1. Додавання кодів задач

Як наголошувалося, задачі у програмі MS Project можна структурувати за рівнями (фаза, задача) і поєднувати у групи (див. п. 6.6.2). Ресурси без використання додаткової інформації не структуруються, а їх представлення в таблиці “Лист ресурсів” залишається звичайним списком.

Для ідентифікації задач у MS Project додатково передбачена можливість надання кожній задачі унікального (неповторюваного в межах проекту) символічного коду. Задати код для виділеної задачі можна з будь-якого представлення за командою *Проект* → *СДР* → *Визначити код*, що відкриває діалогове вікно “Определение кода СДР” (рис. 6.34).

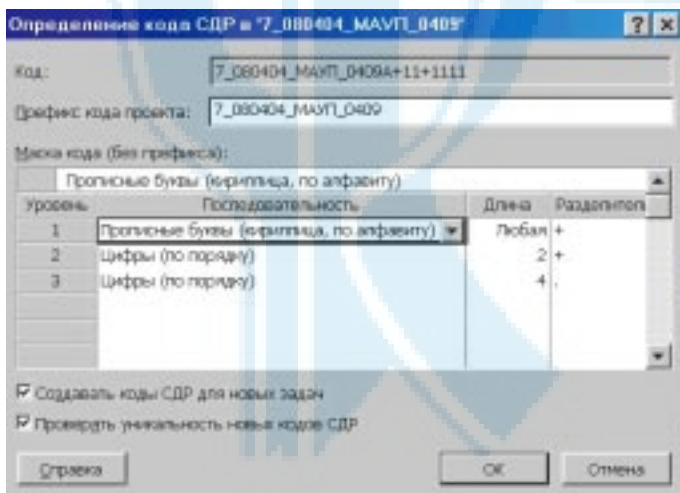


Рис. 6.34. Вікно визначення кодів задач

Код задачі може містити префікс, що ідентифікує поточний проект, і кілька послідовностей символів, відокремлених роздільниками. Кожна послідовність відповідає певному рівню структури задач. Префікс вводиться в полі “Префикс кода проекта”. У префіксі зазначається інформація, що вирізняє поточний проект серед інших, наприклад ім’я проекту (рис. 6.34). Залежно від рівня задачі в таблиці діалогового вікна заповнюється рядок вибраного рівня; при цьому коди верхніх рівнів

дописуються автоматично. Зі списку стовпця “Последовательность” вибирається тип символів, що використовуватимуться для нумерації задач поточного рівня. Максимальна кількість символів задається у стовпці “Длина”. Цей параметр визначає переважно кількість задач, які можна буде розрізнити за належністю до цього рівня. Поле “Разделитель” призначене для вибору символу, що відокремлює послідовності. Зразок коду відображається в полі “Код” (*Code preview*). При встановленні прапорця “Создавать коды СДР для новых задач” кожній новій задачі код надається автоматично, а встановленням прапорця “Проверять уникальность новых кодов СДР” забезпечується перевірка унікальності кодів, введених вручну.

Після завершення налаштувань з надання кодів задачам треба виконати команду меню *Проект* → *СДР* → *Изменить нумерацию*. Щоб коди структури відображались в таблиці, у неї необхідно додати поле “СДР” (див. п. 6.6.1). Редагувати коди задач можна в діалоговому вікні “Сведения о задаче”, що відкривається подвійним клацанням миші на рядку вибраної задачі.

6.8.7.2. Задання пріоритетів задач і властивостей груп ресурсів

Задачі одного рівня можна розрізнити за їх важливістю для плану шляхом надання їм відповідного пріоритету (у діапазоні значень від 1 до 1000). За замовчуванням усім завданням програма встановлює пріоритет 500. Для редагування пріоритету на вкладці “Общие” діалогового вікна “Сведения о задаче” необхідно змінити значення поля “Приоритет”. Рівень пріоритету можна використовувати для фільтрації задач, відокремлюючи основні задачі від другорядних.

Групування ресурсів здійснюють при плануванні штатного розпису, аудиті витрат, ідентифікації постачальників та в інших ситуаціях. Інформація про групу, до якої належить ресурс, вводиться в полі “Группа” на вкладці “Общие” діалогового вікна “Сведения о ресурсе” (див. рис. 6.28). Дані про належність ресурсу до певної групи полегшують їх фільтрацію.

6.8.7.3. Створення заміток і документів

У діалогових вікнах відомостей про задачу (див. рис. 6.25), ресурси (див. рис. 6.27) і призначення (див. рис. 6.33) міститься вкладка “Заметки” з кнопками форматування шрифту, розташування абзацу, створення списку і вставляння об’єкта (файлу документа). Це дає змогу доповнювати відомості про складові проектного плану текстовою інформацією. При наявності замітки в полі “I” (Індикатори) таблиці з’являється відповідна позначка, при наведенні на яку курсору відображається текст замітки. Замітку у вигляді зовнішнього документа можна безпосередньо вставити в діаграму Ганта за командою меню *Вставка* → *Объект*. У діалоговому вікні “Вставка об’єкта” (рис. 6.35), що відкривається за цією командою, можна як вибрати для вставляння існуючий файл, для чого повинен бути активований перемикач “Создать из файла”, так і створити новий за умови активації перемикача “Создать новый” (діє за замовчуванням). Прикладами заміток, що супроводжують задачі педагогічного процесу, є екзаменаційно-залікові відомості, накази, розпорядження, службові записки. Програма MS Project уможлиблює організацію документообігу між учасниками проекту.

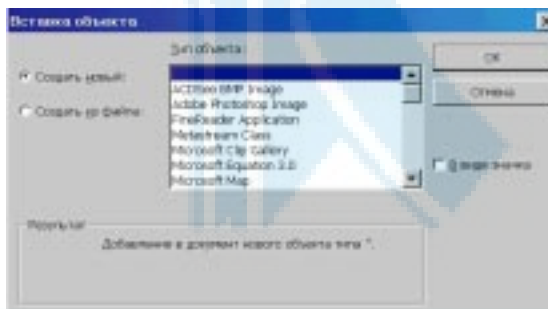


Рис. 6.35. Вікно вставляння об’єкта

Якщо немає потреби на діаграмі або в полі замітки відображати повні дані з вибраного файлу, можна обмежитися посиланням на нього у вигляді значка, встановивши однойменний прапорець у діалоговому вікні “Вставка об’єкта”. Для визначення розташування на діаграмі супровідного документа або значка призначене діалогове вікно “Форматирование об’єкта вставки”, що викликається за командою *Свойства* контекстно-

6.8.7.5. Створення настроюваних полів

Внутрішні таблиці MS Project містять набір полів, які користувач може настроїти на власний розсуд і зберігати потрібну інформацію у вибраному форматі. Для роботи з настроювання полів призначена однойменна вкладка (рис. 6.37), яка викликається за командою меню *Сервіс* → *Настройка* → *Поля* або з контекстного меню заголовка таблиці. Спочатку зі списку “Тип”, що розкривається, слід вибрати тип даних для певного виду задач або ресурсів (загалом 8 типів кожного виду). Потім у списку центрального вікна виділяють вихідне ім’я поля (імена різняться тільки номерами) і клацають на кнопці *Переименовать*. Якщо полю не дати нового імені, програма не дозволить працювати з ним.

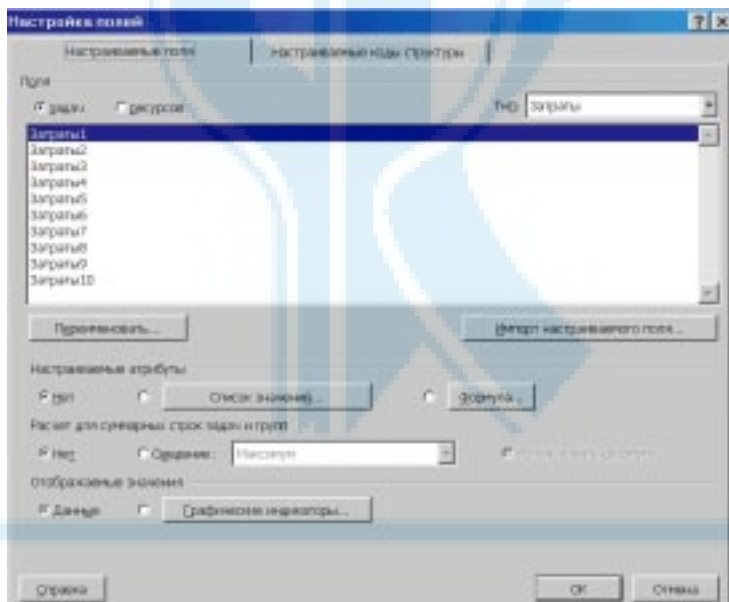


Рис. 6.37. Вікно настроювання полів

Вводити дані в настроювані поля можна так само, як у звичайних таблицях, або через вкладку “Настраиваемые поля” (*Custom Fields*) у діалогових вікнах відомостей про задачу або ресурс. Окрім відображення в таблиці вмісту настроюваних по-

лів можна розмістити його безпосередньо поруч з відрізками задач на діаграмі Ганта (як й іншу текстову інформацію). Для цього достатньо двічі клацнути на відрізку задачі, після чого в діалоговому вікні “Формат отрезка”, що відкривається, на вкладці “Текст отрезка” у рядку розташування вибрати зі списку необхідне поле.

У настроюваному полі можна створити список значень, який розкриватиметься. Для цього необхідно встановити перемикач кнопки *Список значень* і клацнути на зазначеній кнопці. Відкриється діалогове вікно “Список значень для поля” зі стовпцями “Значение” і “Описание” для введення відповідно значень списку і опису полів, що відображаються в момент заповнення поля.

Настроювані поля можуть заповнюватися даними, які розраховуються за формулами. Для введення формули необхідно встановити перемикач біля кнопки *Формула* і клацанням на цій кнопці відкрити діалогове вікно побудовника формул (рис. 6.38). Це вікно містить область редагування формул і набір кнопок, призначених для введення операндів — будь-яких полів поточного проекту, функцій, операторів (арифметичних, логічних, порівняння, конкатенації) і дужок. Для ознайомлення з призначенням функцій MS Project слід скористатися пошуково-довідковою системою програми (команда меню *Справка* або клавіша <F1>).

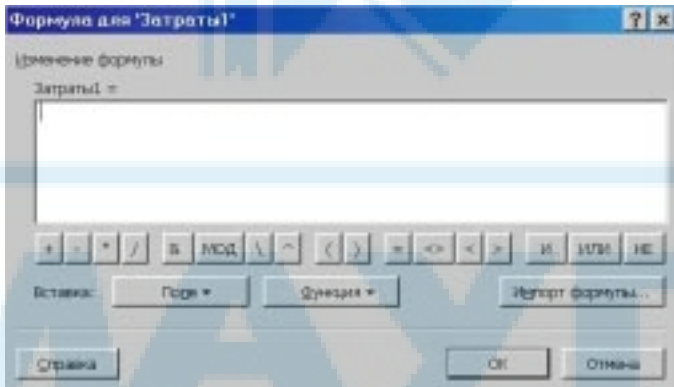


Рис. 6.38. Вікно побудовника формул

За замовчуванням за допомогою формул розраховуються показники несумарних задач. Щоб у настроюваному полі можна було оперувати з параметрами фаз, необхідно в розділі “Расчет для суммарных строк задач и групп” діалогового вікна “Настройка полей” (див. рис. 6.37) встановити перемикач “Сведение” (*Roll Up*) і вибрати назву операції з пропонованого списку. Якщо для розрахунку значення настоюваного поля застосовується формула, то її можна перенести в розрахунок сумарних полів, встановивши перемикач “Использовать формулу”.

Результати розрахунків логічних виразів і перевірки умов зручно відображати в настроюваних полях за допомогою колірних індикаторів. Вони настроюються в діалоговому вікні “Графические индикаторы для” (рис. 6.39) після встановлення перемикача “Графические индикаторы...” і клацання на однойменній кнопці (див. рис. 6.37). Частиною вікна “Графические индикаторы для” є таблиця, що містить три стовпці: “Проверка поля”, “Значения” і “Рисунок”. У першому стовпці зі списку вибирають умову, якій повинно відповідати значення у другому стовпці. Третій стовпець містить список рисунків індикаторів, відображуваних при виконанні умов у перших двох стовпцях.

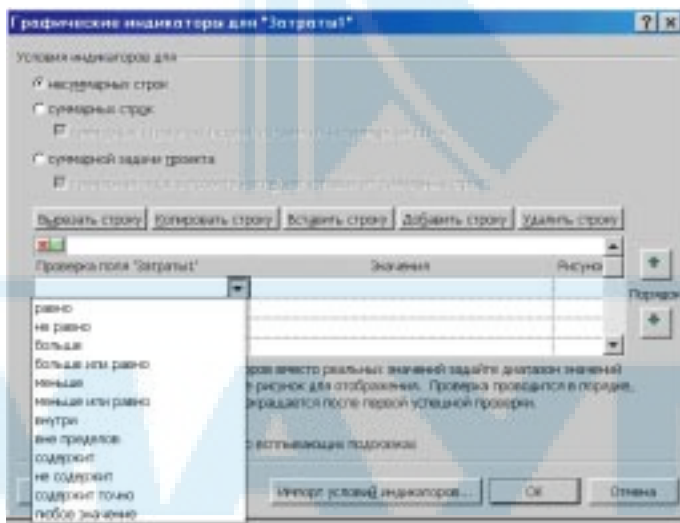


Рис. 6.39. Вікно графічних індикаторів

6.8.7.6. Створення настроюваних кодів структури

Раніше було розглянуто два альтернативних методи забезпечення ідентифікації задач в ієрархічній структурі проекту: шляхом автоматичної нумерації у процесі її створення або надання кодів “СДР”, що вводяться вручну чи автоматично. Однак названі процедури не поширюються на ресурси. У багатьох випадках цього недостатньо для налагодження повноцінного управління проекту. Наприклад, якщо під задачею розуміється викладання деякої дисципліни, то необхідно знати, за якою кафедрою, факультетом або інститутом вона закріплена. Аналогічно з людськими ресурсами. Це допомагає при оцінюванні обсягу і якості роботи різних підрозділів, здійснюванні аудиту трудовитрат тощо.

Ресурси можна включити в ієрархічну структуру проекту, як і задачі, шляхом надання їм власних кодів структури. Коди структури в цьому разі створюються на однойменній вкладці діалогового вікна “Настройка полей”. Після вибору типу даних і виділення рядка коду останній перейменовується. Потім у результаті клацання на кнопці “Определить маску кода” відкривається діалогове вікно “Определение кода структуры в <...>”, робота в якій аналогічна створенню кодів “СДР” (див. п. 6.8.7.1). Програмою MS Project передбачається також можливість створення таблиці підстановки кодів (кнопка “Изменить таблицу подстановки”), у якій відображаються значення і опис коду структури, а також номери рівнів задач або ресурсів (рис. 6.40).



Рис. 6.40. Вікно таблиці підстановки

За допомогою кнопок із зображенням стрілок здійснюється переміщення кодів рівнями структури. Доступ винятково до значень зі списку підстановки кодів при введенні значення коду у відповідну таблицю оформлюється встановленням прапорця “Допускаются только коды из таблицы подстановки”. Після того, як маска настроюваного коду структури створена, назва коду з’являється у списку настроюваних полів на вкладці “Настраиваемые поля”, що дає змогу оформити властивості ресурсного поля подібно настроюваним полям задач.

Значення поля з кодом ресурсу зручно використовувати для групування ресурсів у представленні “Лист ресурсов” цього поля.

6.8.8. Планування вартісних показників проекту

За допомогою MS Project можна визначати вартість проекту кількома методами: за аналогією (*analogous estimation*), за параметрами (*parametric modeling*), “згори вниз” (*up-down estimation*), “знизу вгору” (*bottom-up estimation*). Останній метод найточніший, і він автоматизований у програмі MS Project. Програма формує вартість проекту з вартостей усіх призначень ресурсів і сумарної фіксованої вартості задач.

6.8.8.1. Створення таблиць норм витрат

Вихідні дані для розрахунку вартості використання ресурсу вводяться на вкладці “Затраты” діалогового вікна відомостей про ресурс (рис. 6.41). Для кожного ресурсу можна створити до п’яти варіантів таблиць норм витрат (вкладки А, В, С, D, Е), що включають дві погодинні норми — “Стандартная ставка” (*Standard Rate*) і “Ставка сверхурочных” (*Overtime Rate*) — і норму, що застосовується, коли витрати не залежать від часу використання ресурсу — “Затраты на использование”.

Для кожної норми можна задати дату початку її дії, увівши відповідне значення в поле “Дата действия” (*Effective Date*). За замовчуванням першою датою вважається дата початку проекту. Для трудових ресурсів ставки вводяться або у форматі число/одиниця часу, або у відсотковому відношенні до поперед-

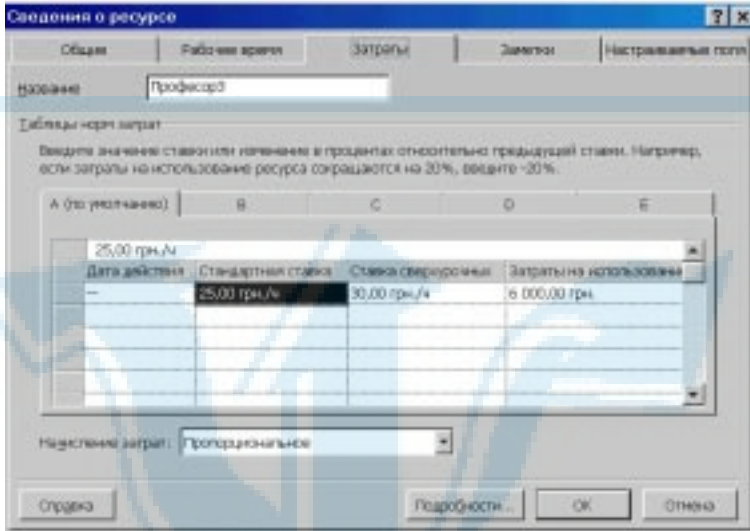


Рис. 6.41. Вкладка “Затраты” вікна “Сведения о ресурсе”

ної. Ставки використання матеріальних ресурсів встановлюються без зазначення їх одиниць. Програма зараховує введені значення до встановленої одиниці матеріального ресурсу (див. п. 6.8.6.1).

6.8.8.2. Визначення вартості призначень

Вартість призначень обчислюється програмою MS Project автоматично шляхом множення погодинної ставки ресурсу на тривалість призначення (трудовитрати) з додаванням витрат на використання ресурсу. При цьому за замовчуванням використовуються загальні ставки ресурсів, що вводяться в діалоговому вікні “Параметры”, яке відкривається за командою меню *Сервис* → *Параметры*.

Для застосування індивідуальних таблиць норм витрат, створюваних так, як описано в п. 6.8.8.1, необхідно вибрану таблицю (А, В, С, D або Е) вказати у списку “Таблица норм затрат” (*Cost rate table*) на вкладці “Общая” діалогового вікна “Сведения о назначении” (див. рис. 6.33). Для відображення

імені таблиці норм витрат у таблиці представлення треба додати в неї поле “Таблица норм затрат”.

6.8.8.3. Визначення вартості задач

Вартість задачі обчислюється програмою шляхом додавання призначених для задачі ресурсів і фіксованих витрат на задачу, тобто таких, що не пов’язані з використанням проектних ресурсів, наприклад витрат на утримання адміністративного апарата, охорони тощо. Значення фіксованих витрат вводять в однойменне поле таблиці “Затраты” (*Cost*) у будь-якому з представлень для роботи із задачами (рис. 6.42).

Назва задачі	Еквівалентна ставка	Типові норми витрат	Обсяг витрат	Затрати	Відсоток
Т_080404_MAU11_040	0,00 грн.	Пропорційно	60 653,00 грн.	0,00 грн.	60 653,00 грн.
Бюджет	0,00 грн.	Пропорційно	60 653,00 грн.	0,00 грн.	60 653,00 грн.
Т_080404	0,00 грн.	Пропорційно	60 653,00 грн.	0,00 грн.	60 653,00 грн.
Історія пер.	0,00 грн.	Пропорційно	6 720,00 грн.	0,00 грн.	6 720,00 грн.
Історія пер.	0,00 грн.	Пропорційно	80,00 грн.	0,00 грн.	80,00 грн.
Заліскові	0,00 грн.	Пропорційно	0,00 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.
Історія пер.	0,00 грн.	Пропорційно	6 720,00 грн.	0,00 грн.	6 720,00 грн.
Історія пер.	0,00 грн.	Пропорційно	0,00 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.
Заліскові	0,00 грн.	Пропорційно	0,00 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.
Заліскові м	0,00 грн.	Пропорційно	7 340,00 грн.	0,00 грн.	7 340,00 грн.
Заліскові м	0,00 грн.	Пропорційно	4,00 грн.	0,00 грн.	4,00 грн.
Заліскові	0,00 грн.	Пропорційно	7 340,00 грн.	0,00 грн.	7 340,00 грн.
Заліскові м	0,00 грн.	Пропорційно	4,00 грн.	0,00 грн.	4,00 грн.
Заліскові	0,00 грн.	Пропорційно	0,00 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.

Рис. 6.42. Таблица витрат

6.8.8.4. Нарахування витрат

Планування проекту включає не тільки визначення його вартості (бюджету), а й порядку витрат коштів (нарахування витрат), тобто способів оплати праці виконавців і закуповуваних матеріальних ресурсів. У програмі MS Project передбачені три види нарахувань: передоплата — “В начале”, за фактом виконання — “По окончании” і в міру виконання — “Пропорциональное”. Відповідний спосіб оплати вибирають зі списку

“Начисление затрат” (*Cost Accrual*), що розкривається, на вкладці “Затраты” діалогового вікна “Сведения о ресурсе” (див. рис. 6.28). Без редагування метод нарахування фіксованих витрат встановлюється відповідно до способу, вибраного зі списку “Начисление фиксированных затрат по умолчанию” на вкладці “Расчет” (*Calculation*) діалогового вікна “Параметры”. Для конкретної задачі його можна відредагувати в полі “Начисление фиксированных затрат” (*Fixed Cost Accrual*) таблиці “Затраты” у будь-якому представленні для роботи із задачами.

6.9. Аналіз і оптимізація проекту

Аналіз плану проекту здійснюється з метою:

- виявлення переобтяження ресурсів;
- визначення відповідності тривалості проекту запланованій;
- уточнення бюджету проекту;
- оцінки ризиків проекту — імовірностей порушення розкладу, невиконання всіх задач і перевищення бюджету.

Оптимізація плану проекту полягає у вирівнюванні навантаження ресурсів, регулюванні тривалості задач критичного шляху, зменшенні або збільшенні витрат на задачі й ресурси з метою забезпечення виконання проекту в заданий термін без перевищення бюджету і з найвищою якістю.

6.9.1. Аналіз і вирівнювання навантаження ресурсів

Навантаження ресурсів найдоцільніше аналізувати у представленні “Лист ресурсов” (див. рис. 6.27), оскільки в цьому представленні всі ресурси, навантаження яких перевищує їх доступність (коли для виконання роботи ресурсу треба більше часу, ніж він має), виділяються червоним кольором, а в полі “Г” (Індикатори) відображається відповідна позначка.

Причинами порушення від початку нормального завантаження ресурсів можуть бути зміни у плані, що зумовлюють пересування задач на дні з меншою доступністю ресурсів. До таких самих наслідків може призводити перекриття задач, у кожній з яких ресурс непереобтяжений. Зрештою, не виключається збільшення обсягу робіт без перепризначення ресурсів на задачу.

Навантаження ресурсів вирівнюється шляхом усунення переобтяження, наприклад, зменшення обсягів задач, а якщо це неможливо без втрати якості — залученням додаткових виконавців. Пересічні задачі можна “розвести”, вставивши в розклад перерви в задачах або змінивши дати їх початку і завершення. Цей прийом у MS Project автоматизований, але з об’єктивних причин не завжди прийнятний. Перед його застосуванням рекомендується зберегти вихідний варіант файлу проекту під іншим ім’ям.

6.9.1.1. Автоматичне вирівнювання навантаження ресурсів

Процедура запускається командою меню *Сервіс* → *Вирівнювання завантаження ресурсів* (*Tools* → *Level Resources*), що відкриває діалогове вікно “Вирівнювання ресурсів” (рис. 6.43).

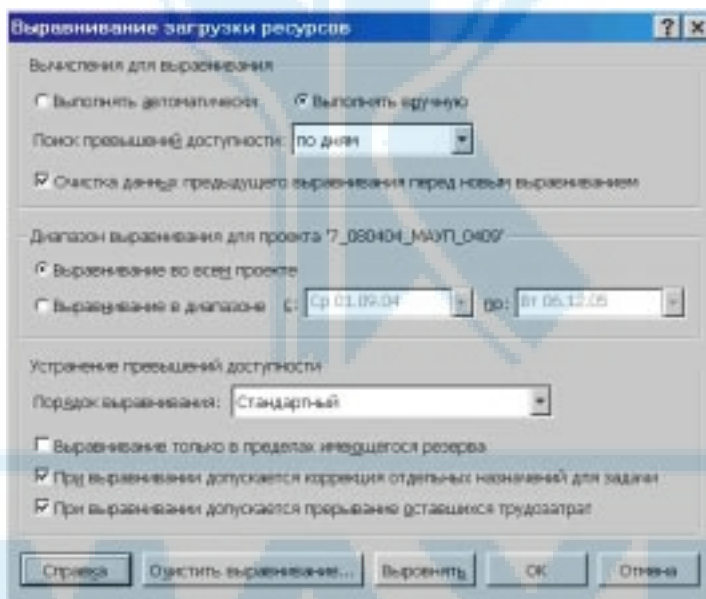


Рис. 6.43. Вікно вирівнювання навантаження ресурсів

Встановленням перемикача “Виконувати автоматично” або “Виконувати вручну” розділу “Вирівнювання ресурсів”

(*Levening calculation*) задається, як виконуватиметься вирівнювання — безпосередньо при збереженні нових настроювань після клацання на кнопці *OK* або після клацання на кнопці *Вывонять* цього вікна.

Зі списку “Поиск превышений доступности” (*Look for overallocations*), що розкривається, вибирають часовий інтервал, у межах якого програма шукатиме перевищення доступності: “По минутам”, “По часам”, “По дням” та ін. Рекомендується встановлювати інтервал, зазначений у спливаючій підказці, яка виникає при наведенні курсору на позначку поруч з переобтяженим ресурсом (див. рис. 6.27). Наприклад, якщо штатний викладач призначений на дві пари (4 години) занять, що починаються о восьмій годині, то при виборі погодинного інтервалу пошуку перевищення доступності друга пара автоматично зміститься на шістнадцяту годину, щоб у жодній з годин не було перевищення. Але якщо вибрати інтервал “По дням”, то розклад не зміниться, оскільки в межах дня навантаження не перевищує припустиме.

За умови встановлення прапорця “Очистка данных предыдущего выравнивания перед новым выравниванием” відновлюються настроювання, що існували до останнього вирівнювання, що дає змогу випробувати різні варіанти оптимізації.

Встановлення перемикача “Выравнивание во всем проекте” (*Level entire project*) поширює процес на всі завдання проекту, а перемикача “Выравнивание в диапазоне” — тільки на задачу, розташовану між датами, що встановлені в полях “с” і “по”.

Зі списку “Порядок выравнивания” визначають послідовність, за якою програма відсуває виконання або перериває задачі, що переобтяжують ресурси. При виборі пункту “Стандартный” на основі аналізу взаємозв’язків задач першими відкладаються задачі з великим часовим резервом, потім — у порядку зменшення дат початку, далі — за пріоритетами і обмеженнями. Якщо в цьому списку вибрати варіант “Только по идентификаторам”, то першими змінюватимуться параметри задач з невеликими ідентифікаторами, тобто з кінця списку в початок. При виборі пункту “По приоритетам, стандартный” спочатку задачі сортуються за пріоритетами. Задачі з пріоритетом 1000 або обмеженням типу “Фиксированное начало” чи “Фиксированное окончание”, а також обмеженням “Как мож-

но позже”, якщо проект планується від дати початку, і “Как можно раньше”, якщо проект планується від дати завершення, не змінюються. Інші задачі вирівнюються стандартним способом.

Встановленням прапорця “Выравнивание только в пределах имеющегося резерва” (*Level only within available slack*) забороняється зміна дати проекту. У результаті автоматичним шляхом можуть вирівнюватись не всі ресурси. Заданням прапорця “При выравнивании допускается коррекция отдельных назначений для задачи” (*Leveling can adjust individual assignments on a task*) дозволяється затримування виконання не всієї задачі, а тільки одного з призначень, що переобтяжено. Для того щоб дозволити програмі вирівнювати навантаження шляхом переривання задач, треба встановити прапорець “При выравнивании допускается прерывание оставшихся трудозатрат” (*Leveling can create splits in remaining work*). У цьому разі перериватимуться тільки задачі, які в таблиці списку задач мають значення “Да” у полі “Допускается прерывание при выравнивании” (*Leveling Can Split*).

Завершують настроювання параметрів автоматичного вирівнювання клацанням на кнопці *OK*. Для запуску процедури необхідно клацнути на кнопці *Выровняют*. При цьому якщо вирівнювання здійснюється у представленні зі списком ресурсів, то можна вирівняти або тільки виділені ресурси, або всі. Аналогічно при вирівнюванні у представленні зі списком задач можна застосовувати процедуру або тільки до виділених задач, або до всіх задач проекту. Якщо програма не може вирівняти навантаження, вона виводить діалогове вікно з кнопками *Пропустить* (*Skip*), *Пропустить все* (*Skip All*) і *Остановить* (*Stop*). При виборі першої чи другої кнопки процедура продовжується, але у другому випадку — без виведення повідомлень про проблеми.

Аналізувати вплив результатів вирівнювання на календарний план проекту найзручніше у представленні “Диаграмма Ганта с выравниванием”, що відкривається за командою *Вид* → *Другие представления* (рис. 6.44). На цьому різновиді діаграм Ганта поряд з поточним планом відображається вихідний план (до вирівнювання) і відрізки, що відповідають

полям “Выравнивающая задержка” і “Временной резерв”^{*} таблиці “Задержка”, що супроводжує цю діаграму. Стовпці “Начало” і “Окончание” містять граничні дати задач, що з’являються після вирівнювання. Для порівняння з попередніми датами в таблицю необхідно додати поля “Начало до вирівнювання” і “Окончание до вирівнювання”. Крім того, ця інформація міститься у впливаючих підказках відрізків.

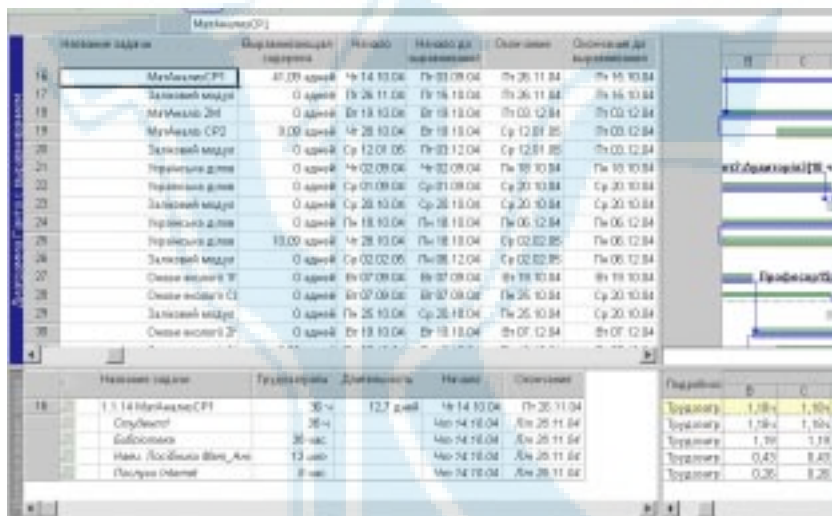


Рис. 6.44. Діаграма Ганта з вирівнюванням

Діаграму Ганта з вирівнюванням доцільно комбінувати з представленням “Использование задач”. Виділяючи задачу в першому представленні, у другому можна бачити щоденне навантаження ресурсів, призначених для цієї задачі.

Для скасування результатів останнього вирівнювання призначена кнопка *Очистить выравнивание* (див. рис. 6.43). Кліцанням на ній відкривається однойменне діалогове вікно з перемикачами “Для всего проекта” і “Для выбранных задач”, встановленням яких задається список скасування.

* За замовчуванням ці поля виділяються відповідно зеленим та коричневим кольорами.

6.9.1.2. Вирівнювання навантаження ресурсів вручну

Існує багато варіантів вирівнювання навантаження ресурсів вручну і їх комбінацій. Основними з них є такі:

- перенесення задачі, переривання або збільшення її тривалості;
- зміна профілю навантаження (погодинних трудовитрат і часових меж призначень);
- зменшення обсягу роботи для ресурсу або скасування його призначення на дану задачу із заміною неперереобтяженим ресурсом;
- перенесення надлишкових трудовитрат у понаднормові;
- зміна залежностей між задачами.

Конкретний спосіб вибирають залежно від контексту проблеми і її наслідків.

Пошук задач, участь у яких переобтяжує ресурси, найдоцільніше здійснювати з використанням представлення “Использование ресурсов” при активованому фільтрі “Ресурсы с превышением доступности” (рис. 6.45). Рекомендується відформатувати шкалу часу так, щоб одиницею відліку на її нижньому рівні були години. При цьому у стовпці переобтяженого дня відображається розподіл навантаження між задачами, а дані задачі, що переобтяжує ресурс, як і стовпець діаграми, виділяються червоним кольором. Для прискорення знаходження дати переобтяження ресурсу можна також встановити курсор у рядок з назвою ресурсу і клацнути на кнопці “Перейти к следующему превышению доступности” на панелі інструментів “Управление ресурсами”. Щоб побачити, якою мірою перевищена доступність ресурсу, необхідно за командою меню *Формат* → *Стили подробных данных* або за однойменною командою контекстного меню діаграми відкрити діалогове вікно налаштування стилів (див. рис. 6.20) і додати до діаграми рядок “Превышение доступности” (*Overallocation*). Після цього можна починати виявляти причини переобтяження.

Дуже часто переобтяження виникає через перетинання задач, навіть в інтервалі однієї години. Можливо також, що час призначення ресурсу для його припустимого навантаження не відповідає трудомісткості задачі, тобто без переобтяження ресурс не може виконати задачу у відведений час. Оскільки часові межі призначень залежать від часових меж задачі, пере-

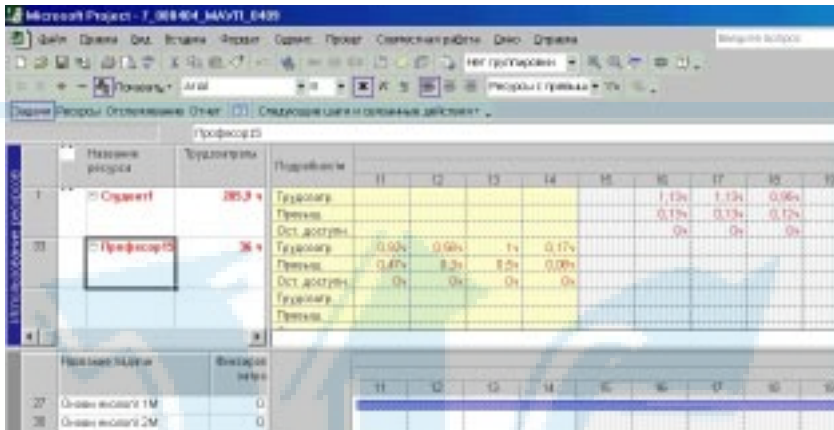


Рис. 6.45. Діаграма використання ресурсів з фільтром перевантаження ресурсів

несення призначень може спричинити перенесення задач. Це, у свою чергу, може порушити умови зв'язку задач з сусідніми. Програма *MS Project* попереджає про конфлікт, виводячи на екран діалогове вікно з перемикачами “Отменить” і “Продолжить”. Продовжувати перебудову плану доцільно тоді, коли цілком зрозуміло, як уникнути суперечностей у розкладі. Для коригування термінів задач рекомендується використовувати діаграму “Использование задач” (див. рис. 6.4).

Коли шляхом перерозподілу трудовитрат у межах часу виконання задачі проблема переобтяження доступності не усувається, доцільно призначити частково або цілком інший ресурс для виконання. Така практика типова при заміні захворілих виконавців або співробітників, які перебуватимуть у відрадженні.

Для заміни ресурсів доцільно створити комбіноване представлення на основі діаграми використання ресурсів, доповнивши її знизу діаграмою Ганта (рис. 6.45). У такому поєднанні на діаграмі Ганта відображаються тільки ті задачі, що позначені на ресурсній діаграмі. Виділивши, у свою чергу, аналізовану задачу на діаграмі Ганта, за командою меню *Сервис* → *Назначить ресурсы* (клавіатурна комбінація <Alt + F10>) або клацанням на однойменній кнопці стандартної панелі інструментів можна

відкрити діалогове вікно “Назначение ресурсов”, у якому відображається повний список ресурсів проекту. У верхній частині вікна розташована кнопка “+”, при клацанні на якій вікно набирає такого вигляду, як на рис. 6.46.

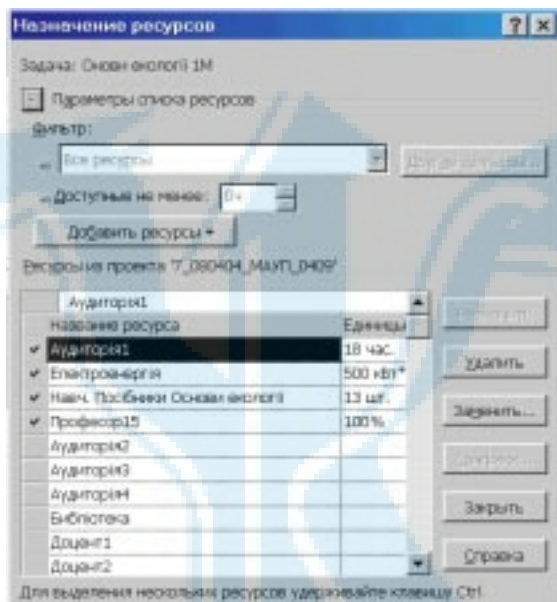


Рис. 6.46. Вікно “Назначение ресурсов”

Ресурси, призначені для задачі, позначаються прапорцем. Для добору придатних для цього ресурсів зі списку “Фільтр” призначають необхідний фільтр, наприклад типу “Група”, за допомогою якого можна подати список співробітників певної кафедри. Якщо у списку фільтрів потрібного немає, можна його створити, клацнувши на кнопці *Другие фильтры (More Filters)* (див. рис. 6.11). Допускається повторна фільтрація, за допомогою якої, наприклад, зі співробітників кафедри можна відібрати тих, хто має необхідний часовий резерв (недовантаження). Необхідну тривалість доступності встановлюють в лічильнику “Доступны не меньше” (*Available to work*) і фіксують прапорцем. Результати фільтрації вводять у список кандидатів на заміну клацанням на кнопці *Добавить ресурсы*. Коли спи-

сок сформований, у ньому потрібно позначити ресурс, який є заміною, і клацнути на кнопці “Замена”. У відповідь відкриється діалогове вікно “Замена ресурса” (*Replace Resource*), в якому залишається зазначити відсоток виділення ресурсу на цю задачу і клацнути на кнопці *OK*.

Для додаткового призначення ресурсу для задачі або видалення його призначені кнопки відповідно *Назначить* і *Удалить*. За допомогою діалогового вікна призначень ресурсів можна замінювати, видаляти і змінювати обсяг призначень ресурсу для кількох задач. Для цього на діаграмі Ганта слід виділити потрібні задачі (несуміжні — при натиснутій клавіші <Ctrl>, послідовні — при натиснутій клавіші <Shift>) і потім відкрити це вікно. Такий прийом можна використовувати, наприклад, при заміні викладачів на проведення занять з певної дисципліни в кількох академічних групах.

При частковому перенесенні навантаження з одного ресурсу на інший майже завжди потребується уточнення їх можливостей. Для цього необхідно виділити потрібні ресурси у списку і клацнути на кнопці *Графіки* (див. рис. 6.46). Відкриється однойменне діалогове вікно (рис. 6.47), що відображає ресурсний графік для одного з трьох типів даних: “Трудозатрати”, “Оставшиеся резервы” (*Remaining Availability*) і “Распределение трудозатрат” (*Assignment Work*), що задається у списку “Выбрать график”. У першому варіанті тонкими лініями відображається профіль навантаження ресурсів, у другому — профіль резервів робочого часу (доступності), а у третьому — на профіль резервів накладається у вигляді стовпців розподіл трудозатрат ресурсу за всіма задачами, в яких він бере участь, за днями проекту. Для переміщення часовою шкалою призначена лінійка прокручування. Часовий масштаб змінюється клацанням на кнопці “⊕” чи “-”. У розглянутій ситуації пошук заміни доцільніше здійснювати, працюючи з даними типу “Оставшиеся резервы”.

При цьому слід враховувати, що автоматичне перенесення навантаження з одного ресурсу на інший програма MS Project здійснює тільки для цілковитої заміни. Часткове перенесення роботи вручну легше за допомогою діаграми “Использование задач”. Для цього необхідно подвійним клацанням миші відкрити кориговану задачу на діаграмі, додати відповідне

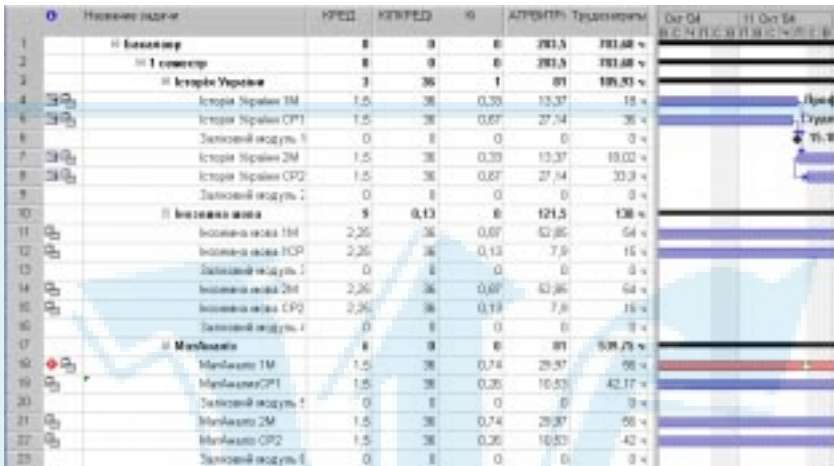


Рис. 6.47. Діаграма Ганта з полями для уточнення трудовитрат

навантаження на ресурс, що використовується для заміни, і видалити це саме навантаження у замінюваного ресурсу.

Перерозподіляти трудовитрати між ресурсами найзручніше у представленні “Распределение трудозатрат” з доданим рядком “Превышение доступности”. Крім того, щоб уникнути зайвих переміщень екраном, рекомендується в таблиці діаграми відобразити сумарні рядки потрібних ресурсів і рядка з інформацією про призначення для вибраної задачі. Для цього необхідно ввести в таблицю поле “Флаг1”, встановити для вибраних рядків значення “Да” (інші за замовчуванням матимуть значення “Нет”) і активувати для цього поля автофільтр з вибором значення “Да”.

Якщо перевантаження не можна передати іншим ресурсам або перерозподілити його в межах призначення, для вирівнювання навантаження ресурсу доводиться вдаватись до перенесення нормативних трудовитрат у наднормові (і оплачувати за відповідними ставками). Для цього в таблицю “Трудозатрати” представлення “Использование ресурсов” потрібно додати поле “Сверхурочные трудозатраты” (*Overtime Work*), у комірці призначення на відповідну задачу цього поля зазначити загальний розмір понаднормових трудовитрат, а тривалість задачі зменшити на такий самий розмір.

Якщо ж понаднормова і нормальна робота оплачується за одними ставками, то замість перенесення трудовитрат достатньо збільшити робочий час потрібного дня в особистому календарі ресурсу.

6.9.2. Аналіз і оптимізація плану робіт і вартості проекту

Аналіз плану передбачає виявлення помилок, що були припущені при його складанні, і переконання в реальності розв'язання поставлених задач в окреслений термін з урахуванням поновлень, що відбулись у результаті коригувань.

6.9.2.1. Уточнення плану з використанням додаткових параметрів

Як правило, первісна тривалість задач визначається емпірично (експертно). Разом з тим часто її можна оцінити на основі існуючих нормативів.

Наприклад, при плануванні навчального процесу в українських вищих навчальних закладах (ВНЗ) використовують державні стандарти освіти, які розробляються під управлінням Міністерства освіти і науки України для кожного освітньо-кваліфікаційного рівня й напряму підготовки і затверджуються Кабінетом Міністрів України. Згідно з державними нормативами вищої освіти в Україні навчальний день студента не повинен перевищувати 8 академічних годин, а навчальний тиждень — 40 академічних годин. При цьому одна-дві третини* навчального часу відводяться для самостійної роботи студентів, що може виконуватися в бібліотеці, навчальних кабінетах, лабораторіях, комп'ютерних класах, а також вдома з використанням відповідних наукових літературних джерел, підручників, навчальних і методичних посібників, конспектів лекцій, комп'ютерних засобів навчання (електронних посібників, імітаторів обладнання тощо), а також натурально-лабораторного обладнання. Отже, ВНЗ повинен планувати ресурсне забезпечення як аудиторної, так і самостійної роботи студентів.

* Для молодших спеціалістів і бакалаврів — 24–36 годин, спеціалістів і магістрів — 30–36 годин.

Державними стандартами встановлено переліки нормативних навчальних дисциплін і мінімальний навчальний час на їх засвоєння для всіх рівнів освіти. Наприклад, за циклом гуманітарної та соціально-економічної підготовки бакалаврів на вивчення дисциплін “Історія України”, “Філософія”, “Основи економічної теорії” відводиться щонайменше по 108 академічних годин.

Відповідно до п. 2 ст. 51 Кодексу законів про працю України середньотижнева тривалість роботи викладачів ВНЗ III–IV рівня акредитації в Україні не повинна перевищувати 36 годин на тиждень та 7(6) годин щоденно при п’яти(шести)денному тижні. Крім того, Постановою Кабінету Міністрів України затверджено нормативи чисельності студентів, аспірантів, докторантів, здобувачів наукового ступеня кандидата наук, слухачів, інтернів на одну посаду науково-педагогічного працівника у ВНЗ. Наприклад, за напрямом 0804 “Комп’ютерні науки” цей норматив у 2004/05 навчальному році встановлений на рівні 10 студентів денної форми навчання на одну штатну посаду викладача, за напрямом 0501 “Економіка і підприємництво” — 12,5 студента.

Таким чином, при плануванні за допомогою MS Project навчального процесу у ВНЗ існує можливість уточнення тривалості майже всіх завдань, а також характеристик призначень ресурсів для них, вважаючи задачею найнижчого рівня виконання певного виду викладацької або навчально-методичної роботи.

Уточнювальні розрахунки тривалостей задач і властивостей призначень можна здійснювати за формулами, які вводять у настроювані поля (див. п. 6.8.7.5). Наприклад, зараховуючи i -ту задачу (аудиторну складову залікового модуля) до задач з фіксованими трудовитратами, можна уточнити її трудовитрати в годинах за формулою

$$\text{АТРВИТР}_i = \text{КІЛКРЕД}_i \times \text{КРЕД} \times K_i \cdot 0,75, \quad (6.7)$$

де КІЛКРЕД_i — норматив мінімального часу засвоєння навчального матеріалу, що становить i -ту задачу, кредитів; КРЕД — часовий еквівалент кредиту, визначений в академічних годинах; K_i — частка нормативу мінімального часу засвоєння, відведена на аудиторну складову.

Для реалізації розрахунку до вхідної таблиці (“Ввод”) додають чотири поля типу “Число” — КІЛКРЕД, К, КРЕД і АТРВИТР, в останньому з яких міститься формула (6.7) (див. рис. 6.47). Після завершення введення параметрів програма здійснить розрахунок, після чого уточнені значення слід перенести в поле “Трудозатрати”. *MS Project* перепланує проект, уточнивши терміни виконання як цієї задачі, так і пов’язаних з нею інших задач. Оскільки формула (6.7) придатна й для інших задач, зокрема для задач позааудиторного вивчення кожної дисципліни, її можна застосовувати з іншими наборами значень параметрів (на рис. 6.47 — це задачі для самостійної роботи студентів — 5, 8, 12, 15, 19, 22).

6.9.2.2. Використання *PERT*-аналізу для уточнення тривалості задач

Після уточнення тривалості деяких задач із застосуванням параметричного підходу доцільно проаналізувати план за методом *PERT* (*Program, Evolution and Review Technique*). Суть цього методу полягає в розрахунку середньозваженої тривалості задач на основі трьох оцінок їх тривалості: песимістичної (з максимально можливими тривалостями задач), оптимістичної (з мінімально можливими тривалостями задач) і очікуваної (найреальнішої). Розрахункова формула методу має такий вигляд:

$$\begin{aligned} & \text{Тривалість } PERT = \\ & = (\text{ОПТ} \times \text{ОПВК} + \text{ОЧТ} \times \text{ОЧВК} + \text{ПСТ} \times \text{ПСВК})/6, \quad (6.8) \end{aligned}$$

де ОПТ — оптимістична тривалість; ОПВК — оптимістичний ваговий коефіцієнт; ОЧТ — очікувана тривалість; ОЧВК — очікуваний ваговий коефіцієнт; ПСТ — песимістична тривалість; ПСВК — песимістичний ваговий коефіцієнт.

За замовчуванням вагові коефіцієнти дорівнюють: ОПВК=1, ОЧВК=4 і ПСВК=1. Користувач може змінювати ці значення за власним уявленням про ймовірність того чи іншого сценарію. Сума коефіцієнтів завжди повинна дорівнювати 6.

Для початку *PERT*-аналізу за командою меню *Вид* → *Панелі інструментов* → *Анализ по методу PERT* потрібно вивести на екран відповідну панель інструментів (рис. 6.48).



Рис. 6.48. Панель інструментів PERT-аналізу

Після цього клацанням на кнопці *Лист вводу PERT* варто відкрити однойменну таблицю і заповнити поля введення варіантів тривалостей задач: “Оптимистическая”, “Ожидаемая” і “Пессимистическая”. При застосуванні *PERT*-аналізу для частини задач проекту дані доцільніше вводити за допомогою спеціальної форми, що викликається клацанням на кнопці *Форма вводу PERT* панелі інструментів *PERT*-аналізу. Перед цим у будь-якому представленні достатньо виділити необхідні задачі й клацнути на кнопці виклику форми.

Після завершення введення варіантів тривалостей задач клацанням на кнопці *Задание весовых коэффициентов метода PERT* треба відкрити однойменне діалогове вікно і ввести значення коефіцієнтів. Запускається процедура *PERT*-аналізу клацанням на кнопці *Вычисления по методу PERT*. Оскільки в результаті її виконання вихідні тривалості задач автоматично замінюються розрахованими у процесі аналізу, рекомендовано файл проекту попередньо зберегти під іншим ім'ям. Програма створює три варіанти плану проекту, для перегляду яких необхідно клацнути на одній з кнопок: *Діаграма Ганта — песимистическая оценка*, *Діаграма Ганта — оптимистическая оценка* або *Діаграма Ганта — ожидаемая оценка*. Слід пам'ятати, що граничні терміни і обмеження в *PERT*-аналізі не враховуються. Для порівняння варіантів сценаріїв плану можна розташувати відповідні вікна один над одним, що дасть змогу виявити всі розбіжності між ними і визначити, чи укладається проект у терміни і за якого розвитку подій. Може трапитись, що в результаті ймовірного коригування тривалостей задач терміни проекту виявляться порушеними. У цьому разі необхідно виявити критичні задачі й оптимізувати їх тривалість.

6.9.2.3. Оптимізація плану проекту

Найлегше визначити, яка задача гальмує завершення проекту у встановлений термін, принаймні коли для задач встановлено граничні терміни виконання (див. п. 6.8.5). У разі порушення дати “Крайній срок” (*Dead line*) у полі індикаторів задачі з’являється особлива позначка. Однак чи означає це, що скорочувати необхідно саме цю задачу? І чи це єдина причина порушення термінів проекту? Щоб розібратися в ситуації, особливо коли граничні терміни не зазначені, використовують метод критичного шляху.

Критичний шлях, як зазначалося, має вигляд однієї або послідовності задач, що визначають дату завершення проекту. Якщо тривалість задачі критичного шляху збільшується, то збільшується й тривалість проекту, і навпаки, якщо тривалість цієї задачі зменшується, то це зумовлює скорочення термінів проекту.

Програма MS Project для кожної задачі обчислює її часовий резерв (буфер), тобто час, на який можна затримати виконання задачі без збільшення тривалості проекту. Значення буфера задачі зберігається в полі “Общий временной резерв” (*Total Slack*), і якщо воно виявляється меншим від встановленого мінімального значення, то така задача кваліфікується як критична. Мінімальне значення настроюється за командою меню *Сервис* → *Параметры* заданням на вкладці “Расчеты” діалогового вікна настроювання параметрів значення “Считать критическими задачи, имеющие резерв не более ... дней”. За замовчуванням це значення дорівнює нулю. Програма зараховує до критичних і ті задачі, які мають обмеження типу “Фиксированное начало”, “Фиксированное окончание”, “Как можно позже” у проектах, запланованих від дати початку, і “Как можно раньше” — у проектах, запланованих від дати завершення. Крім того, критичними вважаються задачі, дата завершення яких збігається або більша від дати граничного терміну.

Для виділення на діаграмі Ганта задач критичного шляху використовується “Мастер диаграмм Ганта”, що викликається однойменною командою з меню *Формат* або з контекстного меню діаграми Ганта. На другому кроці майстра слід встановити перемикач у позицію “Критический путь” (*Critical Path*).

Далі, минаючи наступні кроки майстра, що належать до редагування діаграми, можна одразу клацнути на кнопці *Готово*, а потім *Форматировать* і *Выход из мастера*. Програма перетворить діаграму Ганта, виділивши червоним кольором критичні задачі та зв'язки між ними. Після цього за командою *Проект* → *Фільтр* → *Критические задачи* можна залишити на діаграмі тільки задачі критичного шляху і почати скорочувати їх тривалості.

Зазвичай для цього доводиться або зменшувати обсяг робіт, або виділяти додаткові ресурси для прискорення робіт без зміни їх обсягу. Можливо, окремі задачі можна розбити на підзадачі, що починатимуться одночасно.

Після завершення перетворень критичний шлях може змінитися, і інші задачі почнуть контролювати тривалість проекту. Якщо вмістити проект у необхідні часові межі не вдалося, доведеться повторити процедуру, але перед цим необхідно перевірити, чи не виникло переобтяжень ресурсів у результаті внесених змін. Якщо переобтяження з'явилися, їх необхідно вирівняти і знову перевірити тривалість. Цей процес має характер послідовних наближень.

6.9.2.4. Аналіз і оптимізація вартості проекту

Мало коли сумарні витрати на проект (бюджет проекту) не становлять визначальний чинник його доцільності. Від розподілу в часі витрат залежить фінансова політика керівників проекту.

Для оцінки вартості будь-якої роботи і загальної вартості проекту в кожному з представлень, що містять список задач, за командою меню *Вид* → *Таблица: ...* → *Затраты* відкривається таблиця “Затраты”, що містить поле “Общие затраты”, в якому й відображається відповідна сума. Бюджет проекту відображатиметься після того, як буде сформовано сумарну задачу проекту (див. п. 6.6.4).

За допомогою настроюваних полів можна аналізувати розподіл витрат як за фазами, так і між окремими задачами. Наприклад, для аналізу розподілу бюджету семестру за модулями і заліковими модулями достатньо додати два настроювані поля типу “Затраты” і “Число” з назвами відповідно “Бюджет

фази (семестра)” і “% бюджета”. У перше поле необхідно скопіювати значення поля “Общие затраты” для задачі “1 семестр”, а у друге ввести формулу = [Витрати] x 100 / [Бюджет фази (семестру)] (рис. 6.49).

Назва задачі	Общие затраты	Бюджет фази (семестру)	% бюджета
1 1 семестр	70 590,00 грн.	70 590,00 грн.	100
2 Історія України	11 521,00 грн.	70 590,00 грн.	16,39
4 Історія України ТМ	6 720,00 грн.	70 590,00 грн.	9,52
5 Історія України СР1	80,00 грн.	70 590,00 грн.	0,11
6 Заліковий модуль 1	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0
7 Історія України 2М	6 720,00 грн.	70 590,00 грн.	9,52
8 Історія України СР2	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0
9 Заліковий модуль 2	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0
10 Інформація мови	11 480,00 грн.	70 590,00 грн.	16,32
11 Інформація мови 1М	7 340,00 грн.	70 590,00 грн.	10,4
12 Інформація мови 1СР	4,00 грн.	70 590,00 грн.	0,01
13 Заліковий модуль 3	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0
14 Інформація мови 2М	7 340,00 грн.	70 590,00 грн.	10,4
15 Інформація мови СР2	4,00 грн.	70 590,00 грн.	0,01
16 Заліковий модуль 4	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0
17 Математика	43 381,00 грн.	70 590,00 грн.	61,31
18 Математика 1М	7 480,00 грн.	70 590,00 грн.	10,6
19 Математика СР1	180,00 грн.	70 590,00 грн.	0,25
20 Заліковий модуль 5	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0
21 Математика 2М	7 480,00 грн.	70 590,00 грн.	10,6
22 Математика СР2	4,00 грн.	70 590,00 грн.	0,01
23 Заліковий модуль 6	0,00 грн.	70 590,00 грн.	0

Рис. 6.49. Розподіл витрат за задачами в таблиці “Затрати”

За допомогою настроюваних кодів структури (див. п. 6.5.1) можна здійснювати аудит витрат будь-якого ступеня деталізації. З цією метою в таблицю “Затрати” додають два настроюваних поля: “Код структури 1” (зручніше — з таблицею підстановки всіх кодів) і числове поле. Перше — для групування задач за вибраною ознакою коду (це поле доцільніше перейменувати в “Код задач”), друге — для відображення розраховуваних витрат (його можна перейменувати у “Всього по структурі”). Далі зі списку, що розкривається, поле “Код задач” слід заповнити відповідними даними. Коди задач типу “веха” заносити не потрібно, оскільки завершальні задачі не мають вартості. Поле “Всього по структурі” необхідно настроїти в такий спосіб. У діалоговому вікні “Настройка полей” встановити перемикач “Сведение”, а в розташованому поруч списку, що розкривається, вибрати пункт “Сумма”. Потім дані можна згрупувати за кодами задач (див. п. 6.2.3.2). У системі управління, наприклад, навчальним закладом це дає змогу побачити детальний розподіл коштів у розрізі кафедр, факультетів, інститутів, відділень, філій, форм навчання тощо.

Аналогічні прийоми з використанням настроюваних полів і кодів за ресурсною складовою проекту використовують для аналізу витрат на персонал, матеріально-технічне забезпечення, споживання енергоресурсів тощо. Наприклад, у навчальному процесі таким шляхом можна відстежити педагогічне навантаження будь-якого викладача, його лекційну і семінарську (практичну) складові, звичайні та понаднормові трудовитрати.

Маючи всі дані про розподіл споживання коштів, керівники проекту мають підстави для його оптимізації: скорочення витрат на певні ресурси або їх перерозподіл, а можливо, і додавання, залежно від мети процедури. Використання дешевших ресурсів або норм витрат з нижчими ставками, як правило, зумовлюють втрату якості, оскільки фахівці нижчої оплати мають водночас нижчу кваліфікацію, і їм потрібно більше часу для виконання задач. Скорочення ресурсів спричинює збільшення навантаження на інших учасників проекту, що так само негативно позначається на якості проекту.

Зменшити трудовитрати можна також за рахунок вилучення окремих задач з низьким пріоритетом. Якщо така задача входить у критичний шлях, це спричинює скорочення тривалості проекту.

Зрештою, залучаючи до виконання робіт фахівців вищого рівня з вищими ставками оплати праці, незважаючи на додаткові витрати, можна скоротити терміни виконання критичних задач, підвищити якість, зменшити простої дорогого устаткування. У кожному конкретному випадку повинна існувати певна доцільність дій менеджера, і програма MS Project є унікальним засобом її обґрунтування.

6.10. Аналіз і стримування ризиків

Навіть добре складений проект не убезпечений від випадків, що можуть порушити плани і розбалансувати бюджет. Завдання проектного менеджменту — визначити можливі ризики і розробити стратегію зниження впливу ризиків на проект.

6.10.1. Ідентифікація ризиків

За великої кількості задач у проекті аналіз ризиків потрібно починати із задач, що належать до критичного шляху, або тих, що можуть стати такими.

6.10.1.1. Ризики розкладу

Терміни робіт порушуються тоді, коли запланована тривалість задач не відповідає часу, що потребується призначеним ресурсам для їх виконання. Причиною може виявитись або неточність планування, або потреба в додаткових роботах. Коли автори проекту не цілком впевнені у тривалості роботи, вони позначають її як “предварительную” знаком питання (див. п. 6.3.3). Такі задачі, якщо вони залишилися, виявляють за допомогою фільтра “Задачи с оценкой длительности” (*Tasks With Estimated Durations*). Для пом’якшення ризику від цих задач рекомендується збільшити їх тривалість до песимістичної оцінки (див. п. 6.7.2.2).

Дуже часто тривалість задач оцінюють топ-менеджери, а не безпосередні виконавці. Спираючись на терміни проекту, вони, як правило, занижують тривалості. До аналогічного результату призводять оцінки самовпевнених виконавців. Особливу увагу слід зосереджувати на коротких задачах (один-два дні) і на задачах, в яких при *PERT*-аналізі очікувана тривалість збігається з оптимістичною. Дані цих оцінок зберігаються *MS Project* у налаштованих полях відповідно “Длительность 1” і “Длительность 2”. Тому задачі, для яких очікувана тривалість збігається з оптимістичною, можна ідентифікувати за допомогою фільтра [Длительность 1] = [Длительность 2]. У цей же фільтр можна додати за допомогою оператора “ИЛИ” умову добору нетривалих задач, наприклад, до двох днів: [Длительность] <= 2 ВН, а за допомогою “И” — умову пропускання задач з нульовою тривалістю, тобто “вех”: “[Веха] = Нет”, щоб уникнути ділення на нуль.

Підвищений ризик мають задачі, тривалість яких значно перевищує середню за проектом, а також такі, що залежать від великої кількості факторів: трудових і споживаних ресурсів, зовнішніх зв’язків та ін.

Особливо ризикованими є призначення одного ресурсу для задачі великої тривалості й наявність великої кількості попередників у задач, що належать до критичному шляху.

Виявити задачі великої тривалості легко за допомогою автофільтра, настроївши його на задачі з тривалістю не менше заданої. Для занесення у проект інформації про ризики розкладу рекомендується на базі вхідної таблиці (*Entry*) створити

таблицю “Інформація о ризках расписания”, куди ввести два настроювані поля типу “Текст” (одне з назвою “Описание риска”, інше — “Вероятность события”), в якому створити список експертних оцінок, наприклад, “Высокая”, “Средняя” і “Низкая”. Крім того, оскільки ризики визначаються для розкладу, ресурсів і бюджету, доцільно створити пари комбінованих представлень, в одному з яких таблиця “Інформація о ризках расписания” поєднуватиметься з діаграмою Ганта, а в іншому — з формою задач (*Task Form*).

Для виявлення задач з великою кількістю задач-попередниць можна проаналізувати поля “Предшественники” за допомогою фільтра, що розшукує в цьому полі символ “;”, оскільки він використовується програмою для відокремлення попередніх задач. У представленнях “Диаграмма Ганта” чи “Сетевой график” (*Network Diagram*) за допомогою такого фільтра виявляються не тільки задачі-попередниці, а й зв’язки з ними аналізованої задачі. Цей фільтр необхідно використовувати в режимі підсвічування, тоді зв’язки буде добре видно і легко встановити, яка задача привносить найбільший ризик, наприклад, через найменший часовий резерв.

Так само виявляються задачі із зовнішніми залежностями (зв’язки із задачами, що зберігаються у файлах інших проєктів). Наприклад, початок навчального процесу може залежати від дати завершення будівництва навчального корпусу, тобто виконання окремого проєкту чи деякої його фази. Для виявлення таких задач можна скористатися розглянутим фільтром, замінивши символ “;” на “\”.

6.10.1.2. Ресурсні ризики

Мета аналізу ресурсних ризиків полягає у виявленні ресурсів і призначень, що збільшують імовірність зриву термінів проєкту.

До основних належать такі джерела ресурсних ризиків:

- недосвідчені співробітники;
- призначення одного фахівця на багато задач;
- нерівномірне навантаження на ресурси, у тому числі великий обсяг понаднормової роботи;
- використання співробітників з унікальними вміннями і матеріалів з єдиними постачальниками.

Співробітники з недостатнім досвідом роботи зустрічаються завжди (адже треба колись починати працювати), особливо серед молоді. Для спостереження за такими співробітниками рекомендується додати в таблицю ресурсів поле типу “Флаг”, перейменувавши його в “Уровень опыта” і включивши в нього список градацій оцінок або індикатор, що має зелений колір, якщо в поле записане значення “Да”, і червоний, якщо значення “Нет”. Для пом’якшення ризиків недосвідчених співробітників слід призначати на другорядні, некритичні задачі або, якщо це можливо, використовувати разом з досвідченішими співробітниками.

Дуже часто навантаження між учасниками проекту розподіляється нерівномірно. Одні працюють “на межі”, інші виявляються недовантаженими. Концентрація відповідальності за результат задачі підвищує ризик її невиконання в термін у зв’язку з непередбаченими обставинами, наприклад, через хворобу виконавця.

Ідентифікація людських ресурсів з великою кількістю призначень здійснюється у представленні “Использование ресурсов” за допомогою таблиці “Трудозатраты” (*Work*) при включеному фільтрі “Ресурсы-Трудовые”. Сортування таблиці за полем “Трудозатраты” у порядку зменшення уможливіє відображення найзавантаженіших виконавців на початку таблиці. Доцільно відкрити це представлення разом з діаграмою Ганта з активованим фільтром (з підсвічуванням) критичних задач, щоб було видно, в якій кількості критичних задач задіяні “багатоверстатники”. Для аналізу розподілу трудовитрат виконавців у часі в MS Project передбачена програма-майстер, що викликається клацанням на кнопці “Анализ повременных данных в Excel” (*Analyze Time-sealed Date in Excel*), розміщеної на панелі інструментів “Анализ”. Залежно від того, з якого представлення (задач або ресурсів) викликається майстер, на першому його кроці визначаються або задачі, або ресурси, що аналізуватимуться. Для визначеної задачі вибирають потрібні ресурси. На другому кроці оформлюється список полів внутрішньої таблиці, інформація з якої виводитиметься в електронній таблиці. У цьому разі слід вибрати поле “Трудозатраты”. На третьому кроці майстра задається часовий діапазон відображуваних даних і одиниці часу. На четвертому кроці визнача-

ється, чи створюватиметься на окремому аркуші MS Excel часова діаграма-графік. Така альтернатива, безсумнівно, повинна використовуватись, оскільки графічні можливості програми MS Excel ширші, ніж програми MS Project. Для запуску процедури слід клацнути на кнопці *Экспорт данных*. У результаті на першому аркуші MS Excel розміщуватимуться дані аналогічно їх зображенню на діаграмі використання ресурсів, а на другому — графік розподілу навантаження вибраних ресурсів за часом проекту. Нерівномірність (“піковість”) навантаження свідчить про наявність потенційних ризиків.

Обмін даними з MS Excel дає можливість статистично обробляти, прогнозувати і оптимізувати розклад проекту передбаченими для цього засобами MS Excel, що істотно розширює можливості проектного менеджменту за допомогою MS Project.

Для занесення інформації про ресурсні ризики до плану проекту необхідно, як і у варіанті із задачами, створити два текстових настроюваних поля, перейменувавши їх відповідно в “Описание риска” і “Вероятность события”. При бажанні список значень рівнів ризику можна запозичити з раніше створеної таблиці “Информация о рисках расписания”. Для цього призначена кнопка *Импорт настраиваемого поля (Import Custom Field)* у діалоговому вікні “Настройка полей” (див. рис. 6.37). Потім на базі вхідної ресурсної таблиці створюється нова таблиця з назвою “Информация о рисках ресурсов” і до неї додаються нові створені поля, що потім заповнюються результатами аналізу ресурсних ризиків.

У співробітників, що виконують понаднормову роботу, через накопичення втоми може знижуватися продуктивність, що так само привносить елемент ризику. Для виявлення понаднормових робіт до таблиці “Трудозатраты” додається поле “Сверхурочные трудозатраты”, за даними яких можна робити висновки про ймовірність ризику затримування робіт.

У таблиці ресурсних ризиків необхідно також позначити співробітників з особливими знаннями або навичками, а також таких, що володіють унікальною інформацією. Наприклад, у навчальному процесі до них належать видатні вчені, яких запрошують з інших навчальних закладів (наприклад, зарубіжних) для читання лекцій на нерегулярній основі, керівники

високого рангу, пріоритети яких можуть незаплановано змінюватися.

Серед матеріальних ресурсів джерелом підвищеного ризику є матеріали і комплектуючі, одержувані від одного постачальника і, що гірше, який є монополістом їх виробництва або дистрибуції. Для виявлення таких ресурсів рекомендується у представленні “Лист ресурсов” використовувати стандартний фільтр “Ресурсы материальные” (*Resource-Material*).

6.10.1.3. Бюджетні ризики

Оскільки більшість проектів мають обмежені бюджети, непередбачене збільшення обсягів робіт може спричинити їх перевищення, і ризик настання цієї події потрібно прогнозувати. Одним з варіантів оцінювання можливої зміни вартості проекту є використання результатів *PERT*-аналізу. Як зазначалося, у процесі аналізу програма автоматично записує значення оптимістичної, очікуваної і песимістичної тривалості в настроювані поля відповідно “Длительность 1...3”. Якщо розділити ці значення на тривалість, внесену до плану, отримаємо коефіцієнт збільшення (мультипліціонування) вартості в разі несприятливого розвитку подій.

Для створення таблиці “Бюджетные риски” зручно скопіювати під цим ім'ям вхідну таблицю *PERT*-аналізу (“Ввод РА_PERT”) і відкривати її з фільтром “Вехи = Нет”, щоб не відображалися роботи з нульовою тривалістю. У таблицю слід ввести три числові поля, перейменувавши їх, наприклад, відповідно у “Прогноз превышения затрат оптимистический %”, “Прогноз превышения затрат фактический %” та “Прогноз превышения затрат пессимистический %”, і в кожне з цих полів занести формулу типу $= ([\text{Длительность}N]/[\text{Длительность}]) \cdot 100$, де $N = 1, 2$ або 3 . Для поліпшення сприйняття до зазначених полів можна додати графічні індикатори, призначивши їм у відповідному діалоговому вікні (див. рис. 6.39), наприклад, при перевищенні норми більш як на 25 % червоний колір, на 10 % — жовтий і до 10 % — зелений. Задачі, позначені червоним індикатором, у такому разі потребують коригування за рахунок зменшення песимістичної оцінки їх вартості або збільшення планованої вартості.

6.10.2. Деякі прийоми пом'якшення ризиків

Заходи для пом'якшення впливу ризиків на проект поділяють на стримувальні й післядiючі.

6.10.2.1. Планування заходів стримування ризиків

Для стримування ризиків у план проекту включаються заходи, що не впливають на тривалість і після виконання істотно знижують імовірність реалізації ризику. Наприклад, у навчальному процесі це можуть бути спостереження методистів кафедр за станом здоров'я викладачів. Адміністратори комп'ютерних мереж та інженерно-технічний обслуговуючий персонал повинні стежити за станом комп'ютерного парку, а фахівці науково-методичного забезпечення і бібліотекарі — за наявністю достатньої кількості й номенклатурою підручників, навчальних посібників та іншої навчально-методичної літератури, призначеної для забезпечення самостійної роботи студентів. Визначеної стратегію стримування ризиків, слід порівнювати витрати на їх запобігання із втратами в разі настання події. Однак коли йдеться про імідж організації або підприємства, таке порівняння зайве.

6.10.2.2. Планування заходів реакції при настанні ризиків

Після ідентифікування ризиків потрібно передбачити дії, що реалізуються в разі їх настання. Оскільки це, як правило, заходи витратного характеру, у план проекту закладається часовий і фінансовий буфери (резерви).

Вочевидь, що менше у плані критичних задач, то він стійкіший до ризиків. Часові резерви задач найдоцільніше аналізувати у представленні “Діаграма Ганта” з таблицею “Календарный план” (*Schedule*). Поля “Свободный временной резерв” (*Free Slack*) і “Общий временной резерв” (*Total Slack*) цієї таблиці містять інформацію про час, на який можна відкласти виконання задачі без подовження тривалості проекту, а поля “Позднее начало” (*Late Start*) і “Позднее окончание” (*Late Finish*) — найпізніші дати, коли можна відповідно почати і завершити виконання задачі, щоб не змінити дату завершення проекту.

Для того щоб ця сама інформація відображалася на діаграмі Ганта, необхідно завантажувати її за допомогою “Мастера диаграмм Ганта”. На першому кроці майстра треба встановити перемикач “Настроить диаграмму Ганта” (*Custom Gantt Chart*), на другому — вибрати перемикач “Да” для подання інформації про критичні та звичайні задачі по-різному, а на п’ятому кроці — встановити перемикач “Общий временной резерв”. У результаті дані про наявний часовий резерв кожної задачі відображатимуться на діаграмі відрізками тонких прямих. Знаходячи такі відрізки на діаграмі й порівнюючи їх з даними таблиці, можна перевірити збалансованість кожної задачі.

У плані не повинні міститись задачі або фази з від’ємним часовим резервом, оскільки їх наявність рівнозначна запланованому зриву реалізації проекту. Для пошуку зазначених задач або фаз використовують сортування в порядку зменшення за полем “Общий временной резерв”. Від’ємний резерв часу утворюється в тому разі, коли задача завершується після граничного терміну або не виконуються дати обмежень у сусідніх з нею задач. Для того щоб задачі з обмеженнями і від’ємним часовим резервом розміщувалися в розкладі відповідно до зв’язків, а не з урахуванням дат обмежень, у діалоговому вікні “Параметры” на вкладці “Планирование” необхідно вимкнути прапорець “Для задач всегда соблюдаются заданные для них даты” (*Tasks will always honor their constraint dates*). Ця дія ліквідує від’ємні часові резерви, робить проект здійсненним, але в пізніші терміни.

Для страхування проекту від ризиків, які неможливо передбачити, в останню задачу проекту, яка належить до критичного шляху, рекомендується закладати часовий буфер до 25 % сумарної тривалості критичного шляху. Цей буфер, як правило, демпфує всі затримування, що можуть статися при виконанні критичних задач, а відношення його залишкового розміру до вихідного дає можливість визначати ефективність виконання основних робіт.

6.11. Відстеження і аналіз виконання проектних робіт

На стадії реалізації проекту управління ним полягає у відстеженні процесу виконання робіт, своєчасному виявленні й адекватному реагуванні на відхилення фактичних показників від запланованих. Відповідні дії на відставання процесу робіт від запланованого, що підтримуються програмою MS Project, полягають у перенесенні невиконаних робіт на час після заданої дати з перерахунком усіх показників проекту, тобто наданням менеджеру всього обсягу необхідної інформації про стан справ. Для того щоб план став базою відліку відхилень, його затверджена версія зберігається у внутрішніх полях таблиць, недоступних для змін. Поточний стан робіт відбивається у фактичному плані, який оновлюється під час відстеження.

6.11.1. Збереження і видалення планів

Базовий план у програмі MS Project не вважається догмою. Автори програми, припускаючи, що у процесі реалізації проекту цілком можливі узгоджені сторонами зміни базових показників, передбачили можливість збереження крім основної ще 10 версій базового плану, а також проміжних планів, що відрізняються від базових меншим обсягом збереженої інформації (тільки граничні дати задач). Інформація в поля базового плану і його версій вводиться на діаграмах використання ресурсів. Для збереження базового плану використовується команда меню *Сервис* → *Отслеживание* → *Сохранить базовый план* (*Tools* → *Tracking* → *Save Baseline*), що відкриває одноіменне діалогове вікно (рис. 6.50), в якому визначаються варіанти збереження.

Ім'я збереженого плану вибирають у верхньому списку вікна, що розкривається, а його тип задають встановленням перемикача “Сохранение базового плана” (*Save base line*) або “Сохранение промежуточного плана” (*Save interim plan*). В останньому варіанті активуються списки “Скопировать” і “В” (*Into*). Перший з них призначений для вибору полів, доступних для збереження у проміжному плані, а у списку “В” вказуються поля, куди буде вміщена копійована інформація.

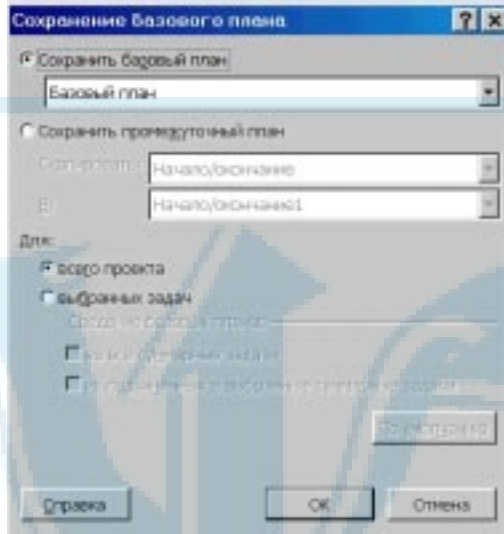


Рис. 6.50. Вікно “Сохранение базового плана”

Зберігати й оновлювати дані можна як для проекту загалом, так і для попередньо виділених задач. Для цього необхідно встановити відповідний перемикач “Всього проекта” (*Entire project*) або “Выбранных задач” (*Selected tasks*). У другому варіанті при активуванні прапорця “Во все суммарные задачи” (*To all summary tasks*) відповідно до всіх змін вибраних задач коригуватимуться пов’язані з ними сумарні задачі будь-якого рівня вкладеності. Якщо необхідно обмежитись тільки нижнім рівнем вкладеності (найближчою сумарною задачею), то слід встановити прапорець “Из подчиненных в выбранные суммарные задачи” (*From subtasks into selected summary task(s)*). Врешті-решт, якщо потрібно, щоб вибрані налаштування застосовувалися при всіх подальших збереженнях версій базового плану, необхідно клацнути на кнопці *По умолчанию (Set as Default)*.

Базовий план і його версії видаляються за командою меню *Сервис → Отслеживание → Очистить базовый план (Tools → Tracking → Clear Baseline)*. В однойменному діалоговому вікні, що відкривається, спочатку вибирають перемикач типу

плану, а потім його назву і джерела: весь проект чи вибрані задачі.

При повторному збереженні базового або проміжного плану під тим же ім'ям старі дані замінюються новими. Якщо для збереження даних проміжних планів використовують настроювані поля, їх можна додавати і редагувати звичайним способом.

6.11.2. Технологія відстеження стану проекту

Умовою ефективного менеджменту є одержання своєчасної і докладної інформації про реальний стан справ.

Оперативна інформація вводиться в поля звичайних таблиць, що належать до так званого фактичного плану MS Project. У їх назвах майже завжди міститься слово “Фактичний” (*Actual*), наприклад, “Фактические трудозатраты”, тобто трудовитрати, що відповідають фактичному обсягу виконаних робіт, чи “Фактическая длительность” — тривалість, що відповідає фактичному обсягу виконаних робіт. Крім полів із зазначеною назвою у фактичний план входять також поля “Оставшиеся трудозатраты”, “% Завершения”, “Остановка” та “Возобновление” (див. табл. 6.3). Програма не потребує заповнення всіх полів. Відстежується або відсоток завершення задачі, або фактичні трудовитрати, що залишилися, або погодинна інформація про фактичні трудовитрати. Усі ці величини взаємопов'язані формулами, параметрами яких є тривалість робочого дня, доступність ресурсу, погодинна ставка та інші вихідні дані проекту. Наприклад, якщо вводити інформацію про відсоток завершення задачі, то фактичні трудовитрати і фактична тривалість (момент, до якого задачу виконано) розраховуватимуться програмою пропорційно відсотку завершення задачі, а трудовитрати, що залишилися, — як різниця між здійсненими і повними трудовитратами на задачу, що зазначені в актуальному (поточному) плані.

Актуальний (поточний) план — це другий тип плану. Він виконує роль “посередника” між фактичним і базовим планами й може бути перетворений на версію базового плану. Особливість цього плану полягає в тому, що при введенні фактичних даних він автоматично застосовується до фактичного плану

в частині виконаної роботи. Наприклад, якщо в актуальному плані на день було заплановано 8 годин трудовитрат, а реальний обсяг виконання становив 4 години, то після введення цієї інформації програма скоригує актуальний план, встановивши трудомісткість на рівні 4 годин, а залишок трудомісткості перенесе на наступні дні з усіма відповідними наслідками. Така логіка роботи програми допомагає менеджеру проекту планувати виконання частини задачі, що залишилася.

Поля актуального плану не мають додаткових позначень. Спочатку на етапі складання плану проекту в них заноситься вся проектна інформація, а після затвердження плану вони зберігаються як поля базового плану, що недоступний для редагування, але може доповнюватися версіями (див. раніше). У назвах полів базового плану завжди міститься слово “Базовий” (*Baseline*).

При призначенні для задачі кількох трудових ресурсів найвища точність відстеження досягається при реєстрації погодинних фактичних трудовитрат (освоєного обсягу робіт) кожного з ресурсів. У цьому разі *MS Project* розрахує фактичні показники “знизу вгору”, що уможливило визначення фактичного внеску кожного учасника у виконання задачі (наприклад, перевиконання норми виробітку).

Коли дані вводяться для задачі загалом, програма розподіляє фактичні трудовитрати між ресурсами на часовому інтервалі між поточною датою і датою запланованого початку задачі згідно з планом, тобто зробленим настроюванням і вибраній даті звіту*. Аналогічно є ситуація при відстежуванні показників сумарних задач. Що вищий їх рівень, то менша точність відстеження, але й менші витрати на нього, тому що частість збирання інформації зменшується.

Перед початком реалізації проекту слід задати логіку роботи *MS Project* при відстеженні. Для цього необхідно за командою *Сервіс* → *Параметри* відкрити діалогове вікно “Параметри”, а в ньому — вкладку “Расчет” (рис. 6.51).

* Параметри “Текущая дата” і “Дата отчета” встановлюються в діалоговому вікні відомостей про проект. За замовчуванням поточна дата відповідає системній даті комп’ютера, а дата звіту прирівнюється до поточної.

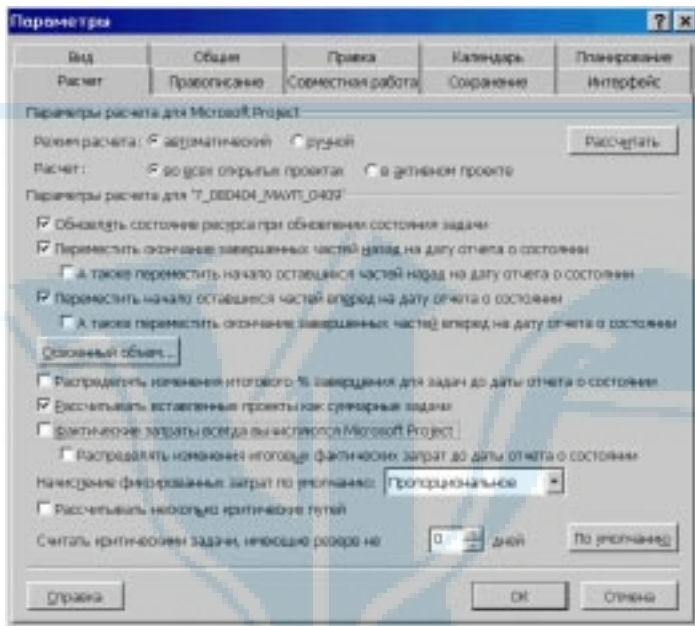


Рис. 6.51. Вкладка “Расчет” діалогового вікна “Параметры”

Вибором перемикача “Автоматический” або “Ручной” визначають режим перерахунку актуального і фактичного планів. У ручному режимі слід клацнути по кнопці *Рассчитать* або натиснути клавішу <F9>. За наявністю великої кількості задач цей режим найефективніший.

Положення перемикачів “во всех открытых проектах” і “в активном проекте” визначає, які проекти відстеживатимуться. Встановлення прапорця “Обновлять состояние ресурса при обновлении состояния задачи” (*Updating task status updates resources status*) означає, що MS Project при відстеженні шляхом введення відсотка виконання задачі буде автоматично поновлювати фактичні дані про стан ресурсів. Якщо цей прапорець не встановлений, то фактичні трудовитрати і ті, що залишилися, обновлюють тільки вручну.

За допомогою прапорця “Переместить окончание завершённых частей назад на дату отсчета о состоянии” (*Move ends of completed parts after status date back to status date*) активується

ся режим перерахунку фактичного плану для введення даних про задачу загалом, за яким фактичні трудовитрати зараховуються до часового проміжку до дати звіту. Крім того, якщо в задачі передбачені перерви, то післяперервну частину роботи можна починати й до перерви, активувавши додатковий прапорець “А также переместить начало оставшихся частей назад на дату отчета о состоянии” (*And move start of remaining parts back to the status date*).

Встановлення прапорця “Переместить начало оставшихся частей вперед на дату отчета о состоянии” (*Move start of remaining parts before status date forward to status date*) забезпечує в ситуації, коли до моменту відстеження (дати звіту) термін завершення задачі вже минув, а її не виконано, переміщення трудовитрат, що залишилися, на час, який відлічується після дати звіту. При цьому в задачі з’являється перерва. Щоб такої перерви не сталося, треба додатково встановити прапорець “А также переместить окончание завершенных частей вперед на дату отчета о состоянии” (*And move end of completed parts forward to status date*). Тоді вся задача зміщується на час відставання від плану.

Прапорець “Фактические затраты всегда вычисляются Microsoft Project” (*Actual costs are always calculated by Microsoft Project*) визначає, чи виконуватиме програма розрахунки “знизу вгору”, тобто на основі фактичних витрат ресурсів залежно від погодинних ставок, витрат на використання ресурсів і фіксованих витрат задач, чи визначатиме фактичні витрати на задачі загалом. При встановленому прапорці змінити значення поля “Фактические затраты” можна тільки після того, як задачу буде виконано. Якщо ж цей прапорець не активований, дані про фактичні витрати вводяться вручну або імпортуються. При цьому відкривається доступ до прапорця “Распределять изменения итоговых фактических затрат до даты отчета о состоянии” (*Edits to total actual cost will be spread to the status date*), що встановлює зв’язок фактичних погодинних витрат зі зведеними для задачі загалом.

Коли встановлений прапорець “Распределять изменения итоговых фактических затрат до даты отчета о состоянии”, при кожному введенні даних зведені витрати розподіляються рівномірно від дати останнього введення фактичних витрат до дати звіту. При цьому витрати розраховуються за хвилинами. Якщо ж цей прапорець не активований, то зведені фактичні

витрати зараховуються до погодинних витрат ресурсів пропорційно їх фактичним погодинним трудовитратам. При цьому якщо задачу ще не розпочато, то всі зараховані до неї витрати (наприклад, із закупівлі устаткування, матеріалів тощо) враховуються на плановий день її початку.

За такою самою логікою трансформуються в погодинні зведені дані про відсоток завершення задачі. Якщо прапорець “Распределять изменения итогового % завершения для задач до даты отчета о состоянии” не встановлений, то відсоток завершення за період дорівнює відсотку фактичних витрат за той же період, тобто зведений відсоток завершення розподіляється пропорційно фактичним трудовитратам. Якщо ж цей прапорець встановлений, то програма MS Project зведений відсоток завершення задачі розподіляє рівномірно в межах інтервалу від дати попереднього введення даних (або початку задачі при першому введенні) до дати звіту, тобто не пов’язується з розподілом фактичних трудовитрат. Усі зазначені налаштування можна зробити діючими за замовчуванням, клацнувши по кнопці *По умолчанию (Set as Default)*.

За допомогою програмних засобів інтерфейсу MS Project можна вибрати різні варіанти введення даних при відстеженні. Наприклад, за допомогою стандартної таблиці “Отслеживание” (*Tracking*), додавши до неї поля згідно з вибраним типом контролюваних даних. Інший варіант — створити таблицю для відстеження за допомогою програми “Консультант” (*Project Guide*)*. Для цього на її панелі потрібно клацнути на кнопці *Отслеживание*, а потім в області інструкцій — на пункті “Подготовка к отслеживанию хода работы над проектом” (*Prepare to track the progress of your project*). При цьому спочатку налаштовуються параметри з’єднання із сервером *Microsoft Project Server*.

Для роботи в автономному режимі** слід встановити перемикач “Нет” і клацанням по правій стрілці вгорі області задачі перейти до наступного кроку налаштування. Потім задати один

* Панель та інструкції програми завантажуються тоді, коли на вкладці “Интерфейс” діалогового вікна “Параметры” у групі “Параметры консультанта” встановлено прапорець “Открывать консультант”.

** Роботу з територіально віддаленими членами проектної команди не розглядатимемо.

з трьох способів відстеження: шляхом уведення відсотка завершення роботи, фактичних трудовитрат і тих, що залишилися, або погодинних фактичних трудовитрат. Після цього створене представлення необхідно зберегти під вибраним ім'ям.

У загальному випадку проектні роботи у програмі *MS Project* контролюються за допомогою спеціального представлення “Диаграмма Ганта с отслеживанием”. Для його налаштування слід запустити “Мастер диаграмм Ганта” (*Gantt wizard*) і встановити відображення базового плану одночасно з фактичним (поточним). Доти, поки в поточний план не вносяться зміни, довжина відрізків, що відображують його задачі, збігаються з базовою. При затримуванні термінів завершення задач відрізки фактичного плану нарощуються іншим кольором; при цьому вихідні терміни позначаються маркером. Для того щоб відхилення було видно в таблиці, у неї необхідно вставити поле “Отклонение длительности”. Якщо вирішено внести у проект нову версію базового плану (нумерується автоматично від 1 до 10), то залежно від масштабу змін слід або встановити курсор у будь-яку точку актуального плану на діаграмі (коли план змінюється цілком), або виділити задачі, що коригуються, і, викликавши діалогове вікно “Сохранить базовый план”, виконати дії, описані для вибраного варіанта змін.

За допомогою діаграми Ганта з відстеженням можна вводити відсоток завершення задачі шляхом перетягування мишею межі відрізка процесу виконання, що завжди відображується зверху відрізка задачі. У цей момент курсор миші має змінити форму — у ньому з'явиться символ “%”.

Погодинне відстеження призначень можна виконувати за допомогою діалогового вікна відомостей про призначення, що відкривається подвійним клацанням на призначенні у представленні “Использование задач” або “Использование ресурсов”. Вкладка “Отслеживание” цього вікна містить поля, куди можна вводити дані про кожний з вибраних варіантів відстеження (рис. 6.52).

Поле “Фактические затраты” стає доступним для редагування за умови, що на вкладці “Расчет” діалогового вікна налаштування програми (див. рис. 6.51) не буде встановлений прапорець “Фактические затраты всегда вычисляются *Microsoft Project*” (*Actual costs are always calculated by Microsoft Project*). При такому способі введення фактичних даних трудовитрати

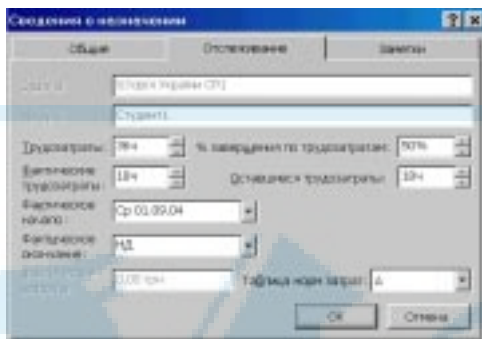


Рис. 6.52. Вкладка “Отслеживание” вікна “Сведения о назначении”

послідовно заповнюють дні календаря і переносяться до наступного дня, коли трудомісткість перевищує заплановану.

Для детальнішого відстеження проекту рекомендується застосовувати комбіновані представлення: у верхній половині вікна — діаграму Ганта з відстеженням і таблицею, що містить поля базового і фактичного планів, а в нижній — представлення “Использование задач” з рядками фактичних трудовитрат і витрат, доданими через діалогове вікно “Стили подробных данных” (рис. 6.20). У цьому варіанті погодинні дані вводяться безпосередньо в кожному призначеному часовому інтервалі, тобто формується реальний погодинний розподіл трудовитрат.

Управління відстеженням у низці ситуацій спрощується при використанні панелі інструментів “Отслеживание”. Після клацання першої ліворуч кнопки *Статистика проекта* відкривається вікно з даними базового, фактичного і поточного планів (рис. 6.53). Це ж вікно можна викликати, клацнувши на кнопці *Статистика* у діалоговому вікні “Сведения о проекте” (див. рис. 6.21). Крім часових показників поточних задач у вікні відображаються зведені дані про тривалість, трудовитрати і витрати проекту загалом, а також відсотки його завершення за тривалістю і трудовитратами.

Після клацання на другій ліворуч кнопці *Обновить по графику (Update as Scheduled)* панелі управління “Отслеживание” вводять фактичні дані про виконання виділеної задачі, що точно відповідають запланованим.

Третя ліворуч кнопка *Изменить график работ (Reschedule Work)* призначена для перенесення всіх невиконаних трудови-

Статистика проекту для '7_080404_МАИП_0405'

	Начало	Окончание
Текущие	Ср 01.09.04	Вт 06.12.05
Базовые	Ср 01.09.04	Вт 06.12.05
Фактические	Ср 01.09.04	нд
Отклонены	да	да

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	325,00д	7 396,43ч	70 590,93 грн.
Базовые	325,00д	7 396,43ч	70 590,93 грн.
Фактические	3,99д	83,52ч	18 797,43 грн.
Оставшиеся	321,1д	7 312,90ч	51 793,50 грн.

Процент завершения
Длительность: 1% Трудозатраты: 1%

Закреть

Рис. 6.53. Вікно статистики проекту

трат виділеної задачі на час після дати звіту. Ця кнопка використовується в режимі ручного перерахунку фактичного та актуального планів як після введення даних про фактичну освоєну трудомісткість, так і без нього. В останньому варіанті, якщо задача не почалася на поточну дату, то всі заплановані роботи можна перенести, зазначивши нову дату (використовується обмеження “Начало не ранее”). Це — єдина можливість коригування, коли до нього фактичний процес виконання задачі відповідає плановому. Якщо ж задачу було розпочато, але її виконання відстає від розкладу, то програма перенесе невиконану частину на зазначену дату, створивши в розкладі перерву.

Після клацання на четвертій ліворуч кнопці *Добавить линию хода выполнения (Add Progress Line)* курсор миші набере форму так званої лінії виконання, і в такому вигляді його потрібно перетягти на необхідну дату часової шкали діаграми Ганта. П'ять інших кнопок панелі “Отслеживание” призначені для швидкого введення зазначених на них відсотків завершення вибраної задачі.

Після клацання на другій праворуч кнопці *Обновить задачу* відкривається однойменне діалогове вікно (рис. 6.54), призначене для введення фактичних даних про виконання плану в масштабі виділеної задачі. Недоступні для редагування в цьому вікні тільки поля фактичного (поточного) плану: “Имя задачи”, “Длительность”, “Начало” і “Окончание”. Кнопка *Заметки* відкриває діалогове вікно редагування супровідної

текстової інформації, що додається до задачі. Це вікно доцільно використовувати при відстеженні відсотка завершення задач, оскільки при цьому зникає необхідність налаштовувати таблицю для введення даних. Альтернативним способом завантаження вікна є команда меню *Сервис* → *Отслеживание*.

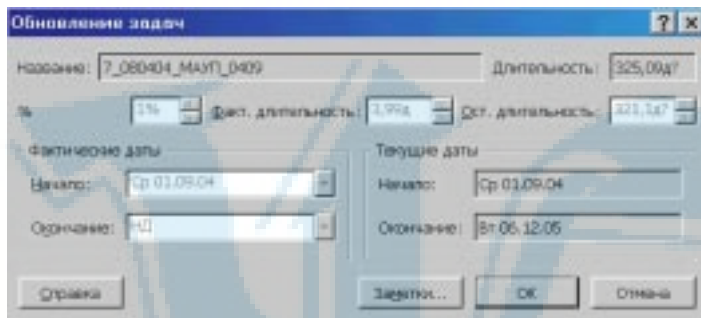


Рис. 6.54. Вікно “Обновление задач”

Перша праворуч кнопка розглядуваної панелі *Панель инструментов совместной работы (Workgroup Toolbar)* призначена для виклику діалогового вікна налаштування програми з відкритою вкладкою “Совместная” (*Collaborate*)*. На вкладці містяться всі елементи управління, що необхідні для налаштування засобів швидкого обміну інформацією між членами проектної команди за допомогою електронної пошти або програми *MS Project Server*. Ці засоби уможливають автоматизування введення погодинних даних про трудовитрати від *віддалених* виконавців, а на стадії планування — розсилання задач і обговорення планів (див. далі).

У програмі *MS Project* передбачена можливість одночасного відновлення стану всіх задач проекту. Для цього за командою *Сервис* → *Отслеживание* відкривається діалогове вікно “Обновить проект” (рис. 6.55), в якому створюються налаштування варіанта адаптації. При виборі перемикача “Обновить трудозатраты как завершенные по” (*Update work as complete through*) і призначенні відповідної дати після клацання на кнопці *ОК* для всіх задач, що повинні починатися до цієї дати,

* Аналогічна команді меню *Совместная работа* → *Параметры совместной работы*.

за умови активованого перемикача “Устанавливать % завершения в диапазоне от 0 до 100” будуть введені фактичні дані, що збігаються з плановими. Якщо ж активний перемикач “Устанавливать % завершения равным только 0 или 100”, то програма проставить непочатим задачам завершення 0 %, а тим, що завершилися, — 100 %.

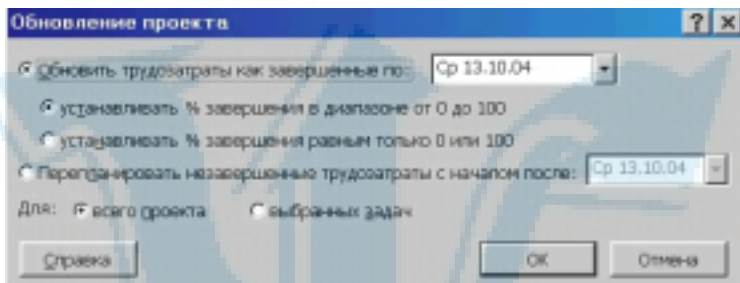


Рис. 6.55. Вікно “Обновление проекта”

Встановленням перемикача “Перепланировать незавершенные трудозатраты с началом после” (*Reschedule uncompleted work to start after*) і введенням відповідної дати в поле справа від нього активується режим перенесення незавершеної частини робіт на час після зазначеного терміну. Після цього за допомогою перемикача “Для”, розташованого в нижній частині діалогового вікна, вибирають, чи оновлюватиметься клацанням на кнопці *OK* весь проект або тільки попередньо виділені задачі.

Таким чином, за функціональними можливостями діалогове вікно “Обновление проекта” — найуніверсальніший засіб введення даних при відстеженні відсотка завершення задач.

6.11.3. Аналіз процесу проектних робіт

Наявність достовірної первинної інформації є необхідною, але недостатньою умовою для прийняття управлінських рішень. Для запобігання відхилень від проекту необхідно вміти визначати динаміку процесу робіт і прогнозувати розвиток подій. У програмі MS Project міститься комплекс інструментів для оцінювання стану проекту з позицій його перспектив.

Основним прийомом аналізу, що використовується в MS Project, є так званий “Метод освоєного об’єма” (*Earned values analysis*). Суть цього методу полягає в порівнянні на певну дату (наприклад, дату звіту) трьох параметрів:

- базової вартості запланованих робіт (БСЗР), яка відбиває зведену вартість робіт, що мали бути виконані до вибраного моменту. Після завершення проекту вона становить бюджет після завершення (БПЗ);
- фактичної вартості виконаних робіт (ФСВР), що відбиває здійснені трудовитрати у вартісному вираженні на вибраний момент;
- базової вартості виконаних робіт (БСВР), що відбиває вартість робіт згідно з базовим планом, які на вибраний момент фактично виконані. Цей параметр називається *освоєним обсягом*, або *придбанною вартістю* (*earned value*).

Останній параметр визначає суть методу. Трудовитрати в ньому, одиницею яких є гроші, становлять засіб, завдяки якому проект “здобуває” вартість (освоює обсяг). На дату аналізу відомо, яку вартість проект повинен був освоїти (БСЗР), яку фактично освоїв (БСВР) і яку кількість грошей було витрачено на освоєння (ФСВР). Розрахункові формули методу освоєного обсягу і значення його параметрів наведені в табл. 6.7.

Таблиця 6.7

Перелік індикаторів методу освоєного обсягу

Назва параметра (аббревіатура)	Розрахункова формула	Значення	Зміст сигналу
1	2	3	4
Відхилення (відносне) від календарного плану (ОКП, ЗЗКП%)	$ОКП = БСВР - БСЗР$ $(SV = BCWP - BCWS)$ $ЗЗКП\% = ОКП * 100 / БСЗР$	< 0 $= 0$ > 0	Відставання від плану Виконання в термін Випередження плану
Індекс відхилення від календарного плану (ІОКП)	$ІОКП = БСВР / БСЗР$ $(SPI = BCWP / BCWS)$	< 1 $= 1$ > 1	Відставання від плану Виконання в термін Випередження плану
Відхилення (відносне) за вартістю (ОПС, ЗЗПС%)	$ОПС = БСВР - ФСВР$ $(CV = BCWP - ACWP)$ $ЗЗПС\% = ОПС * 100 / БСВР$	< 0 $= 0$ > 0	Перевищення витрат Витрати за планом Економія витрат

1	2	3	4
Індекс відхилення вартості (ИОС)	$\text{ИОС} = \text{БСВР} / \text{ФСВР}$ $(\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP})$	< 1 $= 1$ > 1	Перевищення витрат Витрати за планом Економія засобів
Попередня оцінка після завершення (ПОПЗ)	$\text{ПОПЗ} = \text{БПЗ} / \text{ИОС}$ $(\text{EAC} = \text{BAC} / \text{CPI})$	$> \text{БПЗ}$ $= \text{БПЗ}$ $< \text{БПЗ}$	Перевищення витрат Витрати за планом Економія засобів
Відхилення після завершення (ОПЗ)	$\text{ОПЗ} = \text{БПЗ} - \text{ПОПЗ}$ $(\text{VAC} = \text{BAC} - \text{EAC})$	< 0 $= 0$ > 0	Перевищення витрат Витрати за планом Економія засобів
Показник ефективності виконання (ПЭВ)	$\text{ПЭВ} = (\text{БПЗ} - \text{БСВР}) /$ $(\text{БПЗ} - \text{ФСВР})$	$= 1$ > 1	Виконання відповідає плану Перевищення витрат

Параметри, що розраховуються програмою за наведеними в табл. 6.7 формулами, називаються індикаторами. Значення цих параметрів сигналізують про часові й вартісні відхилення фактичних показників від базових в абсолютних (грошових) і відносних (відсоткових) одиницях. У MS Project індикатори зберігаються в полях, за замовчуванням згрупованих у трьох таблицях (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Розміщення полів освоенного обсягу за таблицями MS Project

Назва таблиці	Поля
“Освоенный объем”	БСЗР, БСВР, ФСВР, ОКП, ОПС, ПОПЗ, БПЗ, ОПЗ
“Показатели затрат”	БСЗР, БСВР, ОПС, ДОПС, ИОС, БПЗ, ПОПЗ, ОПЗ, ПЭВ
“Показатели календарного плана (освоенный объем)”	БСЗР (BCWS), БСВР (BCWP), ОКП (SV), ЗЗКП% (SV%), ИОКП (SPI)

Використання стандартних таблиць у повному складі не завжди необхідно. Поля методу освоенного обсягу можна копіюва-

ти в інші таблиці й застосовувати в комбінованих представленнях, у тому числі для відображення погодинних даних. Однак на відміну від звичайних погодинних полів поля освоєного обсягу містять інтегральну (зведену) інформацію, тобто на кожному наступному періоді відображаються накопичені суми для розмірних полів і значення індикатора за період від початку проекту до дати звіту — для безрозмірних (відсоткових) полів. Для спостереження за значеннями відносних індикаторів дуже зручно використовувати настроювані поля MS Project із графічними індикаторами (див. п. 6.5.5). Наприклад, у числовому полі, яке поійменовано в “ИОС-индекс”, можна ввести перевірку поля “ИОС” з відображенням символу “?” при ИОС = 0 (виконання задачі не почалося), “пробілу” — при ИОС = 1 (витрати відповідають плану), “+” — при ИОС < 0,9 (перевищення витрат) і “-” — при ИОС > 1 (економія коштів).

На рис. 6.56 і 6.57 наведені приклади використання методу освоєного обсягу для аналізу процесу ознайомлювальної практики студентів. Ситуація відстежується за допомогою комбінованого представлення, у верхній частині вікна якого відображається діаграма Ганта з таблицею “Показатели календарного плана (освоенный объем)”, до якої додано поля “% завершения” і “Трудозатраты”, а в нижній — “Использование задач” з таблицею “Освоенный объем”, діаграма якого за допомогою діалогового вікна “Стили подробных данных” настроєна на відображення полів базових та фактичних трудовитрат і витрат. Чотири задачі, що моделюють різні варіанти розвитку ситуації, мають однакові базові плани (трудомісткість — 80 год при восьмигодинному стандартному календарі, базова вартість запланованих робіт БСЗР = 640 грн). За два перших дні (18.10 і 19.10) десятиденної практики досягнуто однакове просування робіт (20 % завершення при освоєному обсязі БСЗР = 320,00 грн). Однак витрати бюджету різняться, про що свідчать значення індикаторів ИОС (CPI) і ПЭВ (TSPI).

Задача 1 (рис. 6.56) відтворює ситуацію, коли роботи виконуються відповідно до базового плану. У задачі 2 виконавець витратив вдвічі більше часу на виконання робіт, ніж заплановано, що призвело до перевитрати бюджету (ИОС = 0,67; ПЭВ = 1,14).

Освоительная практика								18 Окт '04	
Номинал индич	% задания	Предполагаемы	БСР	БСР	МОС	МОС-индекс	ТЗВ	П	В
1	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	320,00 грн.	1		1		
2	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	320,00 грн.	0,67	+	1,14		
3	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	320,00 грн.	2		0,69		
4	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	320,00 грн.	1,07		0,98		

Номинал индич	Название задания	% задания	Факт длит.	Факт затраты	Факт трудозатраты	18 Окт '04		
						П	В	
1	Освоительная практика	20%	2 дней	320,00 грн.	18 ч	Бюджет ТРУД	8ч	8ч
						Факт ТРУД	8ч	8ч
						Бюджет затрат	160,00 грн.	160,00 грн.
						Факт затрат	160,00 грн.	160,00 грн.
Профессор 4				320,00 грн.	18 ч	Бюджет ТРУД	8ч	8ч
						Факт ТРУД	8ч	8ч
						Бюджет затрат	160,00 грн.	160,00 грн.
						Факт затрат	160,00 грн.	160,00 грн.
2	Освоительная практика	20%	2 дней	480,00 грн.	24 ч	Бюджет ТРУД	8ч	8ч
						Факт ТРУД	8ч	8ч
						Бюджет затрат	160,00 грн.	160,00 грн.
						Факт затрат	160,00 грн.	320,00 грн.
Профессор 4				480,00 грн.	24 ч	Бюджет ТРУД	8ч	8ч
						Факт ТРУД	8ч	8ч
						Бюджет затрат	160,00 грн.	160,00 грн.
						Факт затрат	160,00 грн.	320,00 грн.

Рис. 6.56. Приклад використання методу освоеного обсягу (задачі 1 і 2)

Освоительная практика								18 Окт '04	
Номинал индич	% задания	Предполагаемы	БСР	БСР	МОС	МОС-индекс	ТЗВ	П	В
1	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	328,00 грн.	1		1		
2	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	328,00 грн.	0,67	+	1,14		
3	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	328,00 грн.	2		0,69		
4	Ознаком 20%	80 ч	640,00 грн.	328,00 грн.	1,07		0,98		

Номинал индич	Название задания	% задания	Факт длит.	Факт затраты	Факт трудозатраты	18 Окт '04		
						П	В	
3	Освоительная практика	20%	2 дней	160,00 грн.	8 ч	Бюджет ТРУД	8ч	8ч
						Факт ТРУД	4ч	4ч
						Бюджет затрат	80,00 грн.	80,00 грн.
						Факт затрат	8ч	8ч
Профессор 4				160,00 грн.	8 ч	Бюджет ТРУД	4ч	4ч
						Факт ТРУД	4ч	4ч
						Бюджет затрат	80,00 грн.	80,00 грн.
						Факт затрат	80,00 грн.	160,00 грн.
4	Освоительная практика	20%	2 дней	300,00 грн.	10 ч	Бюджет ТРУД	8ч	8ч
						Факт ТРУД	8ч	2ч
						Бюджет затрат	150,00 грн.	150,00 грн.
						Факт затрат	240,00 грн.	60,00 грн.
Профессор 5				300,00 грн.	10 ч	Бюджет ТРУД	8ч	2ч
						Факт ТРУД	8ч	2ч
						Бюджет затрат	150,00 грн.	60,00 грн.
						Факт затрат	240,00 грн.	60,00 грн.

Рис. 6.57. Приклад використання методу освоеного обсягу (задачі 3 і 4)

Задача 3 (рис. 6.57) ілюструє ситуацію, коли виконавець опанував дводенне завдання вдвічі швидше (за 8 год замість 16 год, відведених за планом), що сприяло економії коштів (ИОС >1; ПЭВ < 1). Очевидно, якби таке прискорення відбувалось у ситуації, описаній у задачі 2, то в результаті бюджет був би відрегульований. Задача 4 — це приклад заміни захворілого виконавця (“Професор 4”) іншим, кваліфікованішим (“Професор 5”), погодинна ставка оплати роботи якого перевищує ставку заміненого виконавця (30 грн/год проти 20 грн/год)*. За рахунок ефективнішої організації роботи дводенну шістнадцятигодинну програму практики висококваліфікований виконавець виконав за 10 год, що, незважаючи на вищу оплату праці, не тільки зберегло бюджет у межах плану, а й створило невелику економію (ИОС = 1,07; ПЭВ = 0,98).

Розраховувати освоєний обсяг можна на основі різних базових планів (збережених версій). Для заміни опорного базового плану необхідно клацнути на кнопці *Освоенный объем (Earned Value)*, розташованій на вкладці “Расчет” діалогового вікна настроювання *MS Project* (див. рис. 6.51). У результаті відкриється однойменне діалогове вікно, з верхнього списку якого слід вибрати одне з двох полів, на основі якого розраховуватиметься освоєний обсяг: “% завершения” або “Физический % завершения”, а в нижньому визначити аналізований базовий план. Поле “Физический % завершения” використовується тоді, коли оцінка виконаних обсягів робіт у трудовитратному вираженні меншою мірою представницька, ніж реально вимірювана. Наприклад, можна оцінити процес виконання навчального плану часткою кількості опанованих студентами тем до їх загальної кількості або вимірити просування будівництва котловану відношенням його досягнутого геометричного обсягу до запланованого замість зазначення частки фактичних трудовитрат до запланованих.

Для порівняння базових планів застосовують представлення “Диаграмма Ганта с несколькими планами” (*Multiple Baselines Gantt*). У ньому при наведенні курсору на відрізок задачі спли-

* Оскільки заміна була здійснена після збереження базового плану, то поля базових витрат і трудомісткості для нового ресурсу “Професор 5” (див. рис. 6.57) програмою не заповнені.

ває підказка, яка повідомляє про те, до якого базового плану належить задача.

У програмі MS Project поряд з описаними міститься ще один зручний індикатор відповідності процесу виконання задач календарному плану — “Линия хода выполнения” (*Progress Line*). Вона може бути створена тільки на діаграмі Ганта і додається до неї з використанням діалогового вікна “Линии хода выполнения” (рис. 6.58), що відкривається одноіменною командою меню *Сервис* → *Отслеживание* або контекстного меню діаграми. Побудувати лінію можна також, клацнувши на кнопці *Добавить линию хода выполнения* (*Add Progress Line*) панелі інструментів “Отслеживание”.

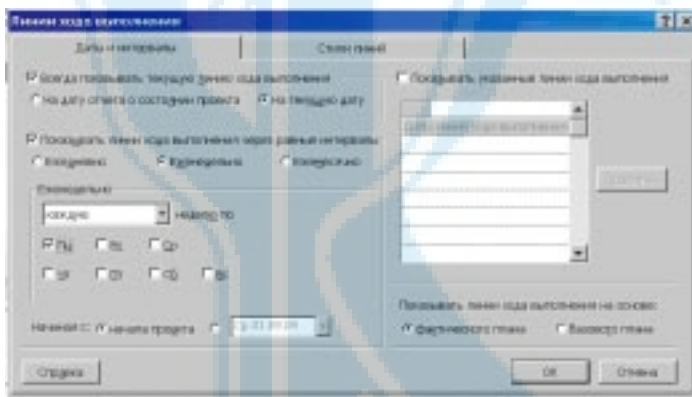


Рис. 6.58. Вікно “Линии хода выполнения”

Лінія відображається на відрізку задачі починаючи з вибраної дати і завершуючи датою звіту, до або після неї згідно з тим, чи відповідає ступінь виконання задачі плану, відстає або випереджає його (рис. 6.59). Дата звіту відображається вертикальною лінією, а кінець лінії процесу виконання позначається крапкою. Відстань між ними в масштабі часової шкали відповідає відхиленню від плану (відставанню або випереджанню).

На вкладці “Даты и интервалы” вищезгаданого діалогового вікна (див. рис. 6.58) за допомогою прапорця “Всегда показывать текущую линию хода выполнения” можна встановити постійне відображення лінії. Вибором перемикача “На дату от-

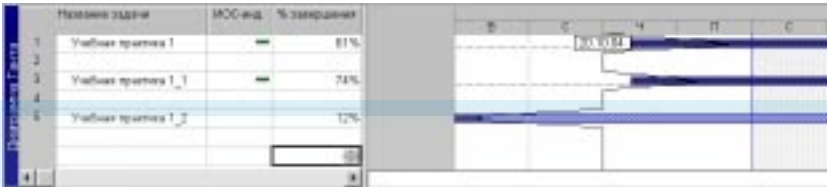


Рис. 6.59. Процес виконання для базової дати 20.10.04

чета о состоянии проекта” або “На текущую дату” задається часовий момент відображення лінії на діаграмі. За умови встановлення прапорця “Показывать линии хода выполнения через равные интервалы” вибором одного з перемикачів — “Ежедневно”, “Еженедельно”, “Ежемесячно” — можна задати періодичність відображення лінії, причому для щотижневого інформування за допомогою відповідного прапорця зазначити день тижня. Дату початку періодичного відображення лінії задають або від початку проекту встановленням однойменного перемикача, або вибирають зі списку, що активується після встановлення перемикача “Начать с:”.

Для відображення ліній процесу виконання на вибрані довільні дати встановлюється прапорець “Показывать указанные линии хода выполнения”. Тоді під ним у наведеній таблиці за допомогою календаря або без нього вводять потрібні дати. Для видалення дати з таблиці призначена кнопка “Удалить”.

Зауважимо, що процес виконання може визначатись як щодо базового, так і щодо поточного плану. Для цього в розділі “Показывать линии хода выполнения на основе” треба встановити необхідний перемикач: “фактического плана” (*Actual plan*) або “базового плана” (*Baseline plan*). За першим варіантом можна контролювати динаміку процесу робіт (збільшення відхилень), а за другим — інтегральне (накопичуване) відхилення від затвердженого плану проекту.

Динаміка зміни швидкості відхилення в часі показує оцінку часової залежності швидкості зміни відхилення (першої похідної відхилення за часом), що надає можливість прогнозувати перспективу виконання плану. При позитивній тенденції (підвищенні швидкості відхилення) необхідно вживати заходи стримуючого характеру, а при негативній імовірніше, що заплановані терміни будуть дотримані.

Друга вкладка діалогового вікна “Линии хода выполнения” — “Стили линий” — призначена для вибору формату відображення ліній процесу виконання. Клацанням на одному з чотирьох полів розділу “Тип линий хода выполнения” вибирають варіант графіки відображення, а у списках, що розкриваються, — “Тип линии”, “Цвет линии”, “Форма точки соединения” та “Цвет точки соединения” — колірні рішення елементів лінії, причому окремо для поточних ліній (відображуваних на дату звіту або поточну дату) і всіх інших, що уможлиблює їх розрізнення. Крім того, кожен ліній можна ідентифікувати за датою віднесення, активувавши прапорець “Показывать дату для всех линий хода выполнения”. Формат відображення дати вибирають зі списку “Формат”, що розкривається, а шрифт — за допомогою стандартного діалогового вікна настроювання шрифту, що відкривається клацанням на кнопці *Изменить шрифт*.

6.12. Підготовка і друкування звітів

Звіти — це документи, призначені для друкування. У програмі MS Project містяться шаблони звітів, які вибирають для використання без змін або для настроювання за командою меню *Вид* → *Отчеты*, що відкриває однойменне діалогове вікно із зображеннями піктограм груп звітів (рис. 6.60).

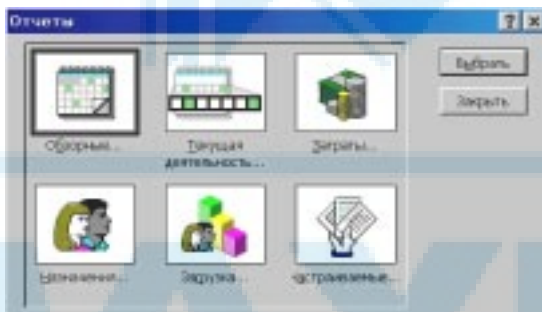


Рис. 6.60. Вікно звітів

Для перегляду вмісту групи необхідно виділити потрібну піктограму і клацнути на кнопці *Выбрать* або двічі клацнути

лівою кнопкою миші на піктограмі. У відповідь відкриється діалогове вікно, що містить набір піктограм звітів вибраної групи і кнопки *Выбрать*, *Изменить* і *Закреть*. Для одержання готового звіту необхідно знову виділити потрібну піктограму і клацнути на кнопці *Выбор* або двічі клацнути на піктограмі. Якщо ж звіт відкривається для редагування, то після виділення відповідної піктограми клацають на кнопці *Изменить*. Клацання на кнопці *Закреть* повертає до попереднього діалогового вікна.

Назви стандартних звітів різних груп і короткий зміст інформації, що міститься в них, наведені в табл. 6.9.

Таблиця 6.9

Назви і призначення звітів MS Project

№ пор.	Назва звіту	Короткий зміст виведеної інформації
1	2	3
1	Оглядові звіти (Обзорные отчеты)	
1.1	Сводка по проекту (<i>Project Summary</i>)	Дати початку і завершення проекту; тривалість; загальні трудовитрати і витрати на проект; загальна кількість задач, у тому числі тих, що не почалися, перебувають у процесі виконання і завершених; загальна кількість ресурсів
1.2	Задачи верхнего уровня (<i>Top-Level Tasks</i>)	Список задач верхнього рівня і сумарних задач; заплановані дати початку і завершення; тривалість; відсоток завершення; витрати і трудовитрати
1.3	Критические задачи (<i>Critical Tasks</i>)	Список критичних задач з датами запланованого початку і завершення, задач-попередниць і послідовниць
1.4	Вехи (<i>Milestones</i>)	Список завершальних задач (“вех”) з датами початку
1.5	Рабочие дни (<i>Working Days</i>)	Розклад робочого часу для кожного з базових календарів
2	Звіти про поточну діяльність (Отчеты о текущей деятельности)	
2.1	Неначатые задачи (<i>Unstarted Tasks</i>)	Список нерозпочатих задач; їх тривалість, дати початку і завершення, задачі-попередниці; ресурси і призначення, відсортовані за датою призначення

1	2	3
2.2	Задачи, которые скоро начнутся (<i>Tasks Starting Soon</i>)	Список задач, що повинні розпочатися в зазначеному користувачем діапазоні дат
2.3	Выполняющиеся задачи (<i>Tasks in Progress</i>)	Список виконуваних задач із зазначенням місяців, в яких вони виконуються
2.4	Завершенные задачи (<i>Completed Tasks</i>)	Список завершених задач із зазначенням місяців, в яких вони виконувалися
2.5	Задачи, которые должны были начаться (<i>Should Have Started Tasks</i>)	Список невиконуваних задач, що повинні були розпочатись до зазначеної користувачем дати
2.6	Запаздывающие задачи (<i>Slipping Tasks</i>)	Список задач, що продовжують виконуватись і дата завершення яких була відсунута на пізніший термін
3	Звіти про витрати (Отчеты о затратах)	
3.1	Движение денежных средств (<i>Cash Flow</i>)	Таблиця погодинних витрат на задачі чи ресурси з розбивкою на часові періоди
3.2	Бюджет (<i>Budget</i>)	Список запланованих витрат і відхилення від них фактичних витрат
3.3	Задачи с превышением бюджета (<i>Over budget Tasks</i>)	Список задач, фактичні витрати на які перевищують базові
3.4	Ресурсы с превышением бюджета (<i>Over budget asks</i>)	Список ресурсів, фактичні витрати на які перевищують базові
3.5	Освоенный объем (<i>Earned Value</i>)	Список даних освоеного обсягу
4	Звіти про призначення (Отчеты о назначениях)	
4.1	Дела по исполнителям (<i>Who Does What</i>)	Список ресурсів із призначеннями, базовими витратами на кожну задачу, датами початку і завершення призначень
4.2	Дела по исполнителям и времени (<i>Who Does What When</i>)	Список ресурсів із призначеннями і погодинними трудовитратами на кожну задачу
4.3	Список дел (<i>Dolist</i>)	Список задач з датами початку і завершення, тривалостями і даними про відсоток завершення для вибраного ресурсу

1	2	3
4.4	Ресурси с превышени-ем доступности (Overall-located Resources)	Список ресурсов с превыщением доступности та їх призначення
5	Звіти про навантаження (Отчеты по загрузке)	
5.1	Использование задач (Task Usage)	Аналог діаграми “Использование задач”
5.2	Использование ресур-сов (Resources Usage)	Аналог діаграми “Использование ресурсов”

Нові звіти можна створювати на основі існуючих або незалежно від них. Для створення нового звіту слід відкрити групу “Настраиваемые” (див. рис. 6.60), у результаті чого завантажиться діалогове вікно “Настраиваемые отчеты” (рис. 6.61) і визначити тип звіту.

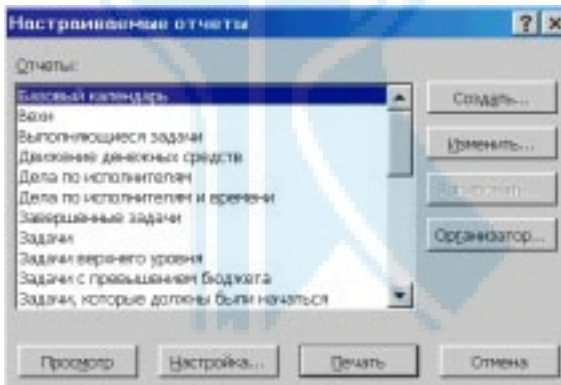


Рис. 6.61. Вікно “Настраиваемые отчеты”

Якщо це один із стандартних звітів, то його треба виділити у списку доступних і клацнути на кнопці *Изменить*. При створенні звіту “з нуля” слід клацнути на кнопці *Создать*. У результаті відкриється діалогове вікно “Определение нового отчета” (*Define New Report*), в якому необхідно вибрати тип створюваного звіту — “Задача”, “Ресурс”, “Месячный календарь” або “Перекрестная таблица” (*Crosstab*) — і клацнути на кнопці *OK*, після чого відкриється відповідне діалогове вікно.

6.12.1. Звіти про задачі

Джерела інформації, що відображується в таких типах звітів, вибирають у діалоговому вікні “Отчет о задачах” (*Task Report*). Вікно містить три вкладки. На першій з них — “Определение” (рис. 6.62) — задають основні параметри: заголовок звіту; період, узятий одиницею групування задач у звіті (наприклад, тижні або місяці); кількість одиниць групування в часовому періоді групування — поле “Число единиц” (наприклад, значення 2 при виборі тижня одиницею групування зумовлюватиме групування задач з періодом 2 тижні); ім’я таблиці, дані якої включатимуться у звіт, — поле “Таблица”; ім’я фільтра, застосовуваного до вибраної таблиці, — поле “Фильтр”. Крім того, щоб у звіті відображалися не тільки вихідні, а й сумарні задачі, потрібно встановити прапорець “Показывать суммарные задачи”. Для поділу даних звіту за датами чи ресурсами за допомогою смуг слід активувати прапорець “Полосы-разделители дат”, а для використання фільтра таблиці в режимі підсвічування — прапорець “Выделяющий фильтр”. Кнопка *Текст* призначена для відкриття вікна налаштування стилів тексту звіту.

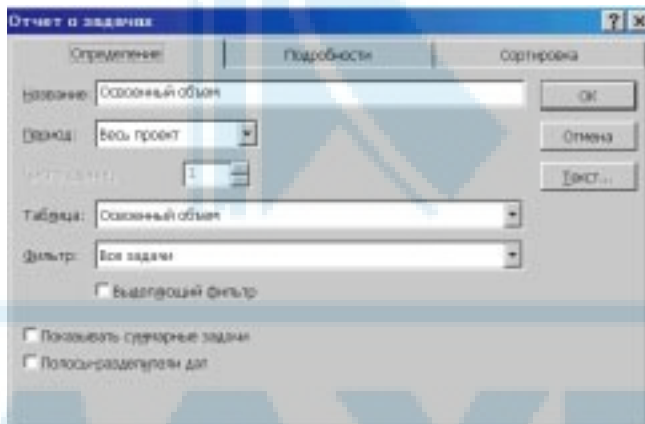


Рис. 6.62. Вкладка “Определение” вікна “Отчет о задачах”

Клацанням на кнопці *OK* введені дані зберігаються, після чого відкривається діалогове вікно перегляду списку звітів (див. рис. 6.61). Зберігати дані неготового звіту доцільно тоді,

коли потрібно переглядати проміжні результати. Для цього призначена кнопка *Просмотр* діалогового вікна списку звітів. Для продовження конструювання звіту у списку звітів цього вікна слід виділити його ім'я і, клацнувши на кнопці *Изменить*, перейти на вкладку “Подробности” (*Details*) у діалоговому вікні, що відкрилося. За допомогою елементів управління цією вкладкою у звіт можна вводити додаткові відомості про задачі та призначення (рис. 6.63). Наприклад, якщо в розділі “Задача” встановити прапорець “Заметки”, то під рядками відповідних задач відобразатиметься текст заміток. Встановленням прапорця “Объекты” під рядком задачі відобразатимуться пов’язані з нею об’єкти, а активування прапорців “Предшественники” чи “Последователи” зумовить виведення задач, що відповідно впливають на неї і залежать від неї.

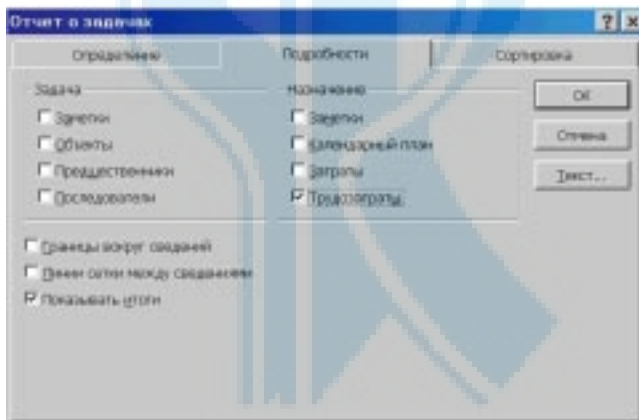


Рис. 6.63. Вкладка “Подробности” вікна “Отчет о задачах”

Встановлення в розділі “Назначения” (*Assignment*) прапорця “Заметки” додає до звіту замітки до ресурсів. Прапорець “Календарный план” (*Schedule*) забезпечує відображення поруч з ресурсом стовпців з календарним планом. Прапорець “Затраты” відображає поруч із призначеннями відомості про грошові витрати, а прапорець “Трудозатраты” — дані про трудовитрати. За допомогою прапорця “Границы вокруг сведений” (*Border around details*) додаткова інформація про задачі може бути взя-

та в рамку. Прапорець “Линии сетки между сведениями” (*Gridlines between details*) розмежовує інформацію про задачі горизонтальними лініями. Встановленням прапорця “Показывать итоги” (*Show totals*) до звіту додається рядок із сумарними даними.

Елементи управління, що розташовуються на вкладці “Сортировка”, аналогічні таким елементам діалогового вікна “Настройка параметров сортировки”, і робота з ним не потребує пояснень. Зауважимо тільки, що в цьому вікні міститься кнопка *Текст*, що призначена для відкривання доступу до налаштувань шрифтів звіту. Сторінку звіту про освоєний обсяг з даними прикладу, описаного в п. 6.11.3, наведено на рис. 6.64. Для введення у звіт додаткової інформації було встановлено всі прапорці розділу ресурсів.

Освоенный объем в 2010 году

№	Наименование задачи	КСР	КСР	КСР	КСР	КСР
1	Освоенный объем работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
2	Освоенный объем работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3	Освоенный объем работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
4	Освоенный объем работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Итого освоено работ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Рис. 6.64. Звіт типу “Освоенный объем”

6.12.2. Звіти про ресурси

Діалогове вікно створення звіту про ресурси, що відкривається після вибору пункту “Ресурс” у діалоговому вікні “Определение нового отчета”, повторює за структурою і набором елементів управління діалогове вікно для створення звіту про задачі (див. рис. 6.62). Відмінність полягає лише в тому, що на вкладці “Подробности” розділ “Задача” замінений розділом “Ресурсы”, де розташовані два нових прапорці:

“Календарь”, що призначений для включення у звіт персональних календарів ресурсів і виключення з них, і “Нормы затрат” (*Cost Rates*), встановлення якого додає відомості про ставки оплати роботи кожного з ресурсів. Приклад сторінки звіту про ресурси проекту з даними персональних календарів наведений на рис. 6.65.

Ресурси №21.1024

№	Ф	Назва ресурсу	Тип	Единиці вимірювання	Краткое название	Группа
1	Ф	Профессор 1	Городной	Ч		
№	Ф	Имя ресурса	Единица	Таблица данных	Ссылка на файл	Вид ресурса
1	Ф	Олександрівський Ігор Іванович	100%	1 400,00 грн	1 400,00 грн	1 400,00 грн
2	Ф	Олександрівський Ігор Іванович	110%	1 400,00 грн	1 400,00 грн	1 400,00 грн
3	Ф	Олександрівський Ігор Іванович	200%	1 400,00 грн	1 400,00 грн	1 400,00 грн
№	Ф	Имя ресурса	Единица	Таблица данных	Ссылка на файл	Вид ресурса
1	Ф	Олександрівський Ігор Іванович	100%	80%	0%	80%
2	Ф	Олександрівський Ігор Іванович	110%	80%	0%	80%
3	Ф	Олександрівський Ігор Іванович	200%	80%	0%	80%
КАЛЕНДАРЬ РЕСУРС (№ 1 Александровский)						
Дата						
Понедельник						
Вторник						
Среда						
Четверг						
Пятница						
Суббота						
Воскресенье						
Итого: 80%						
ТАБЛИЦА НОРМ ЗАТРАТ (№ 2 Александровский)						
Имя ресурса						
1 400,00 грн						
2 000,00 грн						
3 000,00 грн						

Рис. 6.65. Звіт типу “Ресурси”

6.12.3. Звіт за місячним календарем

Цей звіт призначений для підготовки до друкування календарного плану проекту і діаграми “Календарь” за кожним з місяців, що минули до поточної дати. Діалогове вікно, що відкривається після вибору пункту “Месячный календарь” у діалоговому вікні “Определение нового отчета”, зображене на рис. 6.66.

Список “Календарь” призначений для вибору базового або ресурсного календаря, відповідно до якого у звіті відобразяться неробочі дні. Для їх позначення слід встановити прапорець “Отображать нерабочие дни серым цветом” (*Gray nonworking days*).

За замовчуванням місця перенесення задач, що продовжують виконуватись, на черговий тиждень позначаються програ-

БАЗОВЫЙ КАЛЕНДАРЬ: Стандартный	
День	Часы
Понедельник	9:00 - 13:00, 14:00 - 18:00
Вторник	9:00 - 13:00, 14:00 - 18:00
Среда	9:00 - 13:00, 14:00 - 18:00
Четверг	9:00 - 13:00, 14:00 - 18:00
Пятница	9:00 - 13:00, 14:00 - 18:00
Суббота	Нерабочие
Воскресенье	Нерабочие
Исключения	
Дата	Часы
Ср 01.09.04 - Пт 03.09.04	8:00 - 14:20
Пн 06.09.04 - Пт 10.09.04	8:00 - 14:20
Сб 11.09.04 - Вс 12.09.04	Нерабочие
Пн 13.09.04 - Пт 17.09.04	8:00 - 14:20
Сб 19.09.04 - Вс 19.09.04	Нерабочие
Пн 20.09.04 - Пт 24.09.04	8:00 - 14:20
Сб 25.09.04 - Вс 26.09.04	Нерабочие
Пн 27.09.04 - Пт 01.10.04	8:00 - 14:20
Сб 02.10.04 - Вс 03.10.04	Нерабочие
Пн 04.10.04 - Пт 08.10.04	8:00 - 14:20
Сб 09.10.04 - Вс 10.10.04	Нерабочие
Пн 11.10.04 - Пт 15.10.04	8:00 - 14:20
Сб 16.10.04 - Вс 17.10.04	Нерабочие
Пн 18.10.04 - Пт 22.10.04	8:00 - 14:20
Сб 23.10.04 - Вс 24.10.04	Нерабочие
Пн 25.10.04 - Пт 29.10.04	8:00 - 14:20
Сб 30.10.04 - Вс 31.10.04	Нерабочие

Рис. 6.66. Звіт типу “Базовый календарь”

мою пунктирними лініями. Відображення цих ділянок замінюється на суцільне при встановленні прапорця “Отображать разрывы отрезков сплошными линиями” (*Solid Bar Breaks*). Через обмеженість простору аркуша формату А4 задачі, що не вмістилися на аркуші місячного звіту, відображаються у вигляді набору таблиць з розподілом за датами наприкінці звіту. Для того щоб розділювачі виділялися, треба встановити прапорець “Печатать полосы-разделители” (*Print gray bands*).

Спосіб відображення задач у календарі звіту визначається встановленням відповідного перемикача: “Отрезками”, “Линиями” або “Даты начала и окончания”. Інформація, що виводиться поруч із задачею, задається встановленням прапорців “Идентификаторы”, “Название” и “Длительность”. Причому зняти прапорець “Название” неможливо. На вигляд цей тип звіту майже не відрізняється від діаграми “Календарь” (див. рис. 6.18).

6.12.4. Перехресні звіти

Ці звіти призначені для підготовки до друкування погодинних даних про задачі і ресурси подібно до їх відображення в діаграмах використання. Діалогове вікно, що відкривається після вибору пункту “Перекрестная таблица” у діалоговому вікні “Определения нового отчета”, складається з трьох вкладок, призначення яких за низкою параметрів збігається з наведеними раніше (рис. 6.67).

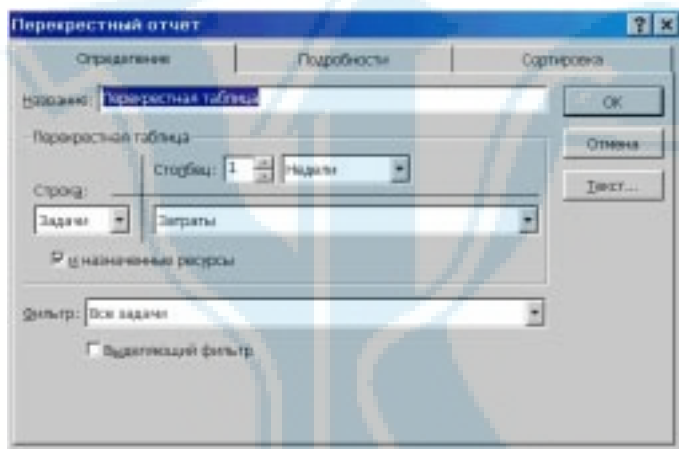


Рис. 6.67. Вкладка “Определение” вікна “Перекрестный отчет”

Структура звіту формується на вкладці “Определение” у розділі “Перекрестная таблица”, який нагадує комірку таблиці. У зоні “Столбец” розташовані лічильник кількості одиниць часового періоду групування даних і список цих одиниць, що розкривається, а в зоні “Строка” — список даних, відображуваних у рядках перехресної таблиці, назви задач або ресурсів. Залежно від вибраного виду даних відкривається відповідний список полів, що й відображаються в таблиці.

У нижній частині зони розташований прапорець додавання до звіту додаткових відомостей. Його назва і відповідно тип відомостей, що додаються до звіту, коли прапорець активований, змінюються залежно від типу основних даних: якщо це задачі, то “И назначенные ресурсы”, а якщо ресурси — то “И назначенные задачи”.

На другій вкладці “Подробености” вікна “Перекрестный отчет” у розділі “Показать” встановленням прапорця “суммарные задачи” включається відображення сумарних задач (фаз) з усіма задачами нижніх рівнів, що входять у них (рис. 6.68).

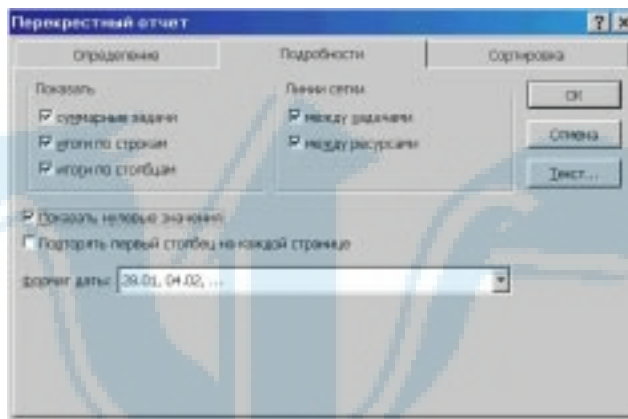


Рис. 6.68. Вкладка “Подробености” вікна “Перекрестный отчет”

Встановленням прапорця “итоги по строкам” до звіту додається стовпець із сумарними даними за кожним з рядків звіту, а прапорця “итоги по столбцам” — рядок з підсумком за кожним зі стовпців. За допомогою прапорців “между задачами” і “между ресурсами” розділу “Линии сетки” у звіт вводяться розділові лінії. Встановлення прапорця “Показать нулевые значения” включає відображення нулів там, де за замовчуванням для позначення нульових значень використовувалися пробіли. Прапорець “Повторять первый столбец на каждой странице” (*Repeat first columns on every page*) визначає, чи повторюватиметься стовпець, який містить назви задач або ресурсів, на кожній наступній сторінці звіту.

Третя вкладка “Сортировка” вікна “Перекрестный отчет” і прийоми роботи з нею не відрізняються, власне кажучи, від того, як це робиться при створенні інших звітів. Приклад перекресного звіту про витрати на задачі ознайомлювальної практики, що створений при збереженні настроювань, визначених на рис. 6.67 і 6.68, при активованому фільтрі “Выполняющиеся задачи” наведений на рис. 6.69.

Перехресна таблиця ст. Ч. 21.10.04

	16.04.04	26.04.04	01.05.04	06.05.04	ЖИТТЯ
Одеска освітальна прагма С1М31	909,30 грн.	909,30 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	1 690,00 грн.
Професор 2	909,30 грн.	909,30 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	1 690,00 грн.
Одеска освітальна прагма С1М32	1 949,30 грн.	1 369,30 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	3 290,00 грн.
Професор 3	1 949,30 грн.	1 369,30 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	3 290,00 грн.
Одеска освітальна прагма С1М33	709,30 грн.	909,30 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	1 690,00 грн.
Професор 4	709,30 грн.	909,30 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	1 690,00 грн.
Одеска освітальна прагма СУФР1	1 907,50 грн.	1 372,50 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	3 490,00 грн.
Професор 5	1 907,50 грн.	1 372,50 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	3 490,00 грн.
Усього	4 437,50 грн.	4 372,50 грн.	0,00 грн.	0,00 грн.	8 690,00 грн.

Рис. 6.69. Приклад перехресного звіту

6.12.5. Редагування звітів і друкування документів MS Project

Для початку редагування збереженого звіту необхідно вказати його ім'я в діалоговому вікні “Настраиваемые отчеты” (див. рис. 6.61) і клацнути на кнопці *Изменить*. Вхід у режим редагування здійснюється також клацанням на кнопці *Копировать* цього вікна, але при цьому звіт повинен бути збережений під новим ім'ям.

Видалення звітів, їх копіювання та перейменування або переміщення між файлами проектів здійснюються за допомогою вкладки “Отчеты” діалогового вікна “Организатор”, що викликається клацанням на однойменній кнопці вікна “Настраиваемые отчеты” або за командою меню *Сервис → Организатор*. Працювати з організатором доволі просто. Ім'я звіту виділяється у списку звітів поточного проекту (праве поле) і за допомогою розташованих над звітом кнопок виконується відповідна операція. Результат відображується в лівому полі вікна.

Розміри полів, орієнтацію аркуша (книжкову або альбомну), вміст колонтитулів (у тому числі нумерація сторінок, дати та інші атрибути звіту) можна змінювати, клацнувши на кнопці *Настройка* діалогового вікна “Настраиваемые отчеты” (див. рис. 6.61), або клацанням на кнопці *Параметры страницы (Page Setup)* на панелі інструментів у діалоговому вікні перегляду звітів, що відкривається клацанням на кнопці *Просмотр*. До цих операцій слід ставитись особливо уважно, оскільки звіти, як і інші документи MS Project (наприклад, календарний план), можуть займати кілька екранів за висотою

та шириною, і від форматування сторінок залежить сприйняття документа. Відповідні засоби поліпшення читання звітів, як зазначалося, містяться в діалогових вікнах їх налаштування.

Доступ до команди *Параметри сторінки* завжди можливий з меню “Файл”, а відповідні кнопки є в усіх вікнах перегляду документів перед друкуванням. За цією командою відкривається однойменне діалогове вікно (рис. 6.70), що складається з шести вкладок, на кожній з яких можна (кляцанням на кнопках *Просмотр печати* і *Печать*) ознайомитися відповідно з макетом документа на екрані або розпочати друкування. Принтер налаштовується за допомогою діалогового вікна, що відкривається кляцанням на кнопці *Параметры (Options)*.

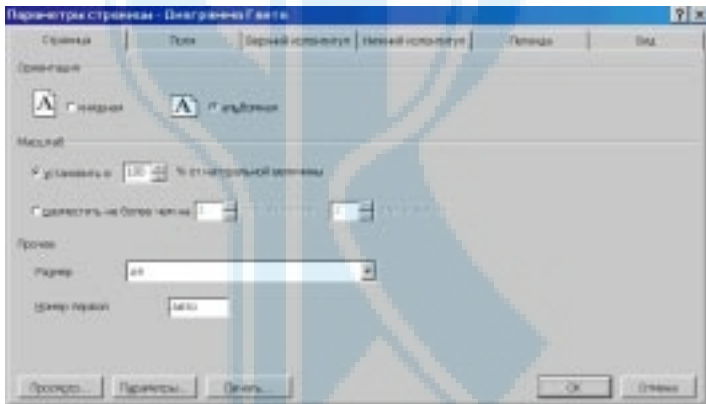


Рис. 6.70. Вкладка “Страница” вікна параметрів сторінки

Елементи управління, що входять до складу вкладок “Страница” і “Поле”, за функціональним призначенням мало чим відрізняються від використовуваних у поширених програмах MS Word і MS Excel. Окремо розглянемо перемикач з лічильником “Установить в % от натуральной величины” (*Adjust to % normal size*), за допомогою якого можна зменшити або збільшити масштаб друкування. Якщо ж буде вибрано перемикач “разместить не более чем на стр. в ширину и стр. в высоту” (*Fit to pages wide by tall*) і у відповідних лічильниках задано кількості сторінок за шириною та висотою, то програма самостій-

но підбере масштаб для друкування на певній кількості сторінок. На вкладці “Поля” (*Margins*) встановленням перемикача “У каждой страници” задається друкування рамки полів на кожній сторінці, а встановленням перемикача “Внешние страницы” — тільки на першій і останній сторінках представлення “Сетевой график”.

Вкладки “Верхний колонтитул” (*Header*) і “Нижний колонтитул” (*Footer*) ідентичні (рис. 6.71). У центрі розміщено поле “Просмотр”, а під ним — набір вкладок з полями для введення вмісту колонтитула, ще нижче — панель інструментів і два списки, що розкриваються, — “Общие” і “Поля проекта”. Кладанням на кнопки *Добавить* у колонтитул вставляється загальна інформація (наприклад, назва проекту) і дані з вибраного поля для сумарної задачі. Місце розташування інформації в колонтитулі задається назвою вибраної вкладки: “влево”, “по центру” або “вправо”.



Рис. 6.71. Вкладка “Верхний колонтитул” вікна параметрів сторінки

За допомогою панелі інструментів форматування колонтитула можна змінювати шрифт друкування вмісту виділеного поля, вставляти в колонтитул поле імені файлу, номер і кількість сторінок, поточні дату і час, а також малюнок.

Вкладка “Легенда” призначена для задавання параметрів відображення супровідної інформації про графік і за структу-

рою практично повторює вкладки колоннитулів, з тим лише винятком, що в її правій частині розміщуються елементи управління, що визначають розташування поля легенди на аркуші. Встановлення перемикача “На кожній сторінці” означає відображення легенди внизу кожної сторінки, а вибір перемикача “На сторінці легенди” — друкування легенди на окремій сторінці. Для того щоб відмовитись від друкування легенди, встановлюється перемикач “Нет”. За допомогою лічильника “Ширина” задається горизонтальний розмір області редагування тексту легенди на вкладці. Шрифт тексту легенди визначається, як і на інших вкладках, у центральному полі введення (кнопка “А”), а для підписів легенди він задається після клацання на кнопці *Надписи легенди*.

Вкладка “Вид” призначена для добору даних, що друкуються. При встановленні прапорця “Печатать все столбцы листа” у сторінку включаються всі стовпці вибраної для друкування таблиці, а якщо прапорець знятий, то включаються тільки стовпці, які можна бачити у вікні представлення. Прапорець “Печатать указанное число первых столбцов на всех страницах” і розташований поруч з ним лічильник визначають повторення друкування заданої кількості первісних стовпців на всіх сторінках багатосторінкових таблиць. Це допомагає порівнювати рядки, які через велику кількість стовпців продовжуються на наступних сторінках.

Встановлення прапорця “Печатать заметки” дає змогу розміщувати замітки на окремій сторінці із зазначенням номера задачі, ресурсу або призначення, до яких вони належать.

Діаграми з великою кількістю задач втрачають презентабельність, коли займають кілька сторінок за шириною та висотою, і частина з них не заповнюється даними. Щоб порожні сторінки не друкувалися, необхідно зняти прапорець “Печатать пустые страницы”. На макеті такі сторінки виділяються сірим кольором.

За допомогою прапорця “Форматировать шкалу времени для печати на целом числе страниц” (*Fit time scale to end of page*) вдається уникнути порожнього простору в роздруківках погодинних даних.

Прапорці “Печатать итоги строк для значений в диапазоне дат печати” (*Print row totals for values within print date range*)

та “Печатать итоги столбцов” (*Print column totals*) призначені відповідно для додавання в діаграми використання задач і ресурсів після погодинних даних стовпця “Итого”, що містить накопичені суми за рядками, або рядка “Итого”, в якому підсумовуються всі дані стовпців.

Крім використання названих налаштувань при форматуванні таблиць можна примусово переносити продовження таблиці на нову сторінку шляхом виділення рядка, що буде першим на новій сторінці, і видачі команди меню *Вставка* → *Разрыв страницы*. Для видалення розриву курсор встановлюється під ним і видається команда меню *Вставка* → *Удалить разрыв страницы*. Якщо в таблиці виділити будь-який зі стовпців, то за командою меню *Вставка* → *Удалить все разрывы страниц* активується режим автоматичного розподілу сторінок, а всі примусові розриви ліквідуються. При цьому зауважимо, що вставляння розривів сторінок вручну можливе тоді, коли це дозволено в загальних налаштуваннях параметрів друку, що виконуються в діалоговому вікні “Печать” (прапорець “Ручные разрывы страниц”). Крім цієї особливості в загальних налаштуваннях друку в MS Project можна задавати інтервал дат друкування погодинних даних, а також обмежувати кількість стовпців таблиці, що роздруковуються, і погодинних даних шириною сторінки (прапорець “Печатать только левые столбцы страниц”).

Інші налаштування розглядуваного вікна не відрізняються від таких у відповідних діалогових вікнах програм пакета *MS Office*.

6.13. Засоби забезпечення спільної роботи учасників проекту

Програма MS Project має розвинений комплекс засобів швидкого обміну інформацією між усіма учасниками проекту, що забезпечує автоматизацію процесу узгодження завдань і відстеження процесу робіт.

До основних засобів інформаційного обміну належать електронна пошта і публікації на сервері MS Project Server (цей сервер не розглядатимемо). Дані можуть поширюватися в різ-

них форматах. Учасникам проекту, в яких встановлено як мінімум стандартну версію MS Project, проектні файли можуть надаватись у форматі *.mpr. Адресатам, яким не потрібна повна інформація, необхідні дані можуть надсилатись у форматах документів MS Office (Excel і Access), а також у форматах баз даних, керованих через ODBC-інтерфейс (*FoxPro, Dbase* та ін.). Крім того, можливі конвертація даних у текстові формати (*Text, CSV*) і публікація на сервері *Microsoft Exchange* та *Web*-сайтах, для чого дані подаються у форматах HTML і XML. Перенести з *MS Project* в інший документ можна як таблицю, так і діаграму або ціле представлення.

6.13.1. Розсилання проектів електронною поштою

Для розсилання файлу проекту електронною поштою (E-mail) необхідно виконати команду меню *Файл* → *Отправить* → *Сообщение (Как вложение)*, після чого відкриється діалогове вікно програми — поштового клієнта (рис. 6.72), де створюються список розсилання і супровідний текст.

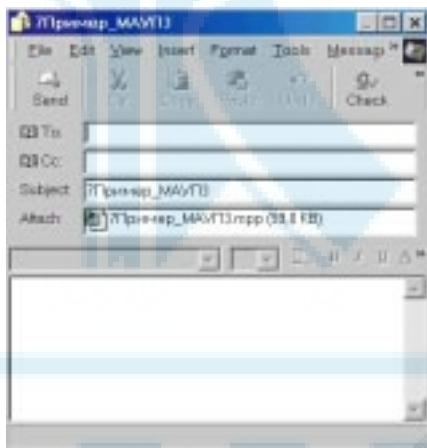


Рис. 6.72. Вікно поштового клієнта

Коли потрібно щоб учасники проекту працювали з проектом у певній послідовності, тобто щоб повідомлення передавалося певним маршрутом, необхідно виконати команду *Файл* → *Отправить* → *По маршруту*. У результаті відкриється діалогове

вікно “Маршрут” (рис. 6.73). У полі “Кому” цього вікна формується список одержувачів. У полях “Тема” і “Текст повідомлення” (*Message text*) вікна “Маршрут” містяться відповідні інструкції.

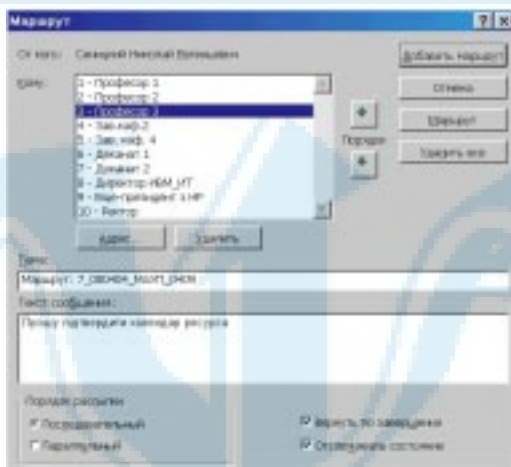


Рис. 6.73. Діалогове вікно “Маршрут”

Для заповнення поля “Кому” необхідно клацнути на кнопці *Адрес*, у результаті чого відкриється адресна книга (рис. 6.74), і шляхом послідовного виділення в ній необхідних записів і клацання на кнопці *То (Кому)* сформувані в полі “Message Recipients” (Одержувачі повідомлень) список розсилання.

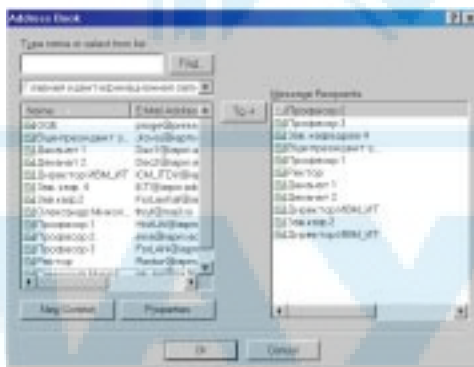


Рис. 6.74. Діалогове вікно адресної книги

Якщо потрібного адресата в адресній книзі не виявиться, потрібно клацнути на кнопці *New Contact* (Новий контакт) і в діалоговому вікні адресата (рис. 6.75) ввести його параметри. Обов'язковими для заповнення є поля “Display” (Показувати) і “E-mail Addresses” (Адреса електронної пошти).

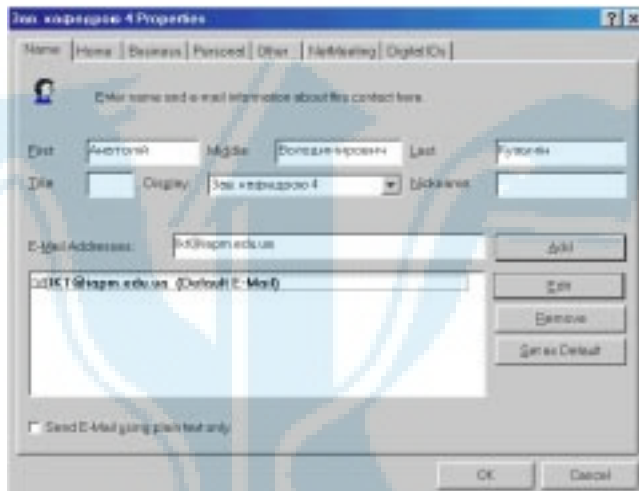


Рис. 6.75. Вікно адресата

Порядок розсилання задається вибором положення одиницевого перемикача, розташованого в нижній частині діалогового вікна “Маршрут” (див. рис. 6.73). При встановленні режиму “Последовательный” (*One after another*) розсилання йтимуть за порядковими номерами адресатів у списку “Кому”. Змінити послідовність розсилання повідомлень можна за допомогою кнопок *Порядок*. У цьому режимі відкривається доступ до прапорця “Отслеживать состояние” (*Track status*). Якщо він встановлений, то автор листа одержуватиме повідомлення про рух листа маршрутом.

Якщо встановити режим розсилання “Параллельный” (*All at once*), номери адресатів у списку розсилання зникнуть, і пошта доставлятиметься одержувачам одночасно. В обох режимах встановлення прапорця “Вернуть по завершении” забезпечує автоматичне повернення файлу його адресанту після того, як останній одержувач закриє файл.

Для видалення запису зі списку розсилання його необхідно виділити і клацнути на кнопці *Удалить*. Для повного очищення списку призначена кнопка *Удалить все*.

Файл відправляється заданим маршрутом клацанням на кнопці *Маршрут (Route)*. Для збереження маршруту розсилання за цим файлом слід клацнути на кнопці *Добавить маршрут*. Після цього в меню “Отправить” вікна поточного проекту з’являється команда *Другой адресат*, що відкриває діалогове вікно “Маршрут”, яке містить збережену послідовність розсилання.

Для відправлення файлу маршрутом далі його одержувач повинен виконати команду меню *Файл → Отправить → Следующий адресат*. У діалоговому вікні “Маршрут”, що відкривається, можна або продовжити пересилання проекту маршрутом, або змінити маршрут. У першому випадку перемикач “Для проекта добавлен маршрут” (*You have added a routing slip to the project*) встановлюють у положення “Переслать проект получателю”, а у другому — у положення “Отправить проект без использования маршрута” (*Send project without the routing slip*). В останньому варіанті можна змінити всі параметри маршруту і текст повідомлення, за винятком теми повідомлення, з яким розсилався файл. Таким чином, кожний учасник проекту має можливість втрутитися у процес узгодження плану і вплинути на порядок виконання процедури.

При спробі закрити файл проекту без відправлення його подальшим маршрутом програма виводить повідомлення, у вікні якого необхідно підтвердити прийняте рішення.

6.13.2. Публікація на сервері Microsoft Exchange

Якщо в локальній мережі зв’язок здійснюється через сервер Microsoft Exchange, за командою *Файл → Отправить → Панка Exchange* файл проекту за наявності відповідного доступу можна розмістити в загальній папці сервера, через яку учасники проекту обмінюються відповідними повідомленнями.

6.13.3. Поширення проекту у складі інших документів

Якщо у одержувача не встановлено програму MS Project або йому достатньо передати лише частину проекту, можна пере-

нести інформацію з цієї програми в інший документ як таблицю або графічний об'єкт. Для перенесення таблиці достатньо виділити у програмі MS Project необхідний діапазон комірок і після цього або перетягти його мишею у вікно відповідного документа, або скопіювати за допомогою буфера обміну.

Для перенесення даних у вигляді графічного об'єкта призначена команда меню *Правка* → *Копировать рисунок*, а також однойменна кнопка стандартної панелі інструментів. При введенні цієї команди відкривається діалогове вікно “Копирование рисунка” (рис. 6.76), що містить налаштування параметрів копіювання. У розділі “Преобразовать изображение” слід зазначити мету копіювання. Якщо необхідно вставити малюнок в інший документ, вибирають перемикач “Для отображения на экране” (*For screen*). Щоб роздрукувати малюнок, треба встановити “Для печати” (*For printer*). При цьому формат малюнка відповідає розміру паперу, встановленому у принтері за замовчуванням. За допомогою перемикача “В файл GIF” (*To GIF image file*) малюнок можна зберегти у форматі *.gif на диску.

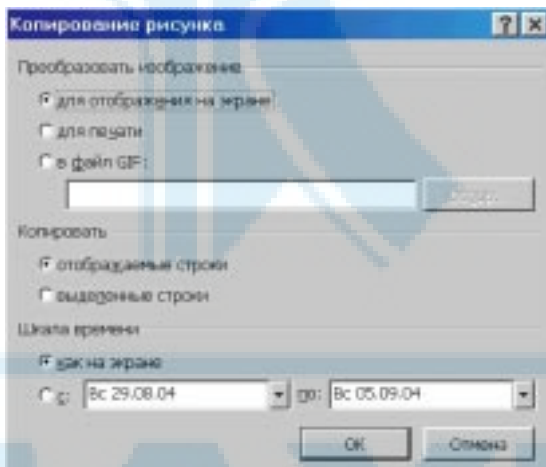


Рис. 6.76. Вікно “Копирование рисунка”

Інформація, що включається в малюнок, формується в розділі “Копировать”. При виборі перемикача “Отображаемые строки” у малюнок розміщуються всі рядки таблиці, а при ви-

борі перемикача “Выделенные строки” — відповідно з області виділення. Крім того, у розділі “Шкала времени” можна обмежити часовий інтервал добору даних, якщо у копіюваному фрагменті міститься таблиця або шкала часу. Перемикач “Как на экране” (*As shown on screen*) призначений для копіювання часового діапазону, який видний на екрані, а перемикачі “С”, “По” — для задання граничних дат діапазону.

6.13.4. Експорт даних проекту у файли інших форматів

Програма MS Project містить розвинені засоби обміну даними з іншими програмами шляхом трансформації даних у різні формати. Це здійснюється відповідно до створеної користувачем схеми експорту-імпорту — інструкцій, які забезпечують вибір типів даних полів, а також порядок їх розташування в таблицях-приймачах і документах, що адресуються гіперпосиланнями.

Експорт даних починається з виконання команди *Файл* → *Сохранить как*, що відкриває стандартне діалогове вікно “Сохранение документа” (рис. 6.77).

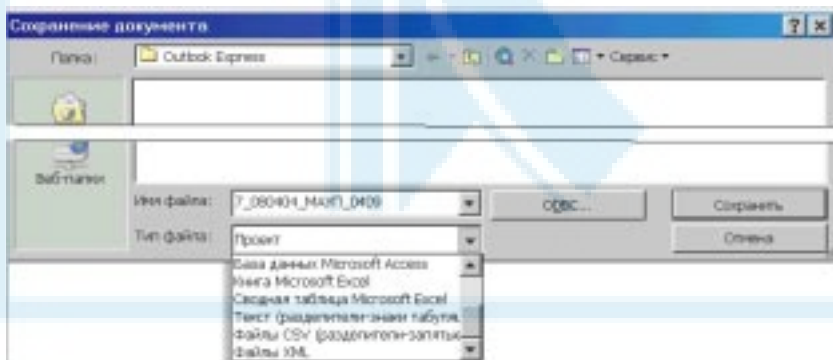


Рис. 6.77. Вікно збереження документа

Формат експортованого файлу вибирають зі списку вікна “Тип файла” (“База данных MS Project” (формат mprj), “Веб-страница” (html), “База данных MS Access” (mdb), “Книга Microsoft Excel” (xls), “Сводная таблица Microsoft Excel” (xls);

“Текст”) і файли у форматі “XML”. Після клацання на кнопці “ODBC” відкривається діалогове вікно “Select Data Source” (Вибір джерела даних), в якому вказується драйвер-оброблювач формату “ODBC-інтерфейса” (*Open Database Connectivity*), призначеного для організації зв’язку з підтримуваними ними базами даних.

В усіх варіантах після клацання на кнопці *Сохранить* запускається програма-майстер, за допомогою якої можна створити нову схему експорту даних або використовувати існуючу. Наприклад, на третьому кроці майстра, що створює схему експорту у Web-сторінку, відкривається діалогове вікно “Сопоставление задач” (рис. 6.78), в якому з полів таблиці MS Project, вибраної за допомогою фільтра експорту, створюється HTML-таблиця. Користувач може вибрати необхідні стовпці, сформулювати їх назви і послідовність розташування на сторінці. Аналогічно на наступних кроках майстра будуються таблиці відображення ресурсів і призначень. Створені інструкції запам’ятовуються після клацання на кнопці *Сохранить схему* (*Save Map*).

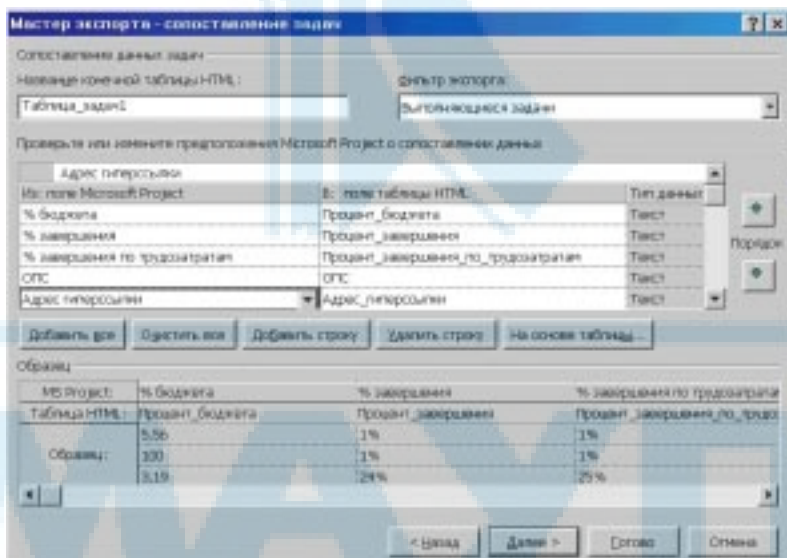


Рис. 6.78. Вікно майстра експортування

6.13.5. Організація спільної роботи на етапі виконання проекту

Після того як проект узгоджений і команду виконавців визначено, тобто створено робочу групу проекту, необхідно настроїти програму MS Project на забезпечення спільної роботи членів робочої групи.

Настроюють параметри на вкладці “Совместная работа” (Collaborate) діалогового вікна “Параметры” (рис. 6.79), що відкривається за командою *Сервис* → *Параметры*. Для цього можна також використовувати команду *Совместная работа* → *Параметры совместной работы*.

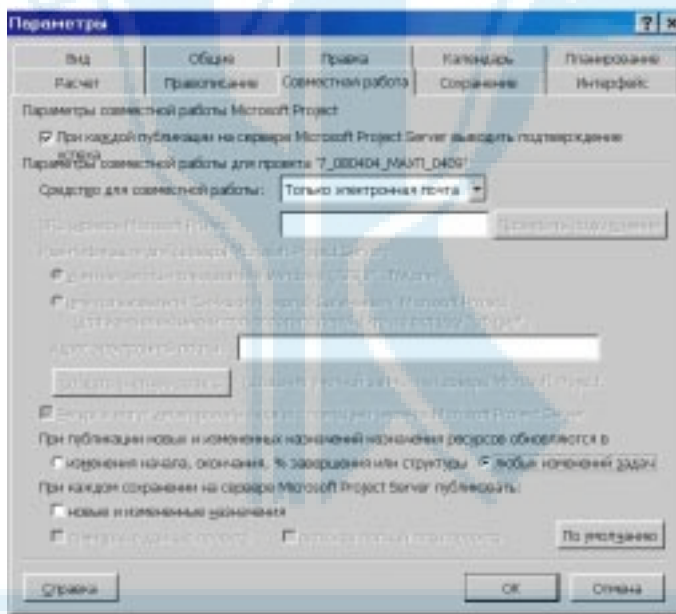


Рис. 6.79. Вкладка “Совместная работа” вікна “Параметры”

Насамперед у списку, що розкривається — “Средство для совместной работы” (*Collaborate using*), — слід вибрати спосіб обміну даними при спільній роботі: “Только электронная почта” або “Microsoft Project Server”. Залежно від вибору відкривається доступ до тих чи тих елементів управління вкладки. Ми розглянемо лише перший варіант (рис. 6.79).

Спільна робота за допомогою електронної пошти стає можливою за наявності програми — поштового клієнта, наприклад, *MS Outlook* і допоміжної обслуговуючої програми *Microsoft Workgroup Message Handler*, що працює незалежно від *MS Project*, тобто звільняє учасника проекту від необхідності встановлення програми *MS Project* на власному комп'ютері (ця програма може бути встановлена тільки у керівника проекту).

Якщо на вкладці “Совместная работа” встановити прапорець “При каждой публикации на сервере Microsoft Project Server выводит подтверждение успеха”, то програма *MS Project* видаватиме повідомлення за кожним фактом доставки електронного листа одержувачу або розміщення інформації на сервері.

Внесені учасниками проекту зміни в задачі або призначення відображаються у плані й розсилаються учасникам за командою пункту меню *Совместная работа* → *Опубликовать* або клавіш однойменної панелі інструментів (рис. 6.80).

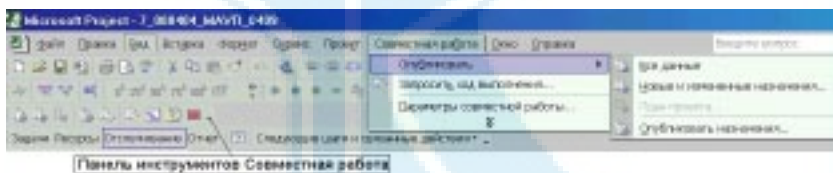


Рис. 6.80. Панелі інструментів для спільної роботи

Команда *Опубликовать новые и измененные назначения* модифікується в розділі “При публикации новых и измененных назначений назначения ресурсов обновляются” (див. рис. 6.79). Встановленням перемикача “Изменения начала, окончания, % завершения или структуры” редагуються тільки зазначені поля, а при встановленні перемикача “Любых изменений задач” обмежень немає, у тому числі й для полів, про зміну яких ресурсам не повідомляється. Кнопка *По умолчанию* (див. рис. 6.79) робить ці налаштування завантажуваними.

Як зазначалося у п. 6.13.1, для забезпечення передання повідомлень електронною поштою відповідні адреси учасників проекту повинні бути занесені в “Адресную книгу”. Існують й інші можливості. Замість поштових адрес при роботі в локаль-

ній мережі зручніше створити їх облікові записи в домені *Windows (Windows user Account)*. І ті й інші додаються у вхідну таблицю (“Ввод”) через діалогове вікно відомостей про ресурси (див. рис. 6.28). У цьому вікні необхідно заповнити поля “Рабочая группа” (у цьому разі зі списку вибрати “Только электронная почта”) і “Адрес электронной почты”, причому за допомогою кнопки *Учетная запись Windows (Windows Account)* можна вибрати користувача зі списку ресурсів з URL-адресами.

Якщо для відправлення даних застосовується команда *Опубликовать* → *Все данные*, то *MS Project* розсилає проектну інформацію всім адресатам без можливості додаткових налаштувань. Коли ж використовується команда *Опубликовать* → *Новые и измененные назначения*, то відкривається однойменне діалогове вікно (рис. 6.81), у верхньому полі якого задається тип задач, що публікуються. Якщо задачі були попередньо виділені, то використовують пункт “Выбранные элементы” (*Selected items*).

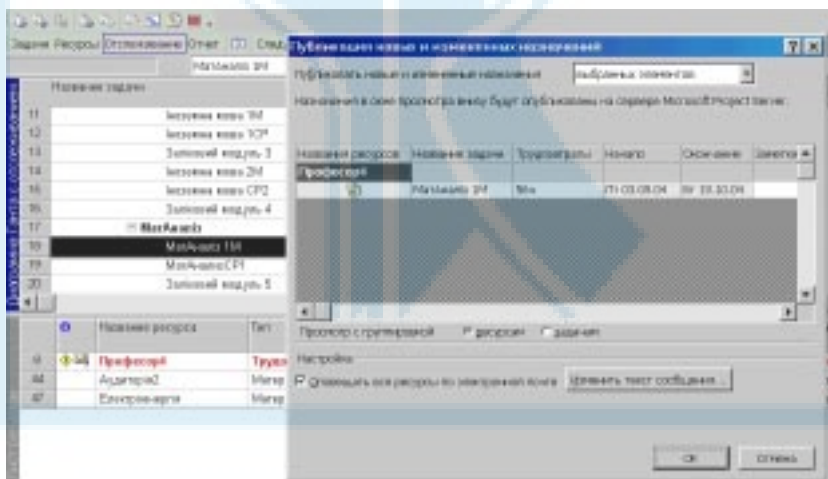


Рис. 6.81. Вікно “Публикация новых и измененных назначений”

Передана інформація відображується в центрі вікна таблиці. При цьому за допомогою перемикача “Просмотр с группировкой” задається групування даних за ресурсами або задачами. Для редагування тексту листа (тему листа відредагувати

неможливо) слід клацнути на кнопці *Изменить текст сообщения*. Стан прапорця “Оповещать все ресурсы по электронной почте” (*Notify all affected resources via e-mail*) при спільній роботі за допомогою електронної пошти значення не має. Після клацання на кнопці *OK* програма розсилає листи всім ресурсам і повідомляє про їх доставку одержувачам. З моменту розсилання до одержання підтвердження в полі індикатора (*Indicators*) відображається значок, у полі “Ожидается ответ” автоматично міститься значення “Да”, а в полі “Подтверждено” (*Confirmed*) — значення “Нет”. Після надходження ствердної відповіді значення полів змінюються на протилежні.

Учасник проекту відкриває файл повідомлення за допомогою програми обробки листів *MS Workgroup Message Handler*. У робочому вікні програми відображаються тема, текст повідомлення і таблиця з інформацією про задачі, у виконанні яких бере участь конкретний ресурс. Структура таблиці ідентична наведеній на рис. 6.81, але до неї доданий перший стовпець “Принять?”, у списку якого містяться значення “Да” і “Нет”. Значення вибирають подвійним клацанням миші. Після цього в полі тексту повідомлення з’являється порожній рядок, куди вводиться текст відповіді. Для його доставки за адресою менеджера проекту залишається клацнути на кнопці *Отправить (Send)*.

При відкритті менеджером проекту відповіді програма *MS Workgroup Message Handler* надає можливість клацанням на кнопці *Обновить проект* зберегти запропоновані зміни у файлі проекту або продовжити діалог (кнопка *Ответ*). У першому варіанті MS Project оновлює проект і розміщує в полі “Подтверждено” таблиці “Ввод” значення “Да” або “Нет” залежно від згоди або незгоди виконавця з його призначенням. При цьому в будь-якому разі в полі “Ожидается ответ” з’являється значення “Нет”, а індикатор очікування відповіді в поле “Г” (*Information*) замінюється на знак оклику, що означає, що дані про задачу були оновлені і їх слід опублікувати.

Запити, що стосуються фактичних трудовитрат, які надсилаються виконавцем у процесі відстеження проекту, мають спеціальну форму. За командою меню *Совместная работа* → *Запросить ход выполнения* або однойменної команди контекстних меню задачі чи ресурсу відкривається діалогове вікно

(рис. 6.82), що містить, на відміну від вікна публікації, додаткові поля для введення фактичних трудовитрат: “Завершено” (*Completed*) та “Остаток” (*Remaining*). Крім того, у полях “С” і “По” потрібно зазначити граничні дати періоду відстеження. Після клацання на кнопці *OK* повідомлення надсилається зазначеному в ньому ресурсу (ресурсам). Для підтвердження відправлення призначений індикатор у формі конверта зі знаком питання і позначка годинника, що з’являється в інформаційному полі (*Information*).

Ресурс, якому надіслано запит, одержує повідомлення поштою (E-mail) з темою “Запрос хода выполнения”. Процедура відповіді ідентична описаній з тією лише відмінністю, що необхідно заповнити поле погодинного розподілу фактичних трудовитрат і поле “Оставшиеся трудозатраты”. Крім того, поряд із кнопкою *Отправить* розташована кнопка *Сохранить и отправить позднее*, натиснувши на яку можна відкласти відповідь на пізніший термін.

При відкритті менеджером проекту повідомлення виконавця про результати відстеження з’являється діалогове вікно публікації з тими самими полями, що й у запиті, і після клацання на кнопці *Обновить проект (Update Project)* нові дані заносяться до фактичного плану проекту.

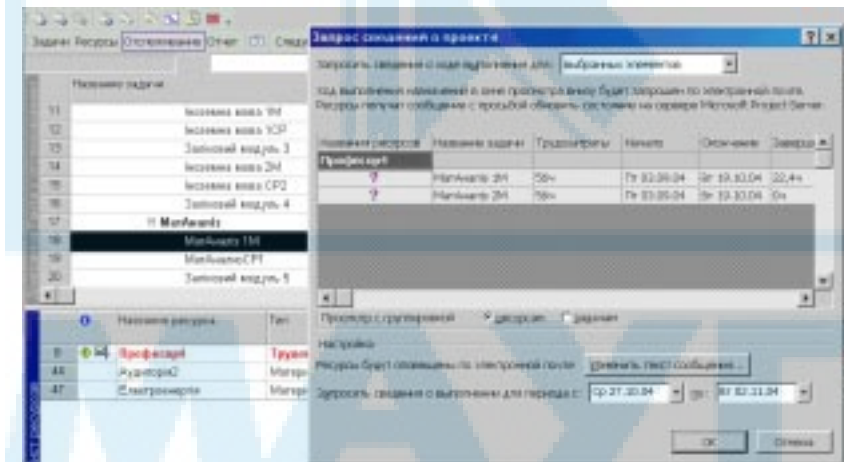


Рис. 6.82. Вікно “Запрос сведений о проекте”

Отже, система управління проектами MS Project становить дуже складний програмний комплекс із широким спектром можливостей. У цьому посібнику містяться відомості, яких достатньо для початку самостійної роботи з цією ефективною програмою. Через обмеженість обсягу поза увагою залишилися питання конфігурації MS Project Server і підключення до нього, а відповідно й роботи з корпоративним пулом ресурсів, заміни і добору ресурсів проектною командою, моделювання і аналізу портфеля проектів, а також низки налаштувань, необхідних для спеціалізованих користувачів.

Контрольні питання

1. Для розв'язання яких задач призначені системи управління проектами?
2. Наведіть сучасне визначення поняття “проект”.
3. Наведіть приклади проектів.
4. Наведіть визначення системи управління проектами.
5. Основні методики планування задач, що використовуються в системах управління проектами.
6. Основні елементи системи управління проектом.
7. Найважливіші ресурси проекту.
8. Наведіть визначення критичного шляху.
9. Види зв'язків задач.
10. Як пов'язані часові параметри паралельних робіт? Коли виникають резерви часу?
11. Структура діаграми Ганта.
12. Призначення сіткової діаграми.
13. Для чого використовується діаграма навантаження ресурсів?
14. Вид діаграми використання задач.
15. Що спільного між системою управління проектом і системою управління базами даних?
16. Як контролюється процес виконання проекту?
17. Основні характеристики календарів.
18. Як обчислюється потреба у фінансових ресурсах для реалізації проекту?

19. Опишіть загальний алгоритм роботи системи управління проектом.
20. Коротко охарактеризуйте версії програми Microsoft Project “Standard” і “Professional”.
21. Структура і основні елементи управління вікном програми.
22. Що таке представлення (вид)? Які існують категорії видів?
23. З яких об’єктів може складатися вид?
24. Як створити нове представлення і відкрити готове?
25. Призначення інструмента “організатор”.
26. Що таке внутрішні таблиці MS Project і чим вони відрізняються від зовнішніх?
27. Наведіть приклади стандартних зовнішніх таблиць MS Project.
28. Що таке поле MS Project? Основні поля і їх призначення.
29. Як відкрити готову таблицю MS Project? Як знайти таблицю MS Project?
30. Як відредагувати структуру таблиці MS Project?
31. Як створити нову таблицю MS Project?
32. Як форматується зміст таблиць MS Project?
33. Типи сортування даних у таблицях MS Project.
34. Як відобразити структуру проекту MS Project?
35. Як активувати і настроїти автофільтр?
36. Які логічні оператори і умови можна використовувати при доборі даних автофільтром?
37. За якої кількості полів можлива автофільтрація? Як відключити автофільтр?
38. Як вибрати готовий або створити новий фільтр MS Project?
39. Призначення групування задач і ресурсів.
40. Як згрупувати задачі за фазами проекту MS Project?
41. Призначення діаграм MS Project.
42. Структура діаграми Ганта. Як на діаграмі Ганта відображаються задачі?
43. Як настроюються зображення відрізка діаграми Ганта і супровідна інформація до нього?
44. Одиниці часу в MS Project. Як настроїти параметри фінансового року?

45. Як створити та розірвати зв'язки задач на діаграмі Ганта?
46. Які різновиди діаграми Ганта можна створити за допомогою майстра?
47. Як відрізняються завершені задачі від початих на сітковому графіку?
48. Основні прийоми форматування блоку складного графіка.
49. Як відредагувати властивості задачі на сітковому графіку?
50. Призначення діаграми "Календарь". Її відмінність від діаграми Ганта.
51. Настроювання часової шкали календаря.
52. Як у календарі редагуються властивості і зв'язки між задачами?
53. Структура діаграми графіка ресурсів.
54. Як вибрати тип даних, відображуваних на ресурсному графіку?
55. Як форматується зображення ресурсів і настраюється часова вісь графіка ресурсів?
56. Структура діаграми використання задач.
57. Як настроїти відображення даних діаграми використання задач?
58. Як відредагувати проектні дані через діаграму використання задач?
59. Як фільтрують дані на діаграмах?
60. В якій діаграмі допускається групування даних?
61. Як відкрити новий файл проекту?
62. Варіанти вибору початкової точки відліку часу проекту.
63. Охарактеризуйте логіку роботи програми в частині календарного планування.
64. Як настраюється календар проекту?
65. Як настраюються параметри календарного планування, використовувани програмною за замовчуванням?
66. Які типи задач визначені в MS Project?
67. Як перераховують параметри задач залежно від їх типу?
68. Особливості задач з фіксованим обсягом робіт.
69. З чого починається складання календарного плану?
70. Для чого потрібні віхи?
71. Як задати положення задачі у структурі проекту?

72. Що таке фаза проекту? Коли задача стає фазою?
73. Як встановити зв'язок між задачами за допомогою миші?
74. Як відредагувати зв'язок у таблиці, замінивши її тип?
75. Як відредагувати зв'язок за допомогою форми опису задачі?
76. Чому не рекомендовано одночасно визначати дати початку і завершення задач вручну?
77. Типи обмеження дат у MS Project.
78. Для чого використовують обмеження типу “Короткий срок”?
79. Як змінити тип обмеження задачі?
80. Як додати до проекту повторювану задачу?
81. Як визначити загальну тривалість проекту?
82. В якій таблиці створюється список ресурсів?
83. В яких одиницях задаються обсяги матеріальних ресурсів?
84. Як зазначити максимально можливе навантаження ресурсу?
85. Призначення ресурсного календаря.
86. Як змінити календар ресурсу?
87. В якому представленні найзручніше призначити задачам ресурси? Відповідь обґрунтуйте.
88. В яких одиницях вимірюється участь ресурсу в задачі?
89. Призначення календаря задачі.
90. Які пріоритети мають календарі ресурсів і задач і як їх можна змінювати?
91. Як змінити профіль навантаження? Як створити переривання задачі?
92. Які параметри регулюють витрати матеріальних ресурсів у часі?
93. Як ввести код задачі й відредагувати її пріоритет?
94. Як доповнити інформацію про задачу чи ресурс текстом, малюнком, таблицею?
95. Як створити гіперпосилання в MS Project?
96. Для чого використовуються настроювані поля в MS Project?
97. Як створити поле, що набудовується, у поточній таблиці?
98. Які типи настроюваних полів доступні?
99. Як створити список значень у настроюваному полі?

100. Як ввести формулу в настроюване поле?
101. Як звести дані в настроюване поле сумарної задачі?
102. Як створити графічний індикатор у настроюваному полі?
103. Методи визначення вартості проекту, підтримувані MS Project.
104. Як формуються таблиці норм витрат у MS Project?
105. Як визначається вартість призначення в MS Project?
106. Як визначається вартість задачі в MS Project?
107. Як створити спосіб нарахування витрат?
108. Мета аналізу і оптимізації плану проекту.
109. В якому представленні рекомендується аналізувати навантаження ресурсів?
110. Чому переобтяжуються ресурси у процесі складання плану проекту?
111. Як запустити автоматичне вирівнювання навантаження ресурсів за годинами?
112. Стандартний порядок автоматичного вирівнювання навантаження ресурсів.
113. Які задачі неможливо вирівняти?
114. Як дозволити програмі вирівнювання за переобтяженими призначеннями?
115. Як побачити і проаналізувати результати вирівнювання?
116. Як скасувати результати попереднього вирівнювання?
117. Варіанти вирівнювання навантаження ресурсів вручну.
118. Як знайти переобтяжені задачі?
119. Які післядії може спричинити перерозподіл призначення в часі?
120. Як відібрати ресурси, придатні для призначення на задачу?
121. Як перенести навантаження з одного ресурсу на інший?
122. Мета аналізу календарного плану проекту.
123. Суть методу PERT-аналізу.
124. Як вводять варіанти тривалостей задач у PERT-аналізі MS Project?
125. Як побачити результати PERT-аналізу на діаграмі Ганта?
126. Що таке критичний шлях проекту?
127. Як виділити на діаграмі Ганта задачі критичного шляху?
128. Як переглянути вартість задач і бюджет проекту?
129. Як організувати аналіз розподілу витрат за задачами, фазами?

130. Як організувати аудит витрат за групами ресурсів?
131. Як відображається інформація про ризики розкладу проекту?
132. Як виділити задачі з високим ризиком розкладу і пом'якшити його?
133. Як використовувати результати PERT-аналізу для виявлення ризикованих задач?
134. Як виявити задачі з великою кількістю попередників?
135. Як виявити задачі з великою кількістю зовнішніх залежностей?
136. Основні джерела ресурсних ризиків.
137. Як ідентифікувати ресурси з великою кількістю призначень?
138. Як проаналізувати розподіл трудовитрат виконавців за допомогою MS Excel?
139. Як оцінити ймовірність бюджетного ризику за допомогою PERT-аналізу?
140. Заходи стримування ризиків календарного розкладу.
141. Як проаналізувати часові буфери задач?
142. Як ліквідувати від'ємні часові резерви задач?
143. Страхування проекту від непередбачуваних ризиків.
144. Що розуміється під відстеженням проекту в MS Project?
145. Різновиди планів MS Project і їх призначення.
146. Як вибирають і настроюють параметри (поля) плану, що зберігається?
147. В які поля вводиться поточна інформація про виконання плану проекту?
148. Який з інформативних параметрів забезпечує максимальну точність відстеження?
149. Як перераховується фактичний план проекту?
150. Як встановити режим розрахунку витрат “знизу вгору”?
151. Що буде, якщо режим розрахунку витрат “знизу вгору” не встановлений?
152. Як створити таблицю для відстеження за допомогою “консультанта”?
153. Як вводити відсоток завершення задачі за допомогою діаграми Ганта?
154. Як краще відслідковувати погодинні фактичні витрати?

155. Як побачити зведені дані за фактично досягнутими показниками проекту загалом?
156. Як перепланувати терміни розпочатої задачі, процес якої відповідає плану?
157. Як оновити стан усіх задач проекту?
158. Суть методу освоєного обсягу.
159. Основні індикатори методу освоєного обсягу.
160. Які представлення використовують для аналізу процесу виконання проекту методом освоєного обсягу?
161. Як активувати відображення лінії процесу виконання і настроїти її параметри?
162. Як за допомогою лінії процесу виконання спрогнозувати перспективи виконання плану?
163. Призначення звітів MS Project.
164. Основні групи звітів MS Project.
165. Як створити новий звіт?
166. Як вибирають джерела інформації для власного звіту про задачі?
167. Як ініціювати створення звіту за ресурсами?
168. Призначення звіту з місячного календаря.
169. Сутність перехресного звіту.
170. Формування структури перехресного звіту.
171. Як увійти в режим редагування готового звіту і видалити готовий звіт?
172. Як задати параметри сторінки для друкування звіту?
173. Як настроїти друкування підсумків за рядками і стовпцями таблиць?
174. Способи обміну інформацією між ділянками проекту в MS Project.
175. Які програми повинні бути встановлені у членів проектної команди для обміну інформацією за допомогою електронної пошти?
176. Варіанти розсилання електронних листів в MS Project.
177. Для чого використовується розсилання листів за маршрутом?
178. У складі яких документів можливе передання (експорт) даних MS Project?
179. Які команди управляють публікацією даних проекту?
180. Яка програма обробляє електронні листи?

Список використаної
та рекомендованої літератури 

1. *Богданов В. В.* Управление проектами в Microsoft Project 2002: Учеб. курс. — СПб.: Питер, 2003. — 640 с.
2. *ИСО 10006: 1997(Е)* “Менеджмент качества. Руководство качеством при управлении проектами”. — М.: Трек, 2001. — 40 с.
3. *Кобиляцький Л. С.* Управління проектами: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2002. — 200 с.
4. *Куперштейн В. И.* MS Office и Project в управлении и делопроизводстве. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001. — 400 с.
5. *Товб А., Ципес Г.* Управление проектами: стандарты, методы, опыт. — М.: Олимп-Бизнес, 2003. — 206 с.
6. *Управление проектами: Учеб. пособие / И. И. Мазур и др.* — М.: Экономика, 2001. — 576 с.

МАУП

The concepts of commons of the informative systems and technologies are expounded in the offered manual. The corporate programmatic systems which are the basic modern mean of enterprises automation are considered more in detail. The examples of planning solving tasks, prognostication and optimization in business using the tabular processor of Microsoft Excel are also examined. The main concepts of databases, control of information bases systems are given and the practical examples of their construction in the Microsoft Access system are formulated. The Microsoft Project system is analyzed in detail. Theoretical material is accompanied by questions for self-examination, and also by practical exercises and tasks for computer implementation.

For the students of higher educational establishments of all forms of studies, and also for everyone, who independently seizes the informative systems and technologies in management.

Навчальне видання

Кузьмін Анатолій Володимирович

Москалькова Надія Михайлівна

Рисцов Ігор Костянтинович

Сіницький Микола Євгенович

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ
В МЕНЕДЖМЕНТІ**

Навчальний посібник

Educational edition

Kuz'min, Anatoliy V.

Moskal'kova, Nadij M.

Ristsov, Igor K.

Sinitskiy, Mickola E.

**INFORMATIVE SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
IN MANAGEMENT**

Educational manual

Відповідальний редактор *С. Г. Рогузько*

Редактор *І. В. Хронюк*

Коректори: *Т. М. Федосенко, О. І. Маєвська*

Комп'ютерне верстання *О. А. Залужна, Т. І. Губанова*

Оформлення обкладинки *С. В. Фадєєв*

Підп. до друку 19.04.06. Формат 60×84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 18,6. Обл.-вид. арк. 19,1. Тираж 3000 пр. Зам. № 67

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК № 8 від 23.02.2000*

Поліграфічний центр УТОГ

03038 Київ-38, вул. Нововокзальна, 8

Свідоцтво КІ № 35 від 02.08.2000