

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

О.М. Анісімова, Т. В. Січко

**СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ  
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до лабораторних занять  
для студентів спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна  
справа»**

Вінниця  
ДонНУ імені Василя Стуса  
2019

**УДК 004.451:303.732.4(076.5)**  
**А 674**

Затверджено на засіданні вченої ради факультету математики та  
інформаційних технологій  
(протокол № 8 від 18 квітня 2019 р.)

**Автори:** *О. М. Анісімова*, професор кафедри інформаційних систем управління;  
*Т. В. Січко*, доцент кафедри прикладної математики і теорії систем управління.

**Рецензенти:** *Ю. В. Шамарін*, канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики і теорії систем управління;  
*О. С. Щербіна*, канд. екон. наук, доцент кафедри інформаційних систем управління.

**О. М. Анісімова, Т. В. Січко,**

**А 674** Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Системний аналіз інформаційних процесів» для студентів спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа» / О. М. Анісімова, Т. В. Січко  
Вінниця, ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 138 с.

Методичні вказівки є навчально–методичним документом під час виконання лабораторного практикуму з дисципліни «Системний аналіз інформаційних процесів».

Для студентів ступеня освіти «бакалавр» спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа» факультету математики та інформаційних технологій ДонНУ імені Василя Стуса.

**УДК 004.451:303.732.4(076.5)**

©Анісімова О. М., 2019

© Січко Т. В., 2019

©ДонНУ імені Василя Стуса, 2019

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Мета та завдання навчальної дисципліни.....	5
Загальні вказівки до виконання лабораторних робіт.....	6
Лабораторна робота № 1.....	6
Лабораторна робота № 2.....	22
Лабораторна робота № 3.....	32
Лабораторна робота № 4.....	35
Лабораторна робота № 5.....	44
Лабораторна робота № 6.....	53
Лабораторна робота № 7.....	66
Лабораторна робота № 8.....	68
Лабораторна робота № 9.....	70
Лабораторна робота № 10.....	78
Лабораторна робота № 11.....	88
Лабораторна робота № 12.....	102
Лабораторна робота № 13.....	106
Лабораторна робота № 14.....	116
Список рекомендованої літератури.....	126

## ВСТУП

Процес швидкого розвитку інформаційних технологій у різних сферах управління потребує відповідних спеціалістів, що можуть оволодівати, розробляти та впроваджувати сучасні інформаційні технології. На ринку праці сьогодні зростає потреба спеціалістів, що орієнтуються не лише в своїй предметній області, а й добре обізнані з побудовою, принципами функціонування, аналізом та моделюванням різноманітних систем, зокрема економічних. Сучасний спеціаліст має володіти алгоритмічним мисленням, знати свою предметну галузь, основи інформаційних систем і технологій, вміти правильно сформулювати та поставити проблему.

Навчальна дисципліна формує міждисциплінарні взаємозв'язки з іншими дисциплінами, такими як: «Математичні основи інформаційної діяльності», «Основи економіки інформаційних систем», «Інформаційні системи менеджменту», «Інформаційні системи бізнесу» та їх практичного використання у професійній діяльності. Знання курсу дає змогу розв'язувати задачі проектування, моделювання та аналізу складних систем із застосуванням сучасних програмних засобів.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс «Системний аналіз інформаційних процесів» ставить за мету розвиток системного мислення, усвідомлення необхідності застосування основних засад системного аналізу до завдань управління та прийняття рішень, до дослідження складних явищ і процесів у соціально-економічних системах; надати студентам основні знання теоретичних і практичних основ методології системного аналізу для дослідження складних міждисциплінарних проблем, методів формалізації системних завдань, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику, що необхідні фахівцям з інформаційних технологій, формування умінь та компетенцій для прикладного застосування практичних інструментів системного аналізу для розв'язання завдань міждисциплінарного характеру.

**Завдання навчальної дисципліни:** полягають у вивченні теоретичних основ системного аналізу, що дає змогу об'єднати в єдиний комплекс різні методи дослідження систем різноманітної природи на будь-яких рівнях їх вивчення та стадіях існування, і набутих студентами практичних навичок застосування системного аналізу при дослідженні соціально-економічних систем та розв'язанні задач, що важко формалізуються та слабо структуруються.

**Основними результатами виконання лабораторного практикуму є:** засвоєння основних понять та способів задання моделей систем; засвоєння теоретичних методів роботи з графами; засвоєння методів опису систем з різними структурами; засвоєння методів побудови різних організаційних структур управління; придбання навиків роботи з векторним редактором Visio 2013 для побудови схем топологій економічних структур; засвоєння навиків інтеграції візуальних засобів та джерел даних.

**Предмет:** методи і моделі, програмне забезпечення побудови моделей топології економічних структур.

# ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

**Тема:** Основи роботи з векторним редактором Visio 2013.

**Мета:** Придбання навиків роботи з векторним редактором Visio 2013.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Visio 2013 – це застосунок для роботи із графікою та кресленнями, що допомагає візуалізувати, переглядати та повідомляти складну інформацію. За допомогою програми Visio можна перетворювати складний текст і таблиці, важкі для сприйняття, на схеми Visio, що легко доносять інформацію.

Програма Visio містить сучасні фігури та шаблони для створення схем різного призначення, зокрема для керування інформаційними технологіями, моделювання процесів, будівництва й архітектури, оформлення інтерфейсу користувача, керування ресурсами та проектами тощо.

#### Файлові формати:

- VSD – діаграма або схема;
- VSS – фігура;
- VST – шаблон;
- VDX – діаграма у форматі XML;
- VSX – фігура XML;
- VTX – шаблон XML;
- VSL – надбудова;
- VSDX – OPC / XML діаграма;
- VSDM – OPC / XML діаграма, що містить макрос.

Visio 2010 та більш ранні версії Microsoft Visio підтримують перегляд та запис діаграм у форматах VSD або VDX. VSD є власним бінарним файловим форматом, який використовується в усіх попередніх версіях Visio. VDX є добре задокументованим XML «Datadiagram ML» форматом. Починаючи з версії Visio 2013, запис у форматі VDX більше не підтримується на користь нових VSDX та VSDM файлових форматів. Створені на основі стандарту Open Packaging Conventions (OPC – ISO 29500, Частина 2), VSDX та VSDM файли складаються з групи заархівованих XML-файлів, що знаходяться у ZIP-архіві. Єдина різниця між VSDX та VSDM файлами полягає у тому, що VSDM файл може містити макроси. Оскільки такі файли сприйнятливі до макро-вірусів, програма забезпечує сувору безпеку для них.

Visio 2010 та більш ранні версії Microsoft Visio використовують VSD формат за замовчуванням, Visio 2013 використовує VSDX формат за замовчуванням.

## Запуск MS Visio, структура його вікна

Для запуску MS Visio необхідно вибрати Пуск / Усі програми / Microsoft Office / Microsoft Visio. Після запуску програми MS Visio на екрані з'являється вікно **Категорії шаблонів** (рис. 1.1).

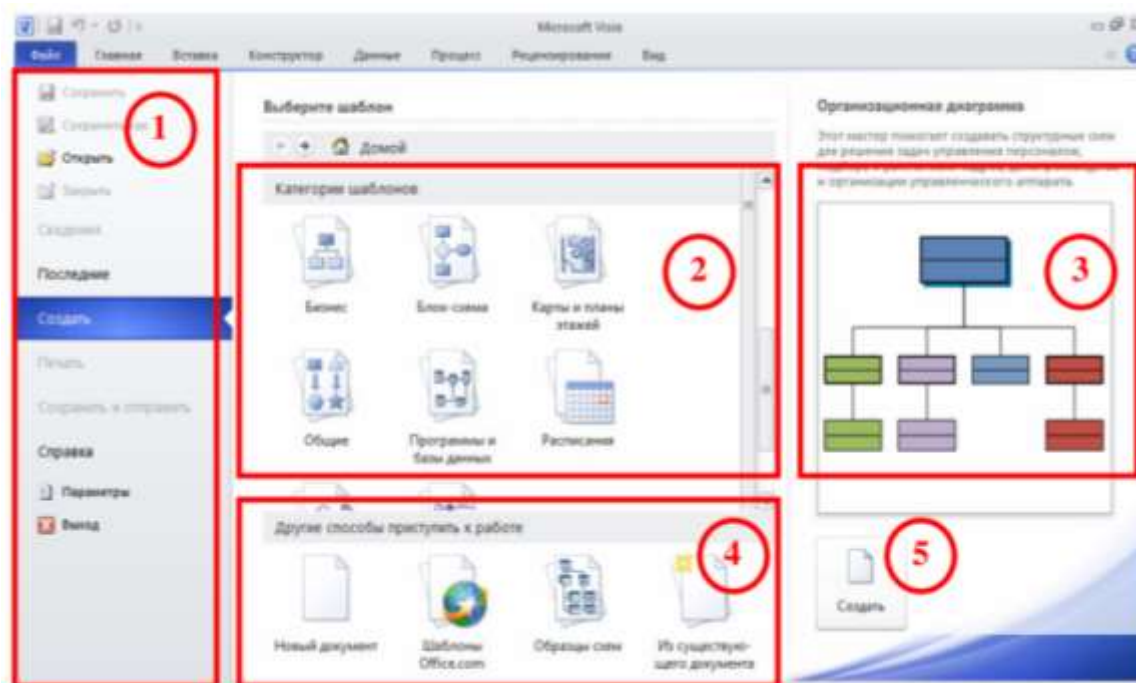


Рис. 1.1. Початкове меню Microsoft Office Visio 2010

Для відкриття цього ж вікна, якщо програму Visio уже запущено, потрібно вибрати команду меню Файл / Создать. Ліворуч у вікні відображуються команди меню Файл (1).

Інша частина вікна містить три області. У панелі вибору категорій (2) знаходиться список азових груп (категорій) шаблонів. Праворуч від неї розміщено область відомостей (3), де виводяться зображення і короткий опис вибраного шаблону. Огляд тих категорій шаблонів, що входять до Visio, див. нижче.

Область унизу посередині (4) дає змогу почати роботу з вибору шаблонів (Новий документ), вибрати шаблони з сайту Microsoft, скористатися готовими зразками або наявним файлом Visio.

Для створення нового документа необхідно вибрати в області (2) або (4) категорію шаблонів, або способів, а потім конкретний шаблон або спосіб. Далі потрібно натиснути кнопку «Створити» (5) праворуч унизу вікна. Останні вибрані шаблони з'являються згодом над списком категорій в області (2).

При виборі якої-небудь категорії шаблонів (чи іншого способу почати роботу) у центральній частині вікна будуть відображені піктограми шаблонів, що

входять до неї. Для повернення до списку категорій над цією областю є кнопка «Додому».

Усі креслення (рисунок) Visio засновані на деяких шаблонах (англ. template). Вони включають набори (колекції) готових фігур і ряд зумовлених дій (таких як установлення масштабу креслення, можливості автоматизації деяких операцій тощо).

Для зручності усі шаблони Visio розбито на 8 основних категорій.

➤ Бізнес – шаблони для побудови схем бізнес-процесів (рис. 1.2). Серед них схеми організаційної структури підприємства, діаграми якості, дерева ухвалення рішень, подієві діаграми, схеми аудиту, інтелект-карти та інші. Шаблон Діаграми і графіки дає змогу відобразити фінансові звіти, результати статистичного аналізу, задачі обліку тощо.

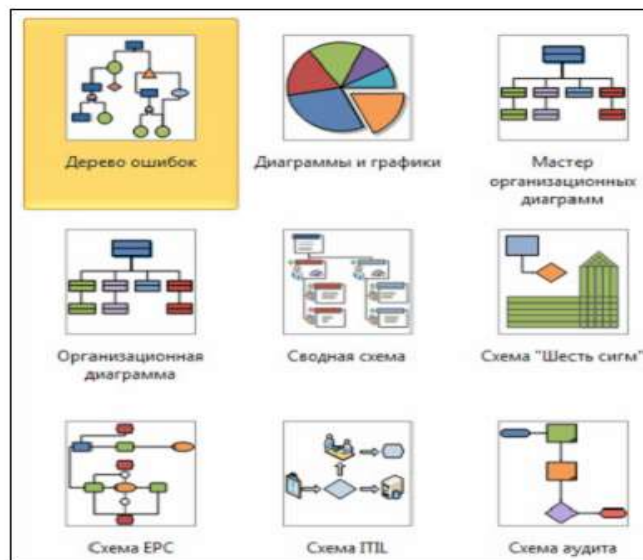


Рис. 1.2. Категорія шаблонів **Бізнес**

➤ Блок-схеми – шаблони для побудови ієрархічних, функціональних, об’єктно-орієнтованих та інших схем (рис. 1.3).



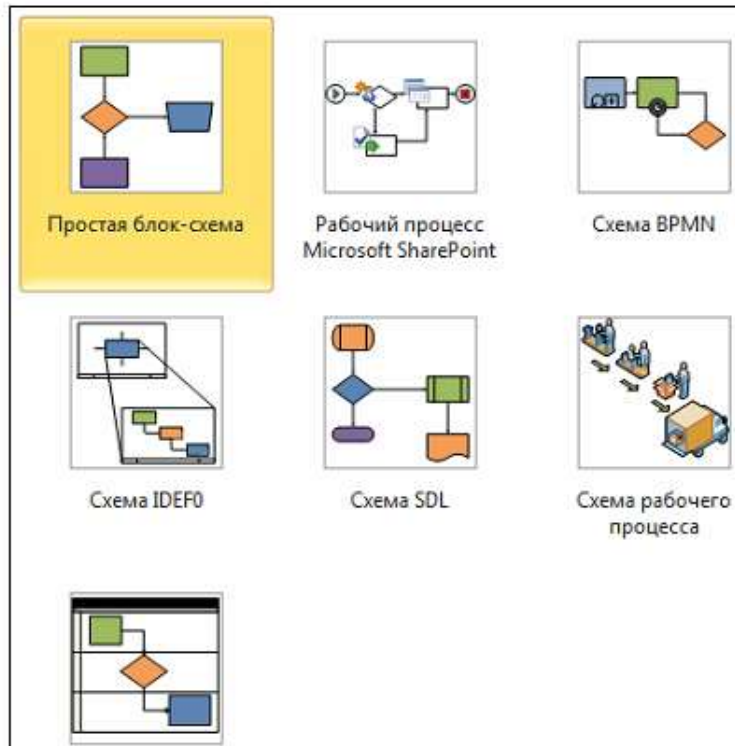


Рис. 1.3. Категорія шаблонів **Блок-схема**

- Карти та плани поверхів – шаблони для побудови планів будівель, приміщень, комунікацій, дорожніх схем і планів місцевості (рис. 1.4).
- Загальні – шаблони з основними графічними примітивами, що використовують при створенні призначених для користувача рисунків (рис. 1.5).
- Програми і бази даних – шаблони для створення схем, пов'язаних з роботою програмного забезпечення, візуалізації структури баз даних, карти і структури веб-сайтів тощо.
- Мережа – шаблони для проектування схем локальних або глобальних комп'ютерних мереж.
- Техніка – шаблони для проектування інженерних схем, побудови схем технічних установок, електричних схем тощо.

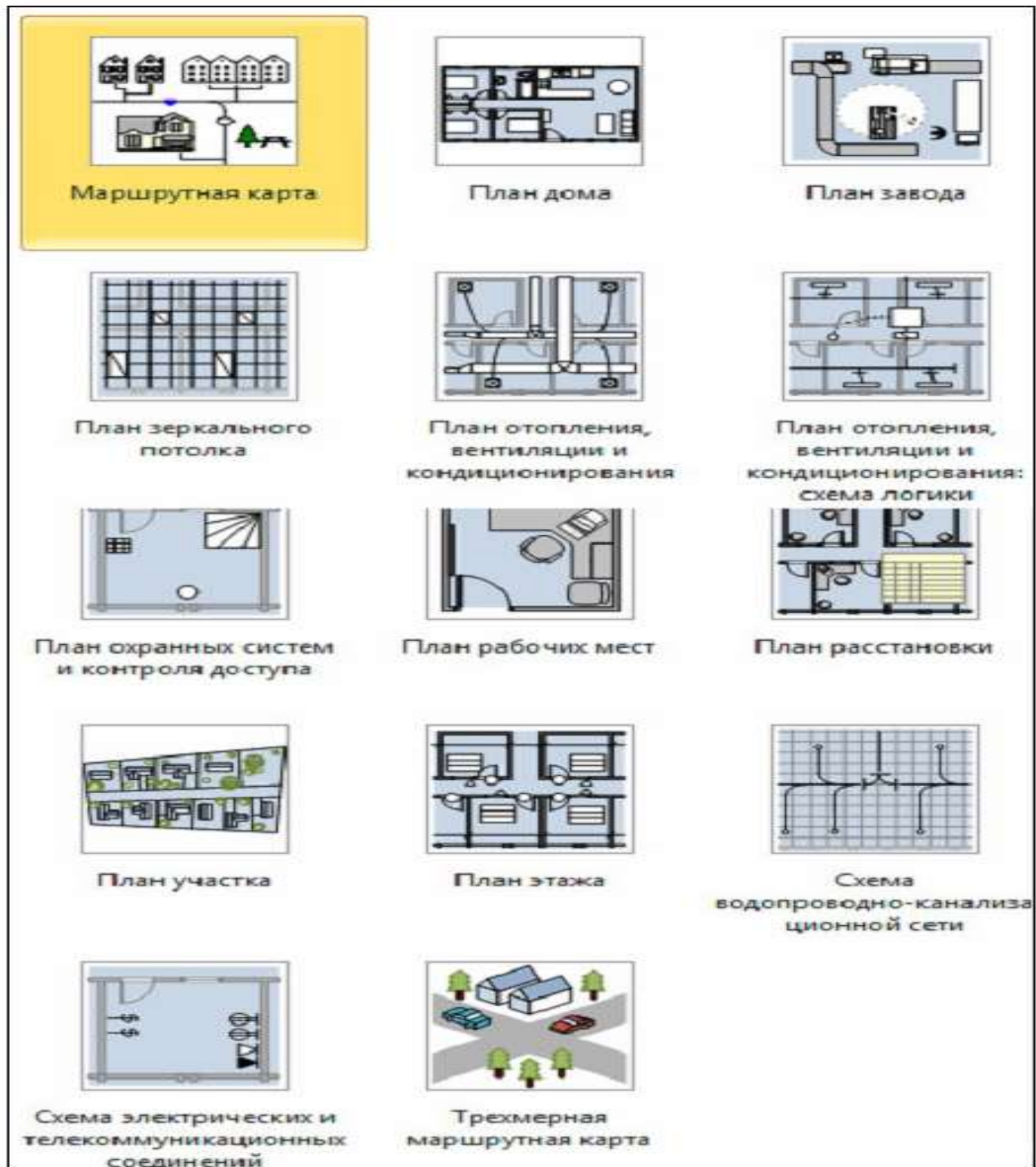


Рис. 1.4. Категория шаблонов **Карты та плани поверхів**



Рис. 1.5. Категория шаблонов **Загальні**

➤ Розклад – шаблони для побудови схем процесів, залежних від часу (рис. 1.6);

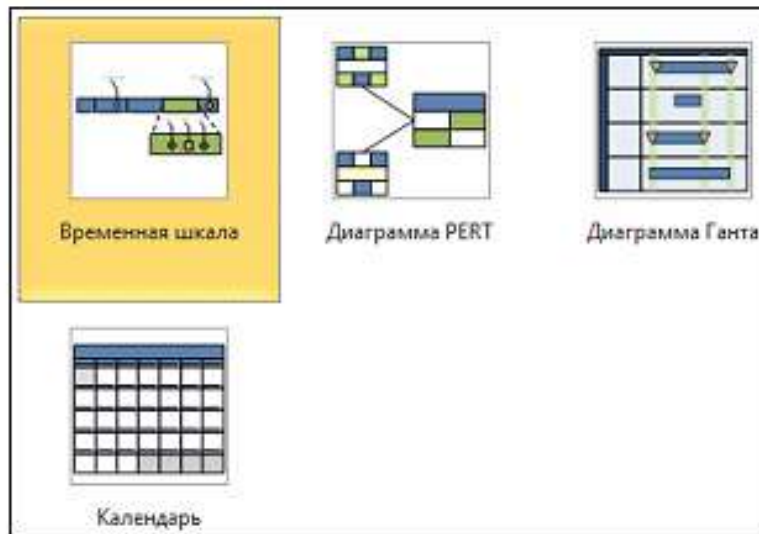


Рис. 1.6. Категорія шаблонів **Розклад**

Після створення нового документа на основі шаблону вікно Visio матиме вигляд, відображений на рис. 1.7. MS Visio 2013 приведено у відповідність з іншими програмами пакета MS Office, тобто має інтерфейс Microsoft Office Fluent (так звану стрічку). Тому досвід використання цих програм допоможе з легкістю почати роботу з графічним редактором.

Вікно програми можна умовно розділити на декілька частин. Верхню частину займає командний інструментарій (1): команди меню, кнопки на панелі швидкого доступу і стрічці. Стрічку можна згорнути в один рядок, залишивши тільки заголовки її вкладок (за допомогою кнопки праворуч від назв вкладок).

Ліворуч у вікні розташовано область трафаретів «Фігури» (2). Вона містить усі відкриті для цього документа трафарети (набори фігур) і команди відкриття нових.

Основну частину вікна займає область редагування рисунка (3). В ній відображуються листи рисунків, а також горизонтальна і вертикальна лінійки, смуги прокрутки, різні панелі роботи з рисунком. Сітка листа є зручним засобом для позиціонування готових фігур або креслення, при друці її не видно.

Внизу знаходяться ярлики листів рисунка і кнопки переміщення по них. Робота з листами Visio схожа з методами роботи в Excel. Як завжди, нижній рядок вікна займає панель стану (4). Призначення її також не відрізняється від загальноприйнятого у програмах MS Office – вона містить засоби перемикачів між сторінками й мовами, запису макросу, керування масштабом рисунка і відображенням вікон.

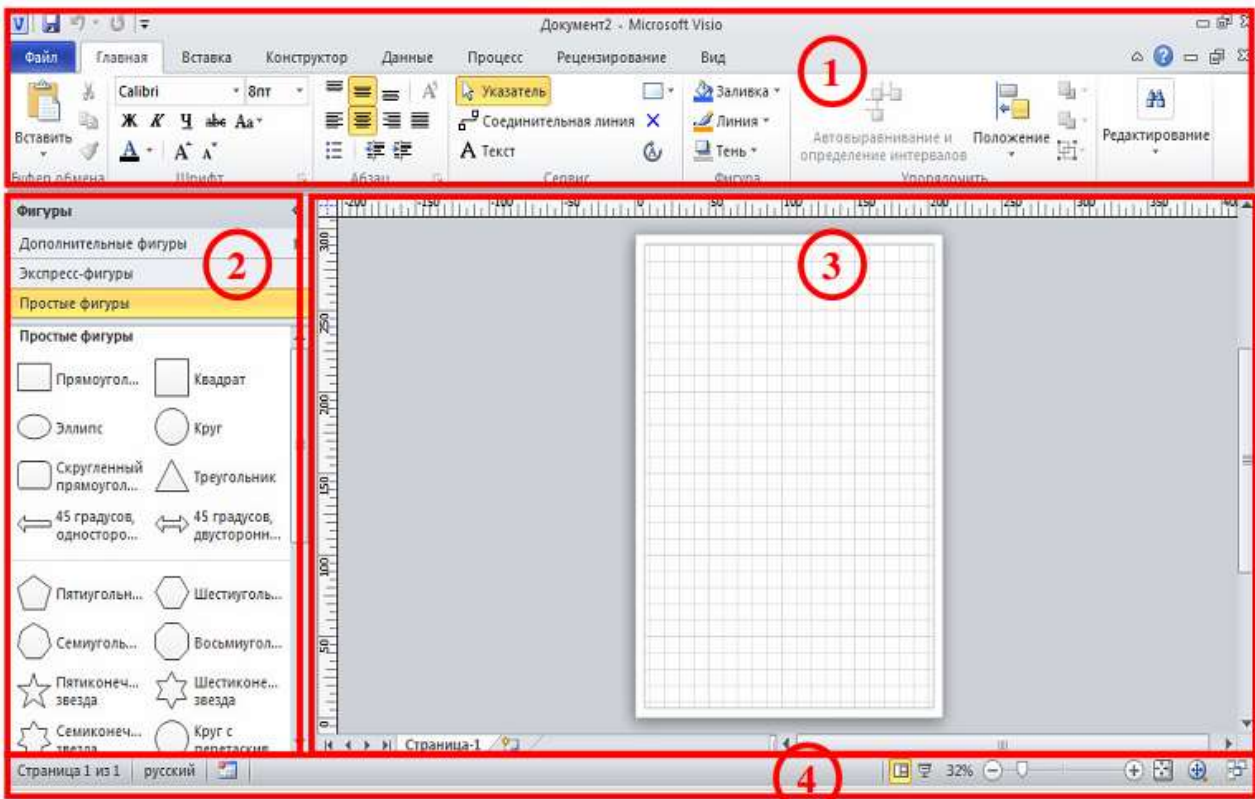


Рис. 1.7. Вікно MS Visio

Вкладка «Вид» традиційно дає змогу управляти відображенням на екрані елементів вікна. За допомогою її кнопок можна відобразити або приховати лінійку, сітку, область трафаретів (Фігури), встановити масштаб рисунка, розташувати вікна відкритих креслень тощо (рис. 1.8).

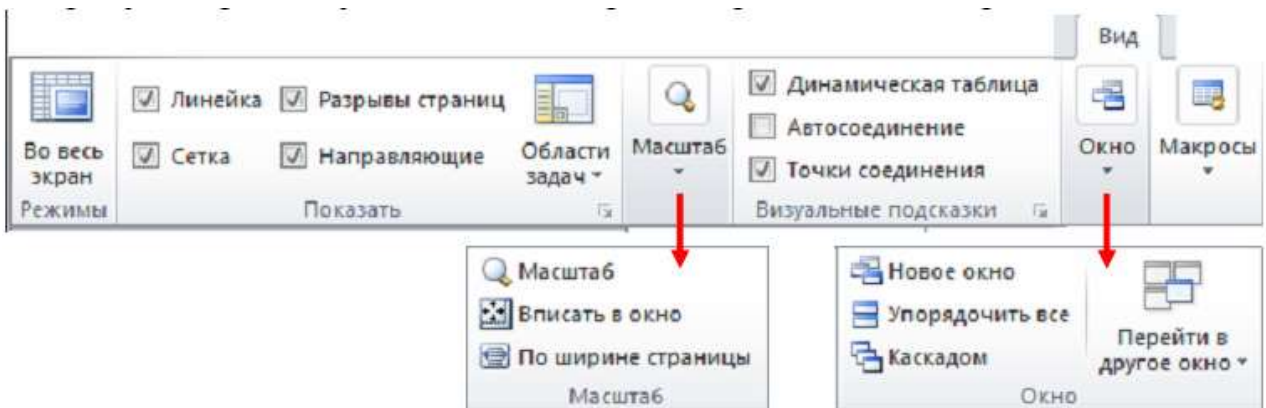


Рис. 1.8. Меню Вид

## Фігури

Створити фігуру на кресленні можна двома способами: за допомогою майстер-шейпів (зразків) панелі трафаретів або за допомогою інструментів малювання. Другий спосіб використовують доволі рідко, недаремно значну кількість відповідних інструментів винесено на спеціальну вкладку стрічки Розробник, яка навіть не виводиться на екран при старті роботи з програмою.

MS Visio має колосальну колекцію готових фігур, розбитих на групи, – трафарети (чи набори фігур). У постачання програми входить більше півтори сотні трафаретів, можна знайти безліч готових фігур в Інтернеті. Крім того, можна видозмінити будь-яку наявну фігуру. Тому потреба у створенні фігур «з нуля» виникає нечасто.

Для додавання на лист необхідної фігури треба на панелі трафаретів «Фігури» обрати трафарет, у ньому – потрібний елемент (він називається майстер-шейп) і перетягнути його на лист. У процесі роботи з фігурою має бути включений режим «Вказівник» (рис. 1.9).

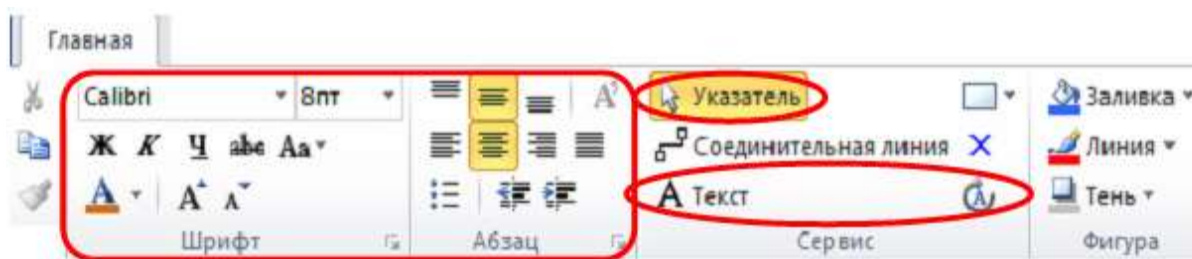






Рис. 1.9. Інструменти роботи з фігурами і текстом


Для розміщення тексту всередині фігури (так званий впроваджений текст) необхідно виділити її та обрати на вкладці стрічки «Головна» кнопку .

Текст (або просто двічі клацнути на фігурі мишею) і набрати текст. Той же інструмент (див. рис. 1.9) призначений і для редагування тексту. Для роботи з фігурою загалом потім потрібно знову обрати інструмент  «Вказівник».

Місце розташування текстового блоку можна міняти, перетягуючи його при включеному інструменті  «Блок тексту» на вкладці стрічки «Головна»  (див. рис. 1.9).

Для написання тексту не в елементі, а на листі також використовують кнопку.

Шрифт тексту, розмір і зображення, вирівнювання, відступи, маркери, табуляцію тощо можна міняти загальноприйнятими в MS Office засобами форматування. Як завжди, серед них:

- кнопки на вкладці стрічки Головна  (розділи Шрифт, Абзац – див. рис. 1.9);
- міні-панель форматування (рис. 1.10);
- різні способи виклику діалогового вікна Текст (рис. 1.11) – наприклад, команда Формат контекстного меню або кнопки розділів;
- стрічки Шрифт, Абзац тощо.

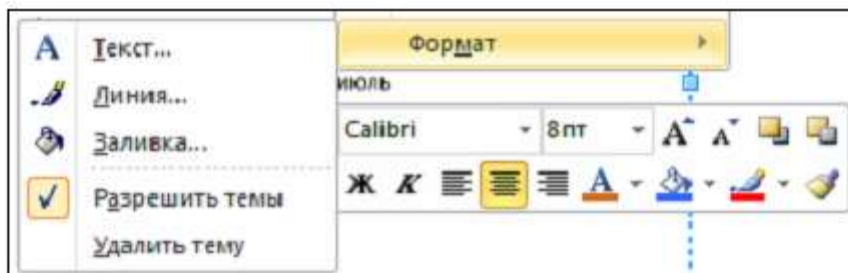




Рис. 1.10. Міні-панель інструментів форматування

Окрім форматування тексту, у контекстному меню фігури (див. рис. 1.10) є команда Формат / Лінія: вона дає змогу змінювати товщину, колір, закінчення ліній. Команда контекстного меню фігури Формат / Заливка – заливку, штрихування, тінь тощо. Ці дії можна виконати і за допомогою кнопок стрічки на вкладці Головна (розділ Фігура – див. рис. 1.9).

Для заощадження часу при однотипному оформленні фігур слугує кнопка  Формат за зразком.

Для зміни розмірів елементу використовують квадратні розмірні маркери, які з'являються при виділенні елементу мишею (маркери виділення) (рис. 1.11). На панелі інструментів при цьому має бути задіяний інструмент  Вказівник.

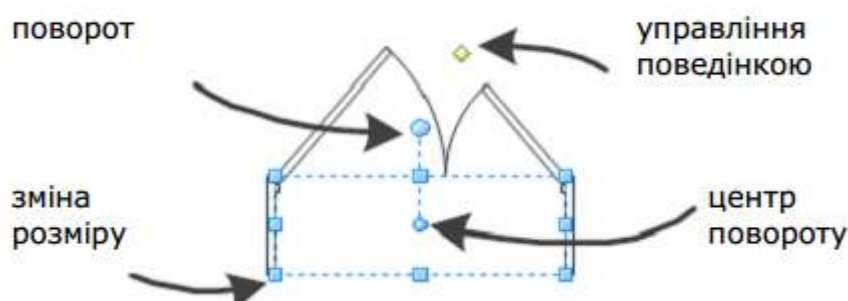


Рис. 1.11. Маркери фігури Visio

Круглий маркер обертання дає змогу повертати фігуру. При наведенні на нього курсору стає видимим круглий маркер меншого розміру – він відмічає центр повороту. Змістивши його, можна добитися довільного обертання фігури за допомогою маркера повороту.

Ромбовидні маркери управління дають змогу змінювати контури фігур. Вони працюють по-різному для різних шейпів: при наведенні на них покажчика миші спливає підказка про їх призначення.

Для видалення фігури потрібно виділити її і натиснути клавішу Delete. Для переміщення фігури варто навести на неї покажчик миші, щоб він набрав вигляду чотирьохспрямованої стрілки, і перетягнути фігуру в необхідну позицію. Розмір, положення і кут повороту фігур можна також змінювати за допомогою панелі «Розмір і положення» (рис. 1.12), задаючи числові значення у її полях. Увімкнути (вимкнути) її відображення можна за допомогою кнопки «Області» задач на вкладці Вид (див. рис. 1.8).

Размер и положение - ...	
X	43,2303 мм
Y	134,6787 мм
Ширина	54,9555 мм
Высота	33,0716 мм
Угол	-0,6 град
Положение булавки	Внизу слева

Рис. 1.12. Панель Розміри і розміщення

Панель можна пришвартувати до будь-якого краю вікна креслення.

Клацнувши правою кнопкою миші на її назві, можна викликати команду «Скривати автоматично», яка автоматично згортатиме панель у тонку смугу, коли її не використовують, і розгортати при наведенні миші. Шпилька на рядку назви панелі «Розмір і положення» дає змогу закріпити її положення біля межі вікна.

### Трафарети

Кожен трафарет (англ. stencil) є спеціальною панеллю, яка містить різні майстри (зразки, майстер-шейпи, англ. master shapes) фігур, графічні й допоміжні елементи, використані на листі рисунка. По суті, трафарет – це особлива бібліотека Visio, де зібрано тематично пов'язані фігури, розроблені для наступного їх використання при створенні креслень.

У MS Visio 2013 замість назви «трафарет» частіше вживають терміни «набір фігур» або «колекція елементів».

Кількість і склад трафаретів, що відображуються, залежить від вибраного при створенні документа шаблону.

У кожен момент видно фігури тільки одного трафарету (внизу області фігур). Заголовок цього трафарету виділено кольором. При клацанні на заголовок іншого трафарету панель поточного згортається в смугу заголовка, а вибраний трафарет розкривається на всю нижню частину області фігур. Це відбувається тому, що усі трафарети закріплені в цій області. Проте можна зробити їх плаваючими і перемістити в будь-яке місце екрану (навіть за межі вікна Visio) – для цього досить перетягнути трафарет за рядок заголовка. Водночас у заголовок стане видно кнопку меню – її команда «Закріпити вікно» поверне вікно трафарету до первинної області.

Порядок розміщення трафаретів в області фігур можна міняти, перетягуючи мишею заголовки трафаретів. Над заголовками відкритих трафаретів розташовано заголовок панелі «Експрес-фігури» (рис. 1.13).

Вона містить по кілька (2–4, іноді 6 або 8) перших фігур з кожного відкритого трафарету. Передбачається, що найперші фігури будь-якого трафарету – найбільш «ходові». А якщо користувач частіше використовує інші фігури, він може легко перемістити їх мишею на перші позиції панелі. Зміни відіб'ються і в експрес-панелі.



Рис. 1.13. Группы позначок Экспрес-фігури



Отже, панель «Експрес-фігури» зручна тим, що утримує найпоширеніші майстер-шейпи (зразки) усіх відкритих трафаретів на одній панелі. Порядок дотримання груп фігур на ній співпадає з порядком трафаретів в області фігур.

Для відкриття додаткових трафаретів (що не входять у вибраний шаблон) вгорі області фігур є команда «Додаткові фігури». На додаток до категорій стартового вікна Visio, в її меню є ще одна, дев'ята категорія трафаретів – «Додаткові рішення Visio» (рис. 1.14).

Трафарети цієї групи містять фігури різноманітних стрілок, ліній, посилань, візерунків, символів, приміток тощо. Команда «Відкрити набір елементів» внизу меню «Додаткові» дає змогу відкрити файл будь-якого трафарету, навіть якщо він не входить до комплекту постачання.

Існує кілька режимів відображення значків фігур у трафареті (рис. 1.15) – для їх вибору в контекстному меню заголовка трафарету призначено команду Вид (рис. 1.16).

Закрити трафарет можна за допомогою команди «Закрити» у контекстному меню його заголовка.

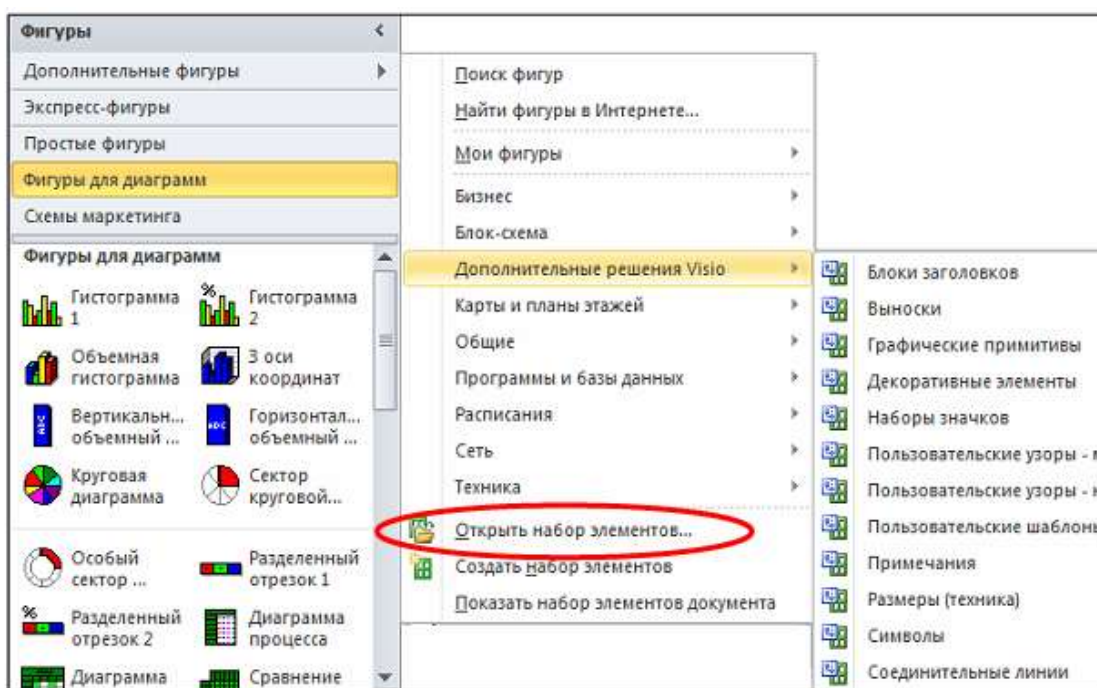


Рис. 1.14. Відкриття додаткових трафаретів

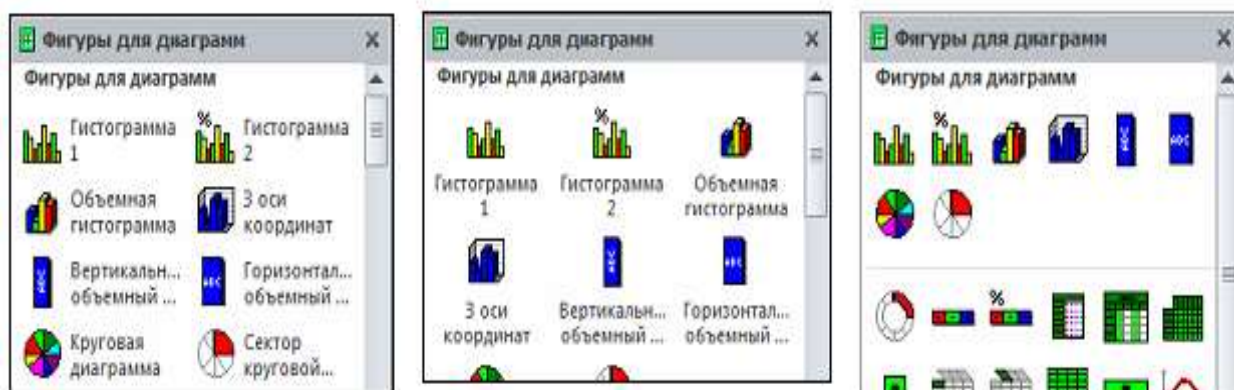


Рис. 1.15. Відображення трафарету у різних режимах

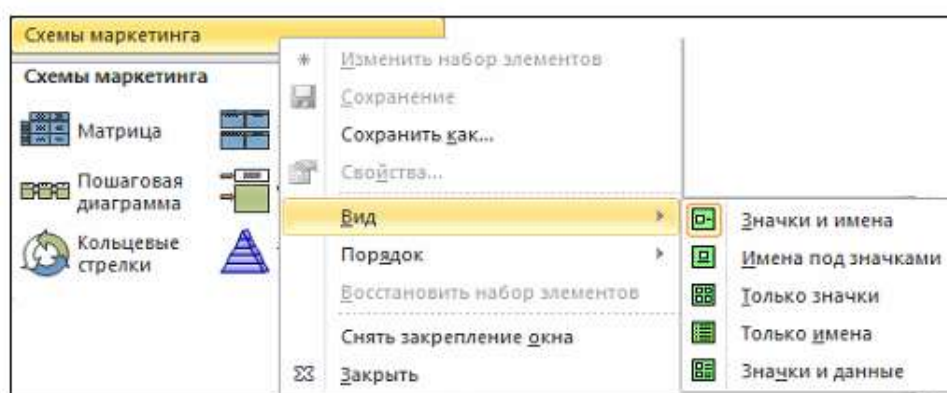


Рис. 1.16. Вибір режимів відображення трафаретів

### Наприклад:

*Створення простої блок-схеми.*

#### Крок 1. Вибір і відкриття шаблону

1. Відкрийте програму Visio.
2. У списку Категорії шаблонів виберіть Блок-схема.
3. У діалоговому вікні Блок-схема двічі клацніть елемент Проста блок-схема.

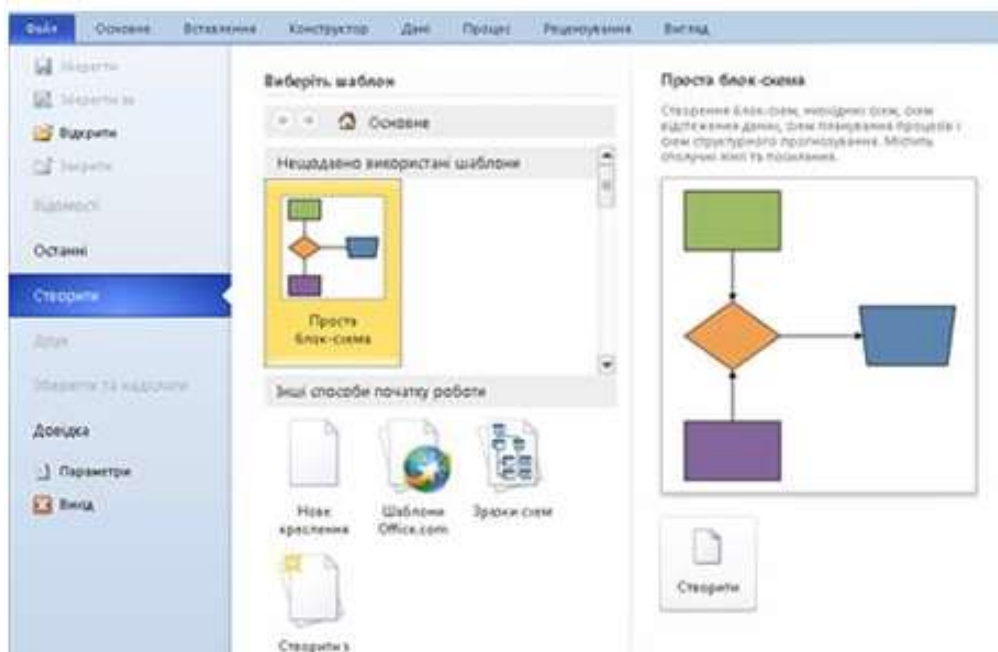


Рис. 1.17. Вибір шаблону Проста блок-схема

Шаблони складаються з колекції пов'язаних фігур, що називаються трафаретами. Наприклад, один із трафаретів, який відкривається в шаблоні **Проста блок-схема**, – це **Фігури простої блок-схеми**.

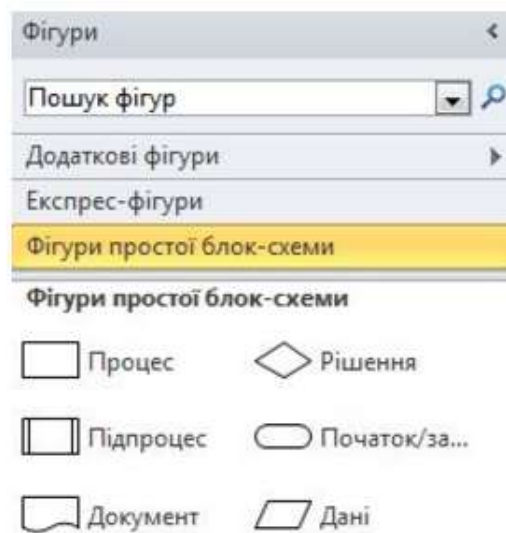


Рис. 1.18. Створення фігур простої блок-схеми

Щоб створити діаграму, необхідно перетягнути фігури із трафарету до пустої сторінки та з'єднати їх одна з одною. Існує багато способів зробити це, але наразі скористайтеся засобом автоз'єднання.

## Крок 2. Перетягування та з'єднання фігур:

1. Перетягніть фігуру **Початок / Кінець** із трафарету **Фігури простої блок-схеми** до сторінки документа та відпустіть кнопку миші.

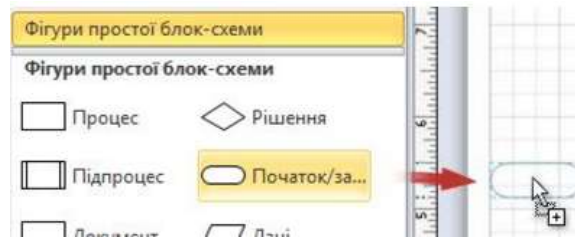


Рис. 1.19. Початок створення простої блок-схеми

2. Утримуйте вказівник на фігурі, доки не з'являться сині стрілки.

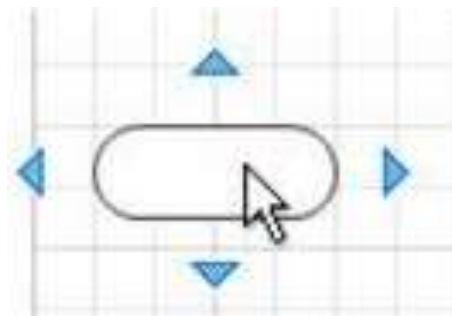


Рис. 1.20. Фігура на робочій поверхні

3. Перемістіть вказівник на верхню частину синьої стрілки, яка вказує місце, куди необхідно помістити другу фігуру.  
З'явиться міні-панель, яка містить фігури верхньої частини трафарету.

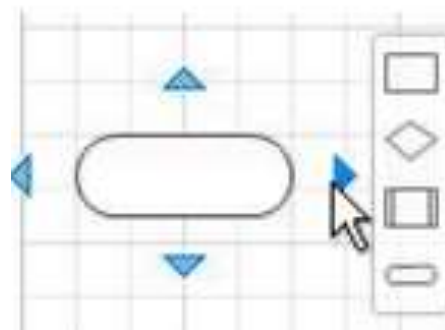


Рис. 1.21. Зміна розмірів елементів

4. Натисніть квадратну фігуру «Процес».

Фігуру «Процес» додано до діаграми та автоматично з'єднано з фігурою **Початок / Кінець**.

Якщо фігура, яку необхідно додати, відсутня на мініпанелі, її можна перетягнути з вікна **Фігури** на синю стрілку. Нова фігура з'єднана з першою так само, як під час її натискання на міні-панелі.

### Крок 3. Додавання тексту до фігур

1. Натисніть фігуру та почніть вводити текст.

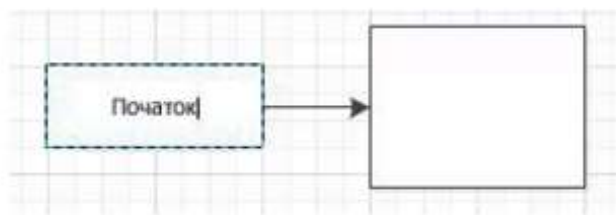


Рис. 1.22. Додавання тексту до фігур

2. Після того, як ви ввели весь текст, клацніть на пустому місці сторінки документа або натисніть клавішу ESC.

### ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. За допомогою стандартних трафаретів та засобів рисунка створити графічний логотип уявного підприємства, яке у подальшому буде досліджуватись.
2. Створити свою бібліотеку трафаретів та зберегти в ній логотип підприємства.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. До якого класу редакторів належить Visio 2013?
2. Що являє собою файл із розширенням \*.Vsd?
3. Що являє собою файл із розширенням \*.Vss?
4. Що являє собою файл із розширенням \*.Vst?
5. Поясніть відмінності трафаретів і шаблонів Visio.
6. Як змінити розмір, положення, кут повороту фігури?
7. Які можливості налаштування параметрів листа надає програма?
8. Як перемістити усі фігури шаблону?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

**Тема:** Створення організаційних діаграм.

**Мета:** Автоматичне створення схеми організації, на якій показується ієрархія штату співробітників організації.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Організаційна діаграма використовується для візуального документування груп співробітників організації – як-от відділи і команди – та їх взаємин. Використовуючи шаблон Microsoft Office Visio «Организационная диаграмма», можна легко створити паперові організаційні діаграми, які представляють співробітників фірми. Використовуючи «розумну» поведінку фігур Visio, можна показати взаємини співробітників у рамках організації. Наприклад при перетяганні одних фігур поверх інших Visio розташовує ці фігури й автоматично зв'язує їх, створюючи ієрархію зв'язків у процесі створення діаграми. Фігури в організаційній діаграмі також можуть зберігати інформацію про людей та їх зв'язки в організації. За їх допомогою можна показати рівно стільки інформації, скільки необхідно. Можна також перетворити фігури в діаграмі і створити синхронізовані копії відділів, не перемальовуючи ієрархію з нуля.

### Створення організаційної діаграми

Шаблон організаційної діаграми використовується для створення структурних схем розв'язку задач управління персоналом, підбору та розстановки кадрів, діловиробництва та організації управлінського апарату (рис. 2.1).

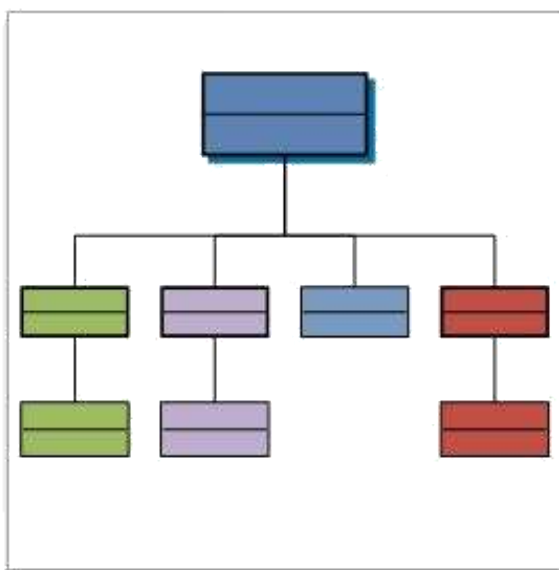


Рис. 2.1. Шаблон організаційної діаграми

На інструментальній панелі є кнопки для виконання команд, що дають змогу змінити вигляд схеми (рис. 2.2).

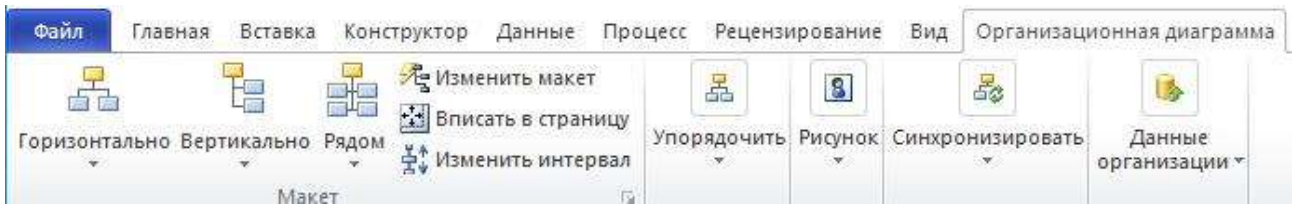


Рис. 2.2. Инструментальная панель организационной диаграммы

Для створення організаційної діаграми:

1. Командою меню «Файл \ Создать \ Организационная диаграмма» відкрийте трафарет «Фигуры организационной диаграммы».
2. Перетягнути з трафарету «Фигуры организационной схемы» на сторінку документа фігуру «Директор», а потім ввести у неї ім'я і посаду директора. Повторити цей крок і додати усіх менеджерів.
3. Перетягнути з трафарету «Фигуры организационной диаграммы» на сторінку документа фігуру «Должность», а потім ввести у неї ім'я і посаду співробітника.

Повторити цей крок і додати усіх співробітників.

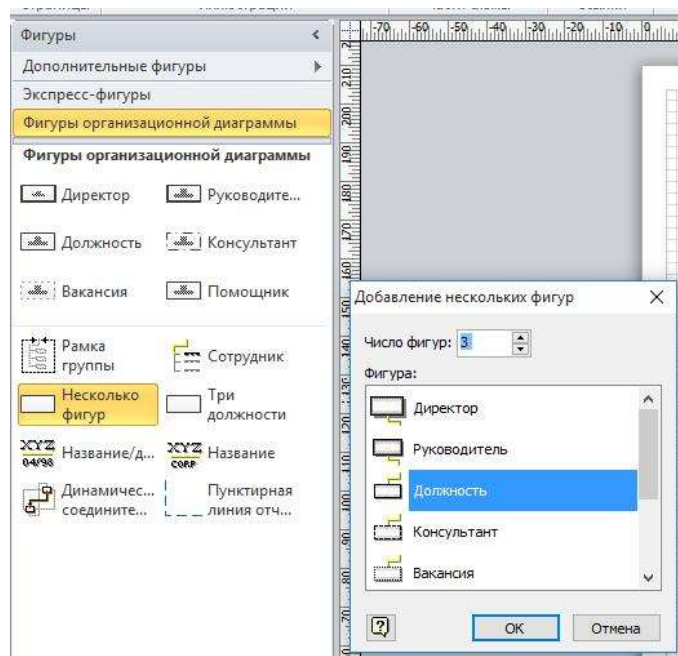


Рис. 2.3. Трафарет «Фигуры организационной диаграммы»

Для додавання фігури на організаційну діаграму:

1. Перетягнути з трафарету «Фигуры организационной диаграммы» на сторінку документа фігуру, помістивши її поверх іншої фігури, а потім ввести у неї ім'я і посаду співробітника.

2. Повторити цей крок і додати усіх необхідних співробітників.

Використовуючи фігуру «Несколько фигур», розташовану на трафареті «Фигуры организационной диаграммы», можна одночасно додати в організаційну діаграму до 50 фігур співробітників.

Просто перетягнути її поверх тієї фігури, яка представляє менеджера, перед яким звітують усі співробітники, а потім у діалоговому вікні обрати кількість і тип фігур, що додаються.

Для зміни розташування фігур організаційної діаграми:

1. Виділити саму верхню фігуру, наприклад, менеджер.
2. На панелі інструментів «Фигуры диаграммы» (рис. 2.2) клацнути на опції розташування фігур.

Для введення імені й посади у фігури організаційної діаграми:

1. Виділити фігуру організаційної діаграми.
2. Ввести ім'я людини, натиснути «Enter», а потім ввести його посаду.
3. Натиснути «Esc» або клікнути поза фігурою.

### **Налаштування зовнішнього вигляду організаційних діаграм**

Visio містить кілька інструментів, призначених для перетворення фігур в організаційних діаграмах, які дають змогу змінити зовнішній вигляд діаграм, не витрачаючи час на повторне з'єднання фігур у структурі. Щоб змінити розташування окремих фігур або розміщення усіх фігур відділу, використовуйте кнопки на панелі інструментів «Фигуры диаграммы». Можна також змінити розташування зв'язків фігур.

Діаграми, що представляють великі або складні організації, можуть займати кілька сторінок, отже не потрібно прагнути вмістити всю діаграму на одній сторінці. Створити багатосторінкову організаційну діаграму можна, використовуючи синхронізовані копії відділів. Наприклад, на першій сторінці діаграми виділити фігуру менеджера з підлеглими співробітниками, що утворюють відділ або команду, а потім створити її синхронізовану копію. Visio виріже підлеглі фігури з першої сторінки створить нову сторінку, а потім помістить менеджера і його підлеглих на цю нову сторінку. Фігура, що представляє менеджера, залишиться на першій сторінці, вказуючи, що синхронізована копія знаходиться на іншій сторінці малюнка. Усі зміни, що вносяться до тексту або додаткові властивості синхронізованої фігури, застосовуються до усіх її синхронізованих



копій на інших сторінках. Якщо змінюється ім'я менеджера на першій сторінці діаграми зміна передається на усі синхронізовані копії цієї фігури на інших сторінках. Синхронізовані копії економлять час, допомагають управляти великими організаційними діаграмами та полегшують їх супровід і модифікацію.

В організаційних діаграмах можна використовувати гіперпосилання, що полегшують навігацію між синхронізованими копіями і сторінками складних організаційних діаграм. Наприклад, можна зв'язати сторінку діаграми відділу роботи з клієнтами з веб-сайтом відділу в корпоративній мережі Інтернет, полегшивши доступ до додаткової інформації про цю групу. Щоб вставити гіперпосилання у фігуру, виділити її, а потім клацнути на «Гиперссылка» в меню «Вставка».

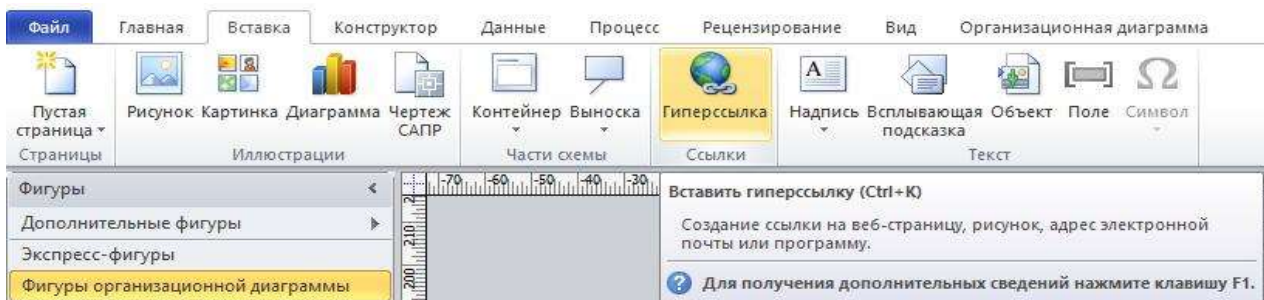


Рис. 2.4. Меню «Вставка» організаційної діаграми

При вставці гіперпосилання на сторінку діаграми переконайтеся, що на сторінці нічого не виділено, а потім клацніть на «Гиперссылку» в меню «Вставка». Нарешті, на організаційні діаграми можна додати фон, змінити колірну схему і тему діаграми. Щоб змінити тему організаційної діаграми з класичної (фігури з прямими кутами) на сучасну (фігури із закругленими кутами), використовуйте команду «Подложки» в меню «Конструктор» (рис. 2.5).

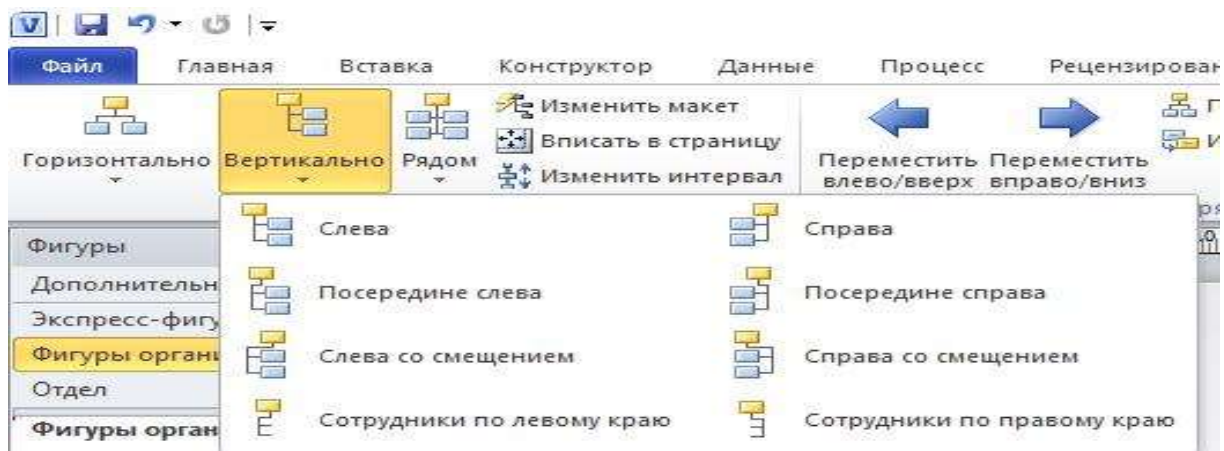


Рис. 2.5. Меню «Конструктор» організаційної діаграми

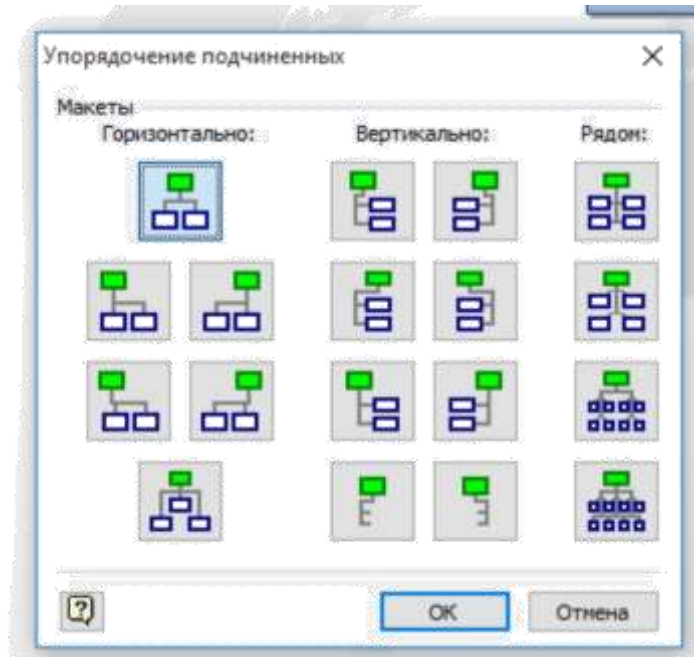


Рис. 2.6. Команда «Вертикально» на панели инструментов

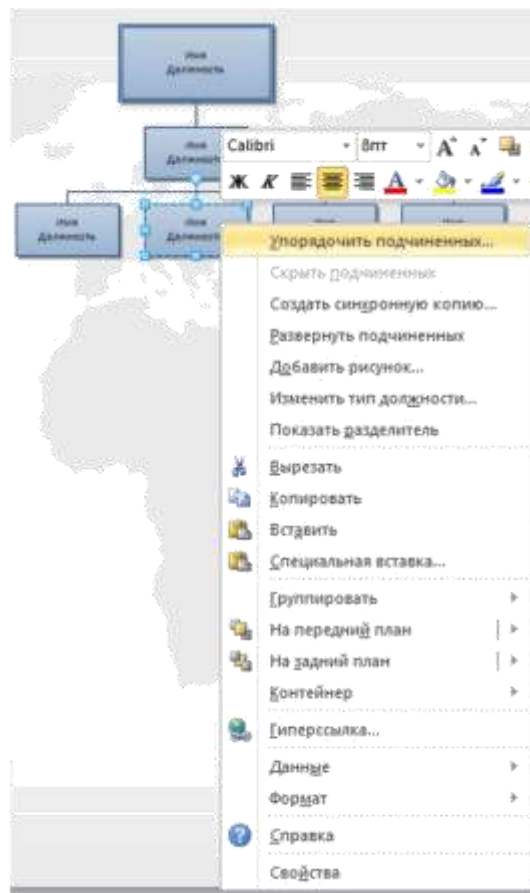
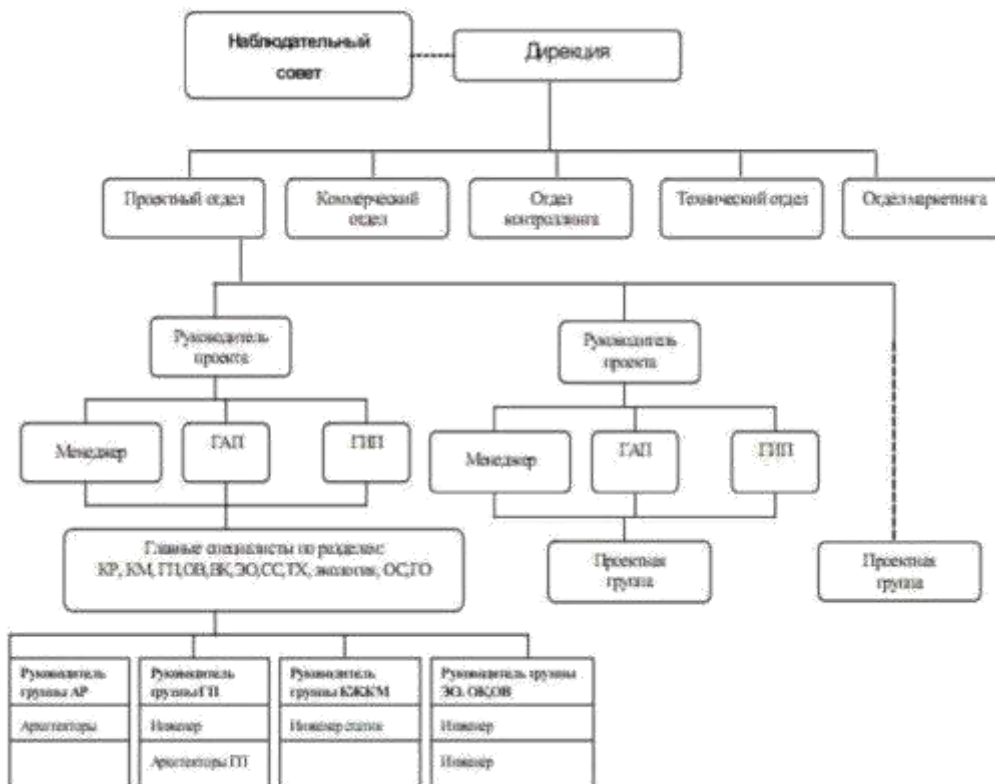


Рис. 2.7. Упорядкування підлеглих

## ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Створити організаційну діаграму, наведену на рис. 2.8.
2. Виділіть фігуру «Головні спеціалісти по підрозділах».
3. Клацніть на команді «Вертикально» на панелі інструментів «Организационная диаграмма».
4. У підменю «Вертикально» виберіть пункт «Выровняют слева». Деякі фігури виявляться нижче нижньої межі сторінки діаграми. Ще одним способом зміни розташування усіх або частини фігур організаційної діаграми є виділення фігури на самому верхньому рівні групи, яку ви хочете змінити, і потім вибір «Упорядочить подчиненных» в меню «Организационная диаграмма». Виберіть стиль розташування, який вам більше підходить, і потім натисніть ОК. Можна також клацнути правою кнопкою миші на фігуру, а потім вибрати «Упорядочить подчиненных» у контекстному меню.



*Рис. 2.8. Організаційна діаграма*

5. Переконавшись, що фігура «Головні спеціалісти по підрозділах» все ще виділена, виберіть пункт «Синхронизировать» в меню «Организационная диаграмма», а потім клацніть на «Создать синхронизированную копию». Відкриється діалогове вікно із запитом, чи поміщати синхронізовану копію на нову сторінку.

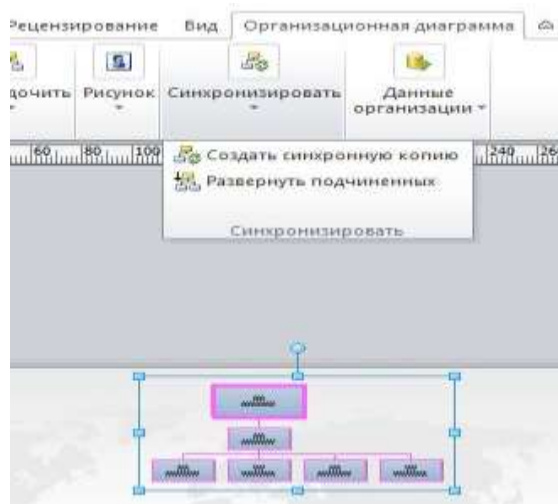


Рис. 2.9. Синхронізація організаційної діаграми

6. Переконайтеся, що в діалоговому вікні «Создать синхронизированную копию» встановлений прапорець «Новая страница», встановіть прапорець «Скрыть подчиненных на начальной странице» і натисніть ОК. Visio вставит в діаграму другу сторінку і помістить на неї відділ Головних спеціалістів.

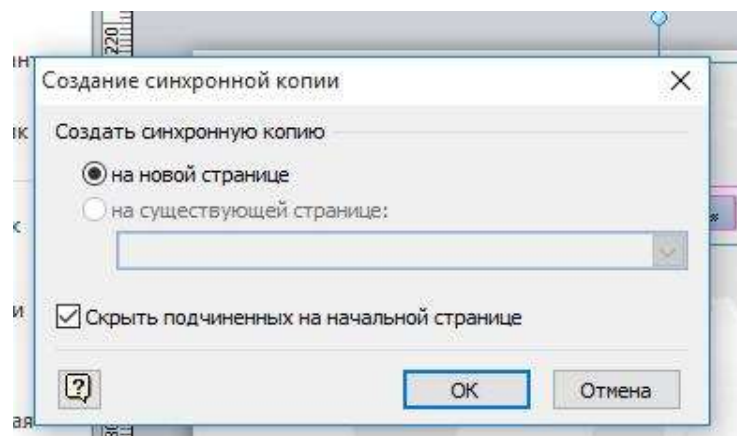


Рис. 2.10. Створення синхронної копії

7. Виділіть фігуру «Головні спеціалісти по підрозділах».
8. Клацніть на кнопці «Горизонтально» на панелі інструментів «Организационная диаграмма».
9. Клацніть на кнопці «По центру» в підменю «Горизонтально». Підлеглі відділу будуть вирівняні по центру.
10. Переконавшись, що фігура «Головні спеціалісти по підрозділах» все ще виділена, клацніть на «Гиперссылка» в меню «Вставка», щоб відкрити діалогове вікно «Гиперссылка».

11. Клацніть на кнопки «Обзор» поряд з порожнім полем «Субадреса». Відкриється діалогове вікно «Гиперссылка».
12. У діалоговому вікні «Гиперссылка» клацніть на стрілці вниз «Страница», а потім – на «Страница-2». Натисніть «ОК».
13. Діалогове вікно «Гиперссылка» закриється а в полі «Субадрес» діалогового вікна «Гиперссылка» з'явиться текст «Страница-2».
14. Закрийте діалогове вікно «Гиперссылка», натиснувши «ОК».
15. Затримайте покажчик миші поверх фігури «Головні спеціалісти по підрозділах». Покажчик показує, що з фігурою пов'язано гіперпосилання. Спливаюча підказка визначає ім'я посилання як «Страница-2».
16. Клацніть правою кнопкою миші на фігурі «Головні спеціалісти по підрозділах», а потім в контекстному меню клацніть на «Страница-2» – відобразиться друга сторінка діаграми.
17. У полі «Тема организационной диаграммы» клацніть на стрілці вниз, виберіть «Модная», а потім натисніть «ОК». Visio змінить тему оформлення усіх сторінок діаграми.

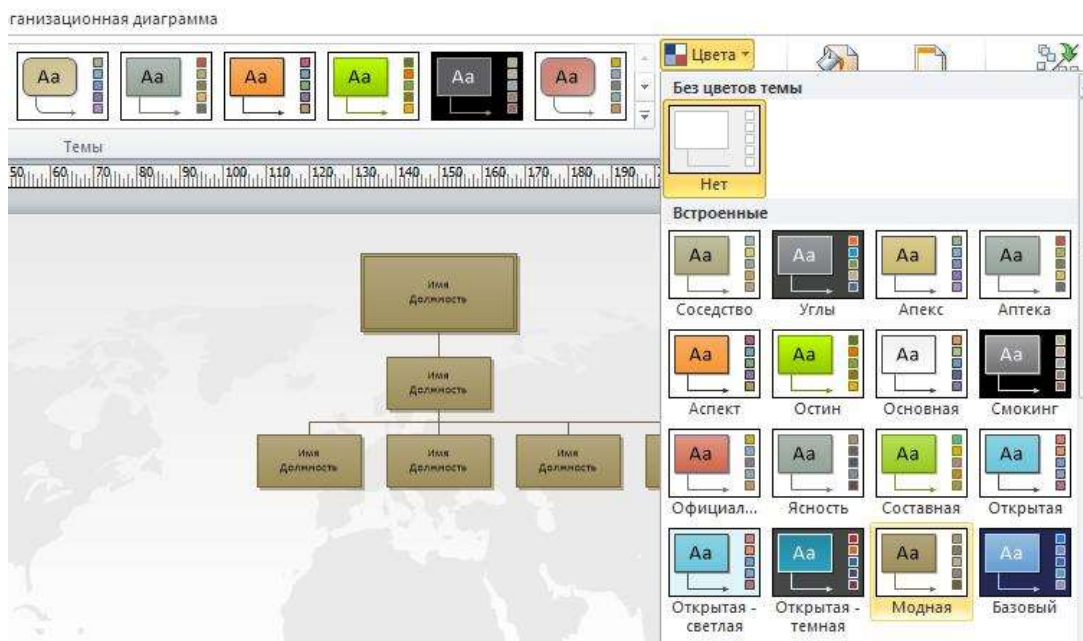


Рис. 2.11. Зміна теми організаційної діаграми

18. Клацніть правою кнопкою миші на сторінці діаграми і в контекстному меню виберіть «Цветные схемы». Відкриється діалогове вікно «Цветные схемы».
19. Виберіть схему «Кофе» і натисніть «ОК». Колірна схема усіх сторінок діаграми зміниться.

20. Клацніть на трафареті «Подложки» а потім перетягніть на сторінку документу фігуру «Карта Мира». На сторінку документу додається фонові фігура.

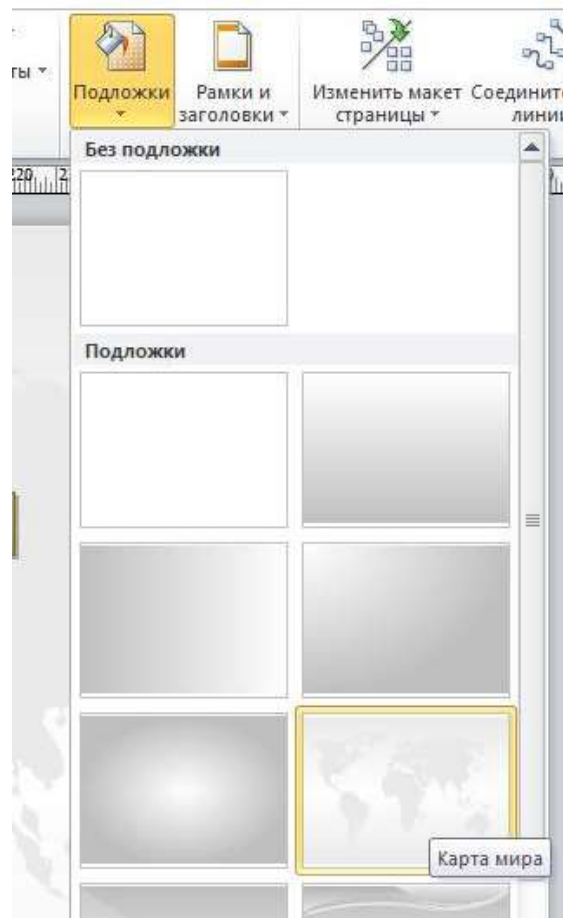


Рис. 2.12. Зміна підложки організаційної діаграми

21. Клацніть на вкладці «Страница-1», щоб повернутися на першу сторінку діаграми. Зверніть увагу, що перша сторінка діаграми не містить фону.
22. У меню Файл виберіть пункт «Параметры», а потім вкладку «Общие».
23. У полі «Цветовая схема» клацніть на стрілці вниз, а потім виберіть «Синяя» і натисніть «ОК».
24. У меню «Главная» виберіть пункт «Выделить все», щоб виділити усі фігури на сторінці документу.
25. Перетягніть одну з фігур, щоб перемістити усі фігури відразу, і відцентруйте їх на сторінці.
26. Клацніть правою кнопкою миші на сторінці діаграми, а потім в контекстному меню клацніть на «Цвета» і відкрийте діалогове вікно «Цвета».

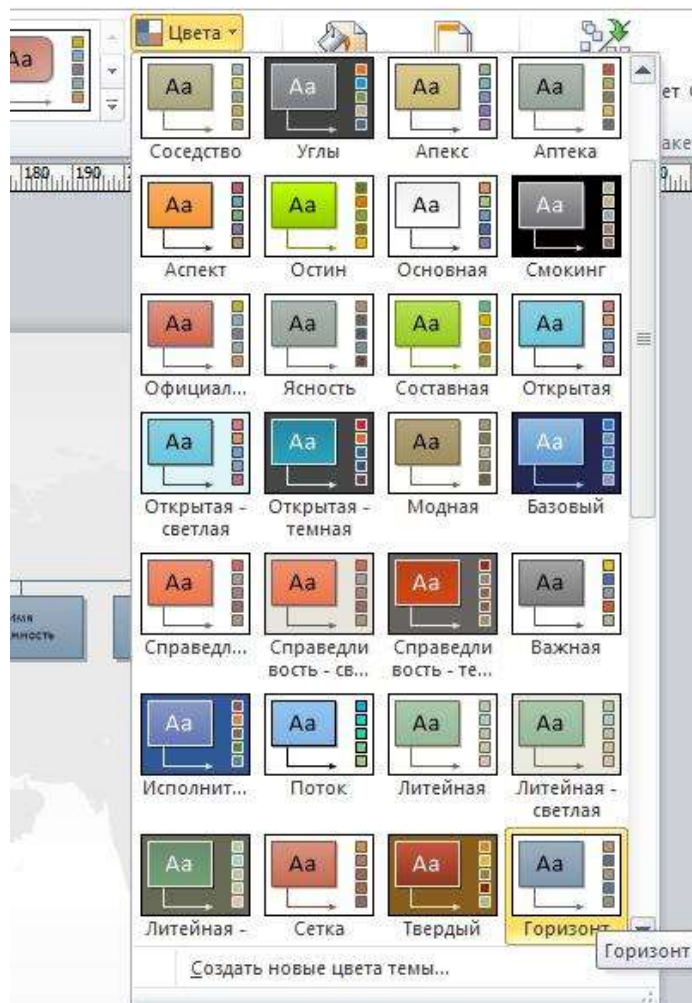


Рис. 2.13. Зміна колірної схеми фігур організаційної діаграми

27. Виберіть у діалоговому вікні схему «Горизонтально» і натисніть «ОК». Колірна схема фігур діаграми зміниться.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Як створити організаційну діаграму?
2. Як додати фігури на організаційну діаграму?
3. Як змінити розташування фігур на організаційній діаграмі?
4. Як перемістити відділ на нову сторінку і зберегти його синхронізацію з оригінальною сторінкою?
5. Як додати гіперпосилання з фігури на іншу сторінку в межах одного файлу малюнка?
6. Як застосувати до організаційної діаграми тему?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

**Тема:** Збереження і відображення в організаційних діаграмах додаткової інформації.

**Мета:** Створення бази даних у вигляді графічних елементів.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

У будь-якій діаграмі Visio 2013 разом з фігурами можна зберегти і деякі дані. В організаційних діаграмах додаткові дані використовуються для звітів, посилань або як текст фігур діаграми, який детальніше описує співробітника. Отже, Visio дає змогу створювати свого роду базу даних, у якій дані зберігаються у вигляді графічних елементів, а не звичайних записів. В фігурах організаційних діаграм найчастіше використовується така інформація як «Ім'я співробітника», «Посада», «Керівник», «Відділ», «Телефон» та інше. Властивості «Ім'я співробітника» і «Посада» за замовчуванням відображаються у фігурах діаграми. Інші дані фігури зберігаються у фігурах, але не відображаються на діаграмах.

Проглянути приховані дані додаткових властивостей можна за допомогою вікна «Додаткові властивості» або клацнувши на фігурі правою кнопкою миші і вибравши у контекстному меню «Властивості».

### ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Завантажити організаційну діаграму, створену в попередній лабораторній роботі.
2. За допомогою діалогового вікна «Додаткові властивості» задайте властивості фігур (рис. 3.1). Щоб відкрити діалогове вікно «Додаткові властивості», клацніть на фігурі правою кнопкою миші, а потім у контекстному меню виберіть «Властивості».



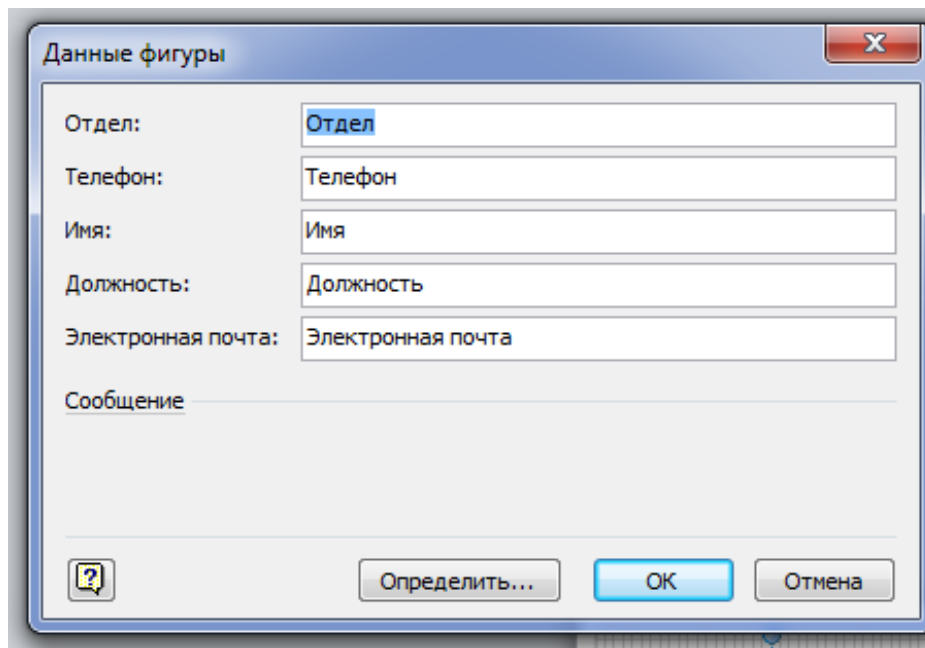


Рис. 3.1. Диалоговое окно «Дані фігури»

3. Для перегляду властивостей фігури варто активізувати меню «Властивості», команду «Визначити» і обрати пункт «Дані фігури».
4. Для створення нової додаткової властивості в діалоговому вікні «Дані фігури» клацніть на кнопці «Визначити». З'явиться діалогове вікно «Визначення даних фігури» (рис. 3.2) у якому необхідно активізувати кнопку «Створити».

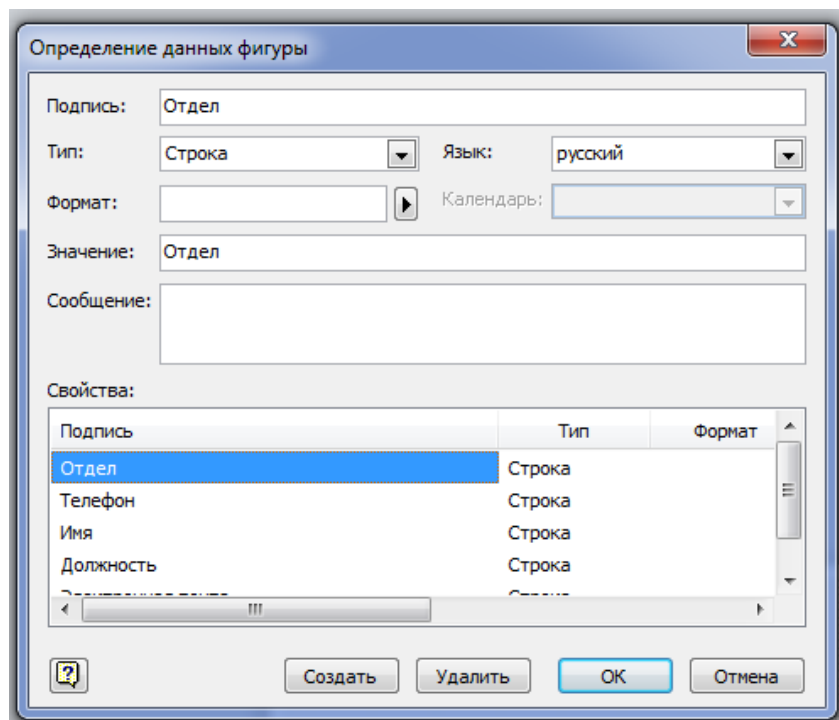


Рис. 3.2. Визначення даних фігури

5. Для фігур організаційної діаграми задайте наступні властивості: Ім'я керівника, посада, E-mail за допомогою діалогового вікна «Дані фігури», заповнивши поля «Підпис», «Тип», «Формат».

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Як задати властивості для фігур організаційної діаграми?
2. Як переглянути властивості для фігур організаційної діаграми?
3. Як додати інформацію в текстові блоки фігури на організаційній діаграмі?
4. Як відформатувати інформацію, що показується у фігурах організаційної діаграми?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

**Тема:** Інтеграція візуальних засобів та джерел даних.

**Мета:** Освоєння та набуття практичних навичок інтеграції візуальних засобів Microsoft Visio і джерел даних на прикладі організаційної діаграми досліджуваного підприємства.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Сьогодні багато організацій зберігають інформацію про трудові ресурси в електронному вигляді. За допомогою шаблону «Майстер організаційних діаграм» можна створити діаграму, імпортувавши інформацію про співробітників, вже збережену в корпоративних джерелах даних, як-от бази даних або файли даних. При зміні організаційної структури можна просто оновити діаграму – це економить масу часу, особливо у великих фірмах. Є можливість імпортувати дані з таблиць Microsoft Office Excel (.xls), текстових файлів (.txt), директорій Microsoft Office Exchange Server, баз даних Microsoft Office Access (.mdb) або будь-яких додатків баз даних, сумісних з ODBC (Open Data Base Connectivity).

Для того, щоб шаблон «Майстер організаційних діаграм» міг працювати, джерело даних має бути правильно відформатованим і включати, як мінімум, дані, що визначають унікальні імена співробітників і менеджерів, перед якими вони звітують. У таблицях Excel поля даних, які можуть бути імпортовані для створення організаційної діаграми, представляють стовпці інформації. Наприклад, таблиця трудових ресурсів може включати стовпці, що містять список імен співробітників, менеджерів, відділи, посади, адреси E-mail, номери телефонів і номер приміщення.

При роботі з шаблоном «Майстер організаційних діаграм» спочатку треба вказати джерело даних для імпорту, потім визначити, які стовпці містять інформацію для організаційної діаграми. У звичайній діаграмі Visio використовує для визначення структури звітів поля «Ім'я співробітника» і Звітує перед – ім'я менеджера. Це означає, що кожне ім'я співробітника у джерелі даних має бути пов'язане з ім'ям менеджера, якому він передає свої звіти (за винятком людини, що знаходиться у самій вершині діаграми). Наприклад, якщо співробітник звітує перед менеджером, то джерело даних має включати цю інформацію з тим, щоб Visio міг коректно структурувати організаційну діаграму.

Далі треба вибрати поля даних, які будуть включені в організаційну діаграму, і визначити додаткові поля, які потрібно імпортувати як додаткові властивості. Додаткові властивості – це категорії інформації, яка зберігається в кожній фігурі й пов'язана з її даними. Наприклад, фігура **Менеджер** може містити

додаткову властивість **Телефон**, і тоді номер телефону буде даними додаткової властивості. Дані додаткових властивостей можуть не відображатися в діаграмі, але вони є додатковою інформацією про кожного зі співробітників. Наприклад, додаткові дані фігури можуть Ім'я, Менеджер, Відділ, Посада, Адреса, Е-mail, Номер телефону і Номер офісу. Проте організаційна діаграма може відображати лише ім'я і посаду кожного співробітника. Додаткові дані можна переглянути у вікні Visio Додаткові властивості, але вони не відображаються в організаційній діаграмі.

### ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. У Microsoft Excel підготуйте таблицю з даними досліджуваного підприємства і збережіть її під ім'ям Персонал.xls у своїй робочій папці для виконання практичних робіт з Visio.

Співробітник	Посада	Керівник	Відділ	Телефон	Е-mail	Дата народження
Іванов І. І.	Директор			123-45-67	iv@mail.ua	12.08.1960
Петров П. П.	Заступник директора	Іванов І. І.		123-45-68	pt@mail.ua	08.07.1963
Павлов П. П.	Водій	Іванов І. І.	Загальний	123-45-11	pv@mail.ua	25.03.1969
Сергієнко С. С.	Охоронник	Іванов І. І.	Загальний	123-34-12	sr@mail.ua	17.06.1969
Коваленко К. К.	Комірник	Петров П. П.	Продаж	123-45-14	kv@mail.ua	23.09.1975
Сидоров С. С.	Головний бухгалтер	Петров П. П.	Бухгалтерія	123-45-69	sd@mail.ua	12.10.1967
Яковлев Я. Я.	Менеджер	Петров П. П.	Продаж	123-34-13	yk@mail.ua	19.03.1972

2. Запустіть на виконання Microsoft Visio. Активізуйте шаблон «Майстер організаційних діаграм». Шаблон «Майстер організаційних діаграм» відкриє нову сторінку діаграми, три трафарети і першу сторінку «Майстра організаційних діаграм».
3. На першій сторінці «Майстра організаційних діаграм» виберіть пункт «за даними з файлу або бази даних» і клацніть по кнопці «Далі». З'явиться наступна сторінка майстра, яка просить вказати тип джерела даних, з якого проводиться імпорт.

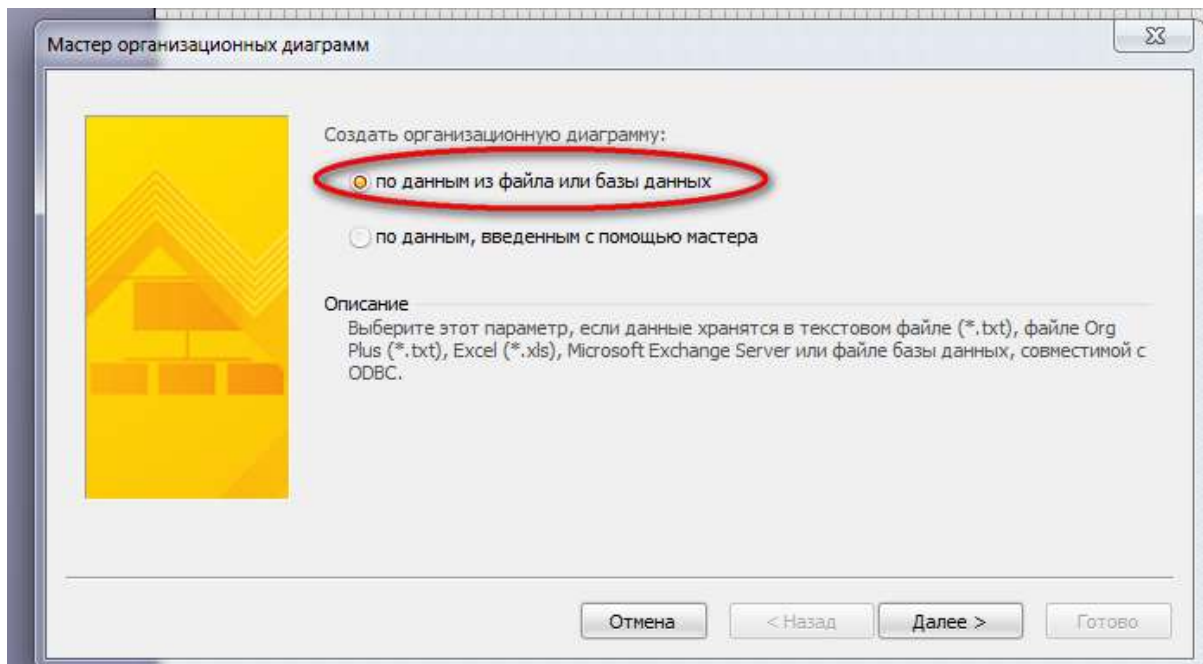


Рис. 4.1. Запуск мастера организационной диаграммы

4. Выберите пункт «Текстовый файл, формат Org Plus \*.txt або файл Excel», а потім клацніть на кнопці «Далі». З'явиться наступна сторінка майстра, яка попросить вказати розташування файлу, який містить інформацію про організацію.

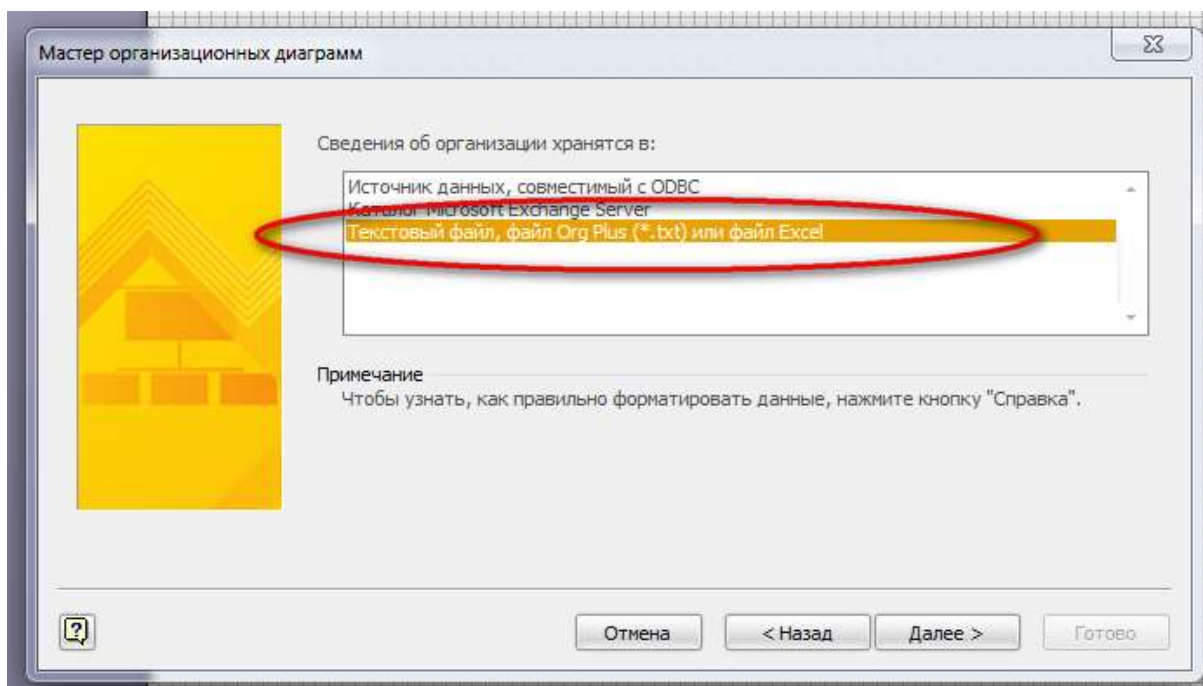


Рис. 4.2. Імпортування таблиці

5. У сторінці майстра клацніть по клавіші «Огляд», перейдіть в папку для виконання практичних робіт з Visio, а потім виконайте подвійне клацання по створеному в пункті 1 файлу Персонал.xls. Майстер відобразить файл і шлях до нього. Клацніть по кнопці «Далі».

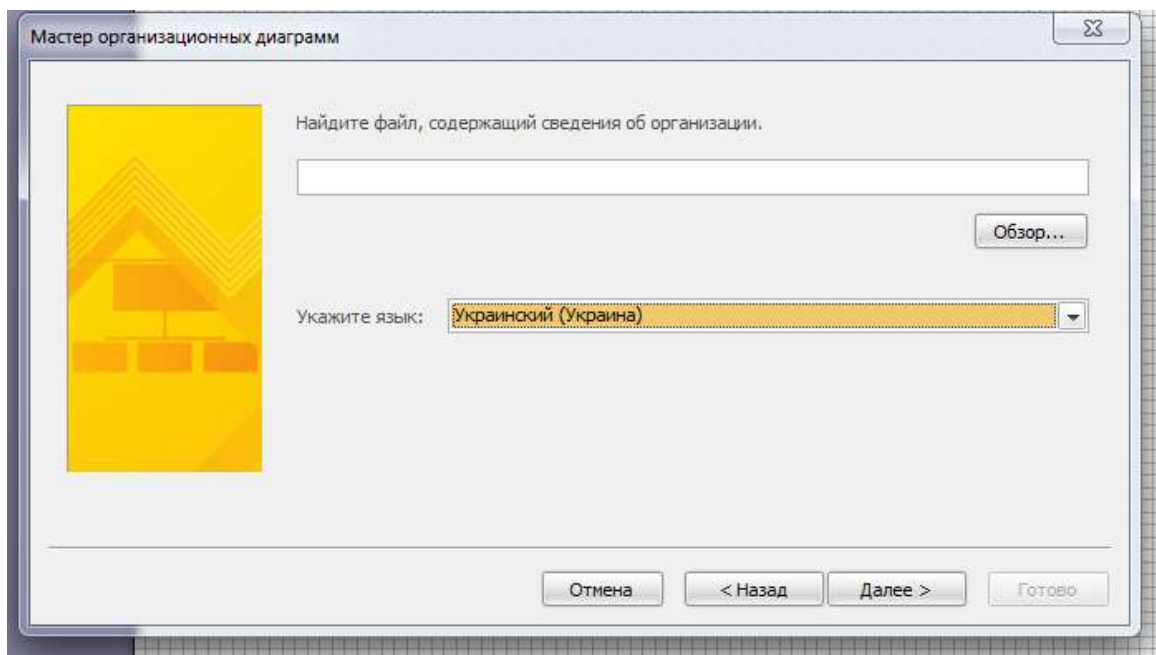


Рис. 4.3. Пошук файлу

6. З'явиться наступна сторінка майстра, яка пропонує вибрати стовпці таблиці, що визначають організаційну структуру. У полі «Ім'я» виберіть «Співробітник», а в полі «Керівник – Керівник» і клацніть по кнопці «Далі».

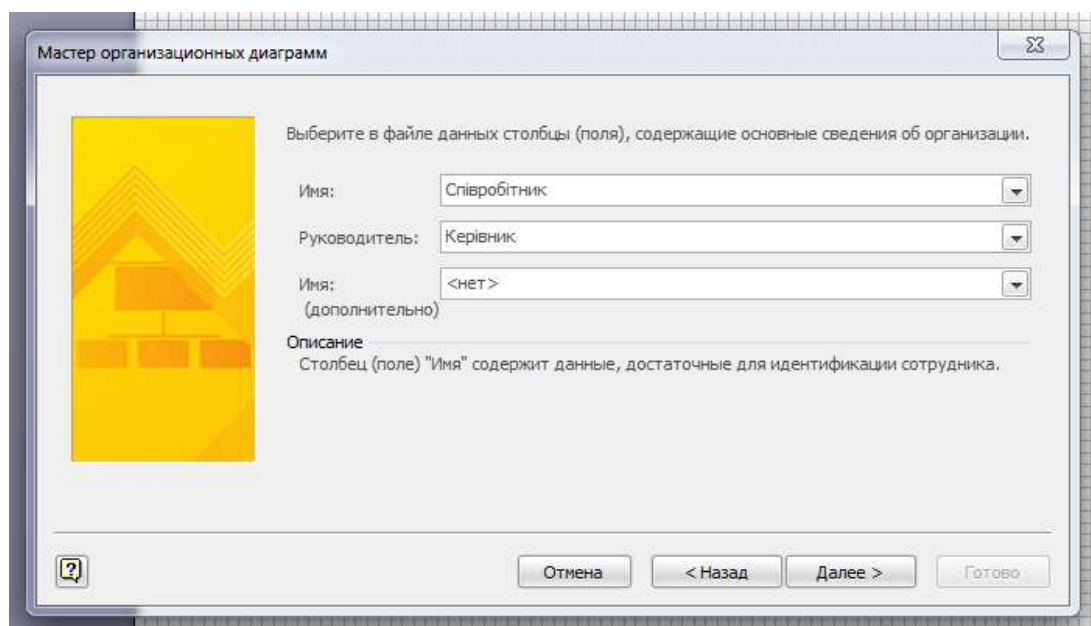


Рис. 4.4. Вибір основних даних організації

7. Наступна сторінка майстра пропонує вибрати поля, які варто відображати в організаційній діаграмі. Варто обрати такі відображувані поля: «Співробітник» і «Посада», а потім клацніть по кнопці «Далі».

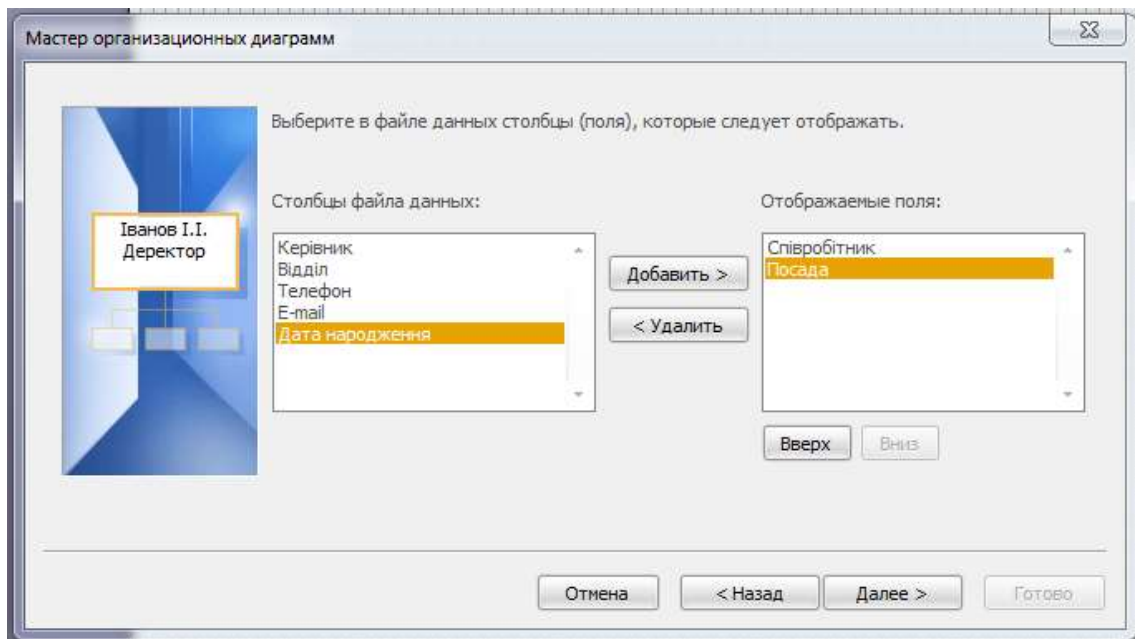


Рис. 4.5. Додавання стовбців

8. В полі Стовбці файлу даних клацніть на «Відділ», а потім – на кнопці «Добавить» щоб перемістити поле «Відділ» у поле «Поля додаткових властивостей». Повторіть попередній крок, додавши в список поля «Телефон», «E-Mail», «Народився». Натисніть «Далі».

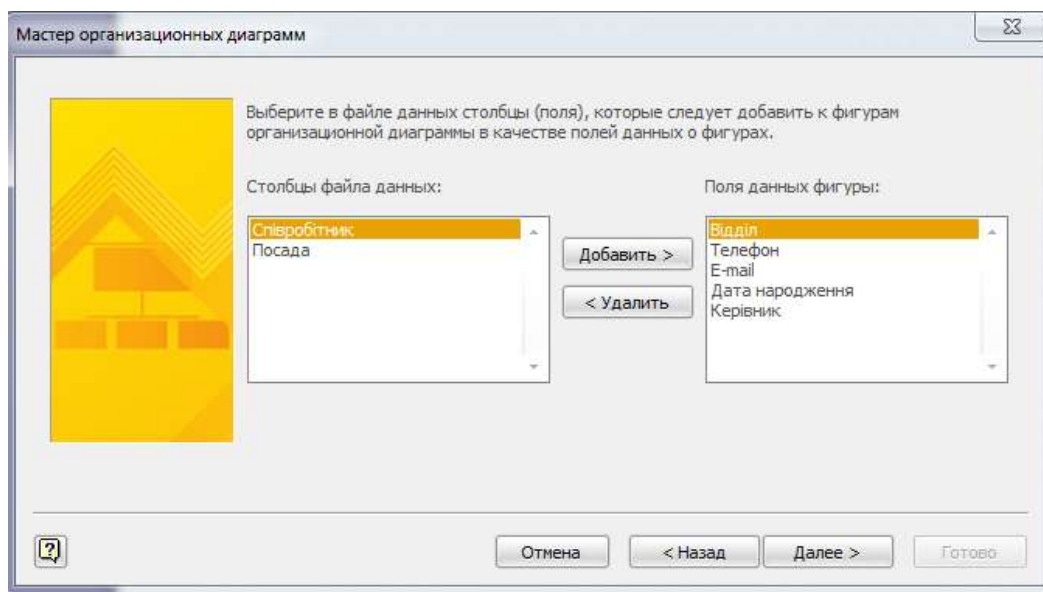


Рис. 4.6. Створення полів

9. З'явиться наступна сторінка майстра з питанням про те, чи потрібно, щоб Visio розділив організаційну діаграму на кілька сторінок. Виберіть опцію «Автоматично розбити організаційну діаграму на сторінки», а потім клацніть по кнопці «Готово».

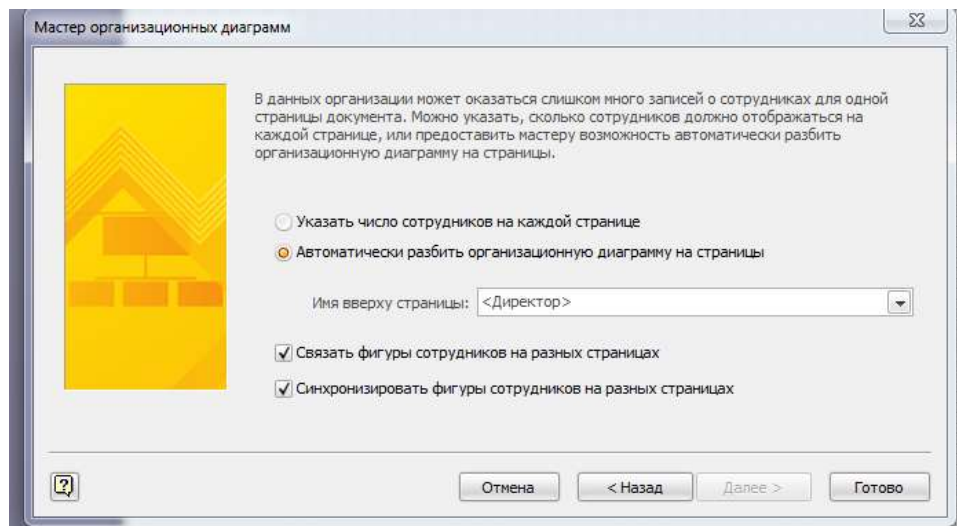


Рис. 4.7. Автоматичне відображення діаграми за допомогою Майстра організаційної діаграми

10. Відповідно до імпортованих даних буде створена організаційна діаграма. У вікні Visio додатково також з'являться пункт основного меню і панель інструментів «Організаційна діаграма».
- Далі для побудованої організаційної діаграми досліджуваного підприємства здійснити модифікації аналогічні прикладу.
11. З трафарету «Фігури організаційної діаграми» перетягніть фігуру «Посада» і помістіть її точно поверх фігури «Сидоров С. С». Visio розташує фігуру «Посада» нижче фігури «Сидоров С. С.» і намалює між ними конектор. Щоб більш ясно побачити фігури і їх текст, може знадобитися змінити масштаб сторінки діаграми.
12. Залишивши фігуру виділеною, натисніть клавішу F2, щоб відкрити її текстовий блок. Введіть «Ковальова К. К.», натисніть «Enter», а потім введіть «Бухгалтер». Visio відобразить у фігурі ім'я та посаду співробітника.
13. З трафарету «Фігури організаційної діаграми» перетягніть фігуру «Кілька фігур» і помістіть її точно поверх фігури «Яковлев Я. Я». У діалоговому вікні «Додавання кількох фігур» виберіть: «Кількість фігур – 3» та «Фігура – Посада», а потім клацніть по кнопці «ОК». Visio розташує горизонтально три знову додані фігури «Посада» нижче фігури «Яковлев Я. Я.»



14. По черзі, зліва на право, виконайте подвійне клацання по кожній зі знову доданих фігур і введіть у них, відповідно, «Співробітників» та їх «Посади»: Федоров Ф. Ф. – ст. Продавець, Миколаєва М. М. – Продавець, Васильєва В. В. – Продавець. Visio відобразить у фігурах імена та посади співробітників.
15. Для нових співробітників задайте властивості: Е-Mail і Телефон.
16. Для фігури «Яковлев Я. Я.» створіть синхронізовану копію та помістіть її на нову сторінку. На початковій сторінці приховайте підлеглих. Для фігури «Яковлев Я. Я.» створіть гіперпосилання.
17. Змініть фон документа та колірну гаму.
18. Клацніть на трафареті «Рамки і заголовки», а потім перетягніть на сторінку документа фігуру «Блок заголовка з компасом». Натисніть клавішу F2, щоб перейти у текстовий режим, і введіть назву компанії.
19. Виконайте команду «Організаційна діаграма – Експорт даних організації». У вікні діалогу «Експорт даних організації» вкажіть: Ім'я файлу – Персонал2.xls.
20. У Провіднику Microsoft Windows виконайте подвійний клік по створеному файлу Персонал2.xls. Запуститься додаток Microsoft Excel і відобразить таблицю у якій інформація з кожної фігури організаційної діаграми Microsoft Visio представлена окремим рядком. Водночас кожен рядок (запис) доповнений двома спеціальними стовпчиками (Полями): Унікальний код і Зразок\_фігури. Перший з них містить таку унікальну інформацію про кожного співробітника, наприклад, як табельний номер, номер студентського квитка (залікової книжки) або персональний код платника податків. Другий – порядковий номер зразка фігури на трафареті фігури організаційної діаграми.
21. Щоб зберегти створену діаграму, виконайте команду Файл → Зберегти. У вікні, що розкрилося вкажіть ім'я файлу – Персонал2.vsd, закрийте додаток Microsoft Visio.

### **Самостійне створення та імпорт даних в діаграми. Автоматична побудова організаційних діаграм одночасно із створенням файлу**

Створіть файл *Ваше\_прізвище ЛР\_4 – Імпорт.vsd*, назвіть лист своїм прізвищем. Побудуйте на ньому організаційну діаграму підприємства відповідно до Вашого варіанта. Для цього створіть у процесі її побудови файл структури підприємства в Excel. При заповненні даних у файлі Excel припишіть до назви одного з підрозділів (відділів, посад) своє прізвище і зробіть скриншот.

Скриншот вікна Excel вставте на окремий лист файлу Visio.

У побудованій організаційній діаграмі:

- перевірте відповідність структури умові завдання. У разі потреби добийтеся відповідності, внівши зміни в креслення;
- додайте до головного блоку діаграми будь-який рисунок / фотографію;
- добийтеся оптимального розташування блоків і діаграми на листі.

Перевірте оформлення роботи (підписи листів і діаграм, указівку свого прізвища й номера варіанта в титулі тощо).

**\* \* Додаткове завдання. Структура підприємства.**

Відобразіть засобами Visio організаційну структуру підприємства відповідно до номера Вашого варіанта, адаптуйте схему для:

- 1) будівельної компанії;
- 2) житлово-комунального підприємства;
- 3) автотранспортного підприємства;
- 4) фірми з організації вантажоперевезень;
- 5) виробничого підприємства;
- 6) вищого навчального закладу (академії);
- 7) школи;
- 8) великої міжнародної корпорації;
- 9) готельного комплексу;
- 10) фірми-розробника програмного забезпечення;
- 11) лікарняного комплексу;
- 12) торговельного підприємства;
- 13) телерадіокомпанії;
- 14) спортивно-оздоровчого комплексу;
- 15) сільськогосподарського концерну;
- 16) поліграфічного комбінату;
- 17) нафтопереробного підприємства;
- 18) газотранспортного консорціуму;
- 19) логістичного центру;
- 20) сервісного центру обслуговування;
- 21) консалтингової компанії;
- 22) ІТ-компанії;
- 23) розважального центру;
- 24) видавництва;
- 25) інформаційного агентства.

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які обов'язкові поля має містити таблиця, щоб на її основі можна було створити організаційну діаграму?
2. Як створити організаційну діаграму на основі інформації про співробітників?
3. Чи вся імпортована інформація відображається на організаційній діаграмі?
4. Які додаткові елементи інтерфейсу з'являються в Microsoft Visio при роботі з організаційними діаграмами?
5. Як додати нові фігури на організаційну діаграму?
6. Як видалити фігуру з організаційної діаграми?
7. Які трафарети відкриваються при роботі з організаційними діаграмами?
8. Як відредагувати імена та посади на фігурах організаційної діаграми?
9. Як змінити параметри шрифту фігур організаційної діаграми?
10. Як відобразити або, навпаки, приховати розділову лінію після імені співробітника у фігурі організаційної діаграми?
11. Які операції можна виконувати за допомогою панелі інструментів Організаційна діаграма?
12. Які операції можна виконувати за допомогою вікна діалогу Упорядкування підлеглих?
13. Для чого призначені синхронізовані копії організаційних діаграм?
14. Як створити синхронізовану копію організаційної діаграми?
15. Для чого призначена зміна компонування організаційної діаграми?
16. Як змінити вигляд організаційної діаграми?
17. Як відобразити або, навпаки, заховати підлеглих?
18. Як створити гіперпосилання на іншу сторінку організаційної діаграми?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

**Тема:** Моделювання діяльності підприємства за допомогою діаграм потоків робіт.

**Мета:** Освоєння та набуття практичних навичок створення діаграм потоків робіт у Microsoft Visio.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Workflow diagramming – методологія моделювання, що використовує графічний опис потоків (інформаційних, матеріальних тощо), взаємин між процесами й об'єктами, що є частиною цих процесів.

Схематичне відображення у вигляді діаграми потоків концептуальної моделі підприємства, що описує укрупнені бізнес-процеси (мегапроцеси), забезпечує розуміння загальних стосунків між усіма бізнес-процесами та їх учасниками (рис. 5.1).

Діаграми потоків можна застосовувати і при послідовній декомпозиції процесів від загального до часткового – відповідно до структурного підходу до організації управління. Тоді ці діаграми описують окремі бізнес-процеси підприємства або напрями діяльності організації (наприклад, виробництво, збут, постачання, фінанси тощо) – рис. 5.2.

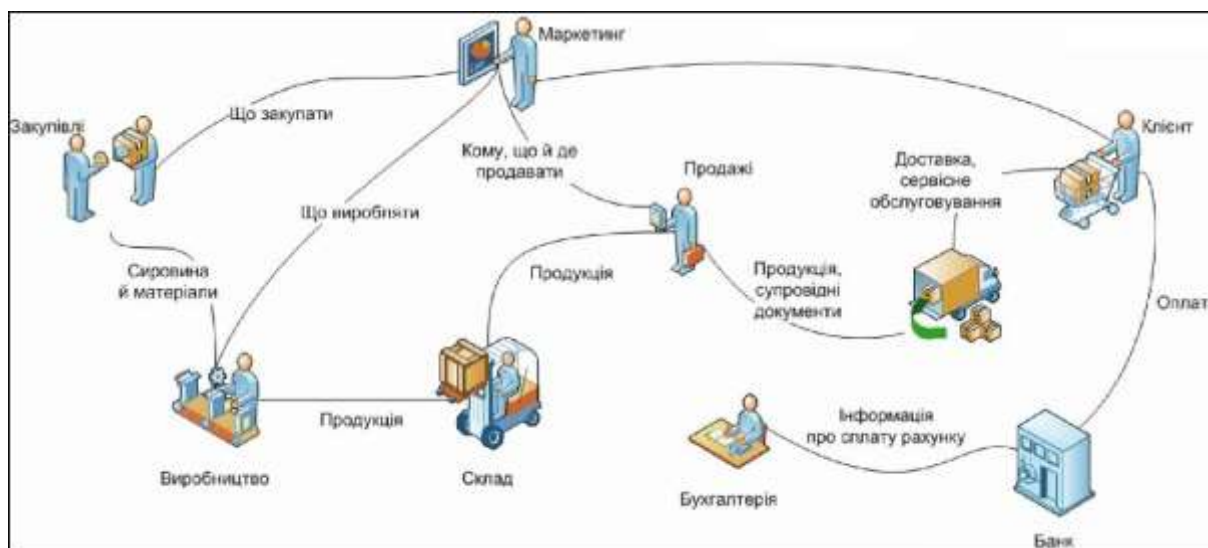


Рис. 5.1. Концептуальна модель підприємства (діаграма потоків)



Рис. 5.2. Діаграма потоків робіт для процесу «Оприбуткування товару»

За допомогою діаграм потоків робіт можна описувати також сценарії дій співробітників організації, наприклад послідовність обробки замовлення або підбору кадрів, процедури тестування продукції і так далі. Проте для цих цілей частіше застосовують спеціалізовані діаграми – наприклад, діаграми послідовності або карти процесу (перехресно-функціональні діаграми).

Для побудови WFD-схем у Visio є шаблон *Схема рабочего процесса* (категорія *Блок-схема*). Він надає 3 основних трафарети – *Отдел*, *Объекты рабочего процесса* і *Шаги рабочего процесса*.

Ці набори майстер-шейпів містять різноманітні фігурки об'єктів і етапів процесів (рис. 5.3–5.5).

Крім того, в поставку програми входить трафарет *Фигуры схемы рабочего процесса* (рис. 5.6). Команда його відкриття належить до розділу *Бизнес / Бизнес-процесс*.

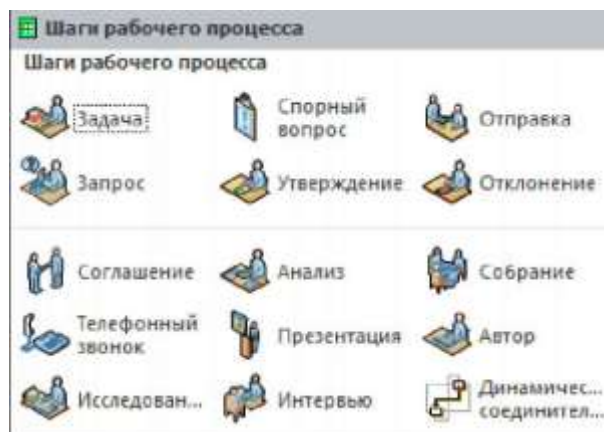


Рис. 5.3. Трафарет «Шаги рабочего процесса»

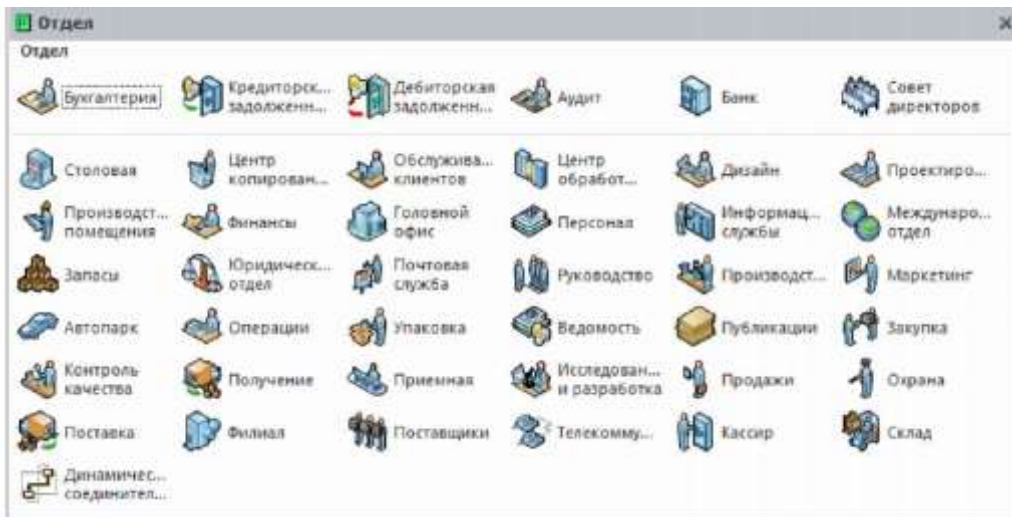


Рис. 5.4. Трафарет «Отдел»

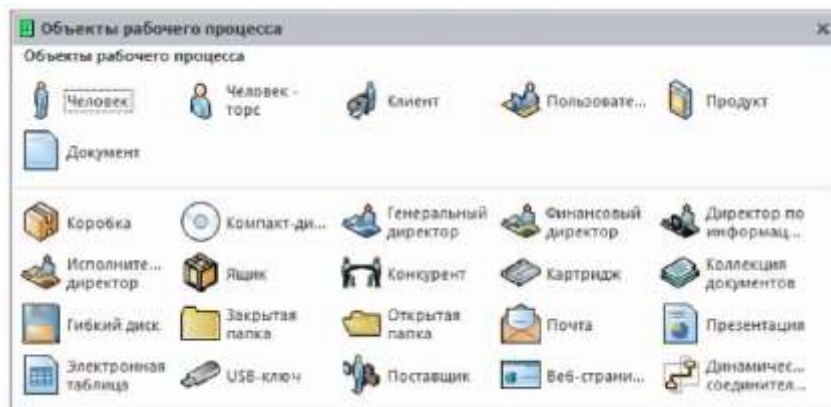


Рис. 5.5. Трафарет «Объекты рабочего процесса»

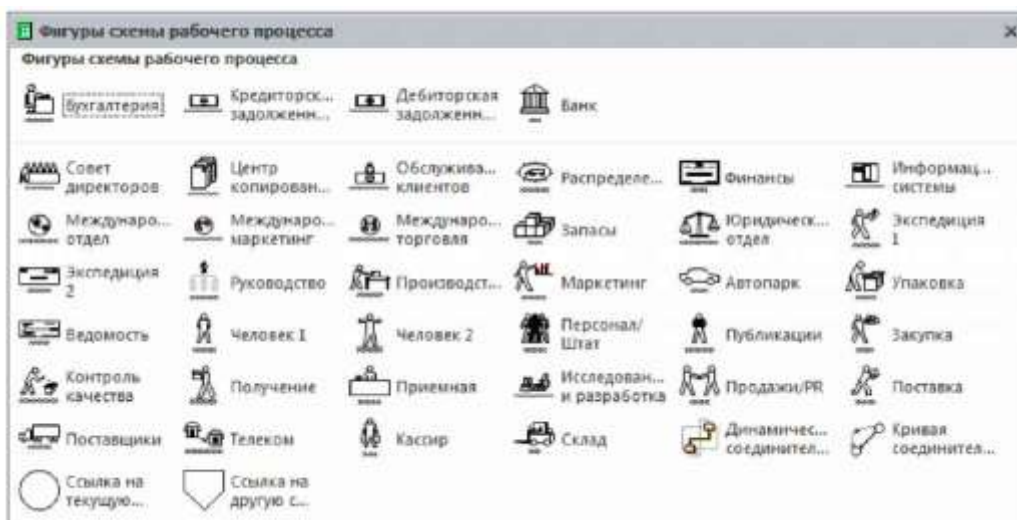


Рис. 5.6. Трафарет «Фигуры схемы рабочего процесса»

Багато фігур MS Visio мають заздалегідь визначені дані, *призначені для користувача* (часто їх називають *призначеними для користувача властивостями*). Вони дають змогу зберігати для кожної фігури додаткову інформацію в порівнянні з відображуваною на кресленні.

Це можуть бути, наприклад, дані про вартість і тривалість етапів робіт і їх виконавців; просторові дані й відомості про призначення і вартість об'єктів на офісних планах; для організаційних діаграм можна зберігати адреси, телефони й іншу інформацію про співробітників (рис. 5.7).

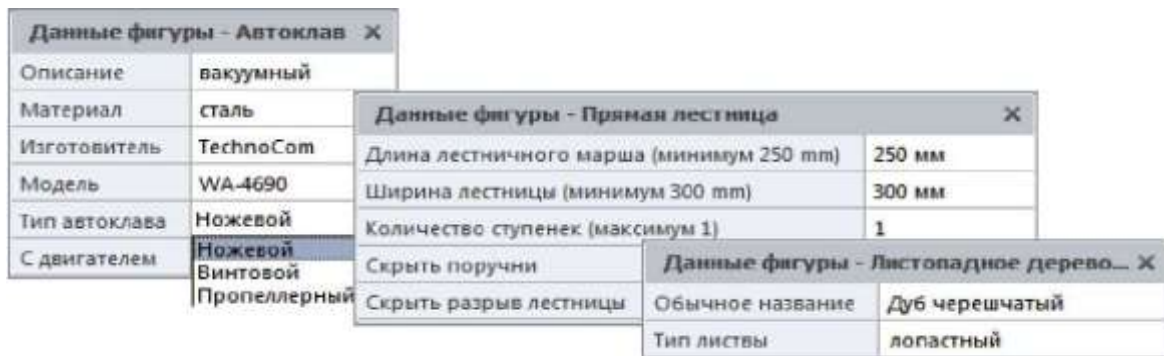


Рис. 5.7. Вбудовані призначені для користувача дані різних фігур

Для майстер-шейпів трафарету *Фигуры схемы рабочего процесса* передбачені властивості *Стоимость*, *Длительность*, *Ресурсы* (рис. 5.8).

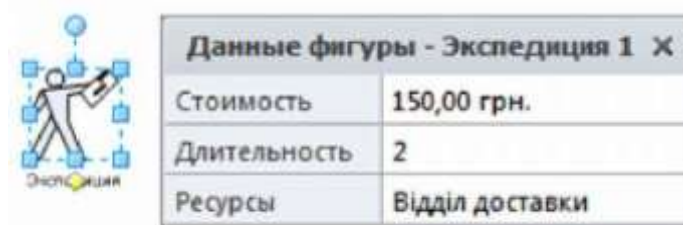


Рис. 5.8. Призначені для користувача дані фігур трафарету «Фигуры схемы рабочего процесса»

Однак майстер-шейпи багатьох трафаретів не містять вбудованих даних.

Збережені дані можна відображати на кресленні, використовувати в розрахунках або передавати в інші застосування за допомогою механізмів експорту / імпорту або механізмів побудови звітів.

Така можливість докорінно відрізняє MS Visio від багатьох інших програм або надбудов для візуалізації даних. Завдяки їй MS Visio є не просто графічним редактором, а має певні риси бази даних. Крім того, наявність в об'єктах властивостей (даних), призначених для користувача, дає змогу зокрема й керувати поведінкою цих об'єктів на рисунку.

Проглянути й змінити призначені для користувача властивості можна за допомогою команди контекстного меню фігури *Данные / Данные фигуры*. Буде відкрито панель, яку можна «пришвартувати» до будь-якого краю вікна. В панелі відображуються властивості тієї фігури, яка на цей момент виділена на кресленні (рис. 5.9).

На стрічці для відкриття цієї панелі є кнопка *Вид / Области задач / Данные фигуры*.

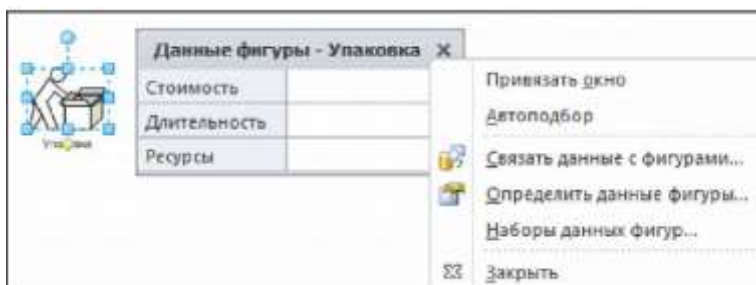


Рис. 5.9. Контекстне меню панелі даних фігури

Перелік і формат полів (призначених для користувача властивостей) можна змінювати за своїм бажанням. Для цього в контекстному меню панелі даних слугує команда *Определить данные фигуры* – вона відкриває вікно визначення властивостей (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Вікно визначення призначених для користувача даних

У нижній частині вікна відображаються властивості, наявні у фігури. При установці курсору на одну з них – у верхній частині вікна відображаються її



деталі: назва, тип і формат даних, заповнене значення, спливаюче повідомлення. Будь-яку характеристику можна змінити.

Для додавання нових і видалення наявних властивостей внизу вікна є відповідно кнопки *Создать* і *Удалить*.

### Приклад створення діаграми потоків робіт

Відобразимо у вигляді діаграми потоків робіт процес внесення коригувань до бюджету деякої компанії.

Процес складається з наведених нижче кроків. Управління продажів надає до планово-економічного відділу (ПЕВ) інформацію за цінами та прогноз продажів, після чого погоджує з ним коригування в бюджеті продажів. Управління ЗЕД надає до ПЕВ інформацію за цінами закупівель і погоджує коригування в бюджеті закупівель. Потім вносять корективи до своїх бюджетів інші управління. На підставі цих даних ПЕВ коригує бюджет основної діяльності. За інформацією, наданою від інших управлінь, ПЕВ вносить зміни до бюджету по інвестиціях і розвитку. Відділ управлінського обліку коригує операційний бюджет, фінансовий бюджет, бюджет управлінських витрат і надає ці відомості в ПЕВ, який здійснює коригування бюджету руху грошових коштів і графіку платежів. Сформовані документи надають на затвердження правлінню компанії.

1. Створимо файл Visio на базі шаблону *Схема рабочего процесса* (розділ *Блок-схема*). Перейменуємо лист, збережемо файл.

2. Для виконавців процесу використовуємо майстер-шейпи трафарету *Отдел* – наприклад, *Закупка, Продажи, Операции, Руководство, Бухгалтерия, Совет директоров*. Ті з них, що будуть використано неодноразово, перемістимо в трафареті на перші 4 позиції (наприклад, *Операции* для відображення ПЕВ та ін.).

3. Розмістимо на листі фігуру *Продажи* для управління продажів. Затримаємо над фігурою покажчик миші і виберемо серед значків однієї зі стрілок фігуру *Операции* (для ПЕВ). Як результат фігура *Операции* має бути додана на лист і пов'язана з першою фігурою *Продажи*.

4. Розмістимо, зв'яжемо і підпишемо інші фігури відповідно до наведеного вище опису робіт. При з'єднанні фігур вручну використовуємо динамічний коннектор, що входить до складу трафарету *Отдел*.

За допомогою кнопки стрічки *Главная / Линия / Стрелки* виберемо правильний напрям стрілок. Наприклад, між першими парами фігур *Закупки* – *Операции* і *Продажи* – *Операции* стрілки мають бути двонаправленими, що свідчить про узгодження змін.

За допомогою цієї ж кнопки (команда *Другие стрелки*) зробимо ці стрілки більшими і збільшимо товщину ліній.

5. Змістимо написи фігур так, щоб вони не заважали читанню креслення (рис. 5.11).

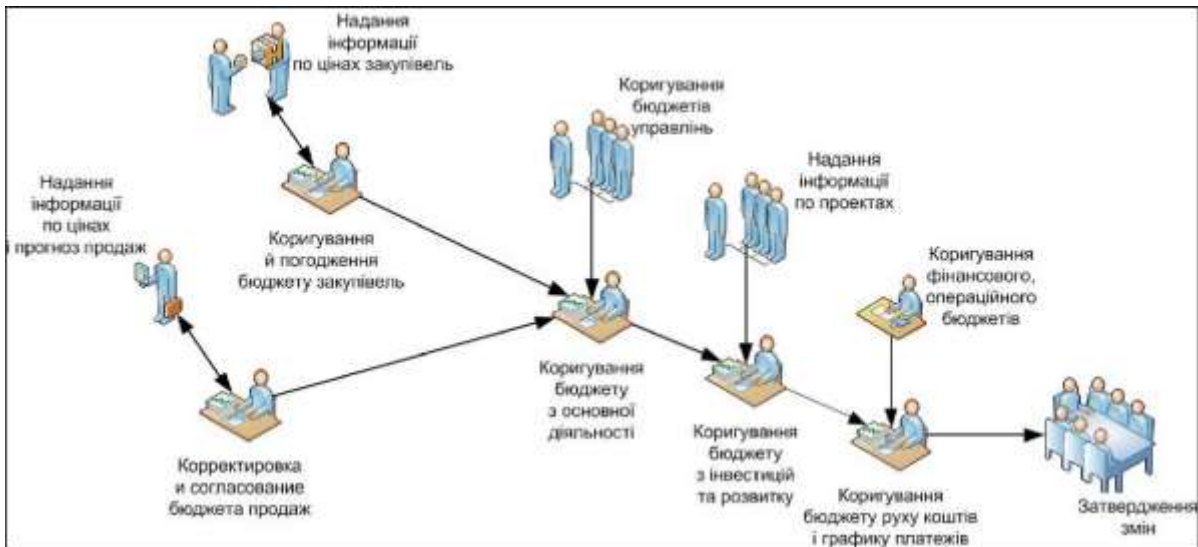


Рис. 5.11. Діаграма потоків робіт

6. Оскільки Visio не пропонує для фігур трафарету *Отделы* вбудованих користувацьких даних, додамо їх самостійно. Для цього відкриємо панель даних (кнопка стрічки *Вид / Области задач / Данные фигуры*).

Виділимо усі фігури персоналу на кресленні і виберемо у контекстному меню панелі команду *Определить данные фигуры*. У вікні, що відкрилося, перевизначимо *Свойство у Длительность* (тип даних – *Длительность*, формат – *Дни*). За допомогою кнопки *Создать* цього ж вікна створимо властивість *Исполнители* (тип даних – *Строка*). Закриємо вікно визначення даних фігури. У властивостях кожної фігури вкажемо тривалість робіт і найменування виконавців (рис. 5.12).



Рис. 5.12. Заповнення властивостей фігур діаграми потоків робіт

8. Для побудованої діаграми потоків робіт можна сформувавши звіт з переліком робіт, їх термінами й відповідальними за них – і передати його, наприклад, в Excel для подальшого контролю за виконанням. Виведемо такий звіт у фігуру Visio – тоді поряд з діаграмою відображатиметься список виконавців кожної роботи.

У меню *Рецензирование / Отчеты о фигурах* виберемо звіт *Блок-схема* і за допомогою кнопки *Изменить* злегка змінимо його: на 2-му кроці майстра залишимо обраними тільки поля *Отображаемый текст*, *Длительность*, *Исполнители*. На останньому 4-му кроці збережемо модифікований звіт у самому файлі рисунка (опція *Сохранить в этом документе*).

Запустимо створений звіт (кнопка *Выполнить*), виберемо у процесі запуску вивід у фігуру Visio. Як результат поряд з діаграмою отримаємо список робіт, їх виконавців і термінів виконання (рис. 5.13).

<b>Ведомость</b>			
<b>Отображаемый текст</b>	<b>Длительность</b>	<b>Исполнители</b>	<b>Количество</b>
Коригування бюджетів управлінь	1 дн.	Управління (менеджери проектів)	1
Надання інформації по цінах закупівель	1 дн.	Управління ЗЕД	1
Надання інформації по цінах і прогноз продаж	2 дн.	Управління з продажів	1
Коригування бюджету з основної діяльності	1 дн.	ПЕВ	2
Коригування й погодження бюджету закупівель	2 дн.	ПЕВ	3
Коригування бюджету з інвестицій та розвитку	1 дн.	ПЕВ	1
Надання інформації по проектах	1 дн.	Управління (менеджери проектів)	3
Коригування бюджету руху коштів і графіку платежів	1 дн.	ПЕВ	1
Коригування фінансового, операційного бюджетів	3 дн.	Відділ управлінського обліку	2
Затвердження змін	1 дн.	Правління	3

Рис. 5.13. Звіт, побудований на підставі діаграми потоків робіт

### ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Запустіть MS Visio, оберіть шаблон *Схема рабочего процесса* (категорія *Блок-схема*). Відкрийте додатково трафарет *Фигуры схемы рабочего процесса* (розділ *Бизнес / Бизнес-процесс*).
2. На аркуші Visio альбомної орієнтації *Мегапроцеси* відтворіть схему концептуальної моделі процесів підприємства (див. рис. 5.1). Добийтеся читаємості рисунка та його цілісності (використайте при необхідності склеювання, угруповання тощо).
3. На аркуші *Вариант 1 (2...)* побудуйте WFD-діаграму мегапроцесів підприємства у відповідності зі своїм варіантом.

## **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Для чого використовується діаграма потоків робіт Workflow diagram?
2. Що описують призначені для користувача дані (властивості) фігури?
3. Як створюються призначені для користувача дані (властивості) фігури?
4. Як змінюються призначені для користувача дані (властивості) фігури?
5. Що описує концептуальна модель підприємства?
6. Які шаблони та трафарети використовуються для створення діаграм потоків робіт у Visio?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

**Тема:** Графічний спосіб задання топологій систем.

**Мета:** вивчити візуальне середовище для роботи з графами.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Програма Графоаналізатор – візуальне середовище для роботи з графами. Графоаналізатор не тільки надає можливість створювати і обробляти графи, але візуально відображати результати роботи алгоритмів. Середовище підтримує роботу з орієнтованими і простими графами, навантаженими і ненавантаженими. Програма реалізує безліч алгоритмів для обробки графів, починаючи від пошуку шляху і закінчуючи перевіркою на планарність. Графоаналізатор – це незамінний помічник для розв’язання завдань за допомогою графів.

### Задання графа

Перша операція, яку необхідно виконати – це задати граф, з яким ви будете працювати. Основні етапи задання графа:

- 1) створення графа і вибір його типу;
- 2) додавання вершин і дуг графа;
- 3) настройка зовнішнього вигляду.

### Створення графа

Для створення графа спочатку необхідно вибрати його тип. На рис. 6.1. приведена форма створення графа.

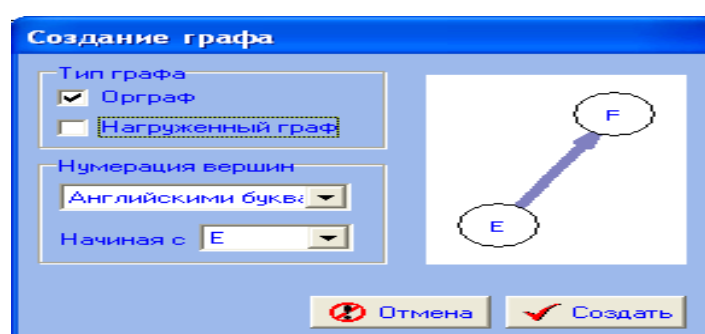


Рис. 6.1. Форма створення графа

Якщо встановити галочку «Оргграф», тоді граф буде орієнтованим. Якщо встановити галочку «Навантажений граф», граф буде навантаженим.

Для того, щоб створити граф, необхідно викликати меню «Створити».

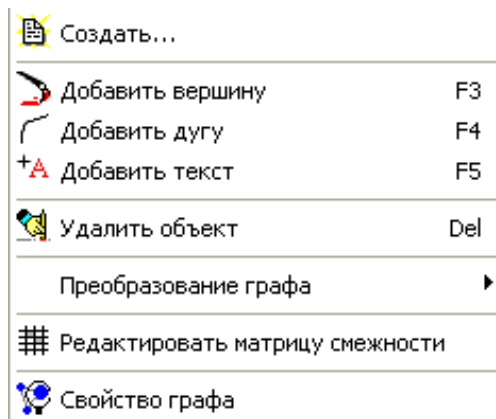


Рис. 6.2. Меню програми «Граф»

### Збереження графа

Для збереження графа з метою його подальшого використання необхідно: вибрати пункт меню «Файл» – «Зберегти граф».

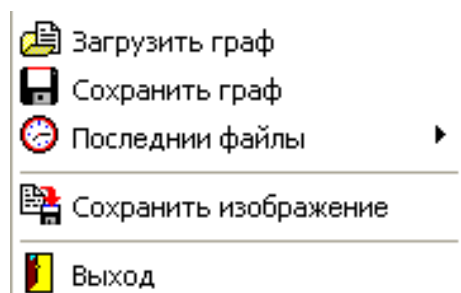


Рис. 6.3. Зображення меню «Файл»

Внаслідок цього, у файлі буде збережено граф, його тип, позиція вершин, позиції і значення написів. Також у меню зберігаються послідовності файлу графа, з якими ви працювали.

### Збереження візуального представлення

Для збереження візуального представлення графа, необхідно вибрати пункт меню «Граф» – «Зберегти зображення». Внаслідок цього у файлі буде збережено те, що ви зобразили в робочій області.

### Завантаження графа

Для відновлення роботи з раніше збереженим графом необхідно завантажити граф, використовуючи меню «Файл» – «Завантажити граф».

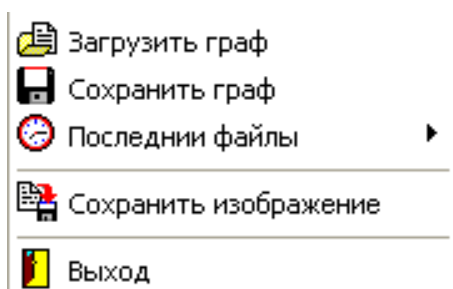


Рис. 6.4. Зображення меню «Файл»

Усі дані про граф, які раніше були використані, будуть втрачені.

### Додавання вершини

Додавання вершини можна зробити кількома методами:

1. Використовувати гарячу клавішу «F3». 



2. Кнопку на панелі.
3. Використовувати пункт з меню Граф.

Варто відзначити, що вершина буде додана у випадкову позицію робочої області. Якщо у вигляді нумерації вершин обрана нумерація, що задається користувачем, то також буде необхідно ввести назву вершини.

### Додавання дуги

Додавання дуги можна зробити кількома методами:

1. Використовувати пункт меню з меню «Граф».  
Після необхідно ввести номер вершини, з якої йтиме дуга і в яку. Також можна використовувати гарячу клавішу «F4».
2. Другий метод – це графічний. Спочатку необхідно виділити вершину, клікнувши на неї лівою клавішею мишки, потім натиснути правою кнопкою по другій вершині, і з контекстного меню вибрати «Креслити дугу». Для спрощення можна використовувати режим конструктора.
3. Редагувати матрицю суміжності, введенням значення у відповідну клітку.

Матрица смежности				
Матрица смежности:				
Из какой вершины				
В	1	2	3	4
1		1	0	0
2	1		0	0
3	0	0		0
4	0	0	0	

Рис. 6.5. Матрица суміжності

### ЗАВДАННЯ 1

**Пошук найдешевшого варіанта прокладки проводки. Пошук найдешевшого варіанта з'єднання доріг.**

При будівництві доріг або при прокладці кабелів може існувати кілька шляхів сполучення, але необхідно це зробити одним певним способом. Причому, бажано, щоб обраний спосіб був найекономічнішим з погляду часових чи грошових затрат.

Розглянемо прокладання комп'ютерної мережі на прикладі корпусів ВНАУ і підлеглого коледжу ТПК.

Нам необхідно з'єднати всі корпуси за оптимальним шляхом і витратити на це найменшу кількість коштів.

Для того, щоб побудувати граф із вершинами, яким ми можемо надавати назву, необхідно запустити Графоаналізатор 1.3 і вибрати:

- «Нагруженный граф» (для того, щоб задавати значення дуги);
- «Нумерация вершин: Задается пользователем».

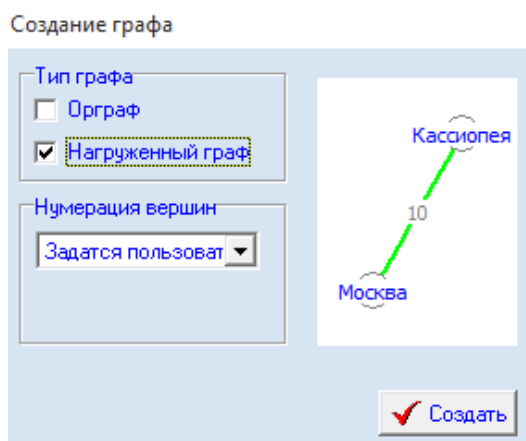


Рис. 6.6 Створення графа



Після вказаних вище дій з'явиться вікно програми:

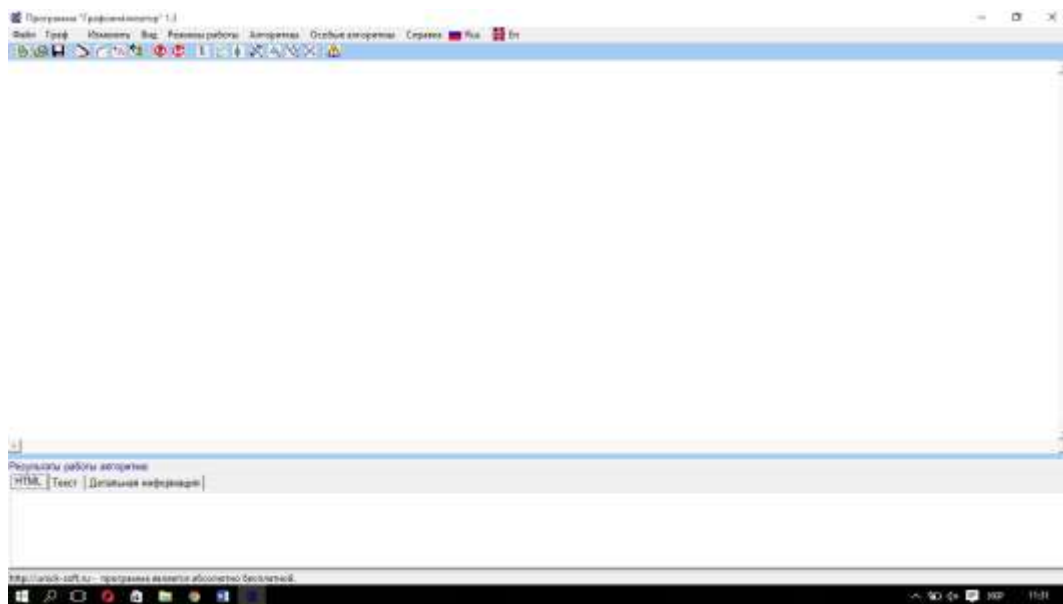



Рис. 6.7. Робоче вікно Графоаналізатора 1.3.

Далі нажимаємо клавішу: «Добавить вершину» , або виконавши дії: Граф – Добавить вершину:

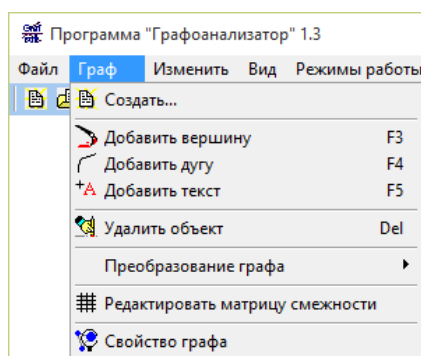


Рис. 6.8. Дадавання вершин графа

Після того я ми натисли клавішу «Добавить вершину», з'явиться нове вікно, де ми маємо вказати назву нашої вершини:

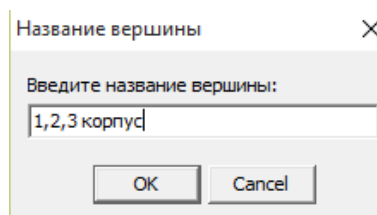


Рис. 6.9. Ведення назви вершини графа

Далі ми додаємо ще 3 вершини, які мають назви: «4 корпус», «5 корпус», «ТПК ВНАУ».

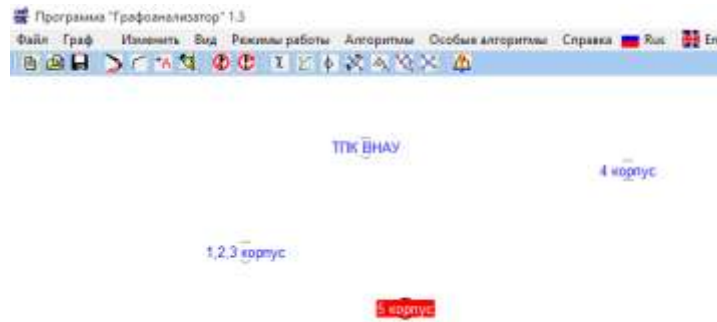



Рис. 6.10. Результат введення вершин

Після того, як ми добавили вершини, ми створюємо дуги між вершинами, для цього натискаємо клавішу: «Добавить дугу» , або комбінація клавіш: Граф – Добавить дугу.

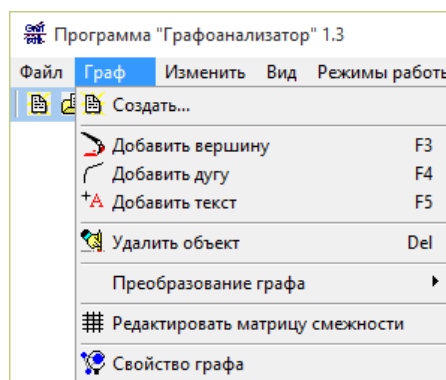


Рис. 6.11. Додавання дуги

Додаємо усі можливі дуги між нашими вершинами і задаємо їм значення.

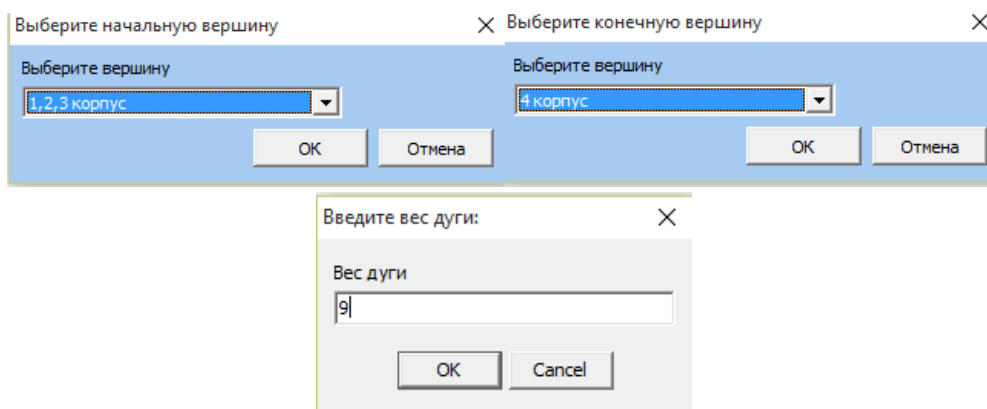


Рис. 6.12. З'єднання вершин за допомогою дуг

Після натискання клавіші «ОК» ми отримаємо дугу між вершинами «1, 2, 3, корпус» і «4 корпус», яка важить 9.

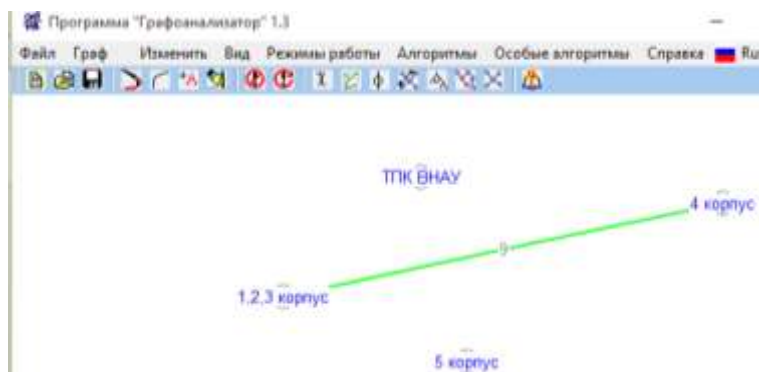


Рис. 6.13. Ведення дуги між вершинами

Аналогічно додаємо інші дуги.

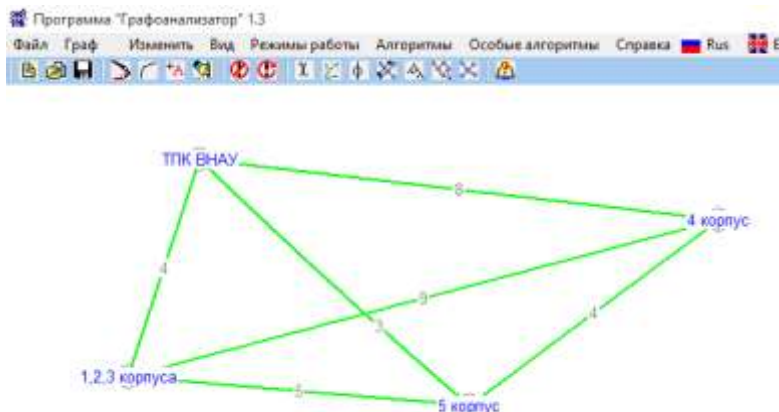


Рис. 6.14. Додавання решти дуг

Після виконаних усіх операцій обираємо «Алгоритмы – Поиск минимального оставного дерева».

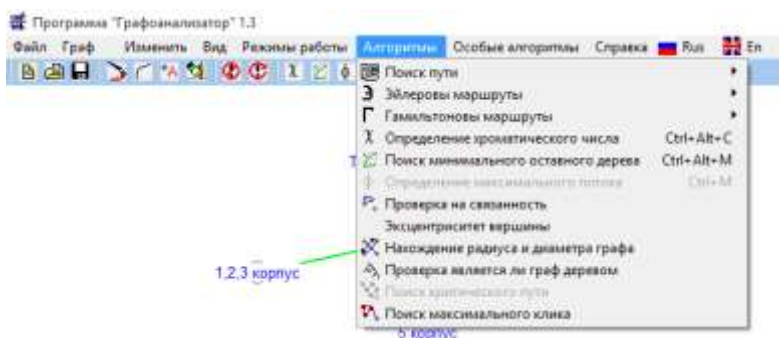


Рис. 6.15. Знаходження найоптимальнішого варіанту

Після чого програма знайде найоптимальніший варіант для прокладання комп'ютерної мережі, який у цьому разі становитиме 11.

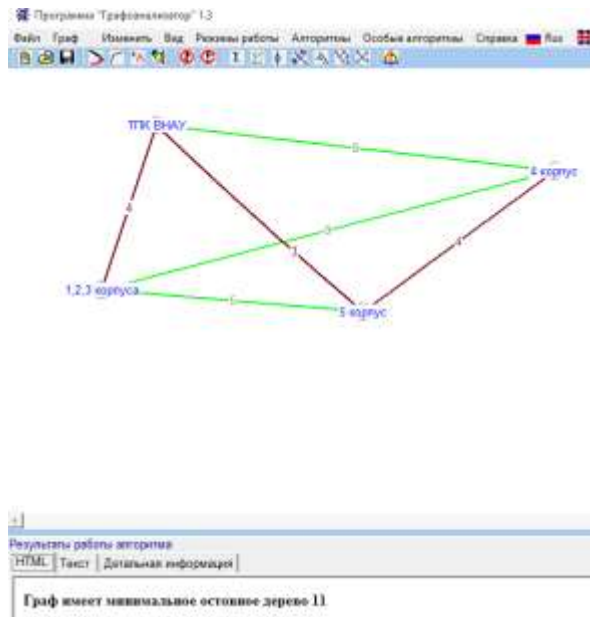


Рис. 6.16. Прокладений оптимальний шлях

## ЗАВДАННЯ 2

### Задача комівояжер

Задачу комівояжера розглянемо на прикладі коледжів ВНАУ. Припустимо нам необхідно відвідати усі коледжі лише один раз.

Створюємо новий граф (тип графа не вказується):

- «Нумерація вершин: Задается пользователем».

Далі додаємо вершини, які називаються як коледжі ВНАУ і дуги, які їх з'єднують і отримаємо:

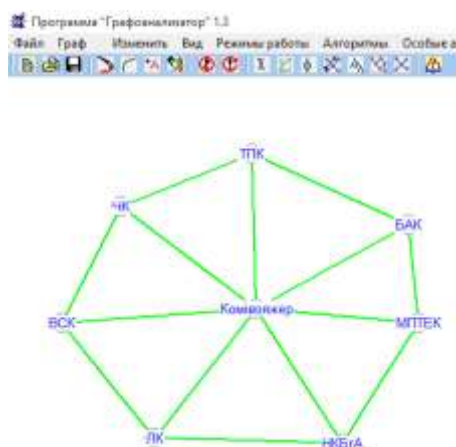


Рис. 6.17. З'єднані вершини

Натискаємо: «Алгоритмы – Гамильтоновы маршруты – Поиск пути».

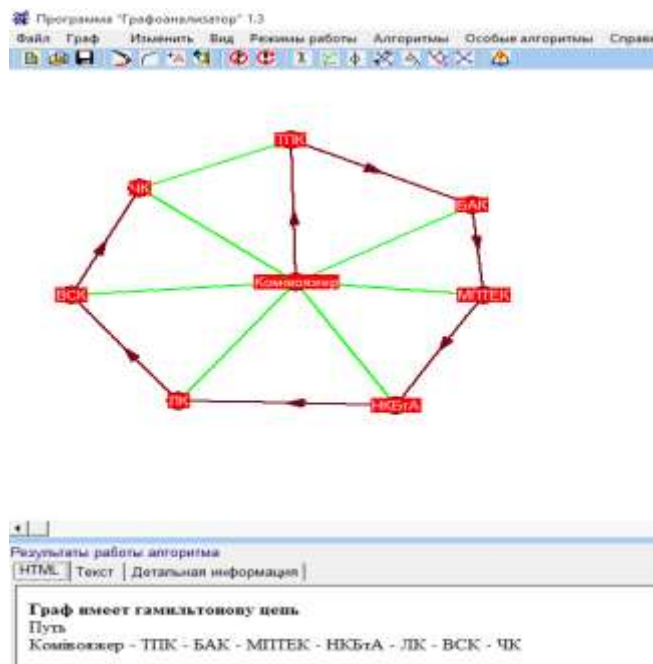


Рис. 6.18. Прокладений шлях

У цьому разі шлях матиме вигляд: Компьютер – ТПК – БАК – МПТЕК – НКБТА – ЛК – ВСК – ЧК.

### ЗАВДАННЯ 3

**Задача про пошук мінімальних затрат при найманні працівників на роботу.**

Припустимо, що нам потрібно найняти працівників у call-центр. Їхніми обов'язками буде відповідати на дзвінки, зі свого боку кожен працівник згоден працювати в різний час за певну плату.

Працівник 1:

- з 8 до 10 – за 100 гривень;
- з 14 до 18 – за 500 гривень;
- з 19 до 20 – за 50 гривень.

Працівник 2:

- з 8 до 12 – за 350 гривень;
- з 15 до 20 – за 700 гривень.

Працівник 3:

- з 9 до 12 – за 290 гривень;

- з 14 до 16 – за 190 гривень;
- з 18 до 20 – за 250 гривень.

Працівник 4:

- з 10 до 14 – за 350 гривень;
- з 16 до 19 – за 250 гривень.

Працівник 5:

- з 10 до 15 – за 700 гривень;
- з 18 до 19 – за 70 гривень.

Зобразимо наші данні у вигляді часової діаграми.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Час	з 8 до 9	з 9 до 10	з 10 до 11	з 11 до 12	з 12 до 13	з 13 до 14	з 14 до 15	з 15 до 16	з 16 до 17	з 17 до 18	з 18 до 19	з 19 до 20
2	Працівник 1	200 грн						500 грн					50 грн
3	Працівник 2	350 грн							700 грн				
4	Працівник 3		290 грн					190 грн					
5	Працівник 4			350 грн						250 грн			
6	Працівник 5				700 грн							70 грн	
7	Працівник 5											70 грн	

Рис. 6.19. Часова діаграма

Як бачимо із діаграм, альтернатив про найм кілька, тому тепер на основі цих даних побудуємо граф. Вершинами графа будуть мітки про кожен часовий проміжок, а дугами варіанти оплати працівників.

Щоб вказати час, використаємо пункт меню «Добавить текст» і натискаємо на потрібну вершину, з'являється вікно «Добавити підказку» у якому ми вказуємо час.

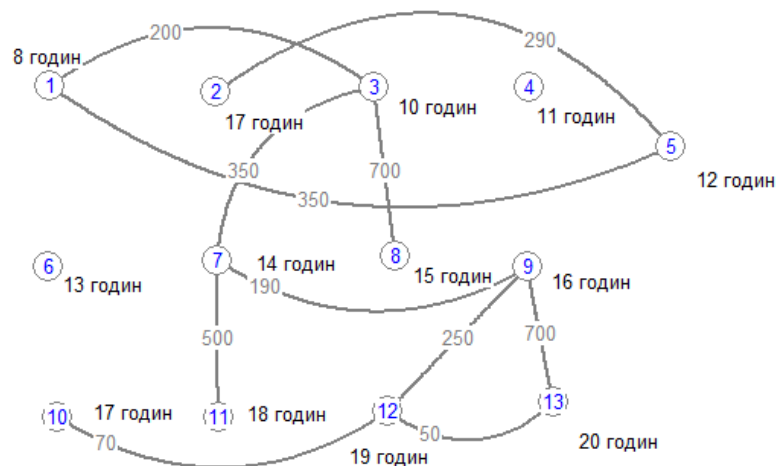


Рис. 6.20. Оцінка часових проміжків в Графоаналізаторі 1.3.

Наступним кроком буде пошук найкоротшого шляху з першої вершини в останню і ми визначимо мінімальні затрати.

Заходимо в пункт меню «Алгоритми», далі «Пошук найкоротшого шляху» і потрібний нам алгоритм.

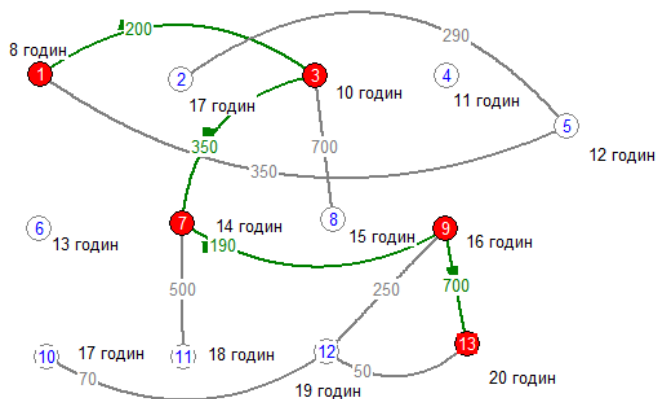


Рис. 6.21. Відображення найоптимальнішого шляху

Отже ми знайшли правильне рішення, зобразимо його зеленим кольором у нашій таблиці.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Час	з 8 до 9	з 9 до 10	з 10 до 11	з 11 до 12	з 12 до 13	з 13 до 14	з 14 до 15	з 15 до 16	з 16 до 17	з 17 до 18	з 18 до 19	з 19 до 20
2	Працівник	200 грн						500 грн					50 грн
3	Працівник	350 грн						700 грн					
4	Працівник 2		290 грн					190 грн					
5	Працівник 3		350 грн						250 грн				
6	Працівник 4			700 грн							70 грн		
7	Працівник 5			700 грн							70 грн		

Рис. 6.22. Найоптимальніша часова діаграма

## ЗАВДАННЯ 4

### Розподіл роботи між кількома працівниками

Розподіл робіт між працівниками зводиться до пошуку пропускнуї здатності. Наприклад ми маємо список із 5 працівників, та список робіт які вони можуть виконувати:

- Програмувати;
- Створювати дизайн;
- Проектувати;
- Проводити економічні дослідження;
- Фінансувати;
- Адмініструвати.

Кожен з працівників може виконувати різні типи робіт:

1. Програмувати;  
створювати дизайн.
2. Створювати дизайн;  
проектувати.
3. Адмініструвати;  
програмувати.
4. Фінансувати;  
проводити економічні дослідження.
5. Фінансувати;  
проектувати.

Як ми бачимо, що різні роботи можуть виконувати різні працівники і за умовою одна робота може виконуватися лише одним працівником.

Нам необхідно розподілити працівників так, щоб максимальна кількість робіт виконувалась.

Для розв'язання представимо нашу задачу у вигляді графа. Лівий стовбець вершин графа – це працівники, правий – це типи робіт. Також добавимо стік і витік.

Тепер з'єднаємо кожного працівника, з роботою, яку він може виконати. Та знайдемо пропускну здатність, для цього граф має бути оргграфом, якщо у нас другий тип графу, то через меню змінюємо його на потрібний.



Рис. 6.23. Результат проведеного аналізу

Пропускна здатність показала нам, яку роботу має виконувати кожен працівник.



## **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Що таке граф. Які види графів існують?
2. Який граф називається орієнтованим?
3. Який граф називається неорієнтованим?
4. Що таке навантажений граф?
5. Що таке матриця суміжностей?
6. Що таке ступінь вершини графа?
7. Що таке цикл, шлях?
8. Які є способи задання графів?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

**Тема:** Модель оптимізації призначень на підприємстві.

**Мета:** Розробити модель оптимізації призначень на підприємстві.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Для розв'язання задачі про призначення побудуємо її математичну модель.

Нехай змінна  $x_{ij} = 1$ , якщо  $i$ -м робітником виконується  $j$ -а робота, і  $x_{ij} = 0$ , якщо  $i$ -м робітником не виконується  $j$ -а робота. Тоді модель задачі має такий вигляд:

потрібно мінімізувати:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$c_{ij}$  – вартість виконання  $i$ -м робітником  $j$ -ї роботи, а  $z$  – загальна вартість виконання усіх робіт;

при обмеженнях:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, j \in [1; n]; \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i \in [1; m]; x_{ij} \in \{0; 1\}, \quad (2)$$

де  $m$  – число робітників,  $n$  – число робіт.

Якщо число робіт збігається з числом робітників, тобто  $m = n$ , то задача про призначення є збалансованою.

Нехай 4 робітники можуть виконувати 4 види робіт. Необхідно скласти план виконання робіт так, щоб усі роботи були виконані, кожен робітник був зайнятий тільки на одній роботі, а сумарна вартість виконання усіх робіт була мінімальною.

Введемо задані вартості  $c_{ij}$  у комірки діапазону В3:Е6. У моделі задачі про призначення рядки будуть відповідати робітникам, а стовпці – роботам. Ця задача є збалансованою:  $m = n = 4$ .

Якщо задача не збалансована, то перед початком розв'язання її потрібно збалансувати, ввівши необхідне число фіктивних рядків або стовпців з досить великими штрафними вартостями робіт.

Для розв'язання задачі за допомогою засобу пошуку рішення введемо під невідомі  $x_{ij}$  діапазон комірок G4:J7. У комірку K3 введемо цільову функцію  $z$ : = СУММ ПРОИЗВ (G4:J7; В3:Е6), яке обчислює загальну вартість робіт. Праворуч і внизу від діапазону невідомих введемо формули, що задають ліві частини обмежень (\*).

Вартості робіт										
	Робота 1	Робота 2	Робота 3	Робота 4	Оптимальні призначення					
робочий 1	1	4	6	3	Робота 1	Робота 2	Робота 3	Робота 4	18	
робочий 2	9	10	7	9	Робочий 1	1	0	0	0	1
робочий 3	4	5	11	7	Робочий 2	0	0	1	0	1
робочий 4	8	7	8	5	Робочий 3	0	1	0	0	1
					Робочий 4	0	0	0	1	1
						1	1	1	1	

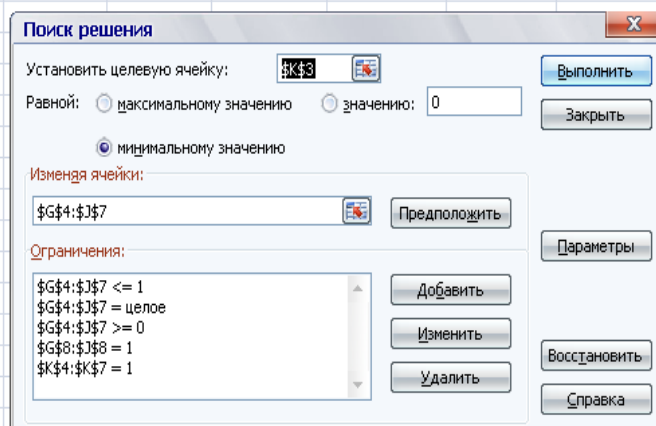


Рис. 7.1. Розв'язання задачі про призначення

Виберемо команду «Сервіс / Пошук рішення» і заповнимо діалогове вікно.

В діалоговому вікні «Параметри пошуку рішення» встановити ознаку «Лінійна модель». Решту параметрів цього вікна можна залишити без змін. Натиснути кнопку «Виконати».

## ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Розробити модель оптимізації призначень на досліджуваному підприємстві згідно свого варіанта.
2. Порівняти результати моделі з отриманим в попередній лабораторній роботі розподілом робіт між працівниками.

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке економіко-математична модель?
2. Які типи моделей ви знаєте?
3. Який головний принцип метода «Пошук рішення»?
4. Для яких завдань призначена надбудова «Пошук рішення»?
5. Алгоритм установки надбудови «Пошук рішення».
6. Як правильно формулювати обмеження в задачах при їх розв'язанні?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

**Тема:** Модель оптимізації маршруту переміщень.

**Мета:** Розробити модель оптимізації маршруту переміщень.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Математична модель задачі про комівояжера відповідає рівнянню  $z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$ , що визначає мінімальні витрати на здійснення усіх поїздок, а також обмеження  $\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, j \in [1; n]; \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i \in [1; m]; x_{ij} \in \{0; 1\}$ , які вказують на те, що комівояжер може прибути у кожне місто, і вибути з кожного міста тільки по одному разу. Додатково для задачі комівояжера необхідно ввести умову:  $x_{ij} = 0$ , якщо  $i = j$ .

Додамо введену нами додаткову умову у вигляді обмеження у побудовану раніше модель задачі про призначення, а також введемо вихідні дані про вартості поїздок між містами.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1		Вартості поїздок										
2		Місто 1	Місто 2	Місто 3	Місто 4			Оптимальний маршрут				
3	Місто 1	0	3	9	3		У місто	У місто	У місто	У місто	20	
4	Місто 2	4	0	6	2	3 міста	0	0	0	1	1	
5	Місто 3	8	4	0	5	3 міста	1	0	0	0	1	
6	Місто 4	11	6	9	0	3 міста	0	1	0	0	1	
7						3 міста	0	0	1	0	1	
8							1	1	1	1		

**Поиск решения**

Установить целевую ячейку:

Равной:  максимальному значению  значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

- <= 1
- = целое
- >= 0
- = 1
- = 0

Рис. 8.1. Реалізація моделі про перевезення

Тут же показані результати моделювання, згідно яким оптимальний маршрут комівояжера відповідає значенням:  $x_{14} = x_{43} = x_{32} = x_{21} = 1$ , а інші змінні  $x_{ij}$  дорівнюють нулю. Отже, відвідування міст має відбутися у такій послідовності: з міста 1 в місто 4, з міста 4 в місто 3, з міста 3 в місто 2, з міста 2 в місто 1.

У цьому разі цільова функція вартості поїздок приймає мінімальне значення 20 грн.

Зауваження! При переміщенні комівояжера по цьому ж маршруту, але у зворотному напрямку, через несиметричність задачі, загальна вартість поїздок дорівнюватиме 25 грн.

До розв'язання подібного типу задач зводиться багато реальних ситуацій в економіці і на виробництві: вибір послідовності обробки заготовок на верстатах, вибір оптимального маршруту автотранспорту, вибір оптимального напрямку передачі даних у мережах зв'язку та ін.

Завдання. Розв'язати несиметричну задачу про комівояжера, який має виїхати з першого міста і здійснити послідовні поїздки в три інших міста, після чого повернутися у вихідний пункт.

### **ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

1. Розробити модель оптимізації маршруту переміщень, використовуючи вхідні дані задачі про комівояжера (завдання 2 лабораторної роботи № 6) на досліджуваному підприємстві згідно свого варіанта.
2. Порівняти результати розробленої моделі оптимізації маршруту переміщень з отриманим результатом в лабораторній роботі № 6 (завдання 2).

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Які специфічні властивості притаманні задачі оптимізації маршруту переміщень?
2. Сформулюйте математичну постановку транспортної задачі лінійного програмування.
3. До чого прагне цільова функція транспортної задачі?
4. Що таке цільова функція?
5. Що таке шукані змінні (керуючі параметри)?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

**Тема:** Структурно-топологічний аналіз систем.

**Мета:** Освоєння та набуття практичних навичок проведення аналізу структури системи.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

При проведенні аналізу системи доцільно оцінити кількісно якість структури системи та її елементів з позицій загальносистемного підходу.

Розглянемо основні структурні характеристики систем.

1. **Зв'язність структури.** Ця характеристика дає змогу виявити наявність обривів у структурі, (висячі вершини).

Для неорієнтованого графа зв'язність усіх елементів відповідає виконанню умови:

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^k \geq n - 1, i \neq j. \quad (1)$$

У співвідношенні (1)  $a_{ij}$  – елемент матриці суміжності. Права частина (1) визначає необхідну мінімальну кількість зв'язків у структурі неорієнтованого графа, що містить  $n$  вершин. Коефіцієнт 0,5 береться в силу того, що один і той же зв'язок враховується двічі. Очевидно, що для незв'язної структури ця характеристика не має смислу.

2. **Структурна надмірність** – це параметр, що показує перевищення загального числа зв'язків над мінімально необхідним. Визначається так:

$$R = \frac{1}{2} \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{i,j} \right] \frac{1}{n-1} - 1. \quad (2)$$

Можна визначити в інший спосіб. В умові (1) ліву і праву частину розділити на  $(n - 1)$ , знайти різницю:

$$R = \frac{m}{n-1} - 1;$$

Для системи з мінімальною надмірністю  $R = 0$ ; для незв'язних систем  $R$  може бути негативним.

Ця характеристика використовується для непрямой оцінки економічності та надійності досліджуваних систем. Для систем з максимальною надмірністю, що мають структуру типу «повний граф»  $R \geq 0$ ; для систем з мінімальною надмірністю  $R = 0$ ; для незв'язних систем  $R \leq 0$ . Отже, система з великим  $R$  потенційно надійніша.

3. **Нерівномірність розподілу зв'язків** у структурі неорієнтованого графа, що має  $m$  ребер і  $n$  вершин характеризує недовикористання можливостей заданої структури у досягненні максимальної зв'язності і характеризується показником:

$$\varepsilon^2 = \sum_{i=1}^n \rho_i^2 - \frac{4m^2}{n}, \quad (3)$$

де  $\varepsilon^2$  – квадратичне відхилення заданого розподілу вершин від рівномірного розподілу;

$\rho_i$  – степінь вершини  $i$ ;

$m$  – число дуг;

$n$  – число вершин системи управління.

4. **Структурна компактність** – це параметр, що показує близькість елементів між собою з погляду, наприклад, обміну інформацією між елементами:

$$Q = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij}, \quad (4)$$

$d_{i,j}$  – мінімальна довжина ланцюга між вершинами  $i, j$ . Тобто, сума усіх мінімальних шляхів (ланцюгів) становить структурну компактність системи.

Часто структурна компактність характеризується відносним показником:

$$Q_{\text{відн.}} = \frac{Q}{n(n-1)} - 1.$$

Для прикладу, структурна компактність транспортних систем дає змогу отримати інформацію про ступінь використання дорожніх зв'язків при повному навантаженні на систему (одночасне перевезення вантажу з усіх елементів системи в усі напрямки). За умови максимально можливої структурної компактності  $Q_{\text{відн.}} = 0$ .

Чим компактніша структура, тим легше центру керувати нею. Тому вводиться новий параметр  $G$ , який зростає з ростом компактності.

## 5. Ступінь централізації в структурі заданої системи.

Введемо поняття індексу центральності, визначивши за формулою:

$$G = (n - 1)(2Z_{\max} - n) \frac{1}{Z_{\max}(n - 2)};$$

де  $Z_{\max}$  – ступінь централізації;

$$Z_{\max} = \max_i \left[ \frac{Q_i}{2} \cdot \left( \sum_{j=1}^n d_{i,j} \right)^{-1} \right].$$

Індекс центральності змінюється в діапазоні від 0 до 1.

Для структур з максимальним ступенем централізації (радіальна)  $G = 1$ , для структур з рівномірним розподілом зв'язків (кільцева і повний граф)  $G = 0$ . Нуль відповідає абсолютно децентралізованій системі.

Найменш «централізованими» й найбільш «розмитими» з цих позицій є структури кільцева і повний граф, у яких елементи навантажені абсолютно однаково.

6. **Індекс центральності** надає лише загальну інформацію про характер взаємозв'язків елементів системи, але є можливість визначити ранг кожного елементу системи та розподілити їх у порядку значимості. **Ранг елементу** використовується при представленні структури системи у вигляді орієнтованого графа і може бути обчислений за формулою:

$$r_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{i,j}^{(n)}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{i,j}^{(n)}},$$

де  $a_{i,j}^{(n)}$  – елементи матриці суміжності  $A$ , що зведена до степеня  $n$  ( $A^n$ ).

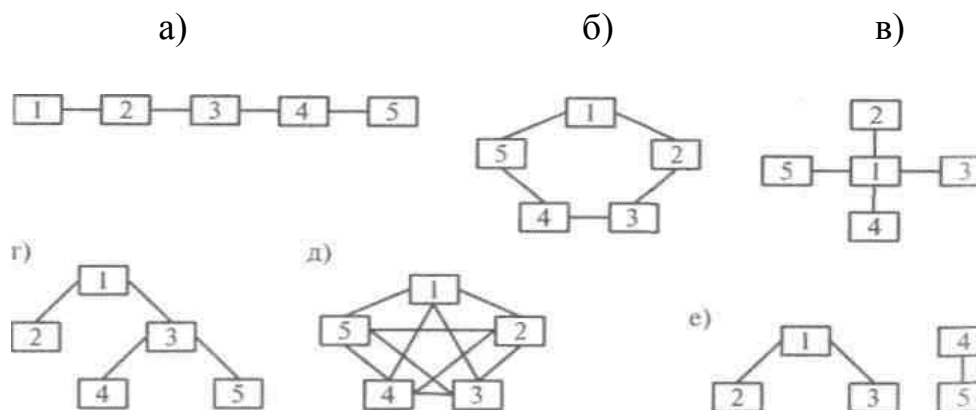
З формул, за якими знаходяться структурно-топологічні характеристики систем, можна зробити висновок, що неможливо отримати «ідеальну» структуру системи, коли усі структурно-топологічні показники мають оптимальні значення ( $R = 0$ ,  $E = 0$ ,  $Q$  від  $= 0$  і т. ін.). Наприклад, якщо ми в транспортній системі прибираємо зайві дорожні зв'язки щоб зменшити структурну надмірність, збільшується показник структурної компактності. Тому, зазвичай, розставляють



пріоритети серед структурно-топологічних показників згідно із технологічними, технічними, функціональними та іншими вимогами. Далі з усіх можливих структур системи вибирають структури із оптимальним значенням структурно-топологічного показника, який має найвищий пріоритет. Потім із обраних варіантів обирають структури системи із мінімальним значенням структурно-топологічного показника з другим пріоритетом і так ін.

### Порівняльний аналіз топологічних структур.

При проведенні аналізу системи доцільно оцінити кількісно якість структури системи та її елементів з позицій загальносистемного підходу. Види топологічних структур розглянемо на прикладі п'яти елементів.



Види топологічних структур: а) послідовна структура; б) кільцева структура; в) радіальна структура; г) деревоподібна структура; д) структура типу повний граф; е) незв'язна структура.

Результати обчислення топологічних характеристик для типових структур (для випадку 5-ти елементів) зведені у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1

Види структури	Показники				
	$R$	$\varepsilon^2$	$Q$	$Q_{відн.}$	$G$
Послідовна	0	1,2	40	1	0,7
Кільцеподібна	0,25	0	30	0,5	0
Повний граф	1,5	0	20	0	0
Радіальна	0	7,2	32	0,6	1
Деревовидна	0	3,2	36	0,8	0,81
Незв'язна	-0,25	-	-	-	-

Аналіз таблиці 9.1 показує:

1. Для незв'язних структур структурна надмірність  $R < 0$ , для структур без надмірності (послідовна, радіальна, деревоподібна)  $R = 0$ ; для структур з надмірністю зв'язків (кільцева, повний граф)  $R > 0$ .

2. Структури (послідовна, радіальна, деревоподібна) з  $R = 0$  розрізняються за показником  $\varepsilon^2$ , найбільшу нерівномірність зв'язків має радіальна структура.

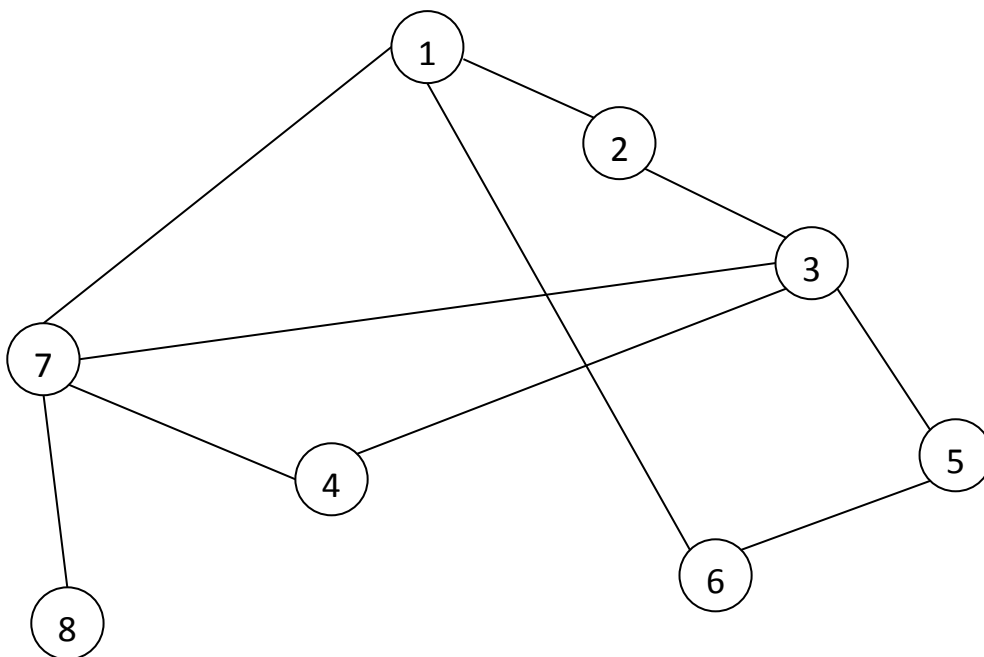
3. Найбільшу близькість елементів (показник  $Q_{відн.}$ ) має структура типу повний граф, найменшу – послідовна.

4. Радіальна і деревоподібна структури, що мають однакові або близькі значення  $R$ ,  $Q_{відн.}$  значно відрізняються за показниками  $\varepsilon^2$  і  $G$ , що відповідає фізичному смислу, бо відхід від повної централізації в структурі веде до більшої рівномірності розподілу зв'язків за елементами.

Розглянуті вище структурні характеристики були отримані тільки на основі інформації про склад елементів та їх зв'язки. Подальший розвиток методології структурних параметрів для розв'язання задач структурного аналізу може бути оснований на врахуванні неструктурної інформації завдяки введенню числових функцій на графах. Це дає змогу, поряд зі складом елементів і спрямованістю їх взаємодії, враховувати при розв'язанні задач інші сторони їх функціонування (часові, надійнісні, вартісні і таке ін.).

**Приклад.** Розрахунок структурно-топологічних характеристик заданого графа.

Нехай дано граф:



Для розрахунку прийемо:

$$n = 8;$$

$$m = 10.$$

Побудуємо матрицю суміжностей:

$$A := \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

1. Визначаємо зв'язність структури.

Для неорієнтованих графів зв'язність усіх елементів відповідає виконанню умови:

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \geq n - 1$$

$$r_0 := \sum A^{(0)} \quad r_2 := \sum A^{(2)} \quad r_4 := \sum A^{(4)} \quad r_6 := \sum A^{(6)}$$

$$r_1 := \sum A^{(1)} \quad r_3 := \sum A^{(3)} \quad r_5 := \sum A^{(5)} \quad r_7 := \sum A^{(7)}$$

$$r^T \rightarrow (3 \ 2 \ 4 \ 2 \ 2 \ 2 \ 4 \ 1)$$

$$\sum_{i=0}^7 r_i = 20$$

$$0,5 \cdot 20 \geq 7 \rightarrow 10 \geq 7; \text{ (правильно) } - \text{ граф є зв'язним.}$$

2. Структурна надмірність  $R$  може розраховуватись за формулою:

$$R := \frac{m}{n - 1} - 1$$

$$R = 0.429$$

$R > 0$ , отже в даній системі присутня структурна надмірність.

3. Середньоквадратичне відхилення:

$$p := \sum_{i=0}^7 (r_i)^2 \quad p = 58$$

$$e2 := p - \frac{4 \cdot m^2}{n} \quad e2 = 8$$

Структура має нерівномірні зв'язки, тому що ця величина має велике значення.

4. Структурна компактність:

$$d_0 := (1 \ 2 \ 2 \ 2 \ 1 \ 1 \ 2) \quad \sum d_0 = 11$$

$$d_4 := (2 \ 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 3) \quad \sum d_4 = 13$$

$$d_1 := (1 \ 1 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 3) \quad \sum d_1 = 13$$

$$d_5 := (1 \ 2 \ 2 \ 3 \ 1 \ 2 \ 3) \quad \sum d_5 = 14$$

$$d_2 := (2 \ 1 \ 1 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2) \quad \sum d_2 = 10$$

$$d_6 := (1 \ 2 \ 1 \ 1 \ 2 \ 3 \ 1) \quad \sum d_6 = 11$$

$$d_3 := (2 \ 2 \ 1 \ 2 \ 3 \ 1 \ 2) \quad \sum d_3 = 13$$

$$d_7 := (2 \ 3 \ 2 \ 2 \ 3 \ 3 \ 1) \quad \sum d_7 = 16$$

$$Q := \sum_{i=0}^{n-1} \sum d_i$$

$$Q = 101$$

Знаходим відносний показник:

$$Q_{відн.} = 0,804$$

## 5. Ступінь централізації:

$$Z_{\max} = 5,05$$

$$G = 0,485$$

### **ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

1. Здійснити розрахунок структурно-топологічних характеристик досліджуваного підприємства згідно свого варіанта.
2. Результати розрахунків звести у таблицю разом з обчисленнями топологічних характеристик для типових структур.
3. На основі порівняльного аналізу структурно-топологічних характеристик досліджуваного підприємства із різними структурними зв'язками між елементами зробити висновки про оптимальність розподілу зв'язків за різними критеріями.

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Умови застосування структурно-топологічного аналізу для дослідження систем.
2. Розкрийте способи завдання графа.
3. Як обчислюється показник структурної надмірності для неорієнтованого графа?
4. Що характеризує структурна компактність графа та як визначити відносний показник структурної компактності?
5. Порівняйте кільцеву та послідовну структури графа за показником структурної надмірності.
6. Приведіть формулу для розрахунку індексу центральності для структури графа. У яких випадках індекс центральності дорівнює нулю та одиниці?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

**Тема:** Створення контекстної діаграми в середовищі VPwin.

**Мета:** Отримати навички створення й редагування функціональних моделей у нотації IDEF0.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Для проведення аналізу і реорганізації бізнес-процесів призначений CASE – засіб верхнього рівня VPwin, що підтримує методології IDEF0 (функціональна модель), IDEF3 (WorkFlow Diagram) і DFD (DataFlow Diagram). VPwin дає змогу аналітикові створювати складні моделі бізнес-процесів при мінімальних зусиллях. Функціональна модель призначена для опису існуючих бізнес-процесів на підприємстві (так звана модель AS-IS) і ідеального положення речей – того, до чого потрібно прагнути (модель TO-BE). Модель у VPwin розглядається як сукупність робіт, кожна з яких оперує з деяким набором даних. Роботи зображуються у вигляді прямокутників (блоків), дані – у вигляді стрілок (дуг).

Основу методології IDEF0 становить графічна мова опису бізнес-процесів. Модель у нотації IDEF0 являє собою сукупність ієрархічно впорядкованих і взаємозалежних діаграм. Вершина цієї деревоподібної структури, що являє собою самий загальний опис системи та її взаємодій із зовнішнім середовищем, називається *контекстною діаграмою*. Після опису системи загалом проводиться розбивка її на великі фрагменти. Цей процес називається *функціональною декомпозицією*, а діаграми, які описують кожний фрагмент і взаємодія фрагментів, називаються *діаграмами декомпозиції*. Після декомпозиції контекстної діаграми проводиться декомпозиція кожного великого фрагмента системи на дрібніші й так далі до досягнення потрібного рівня подробиці опису. Синтаксис опису системи загалом й у кожному її фрагменті однаковий в усій моделі.

Кожна діаграма розміщується на окремому аркуші. Можна виділити чотири типи діаграм:

- контекстну діаграму А-0 (у кожній моделі може бути тільки одна контекстна діаграма);
- діаграми декомпозиції (зокрема діаграма першого рівня декомпозиції А0, що розкриває контекстну);
- діаграми дерева вузлів;
- діаграми тільки для експозиції (FEO).

**Роботи (Activity)**, які означають якісь поименовані процеси, функції або задачі, зображуються у вигляді прямокутників. Ім'ям роботи має бути дієслово або дієслівна форма. Взаємодія робіт із зовнішнім світом і між собою опи-

сується у вигляді стрілок. Стрілки являють собою якусь інформацію й іменуються іменниками. В IDEF0 розрізняють п'ять типів стрілок:

**Вхід (Input)** – матеріал або інформація, що використовується або перетворюється роботою.

**Управління (Control)** – правила, стратегії, процедури або стандарти, якими керується робота. Кожна робота має містити хоча б одну стрілку управління.

**Вихід (Output)** – матеріал або інформація, що виробляється роботою. Кожна робота має містити хоча б одну стрілку виходу.

**Механізм (Mechanism)** – ресурси, які виконують роботу, наприклад, персонал підприємства, верстати, механізми й таке ін. (рис. 10.1).

Виклик – спеціальна стрілка, що вказує на іншу модель роботи.

Кожен тип стрілок підходить або виходить до певної сторони прямокутника, що зображує роботу. До лівої сторони підходять стрілки входів, до верхнього – стрілки управління, до нижнього – механізмів реалізації виконуваної функції, а із правої – виходять стрілки виходів (рис. 10.1). Таке узгодження припускає, що, використовуючи керуючу інформацію і реалізуючий її механізм, функція перетворить свої входи у відповідні виходи.

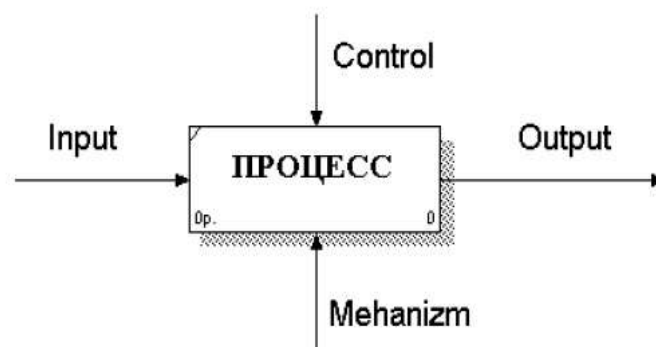


Рис. 10.1. Приклад діаграми в нотації IDEF0

При створенні нової моделі (меню *File / New*) виводиться діалогове вікно, у якому програма пропонує ввести найменування моделі, нотацію для відображення контекстної діаграми, а також пропонує відкрити існуючу модель із диска або репозитарія *ModelMart* (рис. 10.2). Система *ModelMart* сховище моделей, до якого відкритий доступ для учасників проекту створення інформаційної системи.

Після введення ім'я й вибору нотації автоматично створюється контекстна діаграма з єдиною роботою, що зображує систему загалом (рис. 10.3). На рис. 10.3 показаний типовий приклад контекстної діаграми із граничними рамками, які називаються каркасом діаграми. Каркас містить заголовок (верхня частина рамки, табл. 10.1) і підвал (нижня частина, табл. 10.2). Заголовок каркаса викорис-

товується для відстеження діаграми у процесі моделювання. Нижня частина використовується для ідентифікації й позиціонування в ієрархії діаграм.

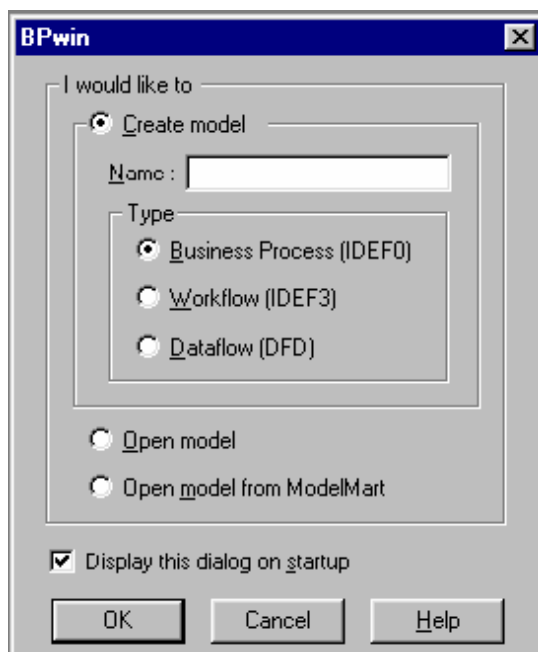


Рис. 10.2. Діалогове меню

Значення полів каркаса задаються в діалозі *Diagram Properties* (у меню *Edit / Diagram Properties*).

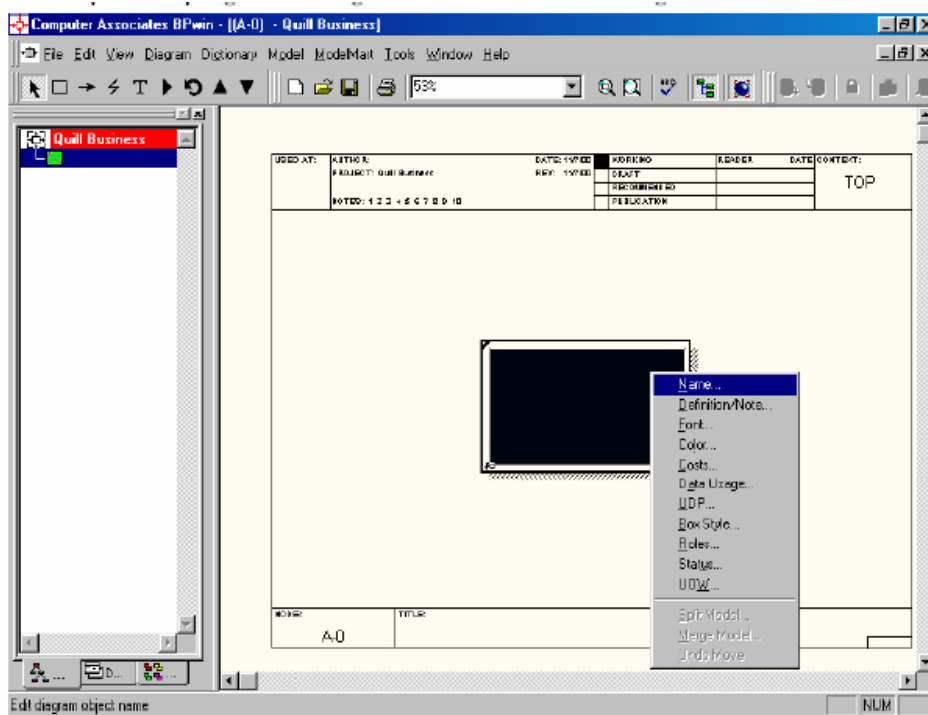


Рис. 10.3. Контекстна діаграма



## Поля заголовка каркаса (зліва направо)

Поле	Смисл
Used At	Використовується для вказівки на батьківську роботу у разі, якщо на поточну діаграму посилалися за допомогою стрілки виклику
Author, Date, Rev, Project	Ім'я створювача діаграми, дата створення й ім'я проекту, у рамках якого була створена діаграма. REV – дата останнього редагування діаграми
Notes 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Використовується при проведенні сеансу експертизи. Експерт має (на паперовій копії діаграми) указати число зауважень, викреслюючи цифру зі списку щоразу при внесенні нового зауваження
Status	Статус відображає стадію створення діаграми, відображаючи усі етапи публікації
Working	Нова діаграма, кардинально оновлена діаграма або новий автор діаграми
Draft	Діаграма пройшла первинну експертизу й готова до подальшого обговорення
Recommended	Діаграма й усі її супровідні документи пройшли експертизу. Нових змін не очікується
Publication	Діаграма готова до остаточного друку й публікації
Reader	Ім'я читача (експерта)
Date	Дата прочитання (експертизи)
Context	Схема розташування робіт у діаграмі верхнього рівня. Робота, що є батьківською, показана темним прямокутником, інші – світлим. На контекстній діаграмі (A-0) показується напис TOP. У лівому нижньому куті показується номер по вузлі батьківської діаграми

## Поля підвалу каркасу (зліва направо)

Поле	Смисл
Node	Номер вузла діаграми (номер батьківської роботи)
Title	Ім'я діаграми. За замовчуванням – ім'я батьківської роботи
Number	C-Number, унікальний номер версії діаграми
Page	Номер сторінки, може використовуватися як номер сторінки при формуванні папки

Для внесення імені роботи варто клікнути по роботі правою кнопкою миші, вибрати меню *Name Editor* і в діалозі, що з'явився, внести ім'я роботи.

Для опису інших аспектів контекстної діаграми, а також властивостей моделі служить діалог *Model Properties Editor* (викликається з меню *Edit / ModelProperties*) (рис. 10.4). У цьому діалозі представлено кілька закладок: *General, Purpose, Definition, Source, Status, Presentation, Display, Layout, ABC Units*.

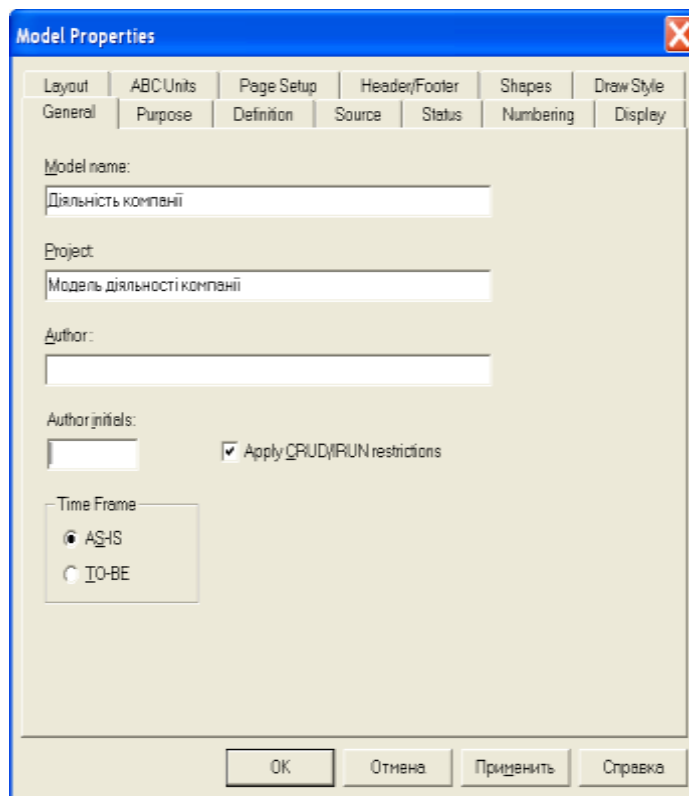


Рис. 10.4. Вікно діалогу *Model Properties Editor*



**Закладка *General*** призначена для визначення основних властивостей моделі. У ній представлені поля для введення інформації про найменування моделі, найменуванні проекту, у який входить модель, ім'я й ініціали автора моделі, а також тип моделі: **AS-IS**, що показує систему в її поточному стані або **TO-BE**, що показує як система буде працювати в майбутньому. Також за допомогою опції вибору *Apply CRUD / IRUN restrictions* можна включити або виключити обмеження, що накладаються на присвоєння даних стрілкам механізмів і викликів.

**Закладка *Purpose*** призначена для введення інформації про призначення моделі. На ній представлені два поля введення інформації: *Purpose* – для введення інформації про мету моделі, пояснення того, чому система перебуває під аналізом, що показує модель, і що читач, може робити з моделлю; *Viewpoint* – для введення інформації про джерело інформації про систему.

**Закладка *Definition*** містить два поля уведення *Definition* і *Scope*, які призначені відповідно для опису моделі й уведення інформації про рівень подобиці й детальності моделі.

**Закладка *Source*** призначена для введення інформації про джерело даних для побудови моделі, де вказується ім'я, посада або документ, у якому міститься інформація для опису моделі.

**Граничні стрілки.** Стрілки на контекстній діаграмі служать для опису взаємодії системи з навколишнім світом. Вони можуть починатися біля границі діаграми й закінчуватися біля роботи, або навпаки. Такі стрілки називаються граничними. Для внесення граничної стрілки входу на контекстній діаграмі необхідно:

- 1) натиснути на символ стрілки  в палітрі інструментів;
- 2) перенести курсор до лівої сторони екрана, поки не з'явиться початкова штрихова смужка;
- 3) натиснути один раз на смужку (звідки виходить стрілка) і ще раз на ліву частину роботи з боку входу (де закінчується стрілка);
- 4) повернутися в палітру інструментів, і вибрати опцію редагування стрілки ;
- 5) двічі натиснути на лінію стрілки, у спливаючому меню вибрати *Name Editor* і додати ім'я стрілки.

Імена знову внесених стрілок автоматично заносяться у словник (*Arrow Dictionary*). Словник стрілок редагується за допомогою спеціального редактора *Arrow Dictionary Editor*, у якому визначається стрілка й вноситься стосовний до неї коментар. Словник стрілок можна роздрукувати у вигляді звіту (меню *Report / Arrow Report...*) і тим самим отримати тлумачний словник термінів предметної області, що використовуються у моделі.


У якості прикладу розглядається діяльність вигаданої компанії. Діяльність компанії пов'язана зі складанням і продажем персональних комп'ютерів і ноутбуків. Компоненти комп'ютерів компанія закуповує. Зібрані комп'ютери тестуються на справність.

Основні процеси, виконувані компанією:

- 1) продавці приймають замовлення клієнтів;
- 2) оператори групують замовлення по типах комп'ютерів;
- 3) оператори збирають і тестують комп'ютери;
- 4) оператори впаковують комп'ютери відповідно до замовлень;
- 5) комірник відвантажує клієнтам замовлення.

Компанія використовує куплену бухгалтерську систему, за допомогою якої оформляє замовлення, рахунки й відслідковує платежі по рахунках.

## ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Завантажити **BPwin**.
2. Якщо з'являється діалог **ModelMart Connection Manadger** натиснути кнопку **Cancel**.
3. Створити нову модель меню **File / New**. В діалоговому вікні, що з'явиться (рис. 10.2) ввести ім'я моделі «Діяльність компанії» і обрати **Type – IDEF0**.
4. Автоматично створиться контекстна діаграма.
5. Зверніть увагу на кнопку  на панелі інструментів. Вона включає і відключає інструмент перегляду і навігації – **Model Explorer** (з'являється зліва). **Model Explorer** має три вкладки: **Activities**, **Diagrams** і **Obgects**. На вкладці **Activities** клік правою кнопкою по об'єкту дає змогу редагувати його властивості.
6. В меню **Model** вибрати вкладку **Model Properties** (рис. 10.4). В діалоговому вікні, що з'явиться, у вкладці **General** ввести ім'я моделі «Діяльність компанії», ім'я проекту «Модель діяльності компанії», ім'я автора й тип моделі – Time Frame: AS-IS.
7. У вкладці **Purpose** внести мету – «Моделювання поточних бізнес-процесів (AS-IS) компанії» і погляд **Viewpoint**: «директор».
8. У вкладці **Definition** внести визначення створюваної моделі: «Це модель, що описує діяльність компанії» і ціль **Scope**: «загальне керування бізнесом компанії (дослідження ринку, закупівля матеріалів, складання, тестування, продаж готових комп'ютерів)».
9. Перейти на контекстну діаграму й правою кнопкою миші клацнути по роботі. У контекстному меню, що з'явиться, вибрати **Name**. У вкладці внести ім'я «Діяльність компанії».
10. Заповнити вкладку **Definition** визначенням виду робіт: «поточні бізнес-процеси компанії».
11. Створити стрілки на контекстній діаграмі (зазначені в таблиці 10.3).

## Найменування й призначення стрілок контекстної діаграми

Ім'я стрілки (Arrow name)	Визначення стрілки (Arrow definition)	Тип стрілки (Arrow type)
Бухгалтерська система	Оформлення рахунків, оплата рахунків, робота із замовленнями	Mechanism
Дзвінки клієнтів	Запити інформації, замовлення, тех. Підтримка	Input
Правила і процедури	Правила продажів, інструкції зі складання, процедури тестування, критерії продуктивності	Control
Продані продукти	Настільні комп'ютери, ноутбуки	Output

12. За допомогою кнопки меню **T** внести текст у поле діаграми – погляд і ціль. Внесення тексту в поле діаграми здійснюється за допомогою редактора **Text Block Editor** (рис. 10.5).

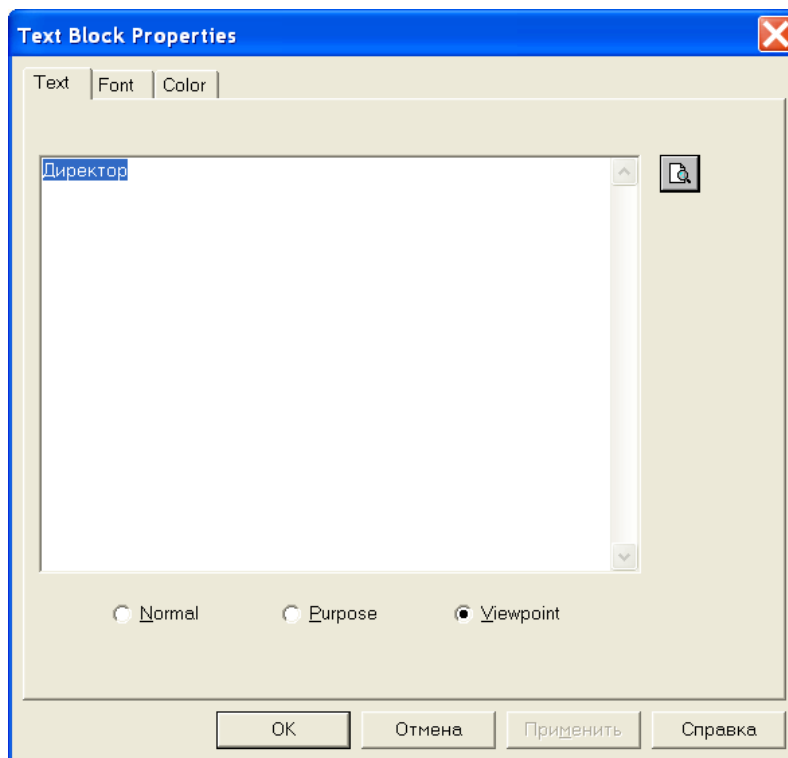


Рис. 10.5. Внесення тексту в поле діаграми за допомогою редактора **Text Block Editor**

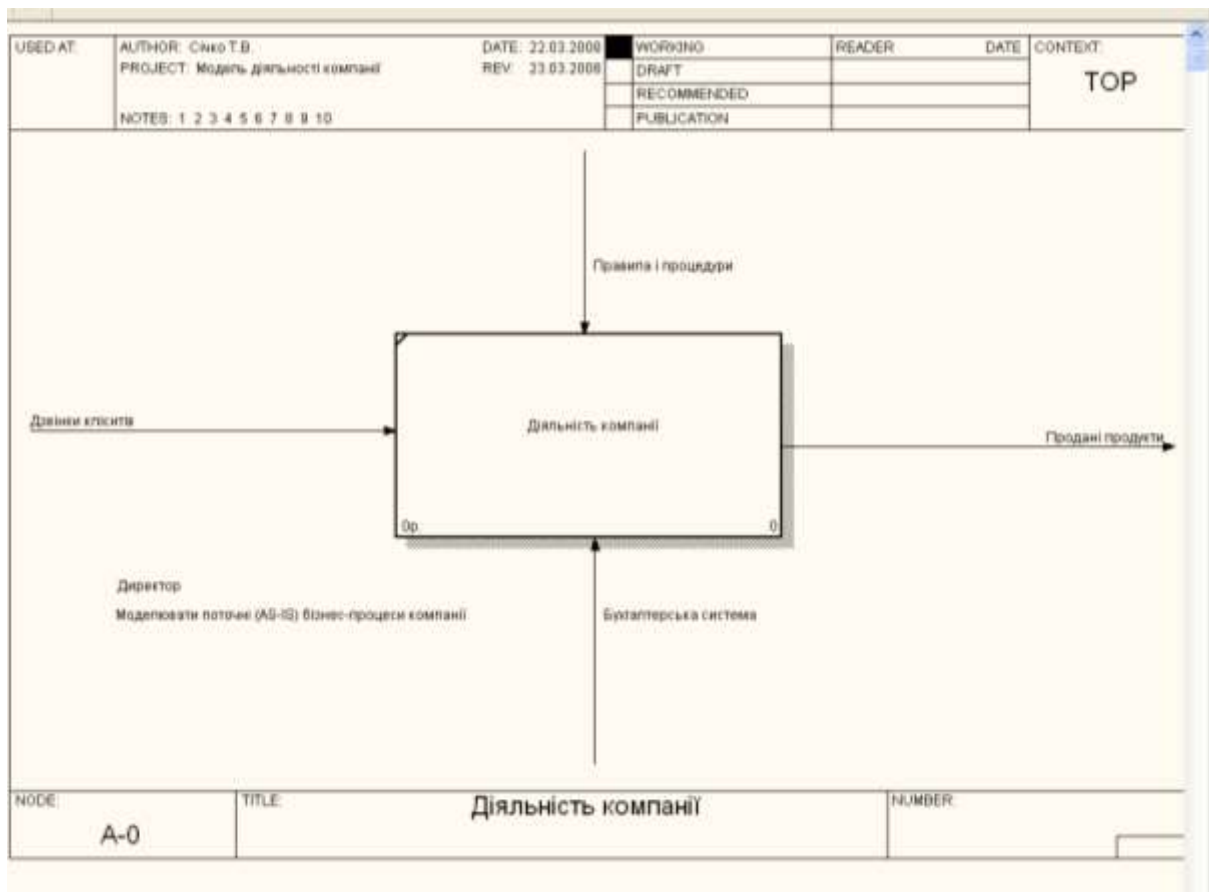
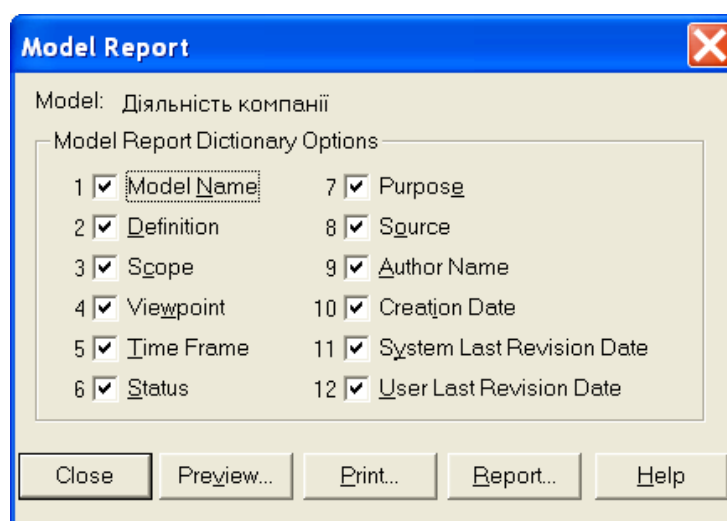


Рис. 10.6. Контекстна діаграма

13. Створити по виконаній моделі звіт через **Menu tools / reports / model report** (поставте галочки в усіх вкладках **Model Report Dictionary Options** рис. 10.7).



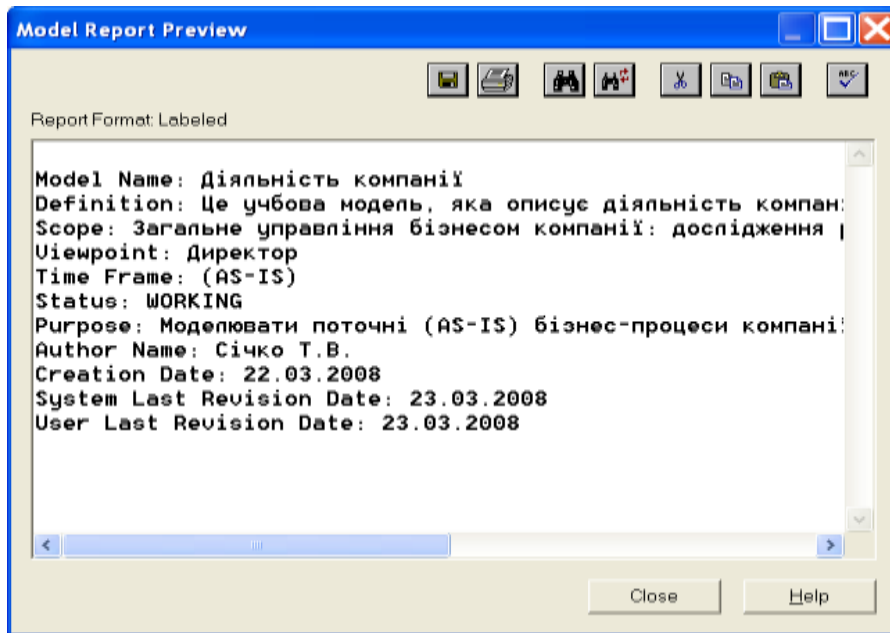


Рис. 10.7. Звіт Model Report

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Основна мета використання BPwin.
2. Принципи побудови діаграм IDEF0.
3. У чому полягає різниця моделей AS-IS і TO-BE?
4. Що таке *Purpose* і *Viewpoint*?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

**Тема:** Створення діаграми декомпозиції в середовищі VPrwin.

**Мета:** Отримати навички створення діаграми декомпозиції у нотації IDEF0.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Діаграма декомпозиції призначена для деталізації роботи. На відміну від моделей, що зображують структуру організації, робота на діаграмі верхнього рівня в IDEF0 – це не елемент управління нижчестоячими роботами. Роботи нижнього рівня – це те ж саме, що і роботи верхнього рівня, але у детальнішому викладенні. Як наслідок цього границі роботи верхнього рівня – це те ж саме, що і границі діаграми декомпозиції.

Роботи на діаграмі декомпозиції розташовані в так званому порядку домінування (по ступені важливості або в порядку черговості виконання), починаючи з лівого верхнього кута й кінчаючи нижнім правим кутом, що значно полегшує надалі читання діаграми.

Відповідно до цього принципу розташування в лівому верхньому куті розташовується найважливіша робота або робота, виконувана за часом першою. Далі вправо вниз розташовуються менш важливі або виконувані пізніше роботи. Таке розташування полегшує читання діаграм, крім того, на ньому ґрунтується поняття взаємозв'язків робіт (рис. 11.1).

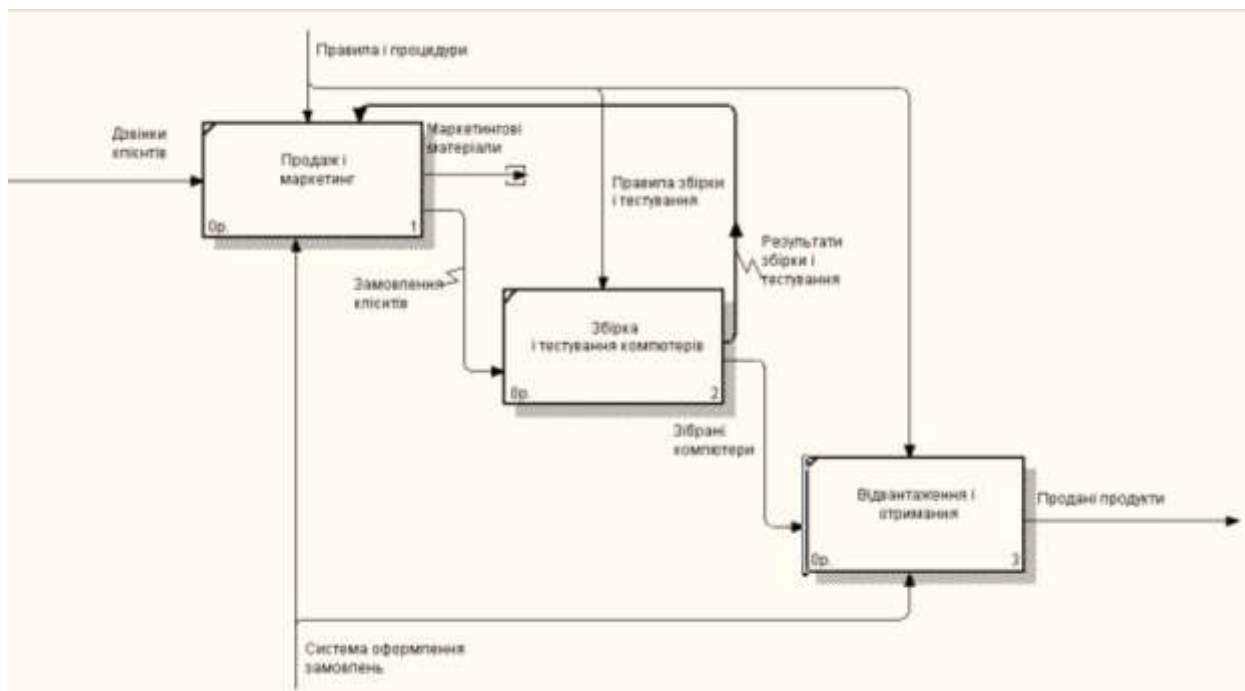



Рис. 11.1. Приклад діаграми декомпозиції



Кожна з робіт на діаграмі декомпозиції може бути зі свого боку декомпозована. На діаграмі декомпозиції роботи нумеруються автоматично зліва направо. Номер роботи показується в правому нижньому куті. У лівому верхньому куті зображується невелика діагональна риска, яка показує, що ця робота не була декомпозована.

Стрілки, які були внесені на контекстній діаграмі, показуються й на діаграмі декомпозиції (міграція стрілок), але водночас не стосуються робіт. Такі стрілки називаються незв'язаними й сприймаються, як синтаксична помилка. Для зв'язування стрілки необхідно перейти в режим редагування стрілок, вибрати стрілку й відповідний сегмент роботи. Для зв'язку робіт між собою використовуються внутрішні стрілки, тобто стрілки, які не стосуються границі діаграми, починаються біля однієї й закінчуються біля іншої роботи.

Для рисування внутрішньої стрілки необхідно в режимі рисування стрілок вибрати сегмент (наприклад, виходу) однієї роботи, потім сегмент (наприклад, входу) іншої.

Знову внесені граничні стрілки на діаграмі декомпозиції нижнього рівня зображуються у квадратних дужках і автоматично не з'являються на діаграмі верхнього рівня. Для їх «перетягування» наверх потрібно спочатку вибрати кнопку  на палітрі інструментів і натиснути на квадратні дужки граничної стрілки. З'явиться діалог Border Arrow Editor:

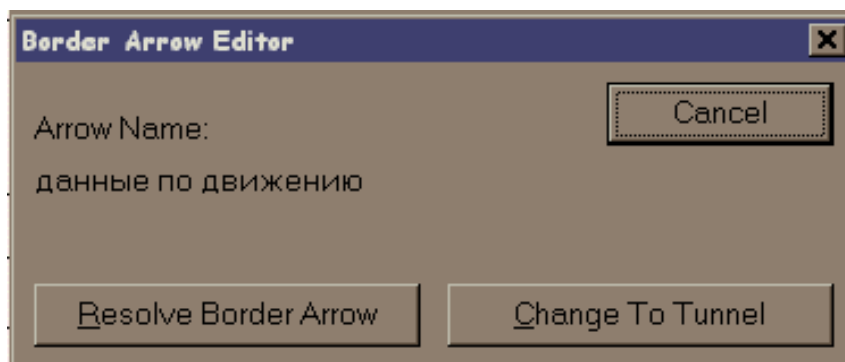


Рис. 11.2. Діалог Border Arrow Editor

Якщо вибрати кнопку Resolve Border Arrow, стрілка мігрує на діаграму верхнього рівня, якщо кнопку Change To Tunnel, стрілка буде затунельована й не потрапить на іншу діаграму. Тунелювання може бути застосоване для зображення малозначимих стрілок.

Та сама інформація може оброблятися у кількох роботах, водночас із кількох робіт можуть виходити однакові дані, тобто стрілки можуть розгалужуватися й зливатися. Для розгалуження стрілки потрібно в режимі редагування стрілки натиснути на фрагмент стрілки й на відповідний сегмент роботи.

В IDEF0 розрізняють п'ять типів зв'язків робіт.

**Зв'язок по входу (output-input)**, коли стрілка виходу вищестоячої роботи (надалі просто вихід) направляєтся на вхід нижчестоячої.

**Зв'язок по управлінню (output-control)**, коли вихід вищестоячої роботи направляєтся на управління нижчестоячої. Зв'язок по управлінню показує домінування вищестоячої роботи. Дані або об'єкти виходу вищестоячої роботи не міняються в нижчестоячій.

**Зворотний зв'язок по входу (output-input feedback)**, коли вихід нижчестоячої роботи направляєтся на вхід вищестоячої. Такий зв'язок, здебільшого, використовується для опису циклів.

**Зворотний зв'язок по управлінню (output-control feedback)**, коли вихід нижчестоячої роботи направляєтся на управління вищестоячої. Зворотний зв'язок по управлінню часто свідчить про ефективність бізнес-процесу.

**Зв'язок вихід – механізм (output-mechanism)**, коли вихід однієї роботи направляєтся на механізм іншої. Цей взаємозв'язок використовується рідше інших і показує, що одна робота підготовляє ресурси, необхідні для проведення іншої роботи.

**Явні стрілки.** Явна стрілка має джерелом одну-єдину роботу й призначенням теж одну-єдину роботу.

**Розгалужені стрілки й стрілки, що зливаються.** Ті самі дані або об'єкти, породжені однією роботою, можуть використовуватися відразу в кількох інших роботах. З іншого боку, стрілки, породжені в різних роботах, можуть являти собою однакові або однорідні дані або об'єкти, які надалі використовуються або переробляються в одному місці. Для моделювання таких ситуацій в IDEF0 використовуються стрілки, що розгалужуються й зливаються. Для розгалуження стрілки потрібно в режимі редагування стрілки клацнути по фрагменту стрілки й по відповідному сегменту роботи. Для злиття двох стрілок виходу потрібно в режимі редагування стрілки спочатку клацнути по сегменту виходу роботи, а потім по відповідному фрагменту стрілки.

Зміст стрілок, що розгалужуються й зливаються передається іменуванням кожної гілки стрілок. Існують певні правила іменування таких стрілок. Розглянемо їх на прикладі стрілок, що розгалужуються. Якщо стрілка іменована до розгалуження, а після розгалуження жодна з гілок не іменована, то варто розуміти, що кожна гілка моделює ті ж дані або об'єкти, що й гілка до розгалуження.

Якщо стрілка іменована до розгалуження, а після розгалуження яка-небудь із гілок не іменована, то варто розуміти, що ці гілки відповідають іменуванню. Якщо водночас яка-небудь гілка після розгалуження залишилася неіменованою, то варто розуміти, що вона моделює ті ж дані або об'єкти, що й гілка до розгалуження.

Неприпустима ситуація, коли стрілка до розгалуження не іменована, а після розгалуження не іменована яка-небудь із гілок. ВРwin визначає таку стрілку як синтаксичну помилку.

Правила іменування стрілок, що зливаються, повністю аналогічні – помилкою буде вважатися стрілка, що після злиття не іменована, а до злиття не іменована яка-небудь із її гілок. Для іменування окремої гілки стрілок, що розгалужуються й зливаються варто виділити на діаграмі тільки одну гілку, після цього викликати редактор імені й присвоїти ім'я стрілці. Це ім'я буде відповідати тільки виділеній гілці.

**Тунелювання стрілок.** Поміщення стрілки в «тунель» дає змогу приховувати несуттєві для діаграми деталі, або, навпаки, додавати при описі важливу для викладу інформацію. Знову внесені граничні стрілки на діаграмі декомпозиції нижнього рівня зображуються у квадратних дужках і автоматично не з'являються на діаграмі верхнього рівня.

Для їх «перетягування» наверх варто активізувати діалог Border Arrow Editor (рис. 11.2).

Тунелювання може бути застосоване для зображення малозначимих стрілок. Якщо на якій-небудь діаграмі нижнього рівня необхідно зобразити малозначимі дані або об'єкти, які не обробляються або не використовуються роботами на поточному рівні, то їх необхідно направити на вищестоячий рівень (на батьківську діаграму). Якщо ці дані не використовуються на батьківській діаграмі, їх потрібно направити ще вище, і так ін. Як результат, малозначима стрілка буде зображена на усіх рівнях і утруднить читання усіх діаграм, на яких вона присутня. Виходом є тунелювання стрілки на самому нижньому рівні. Таке тунелювання називається «не в батьківській діаграмі».

Іншим прикладом тунелювання може бути ситуація, коли стрілка механізму мігрує з верхнього рівня на нижній, причому на нижньому рівні цей механізм використовується однаково в усіх роботах без винятку. (Передбачається, що не потрібно деталізувати стрілку механізму, тобто стрілка механізму на дочірній роботі іменована до розгалуження, а після розгалуження гілки не мають власного ім'я). У цьому разі стрілка механізму на нижньому рівні може бути вилучена, після чого на батьківській діаграмі вона може бути затунелювана, а в коментарі до стрілки або в словнику можна вказати, що механізм буде використовуватися в усіх роботах дочірньої діаграми декомпозиції. Таке тунелювання називається «не в дочірній роботі».

**Нумерація робіт і діаграм.** Усі роботи моделі нумеруються. Номер складається із префікса й числа. Може бути використаний префікс будь-якої довжини, але звичайно використовують префікс А. Контекстна (коренева) робота дерева

має номер A0. Роботи декомпозиції A0 мають номери A1, A2, A3 і таке ін. Роботи декомпозиції нижнього рівня мають номер батьківської роботи й черговий порядковий номер, наприклад роботи декомпозиції A3 будуть мати номери A31, A32, A33, A34 і таке ін. Роботи утворюють ієрархію, де кожна робота може мати одну батьківську й кілька дочірніх робіт, утворюючи дерево. Таке дерево називають деревом вузлів, а вищеописану нумерацію – нумерацією по вузлах. Є незначні варіанти нумерації, які й можна настроїти в закладці Presentation діалогу Model Properties (меню Edit/Model Properties).

Діаграми IDEF0 мають подвійну нумерацію. По-перше, діаграми мають номери по вузлу. Контекстна діаграма завжди має номер A-0, декомпозиція контекстної діаграми – номер A0, інші діаграми декомпозиції – номери по відповідному вузлі (наприклад, A1, A2, A21, A213 і таке ін.). VPwin автоматично підтримує нумерацію по вузлах, тобто при проведенні декомпозиції створюється нова діаграма і їй автоматично привласнюється відповідний номер. Унаслідок проведення експертизи діаграми можуть уточнюватися й змінюватися, отже, можуть бути створені різні версії однієї й тої ж (з погляду її розташування в дереві вузлів) діаграми декомпозиції. VPwin дає змогу мати в моделі тільки одну діаграму декомпозиції у цьому вузлі. Колишні версії діаграми можна зберігати у вигляді паперової копії або як FEO-діаграму. (На жаль, при створенні FEO-діаграм відсутня можливість відкату, тобто можна отримати з діаграми декомпозиції FEO, але не навпаки.) У кожному разі варто відрізнити різні версії однієї й тої ж діаграми. Для цього існує спеціальний номер – C-Number, що має привласнюватися автором моделі вручну. C-Number – це довільний рядок, але рекомендується дотримуватися стандарту, коли номер складається з буквеного префікса й порядкового номера, причому як префікс використовуються ініціали автора діаграми, а порядковий номер відслідковується автором вручну, наприклад MSB00021.

У реальних діаграмах до кожної роботи може підходити й від кожної може відходити біля десятка стрілок. Якщо діаграма містить 6–8 робіт, то вона може містити 30–40 стрілок, причому вони можуть зливатися, розгалужуватися й припинятися. Такі діаграми можуть дуже погано читатися. В IDEF0 існують угоди по рисуванні діаграм, які покликані полегшити читання й експертизу моделі. Деякі із цих правил VPwin підтримує автоматично, виконання інших варто забезпечити вручну.

- Прямокутники робіт мають розташовуватися по діагоналі з лівого верхнього в правий нижній кут (порядок домінування). При створенні нової діаграми декомпозиції VPwin автоматично розташовує роботи саме в такому порядку. Надалі можна додати нові роботи або змінити розташування існуючих, але порушувати діагональне розташування робіт по можливості не треба. Порядок

домінування підкреслює взаємозв'язок робіт, дає змогу мінімізувати вигини й перетинання стрілок.

- Варто максимально збільшувати відстань між вхідними або вихідними стрілками на одній грані роботи. Якщо включити опцію **Line Drawing: Automatically space arrows** на закладці **Layout** діалогу **Model Properties** (меню **Edit / Model Properties**), VPwin буде розташовувати стрілки потрібним чином автоматично.

- Варто максимально збільшити відстань між роботами, поворотами й перетинаннями стрілок.

- Якщо дві стрілки проходять паралельно (починаються з однієї й тої ж грані однієї роботи й закінчуються на одній і тій же грані іншої роботи), то по можливості треба їх об'єднати й назвати єдиним терміном.

- Зворотні зв'язки по входу рисуються «нижньою» петлею, зворотний зв'язок по управлінню – «верхньою». VPwin автоматично рисує зворотні зв'язки потрібним чином.

- Циклічні зворотні зв'язки варто рисувати тільки у разі гострої потреби, коли підкреслюють значення повторно використовуваного об'єкта. Прийнято зображувати такі зв'язки на діаграмі декомпозиції. VPwin не дає змоги створити циклічний зворотний зв'язок за один прийом. Якщо все-таки необхідно зобразити такий зв'язок, варто спочатку створити звичайний зв'язок по входу, потім розгалузити стрілку, направити нову, гілку назад до входу роботи – джерела й, нарешті, видалити стару гілку стрілки виходу (рис. 11.3).

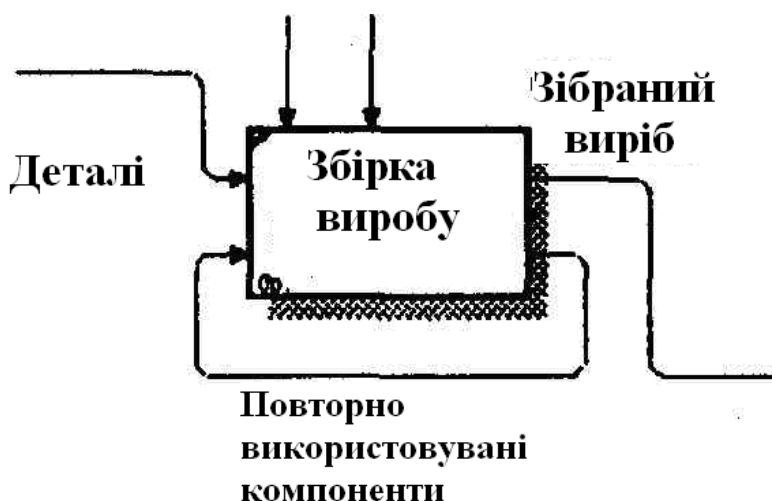


Рис. 11.3. Приклад зворотного циклічного зв'язку.

- Варто мінімізувати число перетинань, петель і поворотів стрілок. Це ручна й, у разі насичених діаграм, творча робота (рис. 11.4).

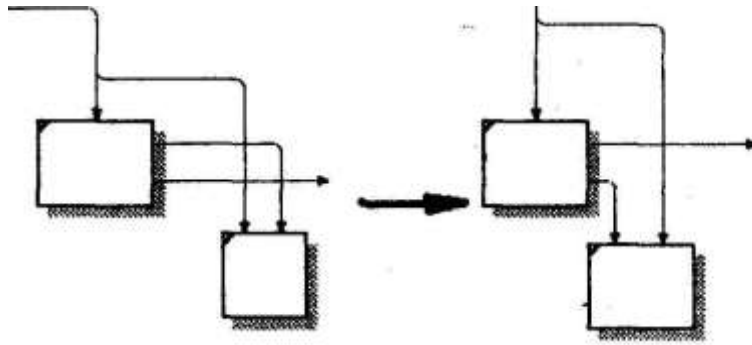


Рис. 11.4. Мінімізація перетинань і поворотів стрілок

- Якщо потрібно зобразити зв'язок по входу, необхідно уникати «нависання» робіт одної над іншою. У цьому разі VPwin зображує зв'язки по входу у вигляді петлі, що робить складнішим читання діаграм (рис. 11.5).

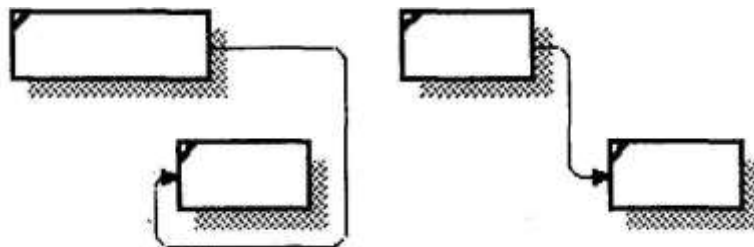



Рис. 11.5. Приклад правильного (праворуч) і неправильного (ліворуч) розташування робіт при зображенні зв'язку по входу

### ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Вибрати кнопку переходу на нижній рівень  на панелі інструментів і в діалозі **Active Box Count** (рис. 11.6) установити число робіт на діаграмі нижнього рівня – 3.

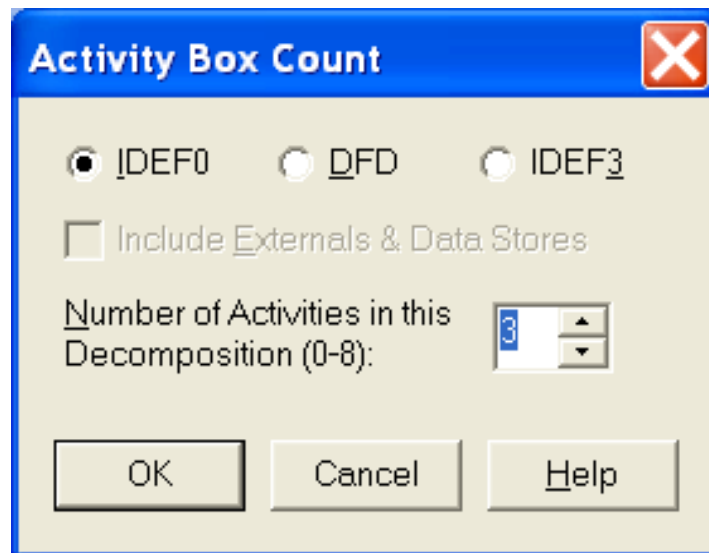


Рис. 11.6. Вікно діалогу Activity Box Count


2. Автоматично буде створена діаграма декомпозиції. Правою кнопкою миші клікнути по роботі і через контекстне меню назвати кожну із трьох робіт за допомогою вибору вкладки **Name**, потім внести визначення, статус і джерело для кожної роботи згідно таблиці 11.1.

Таблиця 11.1


### Роботи діаграми декомпозиції A0

Ім'я роботи Activity Name	Визначення Definition
Продажі і маркетинг	Телемаркетинг і презентації, виставки
Збірка і тестування комп'ютерів	Збірка і тестування настільних комп'ютерів і ноутбуків
Відвантаження й одержання	Відвантаження замовлень клієнтам і отримання компонентів від постачальників

3. Для зміни властивостей робіт після їх внесення в діаграму можна скористатись словником робіт. Виклик словника – меню **Dictionary / Activity** (рис. 11.7).


Якщо описати ім'я і властивості роботи у словнику, її можна внести у діаграму за допомогою кнопки  в палітрі інструментів.

Неможливо знищити роботу зі словника, якщо вона використовується на якій-небудь діаграмі. Якщо робота знищується з діаграми, зі словника вона не знищується. Ім'я та опис такої роботи може бути використано в подальшому. Для добавлення роботи в словник необхідно перейти в кінець списку і клікнути правою кнопкою по останній стрічці. Виникає нова стрічка, у якій потрібно

внести ім'я і властивості роботи. Для знищення усіх імен робіт, які не використовуються в моделі, необхідно клікнути по кнопці  (Purge).

Name	Definition
Untitled Object 4	
Відвантаження і отримання	Відвантаження замовлень клієнтам і отримання компонентів від постачальників
Діяльність компанії	Поточні бізнес-процеси компанії
Збірка і тестування комп'ютерів	Збірка і тестування настільних і портативних комп'ютерів
Продаж і маркетинг	телемаркетинг і презентації, виставки

Рис. 11.7. Словник Dictionary / Activity

4. Після визначення видів робіт перейти в режим рисування стрілок (  на палітрі інструментів). Зв'язати граничні стрілки так, як показано на рис. 11.8.

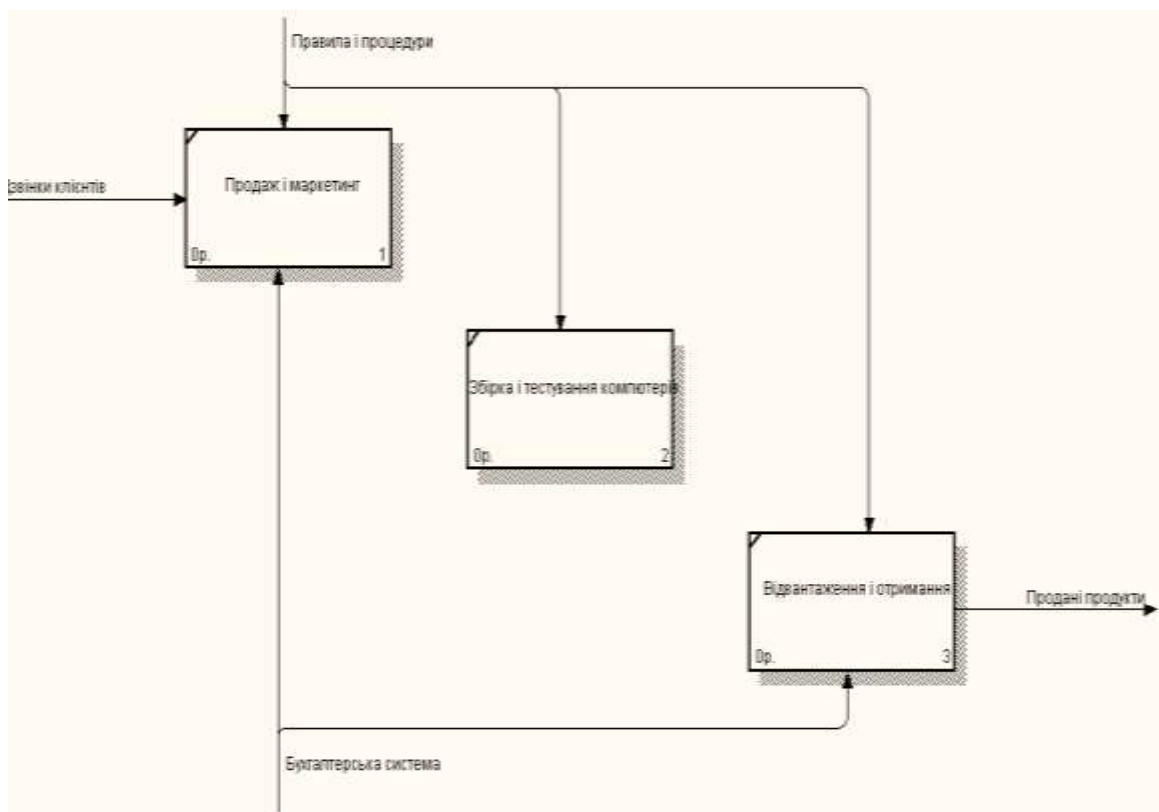


Рис. 11.8. Зв'язані граничні стрілки на діаграмі A0

5. Правою кнопкою миші клікнути по гілці стрілки управління роботи «Збірка і тестування комп'ютерів» і перейменувати її в «Правила збірки і тестування» (рис. 11.9).



Внести визначення для нової гілки: «Інструкції по збірці, процедури тестування, критерії продуктивності і таке ін.».

Правою кнопкою миші клікнути по гілці стрілки механізму роботи «Продаж й маркетинг» і перейменувати її в «Систему оформлення замовлень».

Можна використати альтернативний метод внесення імен і властивостей стрілок – використання словника стрілок (виклик словника – меню **Dictionary / Arrow**).

6. Створити нові внутрішні стрілки так, як показано на рис. 11.9.

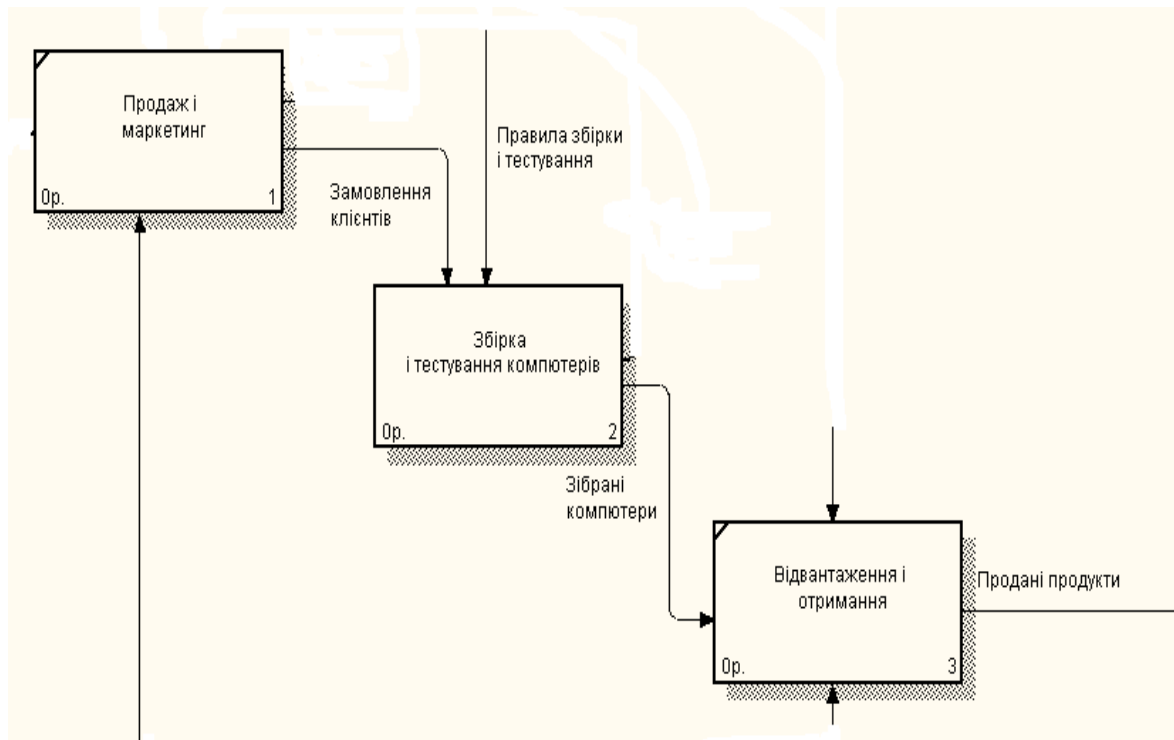
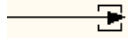


Рис. 11.9. Внутрішні стрілки діаграми A0

7. Створити стрілку зворотного зв'язку (по управлінню) «Результати складання й тестування», що йде від роботи «Складання й тестування комп'ютерів» до роботи «Продаж й маркетинг». Змінити стиль стрілки (товщину ліній) і встановити опцію **Extra Arrowhead** (з контекстного меню). Методом drag&drop перенести імена стрілок так, щоб їх було зручно читати. Якщо необхідно, встановити **Squiggle** (з контекстного меню).

8. Створіть нову граничну стрілку виходу «Маркетингові матеріали», що виходить із роботи «Продаж і маркетинг». Ця стрілка автоматично не попадає на діаграму верхнього рівня й має квадратні дужки на наконечнику . Клацнути правою клав'яшею миші по квадратних дужках і вибрати пункт контекстного меню – **Arrow Tunnel**. У діалозі **Border Arrow Editor** вибрати опцію

**Resolve it to Border Arrow.** Для стрілки «Маркетингові матеріали» виберіть опцію **Trim** з контекстного меню.

Результатом виконаної роботи буде діаграма, зображена на рис. 11.10.

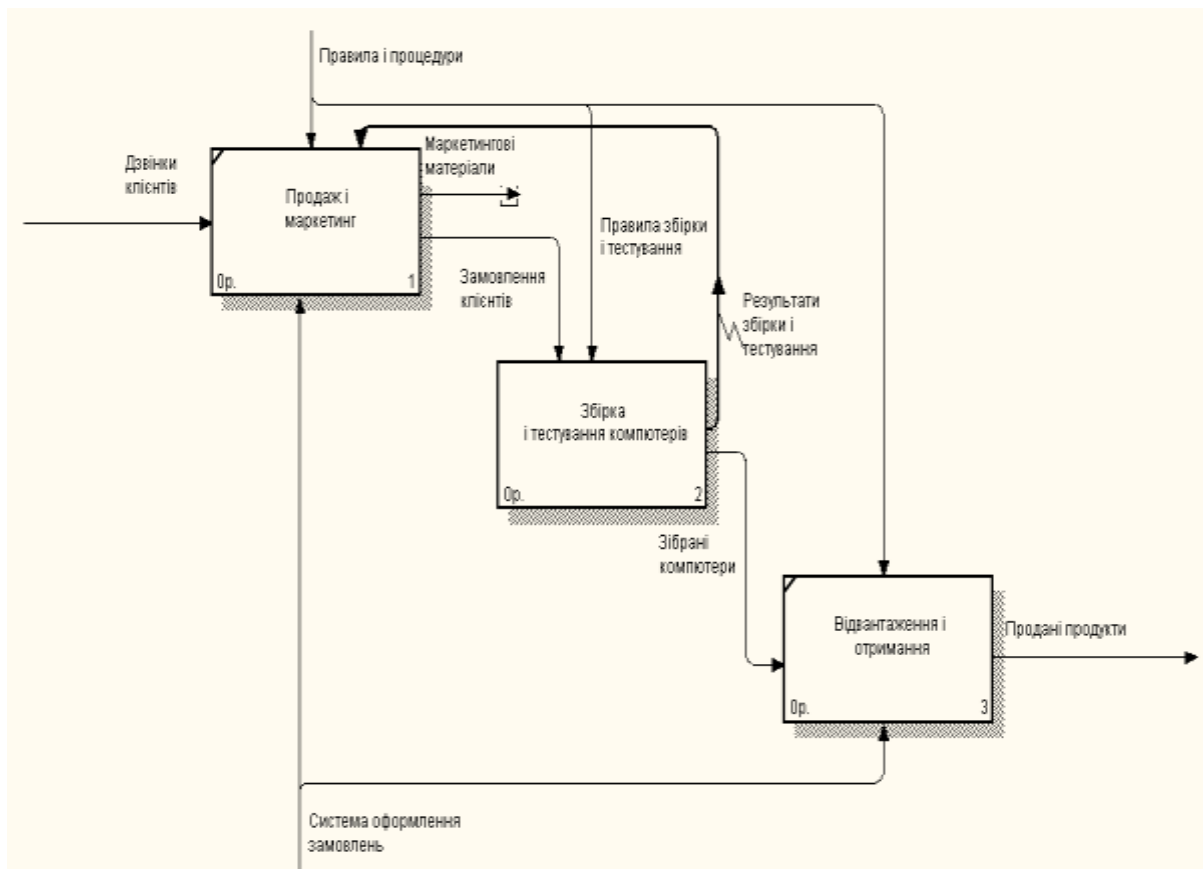


Рис. 11.10. Результат виконання лабораторної роботи

Аналіз предметної області показав наведені нижче процеси. Виробничий відділ отримує замовлення від клієнтів з відділу продажів у міру їх надходження. Диспетчер координує роботу збирачів, сортуючи замовлення, групує їх і дає вказівку на відвантаження комп'ютерів, коли вони готові. Кожну другу годину диспетчер групує замовлення на групи – персональні комп'ютери й ноутбуки – і направляє їх на ділянку складання. Співробітники ділянки збирають комп'ютери відповідно до специфікацій замовлення й інструкцій зі складання. Коли група комп'ютерів, що відповідає групі замовлень, зібрана, вона направляється на тестування. Тестуванню піддається кожен комп'ютер і, якщо буде потреба, несправні компоненти замінюються. Тестувальники направляють результати тестів диспетчерові, який на підставі цієї інформації ухвалює рішення щодо передачі групи комп'ютерів, що відповідають групі замовлень, на відвантаження.

9. Декомпозувати роботу «Складання й тестування комп'ютерів». Внести отриману внаслідок аналізу предметної області інформацію у вигляді нових робіт на рівні декомпозиції A2 (таблиця 11.2) і заповнити вкладку **Definition**.

Таблиця 11.2

### Роботи (Activity) діаграми декомпозиції A2

Ім'я роботи (Activity Name)	Визначення роботи (Definition)
Відстеження розкладу й управління складанням і тестуванням	Перегляд замовлень, установка розкладу виконання замовлень, перегляд результатів тестування, формування груп замовлень на складання й відвантаження
Складання настільних комп'ютерів	Складання настільних комп'ютерів відповідно до інструкцій і вказівок диспетчера
Складання ноутбуків	Складання ноутбуків відповідно до інструкцій і вказівок диспетчера
Тестування комп'ютерів	Тестування комп'ютерів і компонентів. Заміна непрацюючих компонентів

10. Установити між роботами стрілки діаграми декомпозиції A2 на основі таблиці 11.3.

Таблиця 11.3

### Стрілки діаграми декомпозиції A2

Ім'я стрілки (Arrow Name)	Джерело стрілки (Arrow Source)	Тип джерела стрілки (Arrow Source Type)	Призначення стрілки (Arrow Dest.)	Тип призначення стрілки (Arrow Dest. Type)
1	2	3	4	5
Диспетчер	Персонал виробничого відділу	Mechanism	Відстеження розкладу і управління складанням тестуванням	Mechanism
Замовлення клієнтів	Границя діаграми	Control	Відстеження розкладу, керування складанням і тестуванням	Control
Замовлення на настільні комп'ютери	Відстеження розкладу, керування складанням і тестуванням	Output	Складання настільних комп'ютерів	Control

1	2	3	4	5
Замовлення на ноутбуки	Відстеження розкладу, управління складанням і тестуванням	Output	Складання ноутбуків	Control
Компоненти	«Tunnel»	Input	Складання настільних комп'ютерів	Input
			Складання ноутбуків	Input
			Тестування комп'ютерів	Input
Настільні ПК	Складання настільних комп'ютерів	Output	Тестування комп'ютерів	Input
Ноутбуки	Складання ноутбуків	Output	Тестування комп'ютерів	Input
Персонал виробничого відділу	«Tunnel»	Mechanism	Складання настільних комп'ютерів	Mechanism
			Складання ноутбуків	Mechanism
Правила складання й тестування	Границя діаграми		Складання настільних комп'ютерів	Control
			Складання ноутбуків	Control
			Тестування комп'ютерів	Control
Результати складання й тестування	Складання настільних комп'ютерів	Output	Границя діаграми	Output
	Складання ноутбуків	Output		
	Тестування комп'ютерів	Output		
Результати тестування	Тестування комп'ютерів	Output	Відстеження розкладу, керування складанням і тестуванням	Input
Зібрані комп'ютери	Тестування комп'ютерів	Output	Границя діаграми	Output

1	2	3	4	5
Тестувальник	Персонал виробничого відділу		Тестування комп'ютерів	Mechanism
Вказівка передати комп'ютер на відвантаження	Відстеження розкладу, керування складанням і тестуванням	Output	Тестування комп'ютерів	Control

11. Тунелювати і зв'язати на верхньому рівні граничні стрілки. Результат виконання лабораторної роботи показаний на рис. 11. 12.

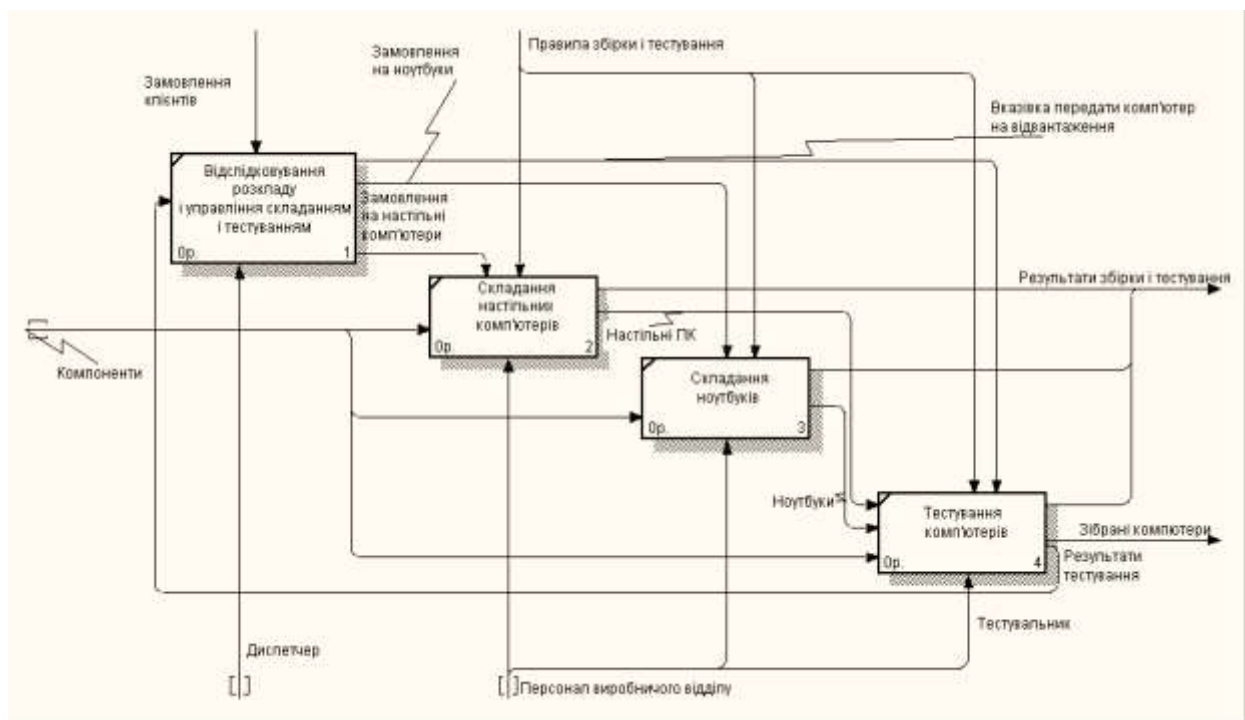


Рис. 11.12. Результат виконання діаграми декомпозиції A2.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які бувають типи стрілок?
2. Що таке словник робіт, стрілок?
3. Які бувають типи зв'язків робіт?
4. Як здійснюється злиття і розгалуження стрілок?
5. Що таке тунелювання стрілок?
6. Типи тунелювання та їх відмінності.
7. Правильне іменування стрілок при злитті та розгалуженні.
8. Як реалізується узгодження з рисування діаграм?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

**Тема:** Допоміжні діаграми. Колективна робота над проектом.

**Мета:** Отримати навички побудови діаграми вузлів і FEO-діаграми.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Діаграма дерева вузлів** показує ієрархію робіт в моделі і дає змогу розглянути усю модель загалом, але не показує взаємозв'язки між роботами (стрілки). Процес створення моделі робіт є ітераційним, тобто роботи можуть міняти своє розташування в дереві вузлів багаторазово. Щоб не заплутатись і перевірити спосіб декомпозиції, варто після кожної зміни створювати діаграму дерева вузлів. За замовчуванням нижній рівень декомпозиції показується у вигляді списку, інші роботи – у вигляді прямокутників. Для відображення всього дерева у вигляді прямокутників варто обрати опцію **Bullet Last Level**. При створенні дерева вузлів варто вказати ім'я діаграми дерева вузлів, вузол верхнього рівня і глибину дерева (за замовчуванням – 3). Дерево вузлів не обов'язково у якості верхнього рівня має містити контекстну роботу. В одній моделі можна створювати безліч діаграм дерев вузлів. Ім'я дерева вузлів за замовчуванням співпадає з іменем роботи верхнього рівня, а номер діаграми автоматично генерується як номер вузла верхнього рівня плюс літера «N», наприклад A0N.

**Діаграми декомпозиції FEO.** Діаграми «тільки для експозицій» (FEO) часто використовуються в моделі для ілюстрації інших точок зору, для відображення деталей, які не підтримуються явно синтаксисом IDEF0. Діаграми FEO дають змогу порушити будь-яке синтаксичне правило, оскільки, по суті, є тільки картинками – копіями стандартних діаграм і не включають аналіз синтаксису. Наприклад, робота на діаграмі може не мати стрілок управління й виходу. З метою обговорення певних аспектів моделі з експертом предметної області може бути створена діаграма тільки з однією роботою й однією стрілкою, оскільки стандартна діаграма декомпозиції містить безліч подробиць, що не належать до теми обговорення.

### ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

#### I. Створення діаграми вузлів.

1. Вибрати меню **Diagram / Add Node Tree**. У першому діалозі **Node Tree Wizard** внести ім'я діаграми (Діяльність компанії), вказати діаграму кореня дерева (A0: Діяльність компанії) і кількість рівнів – 3 (рис. 12.1).

2. Другий крок діалогу – установка опцій. **Drawing:** галочки на усіх опціях; **Box Size** – активна перша позиція; **Border** – галочки на усіх опціях; **Connection Style** – активна перша позиція (рис. 12.2).

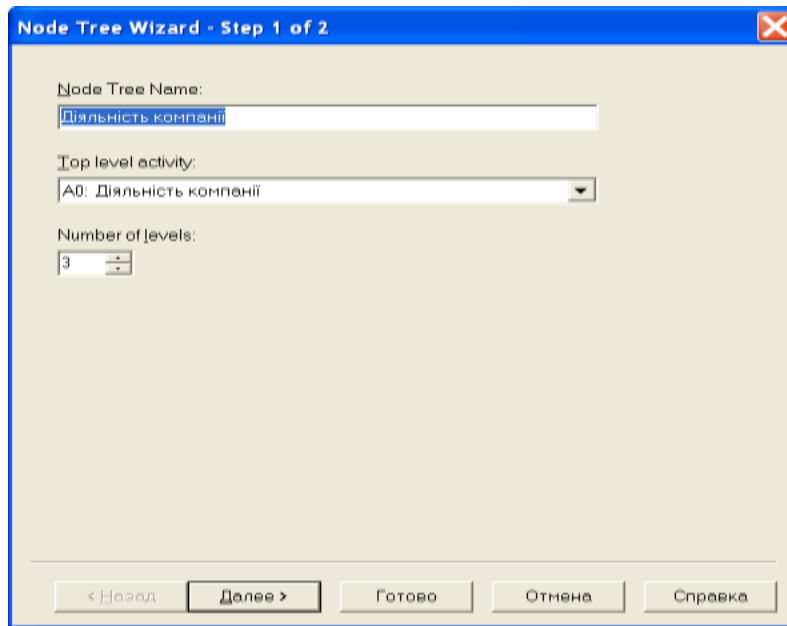


Рис. 12.1. Перший діалог помічника Node Tree Wizard

3. Клацнути по **Finish**. Як результат буде створена діаграма дерева вузлів. Нижні рівні в цій діаграмі запропоновані як список.

4. Модифікувати створену діаграму, представивши список нижнього рівня у вигляді прямокутників, як і вищі рівні. Для цього клацнути правою клавішею миші по вільному місцю, вибрати меню **Node Tree Diagram Properties** і у вкладці **Stile**, відключити опцію **Bullet Last Level**. Результат наведений на рис. 12.3.

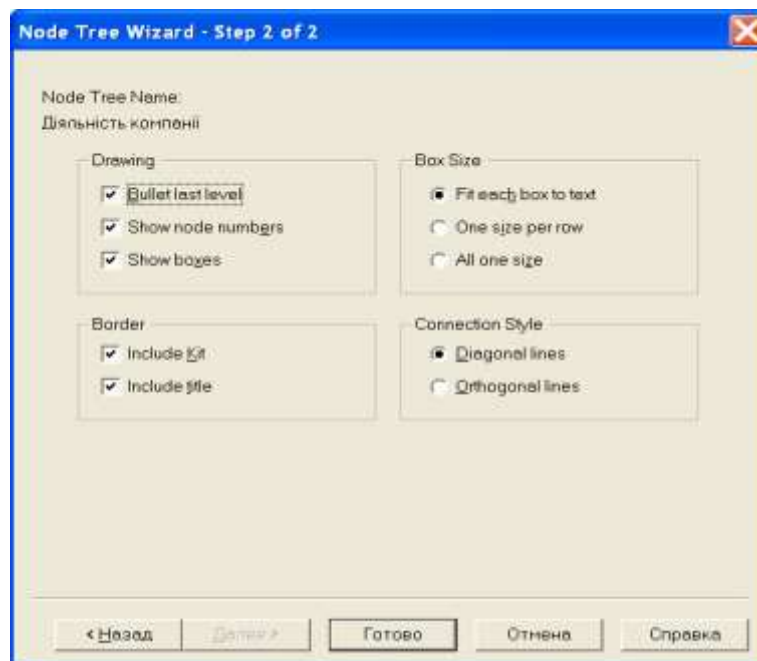


Рис. 12.2. Другий діалог помічника Node Tree Wizard

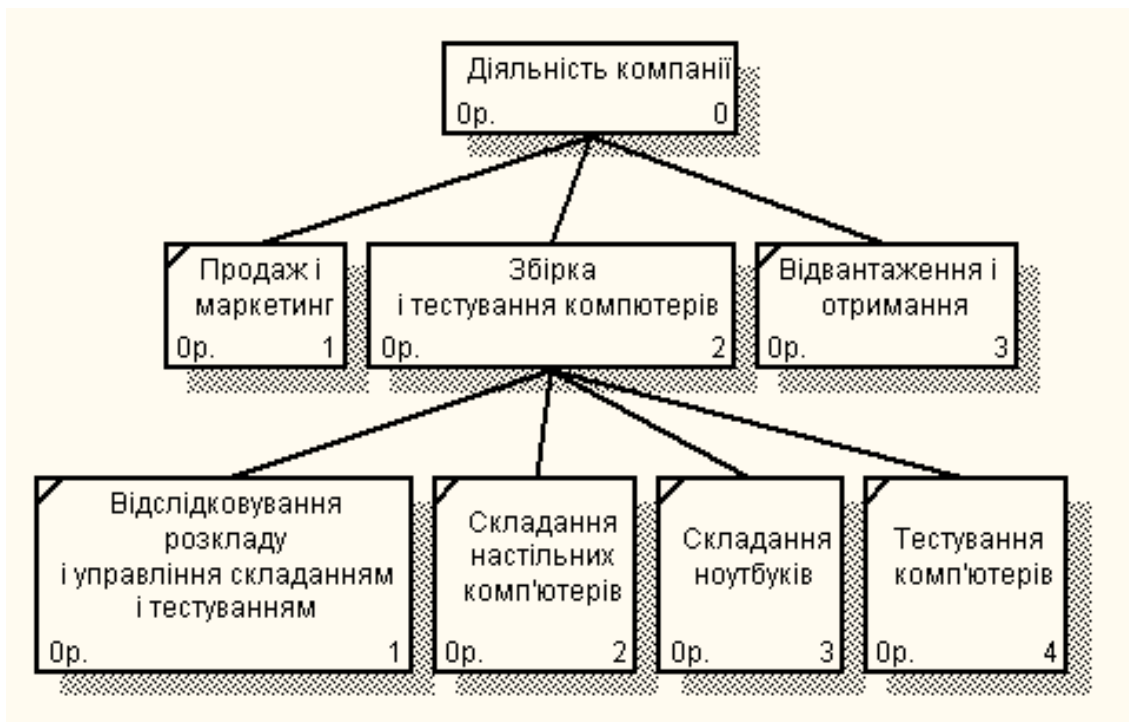


Рис. 12.3. Модифікована діаграма дерева вузлів

## II. Створення FEO діаграми.

Припустимо, що під час обговорення бізнес-процесів виникла необхідність детально розглянути взаємодію роботи «Складання й тестування комп'ютерів» з іншими роботами. Щоб не псувати діаграму декомпозиції, створити FEO діаграму, на якій будуть тільки стрілки роботи «Складання й тестування комп'ютерів».

1. Вибрати пункт меню **Diagram / Add FEO Diagram**.

2. У діалозі **Add New FEO Diagram** вибрати тип і внести ім'я діаграми FEO.

3. Для визначення діаграми перейти в **Diagram / Diagram Properties** і у вкладці **Diagram Text** внести визначення, наприклад: «Моя діаграма основана на діаграмі Складання й тестування комп'ютерів».

4. Видалити зайві стрілки на отриманій діаграмі FEO. Результат наведено на рис. 12.4.



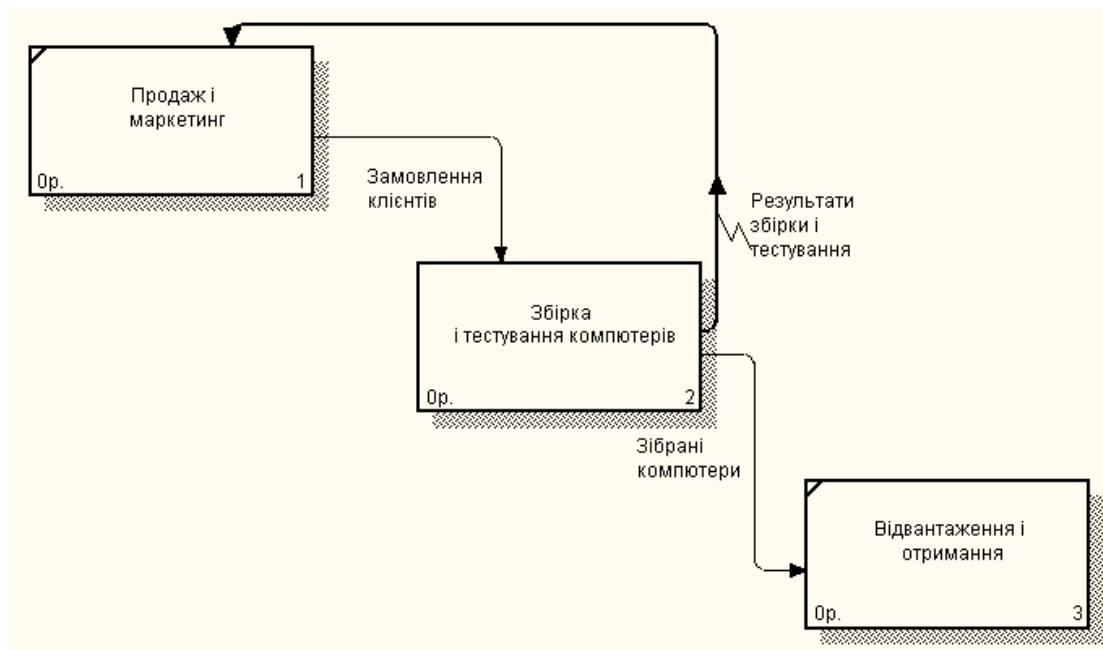



Рис. 12.4. Діаграма FEO

5. Для переходу між стандартною діаграмою, деревом вузлів і діаграмою FEO використовувати кнопку  на палітрі інструментів.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке діаграма дерева вузлів?
2. Що таке FEO-діаграма?
3. Що означає опція *Bullet Last Level*?
4. Як можна переглянути створенні діаграми вузлів і FEO?
5. Як здійснити розщеплення та злиття моделей?
6. Як можна скопіювати роботу?
7. Яке ім'я потрібно задати новій моделі при розщепленні?
8. Які умови необхідно виконати для злиття моделей?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

**Тема:** Вартісний аналіз та властивості, обумовлені користувачем.

**Мета:** Одержати навички проведення вартісного аналізу.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

ВРwin надає аналітикові два інструменти для оцінки моделі – вартісний аналіз, заснований на роботах (Activity Based Costing, ABC), і властивості, обумовлені користувачем (User Defined Properties, UDP). ABC є широко розповсюдженою методикою, використовуваною міжнародними корпораціями й державними організаціями (зокрема Департаментом оборони США) для ідентифікації істинних витрат в організації.

Вартісний аналіз являє собою угоду про облік, використовуваний для збору витрат, пов'язаних з роботами, з метою визначити загальну вартість процесу. Вартісний аналіз заснований на моделі робіт, тому що кількісна оцінка неможлива без детального розуміння функціональності підприємства. Зазвичай ABC застосовується для того, щоб зрозуміти походження вихідних витрат і полегшити вибір потрібної моделі робіт при реорганізації діяльності підприємства (Business Process Reengineering, BPR). За допомогою вартісного аналізу можна розв'язати такі задачі, як визначення дійсної вартості виробництва продукту, визначення дійсної вартості підтримки клієнта, ідентифікація робіт, які коштують найбільше (ті, які мають бути поліпшені насамперед), забезпечення менеджерів фінансовою мірою пропонованих змін і таке ін.

ABC може проводитись тільки тоді, коли модель роботи послідовна (відповідає синтаксичним правилам *IDEF0*), коректна (відображає бізнес), повна (охоплює всю розглядувану область), інакше кажучи, створення моделі роботи закінчено.

ABC включає такі основні поняття:

- об'єкт витрат – причина, по якій робота виконується; зазвичай, основний вихід роботи, вартість робіт є сумарна вартість об'єктів витрат;
- рушій витрат – характеристики входів і управлінь роботи, які впливають на те, як виконується і як довго триває робота;
- центри витрат, які можна трактувати як статті витрат.

При проведенні вартісного аналізу в ВРwin спочатку задаються одиниці виміру часу й грошей. Для задання одиниць виміру варто викликати діалог *Model Properties* (меню *Edit / Model Properties*), закладка *ABC Units*.

Якщо в списку вибору відсутня необхідна валюта (наприклад, гривня), її можна додати. Символ валюти за замовчуванням береться з налаштувань

Windows. Діапазон виміру часу в списку *Unit of measurment* достатній для більшості випадків – від секунд до років.

Потім описуються центри витрат (*cost centers*). Для внесення центрів витрат необхідно викликати діалог *Cost Center Editor* (меню *Edit / ABC Cost Centers*).

Кожному центру витрат варто дати докладний опис у вікні *Definition*. Список центрів витрат упорядкований. Порядок у списку можна міняти за допомогою стрілок, розташованих праворуч від списку. Задання певної послідовності центрів витрат у списку, по-перше, полегшує наступну роботу при присвоєнні вартості роботам, а по-друге, має значення при використанні єдиних стандартних звітів у різних моделях. ВРwin зберігає інформацію про стандартний звіт у файлі ВРWINRPT.INI, інформація про центри витрат і UDP зберігається у вигляді покажчиків, тобто зберігаються не назви центрів витрат, а їх номери. Тому, якщо потрібно використовувати той самий стандартний звіт у різних моделях, списки центрів витрат мають бути в них однакові.

Для задання вартості роботи (для кожної роботи на діаграмі декомпозиції) варто клацнути правою кнопкою миші по роботі й на спливаючому меню вибрати *Cost Editor*. У діалозі *Activity Cost* вказується частота проведення цієї роботи в рамках загального процесу (вікно *Frequency*) і тривалість (*Duration*). Потім варто вибрати в списку один із центрів витрат і у вікні *Cost* задати його вартість. Аналогічно призначаються суми по кожному центру витрат, тобто задається вартість кожної роботи з кожної статті витрат. Якщо у процесі призначення вартості виникає необхідність внесення додаткових центрів витрат, діалог *Cost Center Editor* викликається прямо з діалогу *Activity Cost* відповідною кнопкою.

Загальні витрати по роботі розраховуються як сума по всіх центрах витрат. При обчисленні витрат вищестоячої (батьківської) роботи спочатку обчислюється добуток витрат дочірньої роботи на частоту роботи (число разів, при яких робота виконується у рамках проведення батьківської роботи), потім результати складаються. Якщо в усіх роботах моделі включений режим *Compute from Decompositions*, подібні обчислення автоматично проводяться по всій ієрархії робіт знизу нагору.

Цей досить спрощений принцип підрахунку справедливий, якщо роботи виконуються послідовно. Убудовані можливості ВРwin дають змогу розробляти спрощені моделі вартості, які проте виявляються надзвичайно корисними при попередній оцінці витрат. Якщо схема виконання складніша (наприклад, роботи виробляються альтернативно), можна відмовитися від підрахунку й задати підсумкові суми для кожної роботи вручну (*Override Decompositions*). У цьому разі результати розрахунків з нижніх рівнів декомпозиції будуть ігноруватися, при розрахунках на верхніх рівнях буде враховуватися сума, задана вручну. На будь-якому рівні результати розрахунків зберігаються незалежно від обраного

режиму, тому при вимиканні опції *Override Decompositions* розрахунок знизу нагору здійснюється звичайним чином.

Для проведення тоншого аналізу можна скористатися спеціалізованим засобом вартісного аналізу *EasyABC (ABC Technology, Inc.)*. ВРwin має двонаправлений інтерфейс із *EasyABC*. Для експорту даних в *EasyABC* варто вибрати пункт меню *File / Export / Node Tree*, задати в діалозі *Export Node Tree* необхідні налаштування й експортувати дерево вузлів у текстовий файл (.txt). Файл експорту можна імпортувати в *EasyABC*. Після проведення необхідних розрахунків результуючі дані можна імпортувати з *EasyABC* в ВРwin. Для імпорту потрібно вибрати меню *File / Import / Costs* і в діалозі *Import Activity Costs* вибрати необхідні установки.

Результати вартісного аналізу можуть істотно вплинути на черговість виконання робіт.

Результати вартісного аналізу наочно представляються на спеціальному звіті ВРwin – *Activity Cost Report* (меню *Report / Activity Cost Report*). Звіт дає змогу документувати ім'я, номер, визначення й вартість робіт, як сумарну, так і окремо по центрах витрат. Результати відображаються й безпосередньо на діаграмах. У лівому нижньому куті прямокутника роботи може показуватися або вартість (за замовчуванням), або тривалість, або частота проведення роботи. Налаштування відображення здійснюється в діалозі *Model Properties* (меню *Edit / Model Properties*), закладка *Display, ABC Data, ABC Units*.

### **Властивості, які визначаються користувачем (User Defined Properties, UDP).**

ABC дає змогу оцінити вартісні й тимчасові характеристики системи. Якщо вартісних показників недостатньо, є можливість внесення власних метрик – властивостей, визначених користувачем (User Defined Properties, UDP). UDP дають змогу провести додатковий аналіз, хоча й без підсумовуючих підрахунків.

Для опису UDP служить діалог *User-Defined Property Name Editor* (меню *Edit / UDP Definition*). У верхньому вікні діалогу вноситься ім'я UDP, у списку вибору *Datatype* описується тип властивості. Є можливість задання 18 різних типів UDP, зокрема керуючих команд і масивів, об'єднаних по категоріях. Для внесення категорії варто задати ім'я категорії у вікні *New Category / Member* і клацнути по кнопці *Add Category*. Для присвоєння властивості категорії необхідно вибрати UDP зі списку, потім категорію зі списку категорій і клацнути по кнопці *Update*. Одна категорія може поєднувати кілька властивостей, водночас одна властивість може входити в кілька категорій. Властивість типу *List* може містити масив попередньо визначених значень. Для визначення області значень UDP типу *List* варто задати значення властивості у вікні *New Category / Member*

і клацнути по кнопці *Add Member*. Значення зі списку можна редагувати й видаляти.

Кожній роботі можна поставити у відповідність набір *UDP*. Для цього варто клацнути правою кнопкою миші по роботі й вибрати пункт меню *UDP Editor*. У закладці *UDP Values* діалогу *IDEF0 Activity Properties* можна задати значення *UDP*. Властивості типу *List* відображаються списком вибору, що заповнений попередньо певними значеннями. Властивості типу *Command* можуть мати за значення командний рядок, що виконується при натисканні на кнопку. Наприклад, властивість «Специфікації» категорії «Додаткова документація» може мати значення «C:\MSOffice97\Office\WINWORD.EXE sped.doc».

Кнопка *Categories* служить для задання фільтра по категоріях *UDP*. За замовчуванням у списку показуються властивості усіх категорій. У лівому нижньому куті діалогу настроювання звіту показується список *UDP*. За допомогою кнопки *Activity Categories* можна встановити фільтр по категоріях.

## ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. В діалозі *Model Properties* (викликається з меню *Model / Model Properties*) у вкладці *ABC Units* встановіть одиниці виміру грошей і часу-гривні і години (рис. 13.1).

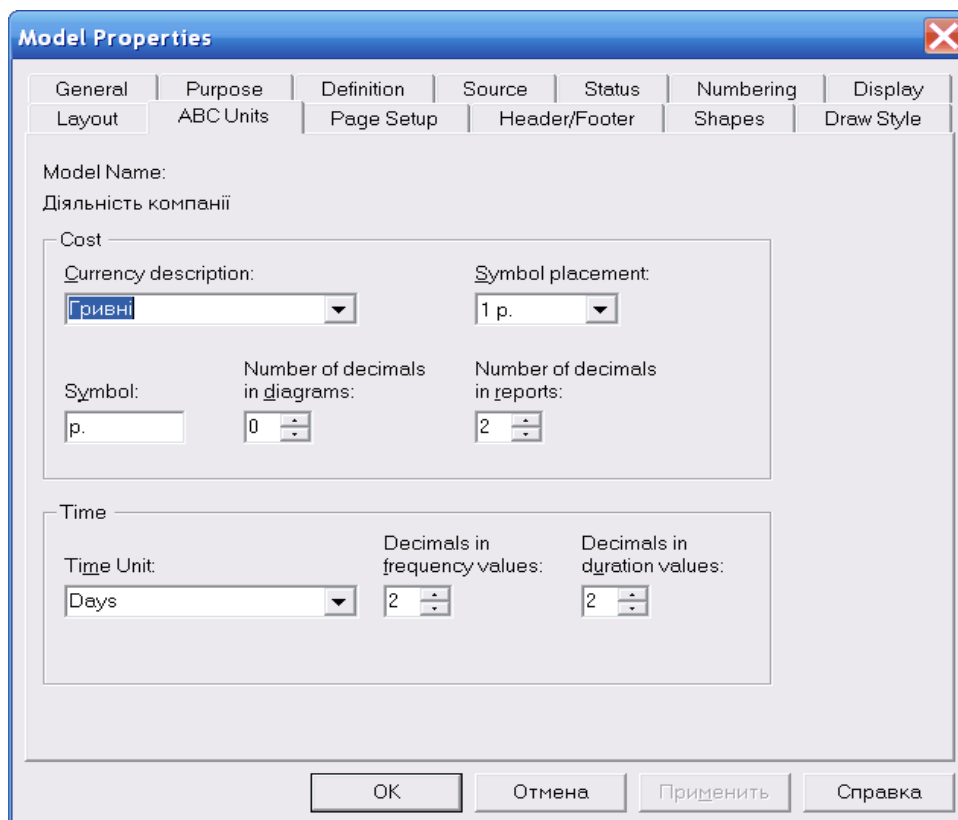


Рис. 13.1. Вкладка *ABC Units* діалогу *Model Properties*

2. Перейдіть в *Dictionary / Cost Center* і в діалозі *Cost Center Dictionary* внесіть назви і визначення центрів витрат (табл. 13.1).

Таблиця 13.1

Центри витрат ABC

Центр витрат	Визначення
Управління	Витрати на управління, пов'язані зі складанням графіка робіт, формуванням партій комп'ютерів, контролем над складанням і тестуванням
Робоча сила	Витрати на оплату праці працівників, зайнятих складанням і тестуванням комп'ютерів
Компоненти	Витрати на закупку компонентів

3. Для відображення вартості кожної роботи в нижньому лівому куті прямокутника перейдіть в меню *Model / Model Properties* і у вкладці *Display* діалогу *Model Properties* включіть опцію *ABC Data* (рис. 13.2). Зазвичай ця опція встановлена автоматично.

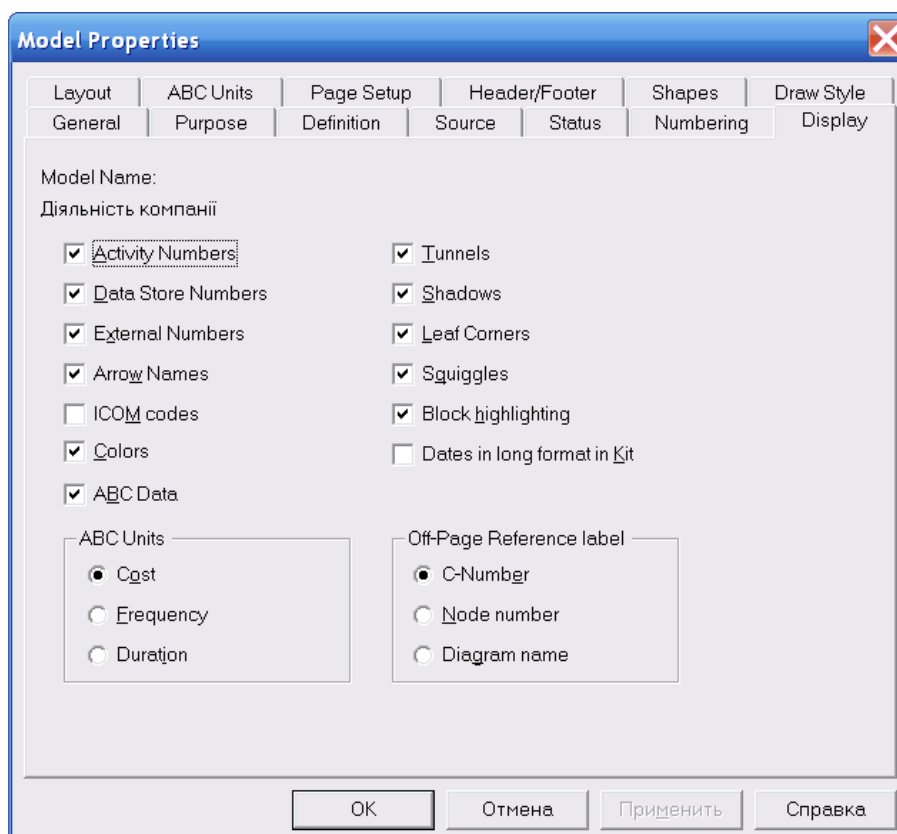


Рис. 13.2. Вкладка *Display* діалогу *Model Properties*

4. Встановіть вартості робіт (табл. 13.2).

## Вартості робіт на діаграмі A2

Ім'я роботи (Activity Name)	Центр витрат (Cost Center)	Сума центру Витрат (Cost Center Cost)	Тривалість (Duration), день	Частота (Frequency)
Відслідковування розкладу і управління складанням і тестуванням	Управління	500,00	1,00	1,00
Складання настільних комп'ютерів	Робоча сила	100,00	1,00	12,00
	Компоненти	16000,00		
Складання ноутбуків	Робоча сила	140,00	1,00	20,00
	Компоненти	28000,00		
Тестування комп'ютерів	Робоча сила	60,00	1,00	32,00

Для призначення вартості роботи варто клікнути по ній правою кнопкою миші і обрати в контекстному меню *Costs*. Якщо дані не вводяться активізуйте опцію *Override decompositions*. Для робіт на діаграмі A2 внесіть параметри ABC.

Перегляньте результат – вартість роботи верхнього рівня (рис. 13.3).

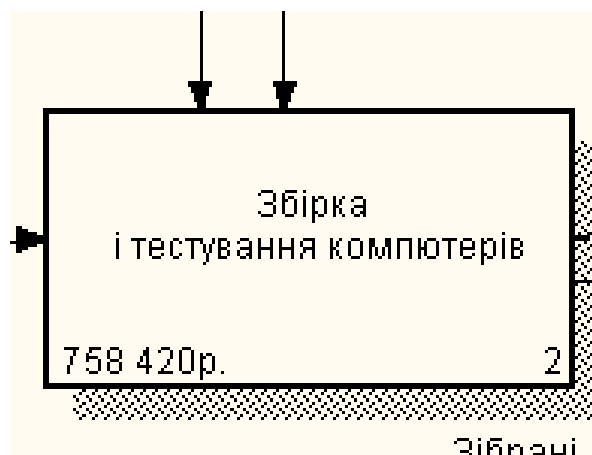


Рис. 13.3. Відображення вартості в нижньому лівому куті прямокутника

5. Згенеруйте звіт *Activity Cost Report (Tools / Reports)*: встановіть прапорці на *Activity Name*, *Activity Costs*, *Cost center name*, *Cost center cost*, а для інших установок залишіть ті, що були задані за замовчуванням. Як формат звіту (*Report Format*) варто обрати «*DDE Table*».

6. Збережіть отриманий файл *MSWord* в робочу папку під назвою *Activity Cost Report*.

7. Перейдіть в меню *Dictionary / UDP Keywords* і в діалог *UDP Keywords List* внесіть такі ключові слова *UDP* (рис. 13.4):

- витрати ресурсів;

- документація;
- інформаційна система.

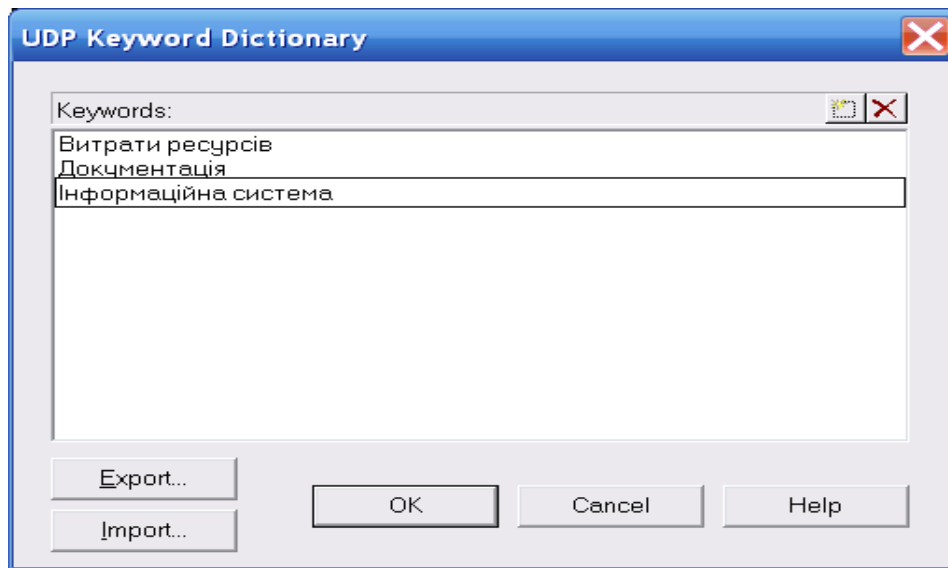


Рис. 13.4. Словник ключових слів UDP

8. Відкрийте *UDP Dictionary (Dictionary / UDP)*. Внесіть значення у відповідності до таблиці 13.3.

Таблиця 13.3

Назва і властивості UDP

Назва UDP	Тип	Значення	Ключове слово
Додаток	<i>Text List (Multiple Selection)</i>	Модуль оформлення замовлень. Модуль створення і контролю розкладу виконання робіт. Модуль обліку комплектуючих і устаткування. Модуль процедур збірки і пошуку несправностей	Інформаційна система
Додаткова документація	<i>Command List</i>	<i>Winword.exe sample1.doc</i> <i>Winword.exe sample2.doc</i> <i>Powerpnt.exe sample3.ppt</i>	Документація
Історія змін	<i>Paragraph Text</i>		Документація
Забруднення навколишнього середовища	<i>Text List (Single Selection)</i>	Дуже високе Високе Середнє Низьке	
Витрата електроенергії	<i>Real Number</i>		Витрата ресурсів



Для підключення до *UDP* ключового слова перейдіть у поле *Keyword* і клікніть по полю вибору. Для *UDP* типу *List* необхідно у полі *Value* задати список значень. Для підтвердження введення даних використовуйте клавішу табуляції. Після внесених змін словник буде виглядати так, як показано на рис. 13.5.

Name	UDP Datatype	Value	Keyword
Додаток	Text List (Multiple selections)	Модуль обліку комплектуючих і устаткування. Модуль оформлення замовлень. Модуль процедур збірки і пошуку несправностей. Модуль створення і контролю розкладу виконання робіт	Інформаційна система
Додаткова документація	Command List	Powerppt.exe sample3.ppt Winword.exe sample1.doc Winword.exe sample2.doc	Документація
Історія змін	Paragraph Text		Документація
Забруднення навколишнього середовища	Text List (Single selection)	Високе Дуже високе Низьке Середнє	
Витрата електроенергії	Real Number		Витрати ресурсів
	Text		

Рис. 13.5 Словник *UDP*

9. Для призначення *UDP* роботи варто клікнути по ній правою кнопкою миші й обрати у контекстному меню *UDP*. З'являється вкладка *UDP Value* діалогу *Activity Properties* (рис. 13.6).

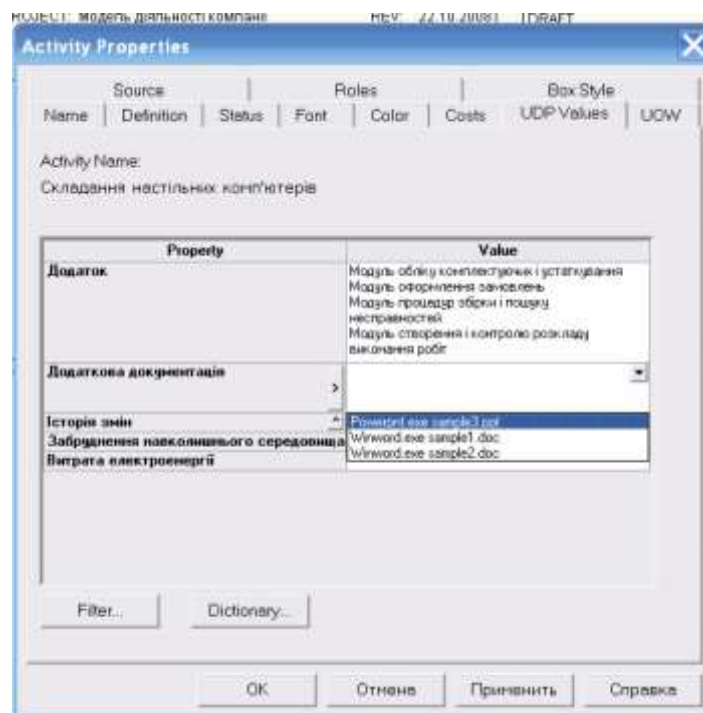




Рис. 13.6. Вкладка *UDP Value* діалогу *Activity Properties*

10. Внесіть значення *UDP* для робіт (таблиця 13.4).

Таблиця 13.4

Значення *UDP*

Ім'я роботи ( <i>Activity Name</i> )	Додаток	Додаткова документація	Історія змін	Забруднення навколишнього середовища	Витрата електроенергії
Складання настільних комп'ютерів	Модуль обліку комплектуючих і устаткування. Модуль процедур збірки і пошуку несправностей			Середнє	20,00
Складання ноутбуків	Модуль обліку комплектуючих і устаткування. Модуль процедур збірки і пошуку несправностей			Середнє	25,00
Тестування комп'ютерів	Модуль обліку комплектуючих і устаткування. Модуль процедур збірки і пошуку несправностей			Середнє	40,00
Відслідковування розкладу і управління складанням і тестуванням	Модуль створення і контролю розкладу виконання робіт	<i>Winword.exe</i> <i>sample2.doc</i>	Історія зміни специфікацій	Низьке	10,00

11. Після внесення *UDP* типу *Command* або *Command List* клік по кнопці  приведе до запуску додатку (якщо цей додаток уже створено). Створіть файл *sample2.doc* у каталозі, якому ви працюєте. Клацніть по кнопці . Внаслідок цього запуститься додаток. Закрийте його.

12. Створіть звіт по *UDP*. Меню *Tools / Report / Diagram object Report*. Оберіть опції звіту:

- *Start from Activity:A2;*
- *Number of Levels: 2;*

- *User Defined Properties*: Витрати електроенергії;
- *Report Format: DDE Table (MS Word)*.

13. Клікніть по кнопці *Report*. Збережіть створений документ *UDP Report* у робочу папку.

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Які бувають типи звітів?
2. Що таке вартісний аналіз?
3. Що означає *UDP*?
4. Як можна згенерувати звіт?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14

**Тема:** Реінжиніринг бізнес-процесів.

**Мета:** Створення моделі *ТО-ВЕ*.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

#### Проведення експертизи

**Цикл автор – читач.** Цикл автор – читач призначений для забезпечення зворотного зв'язку при побудові моделі. Він включає певні формалізовані процедури, що пропонують правила координації діяльності учасників створення моделі. У роботі над моделлю беруть участь фахівці різних спеціальностей – АНАЛІТИКИ (автори), експерти предметної області (читачі), бібліотекарі й комітет технічного контролю. Зазвичай бібліотекар виділяється для більших проектів.

Цикл автор – читач містить такі етапи:

– на черговому етапі декомпозиції аналітик створює діаграму на основі загальних знань, аналізу документації й опитування експертів. Загальні знання не дають змоги створити діаграму досить коректно, тому вона має потребу в уточненні й доповненні;

– усі комунікації при створенні моделі контролюються бібліотекарем. Він відповідальний за проходження папок й архівування діаграм моделі.

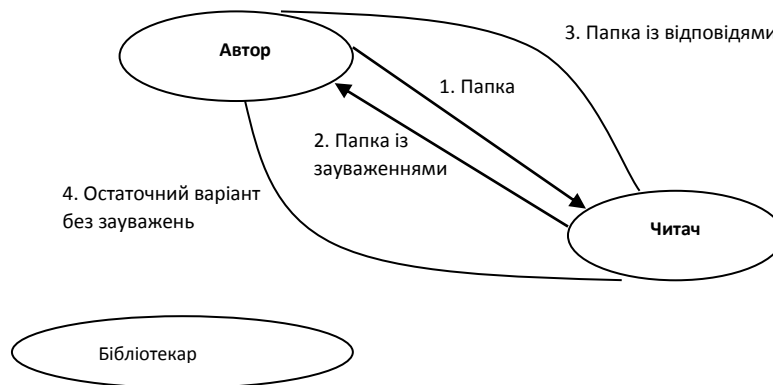


Рис. 14.1. Цикл автор – читач

Після створення діаграма посилається бібліотекареві для поміщення в архів.

Автором формується папка й передається для поширення бібліотекареві (одна копія направляється авторові). У папку має входити поточна діаграма. Крім того, у папку можуть включатися супутні звіти, зокрема словник стрілок і робіт, діаграма верхнього рівня, дерево вузлів і будь-яка необхідна додаткова документація. На папці реєструються вхідні дані – дата, автор, дані читача й таке ін., після чого папка направляється експертові предметної області (читачеві).

Читач рецензує папку й записує свої коментарі. Зауваження вносяться у діаграму за певними правилами. Якщо читач вирішив внести зауваження, він має указати номер зауваження, потім внести текст зауваження й у каркасі діаграми в розділі Notes закреслити цифру, що відповідає номеру зауваження.

Після рецензування папки вертаються бібліотекареві. Бібліотекар має забезпечувати проведення рецензування в строк. Потім папки реєструються й направляються авторові.

Автор вносить відповідь на зауваження і, якщо він згодний із зауваженнями, вносить зміни у модель. На практиці найчастіше сеанс експертизи проводиться у формі усної співбесіди між автором та експертом. У цьому разі особливо важливо вносити зауваження експерта й коментарі автора в діаграму для документування всіх ідей, що виникли внаслідок моделювання.

Якщо це необхідно, проводиться додаткова експертиза в того ж або в іншого експерта.

Після проходження кількох циклів число зауважень зазвичай зменшується й діаграма стає стабільною. У процесі зміни діаграма може міняти свій статус, що має бути відображено у каркасі. Коли автор вважає, що діаграма вже досить пророблена й досягла рівня «Recommended», він пересилає її на затвердження в комітет технічного контролю, де вона проходить остаточну експертизу. Після внесення зауважень і остаточних змін діаграма (або набір діаграм) остаточно затверджується, отримує статус «Publication» і може бути роздрукована й поширена серед учасників проекту.

## ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

### Створення моделі *TO-BE*

Модель *TO-BE* створюється на основі аналізу моделі *AS-IS*. Аналіз може проводитись як за формальними ознаками (відсутність виходів або управлінь біля робіт, відсутність обраних зв'язків і таке ін.), так і за неформальними – на основі знань предметної області.

Припустимо, внаслідок аналізу предметної області ухвалюється рішення реорганізувати функції виробництва і тестування комп'ютерів і залишити функціональність «*Продажі і маркетинг*» та «*Відвантаження і отримання*» поки без змін.

Ухвалено рішення сформувати відділ дизайну, який має формувати конфігурацію комп'ютерів, розробляти корпоративні стандарти, підбирати постачальників, розробляти інструкції зі збірки, процедури тестування і усунення неполадок для усього виробничого відділу.

Робота *«Збірка і тестування комп'ютерів»* має бути реорганізована і названа *«Виробництво продукту»*. Будуть створені роботи *«Розробити конфігурацію»*, *«Планувати виробництво»* і *«Зібрати продукт»*.

Розглянемо нові ролі персоналу. Дизайнер має розробляти систему, стандарти на продукцію, документувати і передавати специфікації у відділ маркетингу і продаж. Він має визначати, які компоненти (апаратні і програмні) мають закупатись для збірки комп'ютерів, забезпечувати документацією і управляти процедурами збірки, тестування і усунення неполадок.

Функції диспетчера в роботі *«Збірка і тестування комп'ютерів»* мають бути замінені на функції планувальника. Планувальник має обробляти замовлення клієнтів і генерувати замовлення на збірку, отримати комерційний прогноз із відділу маркетингу і формувати вимоги на закупку компонентів та збирати інформацію від постачальників.

Диспетчер має складати розклад виробництва на основі замовлень на збірку, отриманих унаслідок роботи *«Планувати виробництво»*, отримувати копії замовлень клієнтів і відповідати за упаковку і комплектацію замовлених комп'ютерів, які передаються в роботу *«Відвантаження і отримання»*.

#### **I. Розщеплення і модифікація моделі.**

1. Змініть властивості моделі *«Діяльність компанії»*:

- Model Name: Передбачувана модель компанії.
- Time Frame: ТО-ВЕ.
- Purpose: Документувати передбачувані зміни бізнес-процесів компанії.

2. Перейменуйте роботу *«Збірка і тестування комп'ютерів»* у *«Виробництво продукту»*. Розщепіть цю роботу в модель з тією ж назвою.

3. Модифікуйте відщеплену модель. Перемістіть роботу *«Тестування комп'ютерів»* з діаграми А0 *«Виробництво продукту»* на діаграму А2.1 *«Збірка настільних комп'ютерів»*.

4. Перейменуйте роботу *«Збірка настільних комп'ютерів»* на діаграмі А0 в *«Збірку продукту»*.

5. Знищіть роботу *«Збірка ноутбуків»*.

6. Перейменуйте стрілку *«Замовлення на настільні комп'ютери»* в *«Замовлення на виготовлення»*.

7. Перейменуйте роботу *«Відслідковування розкладу і управління збіркою і тестуванням»* на *«Планування виробництва»*.

8. Створіть роботу *«Розробити конфігурацію»*.

9. Створіть гілку стрілки *«Персонал виробничого відділу»*, назвіть її *«Дизайнер»* і направте як механізм до роботи *«Розробити конфігурацію»*.

10. Створіть стрілку «**Стандарти на продукцію**» і направте її від виходу «**Розробити конфігурацію**» до границі діаграми. Тунелюйте цю стрілку (Resolve Border Arrow). Створіть гілку цієї стрілки, яка йде до управління роботи «**Планування виробництва**», і назвіть її «**Списком необхідних компонентів**».

11. Знищіть стрілку «**Правила збірки і тестування**». Створіть гілку стрілки «**Стандарти на продукцію**», яка йде до управління роботи «**Збірка продукту**», назвіть її «**Правила збірки і тестування**».

12. Переименуйте стрілку «**Диспетчер**» в «**Планувальника виробництва**».

13. Додайте стрілку «**Прогноз продаж**» як граничну управляючу до роботи «**Планування виробництва**».

14. Додайте стрілку «**Інформація від постачальника**» як граничну управляючу до роботи «**Планування виробництва**».

15. Додайте стрілку «**Замовлення постачальнику**» як граничну стрілку виходу від роботи «**Планування виробництва**».

16. Тунелюйте ці стрілки (Resolve Border Arrow).

17. На діаграмі A0 тунелюйте стрілку (Resolve Border Arrow) «**Зібрані комп'ютери**» і зв'яжіть її на діаграмі A0 з виходом роботи «**Збірка продукту**».

Результати виконання наведені на рис. 14.2 і 14.3.

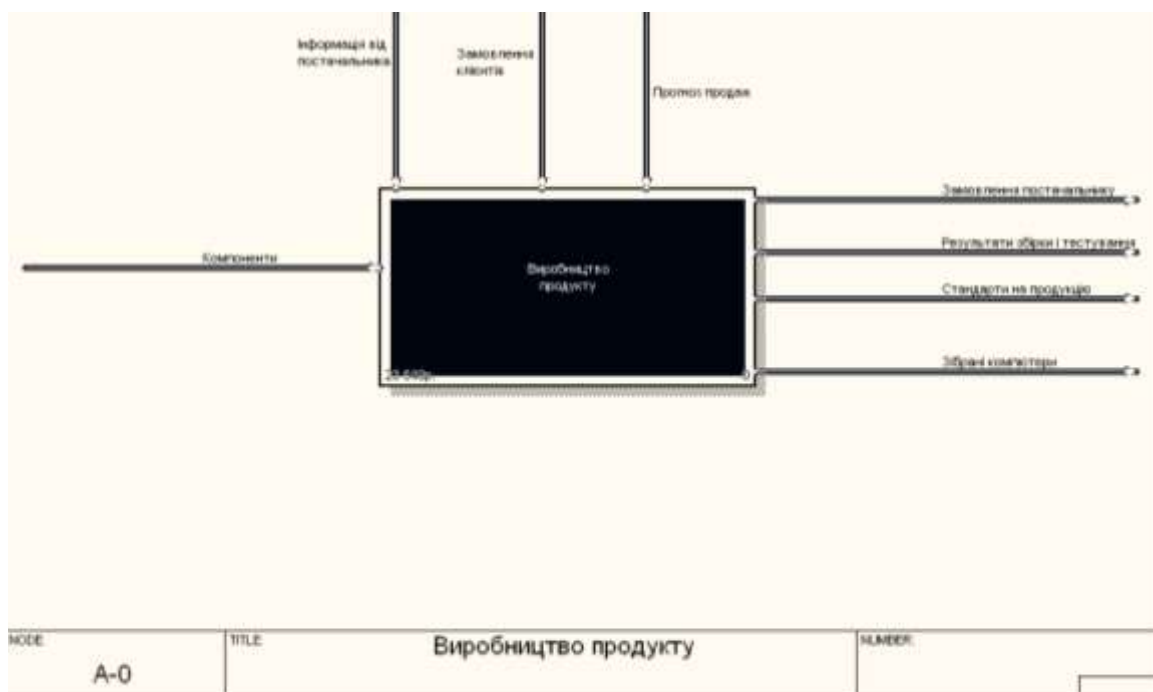


Рис. 14.2. Батьківська діаграма «Виробництво продукту»

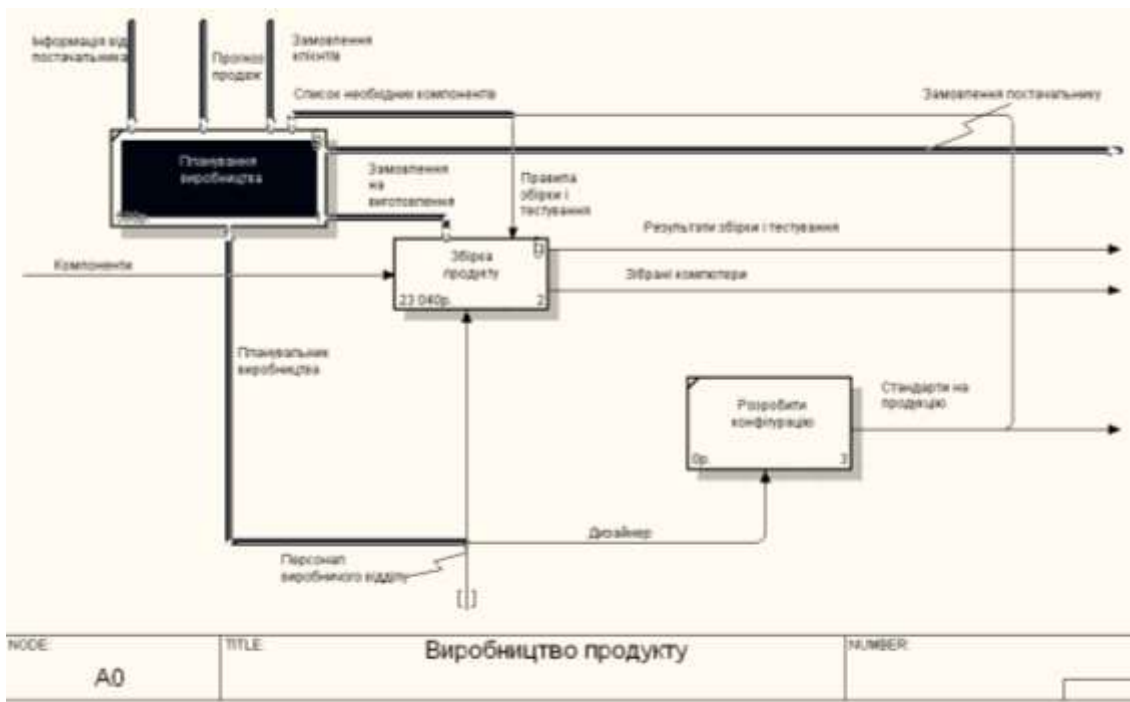


Рис. 14.3. Діаграма декомпозиції «Виробництво продукту»

## II. Злиття моделі.

1. Перейдіть до роботи «**Виробництво продукту**» в моделі «**Діяльність компанії**». Клікніть правою кнопкою миші по роботі. В контекстному меню оберіть *Merge Model*. В діалоговому вікні *Merge Model* встановіть опцію *Cut / Paste entire dictionaries*, опцію *Overwrite existing fields*.

Моделі мають злитись.

2. На діаграмі A0 тунелюйте стрілки (Resolve Border Arrow) «**Інформація від постачальника**» і «**Замовлення постачальнику**».

3. Направте стрілку «**Прогноз продаж**» з виходу «**Продаж і маркетинг**» на управління «**Виробництво продукту**».

4. Направте стрілку «**Стандарти на продукцію**» з виходу «**Виробництво продукту**» на управління «**Продаж і маркетинг**».

5. Знищіть гілку стрілки управління «**Правила і процедури**» роботи «**Виробництво продукту**».

6. Закрийте модель «**Виробництво продукту**».

Результат виконання другої частини лабораторної роботи представлено на рис. 14.4, 14.5.



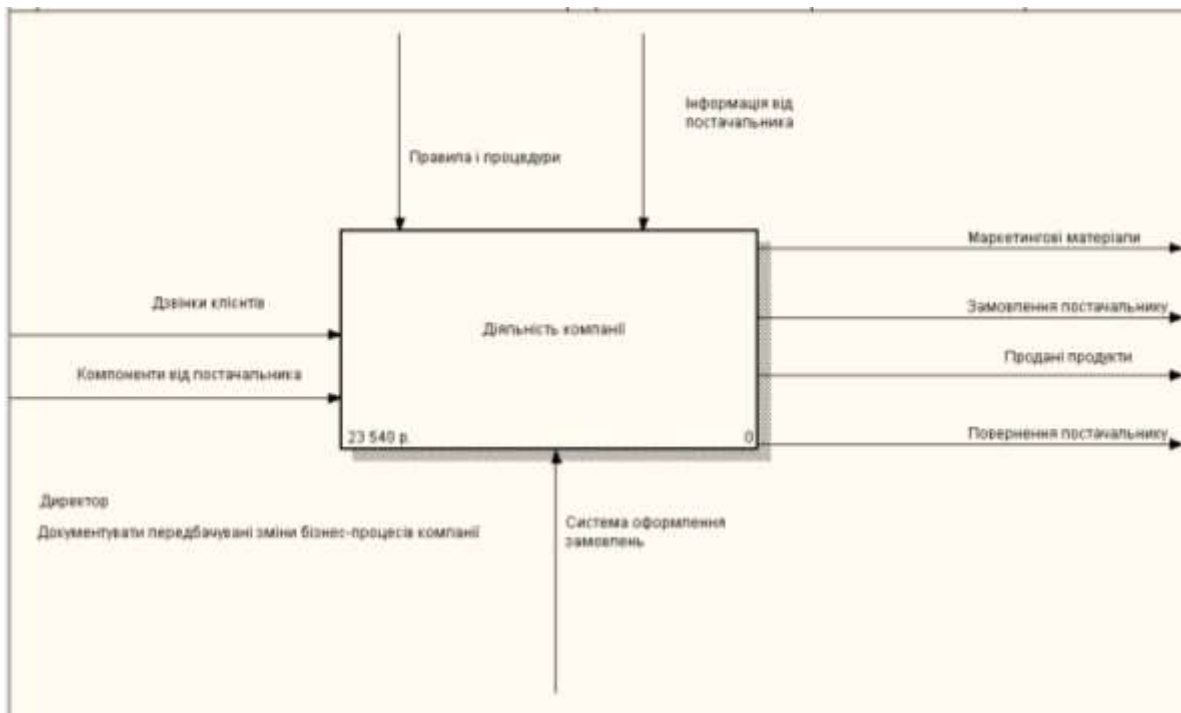


Рис. 14.4. Батьківська діаграма А0 «Діяльність компанії»

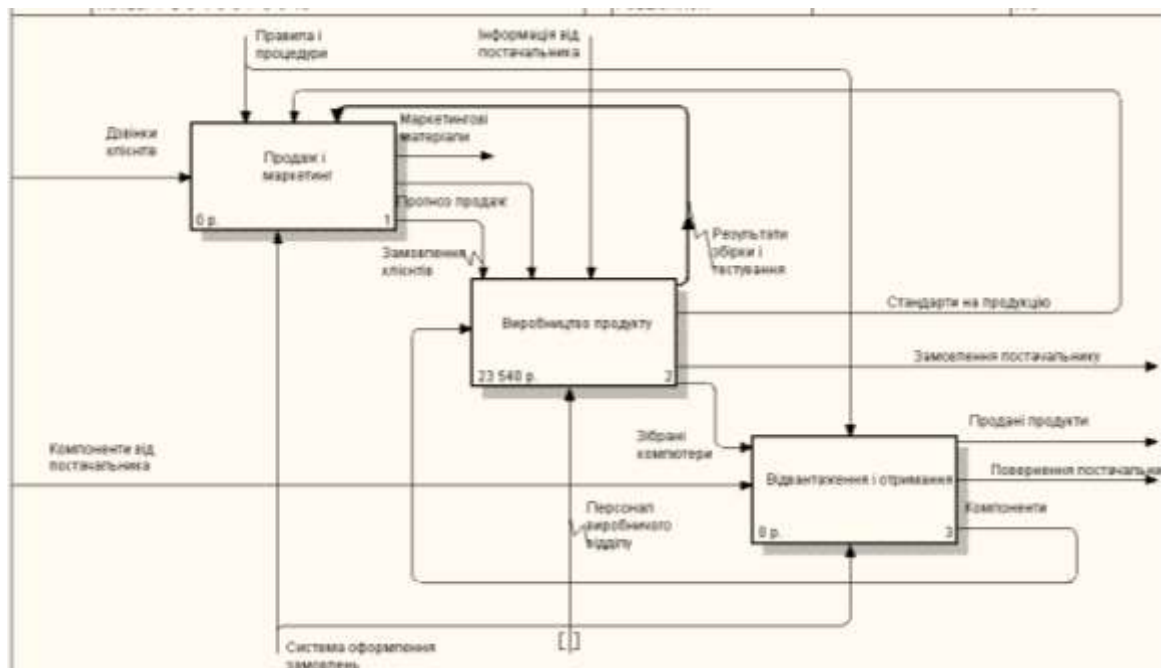


Рис. 14.5. Діаграма А0 «Діяльність компанії»

### III. Використання *Model Explorer* для реорганізації дерева декомпозиції.

Існують причини, по яким робота «Розробити конфігурацію» має бути на верхньому рівні, на діаграмі А0. Дійсно, дизайнер розробляє стандарти на продукцію, включаючи правила збірки і тестування, і список необхідних для

закупки компонентів. Тим самим дизайнер управляє виробництвом продукту загалом, крім того, управляє роботою «*Продажі і маркетинг*». Логічно перенести цю роботу на рівень вище. Використовуючи можливості *Model Explorer*, перенесіть роботу «*Розробити конфігурацію*» з діаграми A2 «*Виробництво продукту*» на діаграму A0.

Перенаправте стрілки згідно рис. 14.6, 14.7.

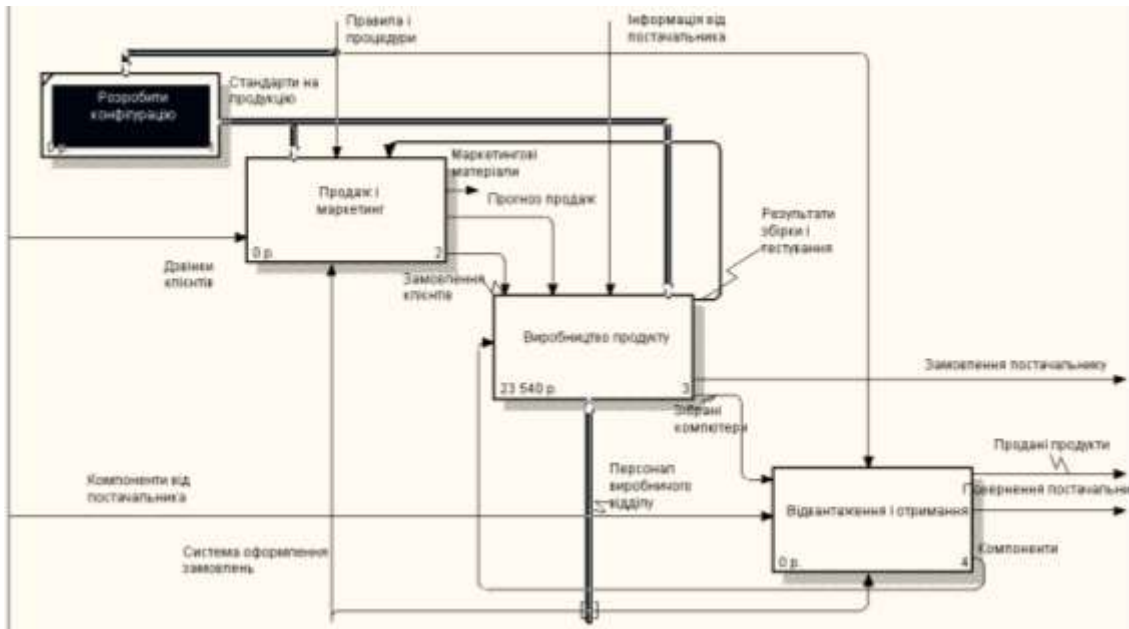


Рис. 14.6. Батьківська діаграма A0 «Діяльність компанії»

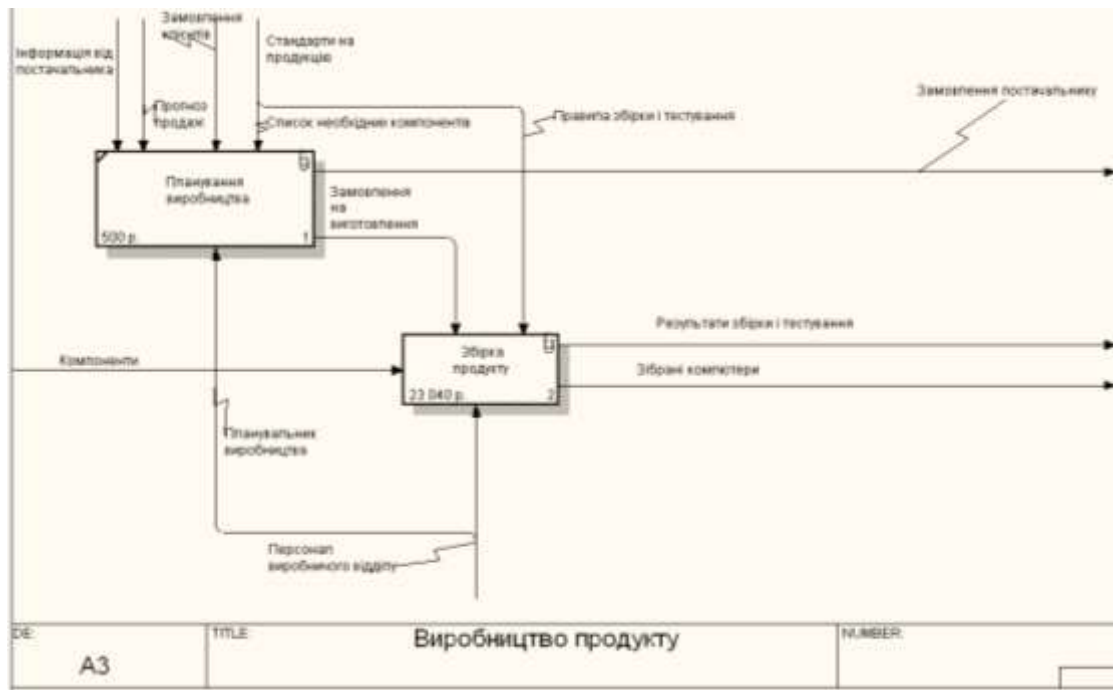


Рис. 14.7. Діаграма A3

#### IV. Створення звітів у VPwin

Документування результатів моделювання є важливою задачею при проектуванні ІС, причому актуальність цієї задачі тим більша, чим масштабніший проект.

VPwin має потужний інструмент генерації. Звіти по моделі викликаються з пункту меню *Report*. Усього є сім типів звітів:

1. *Model Report*. Цей звіт включає інформацію про контекст моделі – ім'я моделі, погляд, область, мету, ім'я автора, дату створення й ін.

2. *Diagram Report*. Звіт по конкретній діаграмі. Включає список об'єктів (робіт, стрілок, сховищ даних, зовнішніх посилань і таке ін.).

3. *Diagram Object Report*. Найповніший звіт по моделі. Може включати повний список об'єктів моделі (робіт, стрілок із вказівкою їх типу й ін.) і властивості, обумовлені користувачем.

4. *Activity Cost Report*. Звіт про результати вартісного аналізу.

5. *Arrow Report*. Звіт по стрілках. Може містити інформацію зі словника стрілок, інформацію про роботу-джерело, роботу-призначення стрілки й інформацію про розгалуження й злиття стрілок.

6. *DataUsage Report*. Звіт про результати зв'язування моделі процесів і моделі даних.

7. *Model Consistency Report*. Звіт, що містить список синтаксичних помилок моделі.

Синтаксичні помилки IDEF0 з погляду VPwin розділяються на три типи:

- По-перше, це помилки, які VPwin виявити не в змозі. Наприклад, синтаксис IDEF0 вимагає, щоб ім'я роботи було виражено віддієслівним іменником або дієслівною формою, що виражає дію («Виготовлення виробу», «Обслуговування клієнта», «Виписка рахунку» і таке ін.), а ім'я стрілки також повинно бути виражене іменником. VPwin не дає змоги аналізувати синтаксис природної мови і зміст імен об'єктів і тому ігнорує помилки цього типу. Виявлення таких помилок – ручна робота, що лягає на плечі аналітиків і повинна контролюватися керівником проекту.

- Помилки другого типу VPwin просто не допускає. Наприклад, кожна грань роботи призначена для певного типу стрілок. VPwin просто не дасть змоги створити на діаграмі IDEF0 внутрішню стрілку, що виходить із лівої грані роботи і входить у праву грань.

- Третій тип помилок VPwin дає змогу допустити, але детектує їх. Повний їх список можна отримати у звіті *Model Consistency Report*.

Список помилок може містити, наприклад, неіменовані роботи й стрілки (*unnamed arrow*, *unnamed activity*), незв'язані стрілки (*unconnected border arrow*),

недозволені стрілки (*unresolved (square tunneled) arrow connections*), роботи, що не мають принаймні однієї стрілки виходу й однієї стрілки керування (*Activity «Складання блоків» has no Control, Activity «Складання блоків» has no Output*), і так ін.

При виборі пункту меню, що відповідає якому-небудь звіту, з'являється діалог настроювання звіту. Для кожного із семи типів звітів він виглядає по-своєму. Розглянемо типовий діалог *Arrow Report* (рис. 14.8).

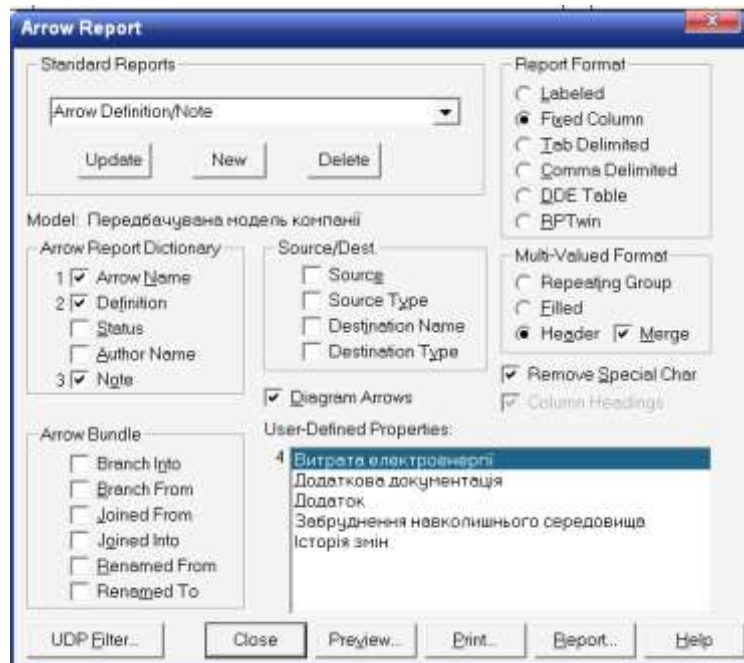


Рис. 14.8. Діалог Arrow Report

Список, що розкривається, *Standard Reports* дає змогу вибрати один із стандартних звітів. Стандартний звіт – це комбінація, що запам'ятовується, перемикачів, прапорців та інших елементів управління діалогу. Для створення власного стандартного звіту необхідно задати опції звіту, увести ім'я звіту в поле списку вибору й клацнути по кнопці *New*. ВРwin зберігає інформацію про стандартний звіт у файлі ВРWINRPT.INI. Усі визначення цього файлу доступні з будь-якої моделі. Єдине обмеження – властивості, обумовлені користувачем (*User-Defined Properties*). Вони зберігаються у вигляді покажчика й тому доступні тільки з «рідної» моделі. Стандартний звіт можна змінити (кнопка *Update*) або видалити (кнопка *Delete*).

У правому верхньому куті діалогу знаходиться група керуючих елементів для вибору формату звіту. Доступні такі формати:

- *Labeled* – звіти включають мітку поля, потім, у наступному рядку, друкується вміст поля;

- *Fixed Column* – кожне поле друкується у власному стовпчику;
- *Tab – Comma Delimited* – кожне поле друкується у власному стовпчику.

Стовпчики розділяються знаком табуляції або комами;

- *DDE Table* – дані передаються по DDE додатку, наприклад MS Word або Excel;

- *RPTwin* – звіт створюється у форматі *Platinum RPTwin* – спеціалізованого генератора звітів, що входить у поставку *BPwin*.

Опція *Ordering* (на звіті по стрілках відсутній) сортує дані за яким-небудь значенням.

Опція *Multi-Valued Format* регулює висновок полів у звіті при угрупованні даних:

- *Repeating Group* – детальні дані поєднуються в одне поле, між значеннями вставляється +.

- *Filled* – дублювання даних для кожного заголовка групи;

- *Header* (опція за замовчуванням) – друкується заголовок групи, потім – детальна інформація.

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке реінженіринг бізнес-процесів?
2. Опишіть цикл автор – читач.
3. Хто такий бібліотекар?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки. К.: КНЕУ, 2013. 400 с.
2. Глушков В. М. Введение в АСУ. К.: Техніка, 2004. 167 с.
3. Горбань О. М., Бахрушин В. Є. Основи теорії систем і системного аналізу. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2011. 204 с.
4. Дуднік І. М. Вступ до загальної теорії систем. К.: Кондор, 2009. 205 с.
5. Катренко А. В. Системний аналіз. Львів: Новий світ, 2015. 395 с.
6. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. Львів: Новий Світ–2000, 2013. 424 с.
7. Ладанюк А. П., Кузьменко Б. В. Основи системного аналізу / А. П. Ладанюк. Вінниця: Нова книга, 2004. 176 с.
8. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М: Мир, 2010. 344 с.
9. Молчанов А. А. Моделирование и проектирование сложных систем. К.: Выща школа, 2009. 359 с.
10. Сорока К. О., Тимченко А. М. Основи теорії систем і системного аналізу. Х.: 2015. 286 с.
11. Чорней Н. Б., Чорней Р. К. Теорія систем і системний аналіз / Н. Б. Чорней. К.: МАУП, 2005. 256 с.

## ДЛЯ ПОДАТОК

---

Навчальне видання

*Анісімова Ольга Миколаївна*  
*Січко Тетяна Василівна*

## **СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до лабораторних занять**  
**для студентів спеціальності 029 «Інформаційна,**  
**бібліотечна та архівна справа»**

Редактор

О. В. Бондарева

Технічний редактор

Т. О. Важеніна

Підписано до друку 25.10.2019

Формат 60 x 84/16. Папір офсетний.

Друк – цифровий. Умовн. друк. арк. 7,4.

Тираж 20 прим. Зам. 63

Донецький національний університет імені Василя Стуса

21021, м. Вінниця, 600-річчя, 21

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру

серія ДК № 5945 від 15.01.2018