

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



С.В. Козир, В.В. Слесарєв, С.А. Ус, Т.В. Хом'як

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Підручник

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

УДК 658.511-047/-049 (076)

М 74

Затверджено Вченою радою як підручник з дисципліни «Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів» для підготовки бакалаврів спеціальностей галузі знань 12 Інформаційні технології (протокол № 9 від 23.09.2020).

Рецензенти:

Бакурова А.В. – д-р екон. наук, проф. кафедри системного аналізу та обчислювальної математики Національного університету «Запорізька політехніка»;

Тимошенко Л.В. – канд. екон. наук, доцент кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління НТУ «Дніпровська політехніка».

Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: підручн. / С.В. Козир, М 74 В.В. Слесарєв, С.А. Ус, Т.В. Хом'як ; М-во освіти і науки України ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 162 с.

ISBN 978-966-350-771-2

У підручнику подані питання, що пов'язані з аналізом та моделюванням бізнес-процесів на підприємстві. Викладено сутність функціонального та процесного підходу до управління, розглянуто поняття бізнес-процесу, представлено класифікацію бізнес-процесів. Приділено увагу поняттю реінжинірингу та його практичній стороні (принципи, умови успішного реінжинірингу, типові помилки при його проведенні). Основний зміст книги присвячено аналізу та оптимізації бізнес-процесів, зокрема викладені способи і методології моделювання процесів, правила та рекомендації щодо вибору пріоритетних процесів для підвищення ефективності бізнес-процесів. Наведено приклади їх моделювання.

Підручник призначено для студентів, що отримують освіту за спеціальністю «Системний аналіз», а також інших спеціальностей, які вивчають курс «Аналіз і прогнозування бізнес-процесів».

УДК 658.511-047/-049 (076)

© С.В. Козир, В.В. Слесарєв, С.А. Ус,
Т.В. Хом'як, 2022

ISBN 978-966-350-771-2

© НТУ «Дніпровська політехніка», 2022

Зміст

ВСТУП	5
1. Функціональний підхід до управління	6
2. Процесний підхід до управління	7
3. Чому необхідно вивчати бізнес-процеси?.....	12
РОЗДІЛ 1. БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ: ПОНЯТТЯ, СУТНІСТЬ, КЛАСИФІКАЦІЯ	13
1.1. Поняття та сутність бізнес-процесу.....	13
1.2. Класифікація бізнес-процесів.....	14
Питання для самоконтролю.....	20
Завдання до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ	22
2.1. Поняття моделі та моделювання, мета і задачі моделювання, сфери використання моделей.....	22
2.2. Принципи системного підходу у моделюванні систем	29
2.3. Класифікація видів моделювання.....	34
2.4. Математичне моделювання	37
2.4.1. Визначення математичної моделі та класифікація математичних моделей.....	37
2.4.2. Етапи побудови математичних моделей.....	42
2.4.3. Математичний інструментарій, який використовується при моделюванні.....	43
2.5. Поняття та основні процедури імітаційного моделювання	44
Питання для самоконтролю	47
Завдання до розділу 2	48
РОЗДІЛ 3. РЕІНЖІНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	49
3.1. Сутність, цілі і види реінжинірингу бізнес-процесів.....	49
3.2. Принципи реінжинірингу бізнес-процесів та ключові фактори успіху. Учасники реінжинірингової діяльності	52
3.3. Етапи реінжинірингу.....	58
Питання для самоконтролю.....	59
Завдання до розділу 3.....	59
РОЗДІЛ 4. МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА ІНСТРУМЕНТИ	63
4.1. Необхідність моделювання бізнес-процесів	63
4.2. Способи опису та моделювання бізнес-процесів.....	65
4.3. Горизонтальний і вертикальний описи бізнес-процесів	66
4.4. Технологія моделювання бізнес-процесів підприємства	67
4.5. Методи збору інформації при моделюванні бізнес-процесів.....	72
4.6. Правила та рекомендації щодо опису бізнес-процесів	73
4.7. Основні методології моделювання бізнес-процесів.....	75
Питання для самоконтролю	92
Завдання до розділу 4	92

РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ І КЛЮЧОВІ ПОКАЗНИКИ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	94
5.1. Методи аналізу стану перебігу бізнес-процесів	94
5.2. Вибір пріоритетних бізнес-процесів для оптимізації.....	97
5.3. Ключові показники бізнес-процесів	105
5.4. ABC аналіз.....	109
5.5. SWOT- аналіз.....	112
Питання для самоконтролю	124
Завдання до розділу 5	125
РОЗДІЛ 6. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	126
6.1. Метод п'яти питань	127
6.2. Метод паралельного виконання робіт.....	129
6.3. Метод усунення часових розривів.....	129
6.4. Розробка декількох варіантів бізнес-процесу.....	131
6.5. Метод зменшення кількості входів і виходів бізнес-процесу.....	132
6.6. Узгодження результатів з вимогами	134
6.7. Інтеграція з клієнтами і постачальниками бізнес-процесу	137
6.8. Мінімізація усної інформації	138
6.9. Стандартизація форм збору та передачі інформації	140
6.10. Організація точок контролю	140
Питання для самоконтролю	142
Завдання до розділу 6	142
РОЗДІЛ 7. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ	143
7.1. Інструментарій імітаційного моделювання бізнес-процесів	143
7.2. Імітаційне моделювання та управління бізнес-процесами на основі IBM Websphere Business Modeler	143
Питання для самоконтролю	150
Завдання до розділу 7	150
Список використаної літератури.....	151
Предметний покажчик	157
Список скорочень	159
Список англomовних термінів	160

ВСТУП

Глобалізація економіки та конкуренція на внутрішньому і світовому ринках диктують необхідність використання нових технологій отримання конкурентних переваг. На діяльність господарюючих суб'єктів і її результати безпосередньо впливають неперервні зміни в промислових технологіях, ринках збуту та потреби клієнтів. Це в свою чергу веде за собою розвиток сучасних концепцій управління змінами. Одним з найбільш ефективних інструментів управління змінами є процесний підхід, або управління на основі бізнес-процесів підприємства. Практичний досвід його застосування показав, що поряд із позитивними результатами процесний підхід не відразу можна впровадити на підприємстві: потрібно враховувати ризики, обумовлені вибором методу опису бізнес-процесів (БП), специфіку, умови та масштаби діяльності господарюючого суб'єкта і рівень інформаційного забезпечення з точки зору використання інформаційної системи управління. Разом з тим упровадження методів процесного управління є об'єктивно необхідним в умовах зростаючої конкуренції з урахуванням змін у техніці і технологіях.

Серед причин, які зробили неперервне поліпшення життєво важливим на сучасних ринках, можна виділити такі:

– по-перше, із часом ефективність більшості процесів, як правило, зменшується, якщо їх не підтримувати. Це означає, що тільки для забезпечення існуючих стандартів необхідно виконати певний обсяг робіт із обслуговування виробництва. Якщо ж метою є його покращення та оновлення, то необхідно докласти додаткових зусиль.

– по-друге, якщо певна організація не розвивається, можна стверджувати, що цим активно займаються її конкуренти. Навіть якщо уявити собі нереальну ситуацію, коли ні підприємство, ні його конкуренти не зацікавлені у вдосконаленні, завжди будуть треті особи, які спробують зайняти цей сегмент ринку.

– по-третє, сучасні споживачі стають все більш вимогливими. Рівень послуг і їх якість весь час зростає, а це, у свою чергу, спричиняє швидке збільшення споживчих сподівань. Важко досягти ідеальної ситуації і перевищити очікування, але принаймні необхідно прагнути до них, інакше це загрожуватиме втратою клієнта.

Таким чином, конкурентоздатність підприємства залежить від того, наскільки успішно воно зможе враховувати не тільки поточні ринкові умови, але й аналізувати і передбачати майбутні, реагуючи на зміни в навколишньому середовищі. Зауважимо, що в цьому контексті зміни не розглядаються як виняткове явище: потреба в них виникає некеровано і не зумовлюється методами управління. Вони виходять із прискорення ритму сучасного життя та його мінливості.

Отже, підприємство, намагаючись вижити або покращити свою позицію на ринку, має постійно вдосконалювати виробничі технології і шляхи організації бізнес-процесів. Саме цим питанням присвячено цей підручник. Перш ніж перейти до них, розглянемо сутність деяких підходів до управління.

1. Функціональний підхід до управління

Функціонування сучасних підприємств значною мірою базується на принципах, сформульованих А. Смітом¹ у 1776 році. На прикладі роботи заводу, який виробляв булавки, він пояснив те, що назвав *принципом поділу праці*. Вчений запропонував поділити виробничий процес на елементарні роботи у такий спосіб, щоб кожна з них міг виконувати один працівник. За таких умов від робітника не вимагалось високої кваліфікації і вміння виконати всю роботу в цілому, йому достатньо було спеціалізуватися на одному або декількох простих завданнях. Застосування поділу праці збільшило продуктивність підприємства у сотні разів.

У наступні століття ідеї Сміта було розвинено, але незважаючи на те, що виробництво стало набагато складнішим, сучасні підприємства – авіакомпанії, сталеливарні заводи, аудиторські фірми та виробники продуктів харчування – продовжують слідувати принципам поділу або спеціалізації роботи з відповідною фрагментацією. Чим більшою є організація, тим вужчою є спеціалізація працівника і тим більше окремих операцій містить робота. Це правило стосується не тільки виробництва. Стало логічним створення відділів, що складаються з працівників суміжних професій. Вони називаються функціональними, а структура управління, побудована за таким принципом, – функціональною (або лінійно-функціональною). Отже, сутність функціонального підходу до управління полягає в тому, що робота розглядається як набір функцій, котрі мають бути виконані, щоб задовольнити потребу. Ці функції розподіляються серед відділів, де виконуються співробітниками організації. Об'єднання працівників, зайнятих спорідненими видами робіт, у відділи, звичайно, давало і дає певні переваги (див. табл. 1), але, водночас, такий механізм реалізації функцій вимагає від підрозділу виконання його вузьких спеціалізованих цілей, які інколи можуть протирічити завданням інших підрозділів. Наприклад, начальник складу не зацікавлений мати надлишкові запаси, а виробничим відділам, навпаки, необхідна гарантія, що потрібні їм деталі завжди будуть у наявності. Здійснюючи власні вузькоспеціалізовані завдання, співробітники перестають бачити остаточні результати роботи всього підприємства і своє місце в загальному ланцюзі робіт. Вони не зосереджені на загальній меті підприємства, оскільки їх бачення того, що відбувається не виходить за рамки підрозділу, в якому вони працюють. Персонал зосереджується на задачах окремих структур. Із часом це призводить до ізоляції функціональних підрозділів і ослаблення міжфункціональних зв'язків. У сучасному динамічному середовищі для підприємства це не є припустимим, позаяк породжує заміщення стратегічної мети компанії цільовими функціями підрозділів і перешкоджає його розвитку.

¹ Адам Сміт (англ. Adam Smith) – шотландський економіст і філософ-етик, один із засновників сучасної економічної теорії, його ідеї стали основою робіт багатьох представників різних економічних шкіл класичної політичної економії. Головна праця ученого – «Дослідження природи і причин багатства народів» (англ. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations), видана 1776 року.

Переваги та недоліки функціонально орієнтованого підходу до управління [6]

Переваги	Недоліки
<p>Працівники мають можливість спеціалізуватися на обраній професії і, таким чином, розвивати професійні навички найвищого рівня;</p> <p>За рахунок централізації різних функцій витрати організації знижуються;</p> <p>Праця стає безпечнішою, оскільки кожен добре знає роботу, яку він повинен виконувати;</p> <p>Легше сформувати організаційну структуру компанії.</p>	<p>Відокремлення підрозділів один від одного призводить до монополізації рішень;</p> <p>Деструктивна природа взаємодії підрозділів між собою замість співпраці в інтересах організації;</p> <p>Висока спеціалізація працівників, яка не дозволяє їм бачити проблеми в цілому;</p> <p>Заміщення загальної мети організації функціональними цілями, що веде до оптимізації функціональних рішень замість оптимізації діяльності підприємства в цілому;</p> <p>Збільшення інформаційної ентропії з дедалі більшою кількістю ієрархічних рівнів управління організацією;</p> <p>Відсутність орієнтації на зовнішніх споживачів тощо.</p>

Різне зростання інтенсивності конкуренції, яке відбулося у кінці ХХ сторіччя, призвело до того, що існуюча функціонально-орієнтована система управління почала створювати серйозні проблеми. Головною причиною цього було те, що функціонально структурована організація не стимулює зацікавленість робітників у кінцевому результаті. Відокремленість підрозділів часто-густо формує дуже складні взаємини між ними через ієрархічну структуру управління, що збільшує накладні витрати та час прийняття управлінських рішень, і в підсумку зумовлює втрату клієнтів. За даними аналітиків, час взаємодії між підрозділами поділяється наступним чином: 20 % – на виконання роботи і 80 % – на передачу її результатів до наступного виконавця. Тому природним став пошук інших шляхів і методів управління. На зміну функціональному приходив процесно-орієнтований підхід до управління.

2. Процесний підхід до управління

Сутність процесного підходу до управління в тому, що кожен працівник забезпечує існування конкретних бізнес-процесів, беручи безпосередню участь у їх реалізації. Обов'язки, сфера відповідальності, критерії успіху кожного співробітника сформульовані і є значущими тільки в контексті конкретного завдання або процесу. Горизонтальне з'єднання між структурними підрозділами – набагато сильніше. Вертикальний зв'язок «керівник – підлеглий» – дещо слабкіший.

За такого підходу рівень відповідальності працівника суттєво змінюється, бо він відповідає не тільки за ті функції, що поклав на нього керівник, але і за весь бізнес-процес у цілому. Наприклад, метою будівельника стають не окремі стіни або стеля, а завершений будинок. Тому для нього будуть важливими не тільки власні функції, а також робота і результати паралельних структурних підрозділів. Відповідальність за результат бізнес-процесу в цілому породжує відповідальність перед колегами, які є такими самими учасниками бізнес-процесу, як і він сам. При побудові орієнтованої на процес системи управління основний акцент робиться на механізми взаємодії як між структурними підрозділами всередині компанії, так і з зовнішнім середовищем, тобто з замовниками, постачальниками і партнерами.

Отже, процесний підхід дозволяє враховувати такі важливі аспекти бізнесу, як орієнтація на кінцевий продукт і зацікавленість кожного виконавця у підвищенні його якості, а також у остаточній реалізації своєї роботи.

Процесний підхід до менеджменту ігнорує організаційну структуру управління компанією із притаманною їй фіксацією функцій за окремими підрозділами. При такому підході організація сприймається менеджерами і працівниками як діяльність, що складається із бізнес-процесів, метою яких є отримання кінцевого результату. Тобто, в цьому разі вона являє собою мережу бізнес-процесів.

У той час як функціональна структура бізнесу визначає можливості підприємства, встановлення того, що має бути зроблено, процесна структура (в операційній системі бізнесу) описує специфічні технології досягнення цілей і завдань, відповідаючи на питання, як це зробити.

Процесний підхід ґрунтується на сформульованих нижче принципах.

1. Діяльність компанії розглядається як сукупність бізнес-процесів.

2. Виконання бізнес-процесів регулюється обов'язковим положенням або офіційним описом. Регламент бізнес-процесу – це документ, який описує послідовність операцій, відповідальність, порядок взаємодії виконавців, порядок прийняття рішень із вдосконалення бізнес-процесу.

3. Кожен бізнес-процес має внутрішнього або зовнішнього клієнта (замовника або споживача результату процесу, для якого він має певну цінність) і власника (особу, що відповідає за реалізацію бізнес-процесу, тобто має у своєму розпорядженні необхідні для цього ресурси, керує ним і несе відповідальність за його результати і ефективність).

4. Кожен бізнес-процес характеризується ключовими показниками, що описують його виконання, ефективність, результат або вплив на результат організації в цілому.

Отже, орієнтоване на процес управління дозволяє якісно змінити діяльність організації на операційному, міжфункціональному та міжорганізаційному рівнях. Функціональна інтеграція дає можливість:

– більш ефективно розмежувати повноваження і відповідальність персоналу;

– розробити ефективну систему делегування повноважень;

- стандартизувати вимоги до виконавців;
- мінімізувати ризик залежності результату від окремого виконавця;
- знизити навантаження на керівників і менеджерів;
- знизити витрати;
- підвищити ефективність управління персоналом;
- визначити джерела скорочення витрат і часу виконання бізнес-процесів;
- скоротити час прийняття управлінських рішень.

В результаті покращується керованість організації, а вплив людського фактора і вартість продукції та послуг зменшуються.

Розвиток процесного підходу до менеджменту отримав широкий резонанс, зараз майже всі провідні організації світу є процесно-орієнтованими. Його переваги та недоліки подано у табл. 2.

Таблиця 2

Аналіз переваг і недоліків процесного підходу до управління підприємством

Переваги	Недоліки
<p>Чітка система зв'язків в межах процесів і у відповідних підрозділах;</p> <p>Чітка система єдиноначальності;</p> <p>Один менеджер керує усією сукупністю операцій і дій, спрямованих на досягнення мети і отримання наперед зумовлених результатів;</p> <p>Збільшення повноважень і ролі працівників у роботі компанії зумовлює значне збільшення їх віддачі;</p> <p>Швидка реакція виконавчих процесних підрозділів на зміну зовнішніх умов;</p> <p>Перевага стратегічних питань над оперативними у роботі керівників;</p> <p>Критерії ефективності та якості роботи підрозділів та організації в цілому узгоджені і є співнаправленими.</p>	<p>Підвищена залежність результатів роботи організації від кваліфікації, особистих та ділових якостей звичайних працівників і виконавців;</p> <p>Управління функціонально змішаними робочими групами і командами є більш складним завданням, ніж керування функціональними відділами;</p> <p>Присутність у команді кількох осіб різної функціональної кваліфікації неминуче призводить до затримок і помилок, що виникають при передачі роботи між членами команди, але ці збитки суттєво менші, ніж за традиційної організації робіт, коли виконавці підпорядковуються різним підрозділам компанії.</p>

Тим не менш, протиставлення функціонального та процесного підходу є принципово неправильним. Функції, так само як процеси, є еквівалентними поняттями з точки зору управлінської діяльності і не можуть існувати в ізоляції одне від одного. Результатом як функціонального, так і процесного підходів є розробка одночасно організаційної структури (тобто функціональних відділів) і порядку взаємодії в її межах (тобто процесів). Різниця тільки у вихідних точках проєктування: чи слід виділяти функціональні обов'язки, базуючись на процесах, або проєктувати процеси між функціональними підрозділами.

Функціональний підхід дає відповідь на питання «Що робити?», процесний – «Як робити?» Ці підходи мають бути застосовані паралельно.

Порівняльний аналіз двох підходів в управлінні показано у табл. 3.

Переваги процесного підходу, описаного у таблиці, перед функціональним дозволяють зробити висновок, що в умовах ринку, який динамічно розвивається, враховуючи конкурентоздатність, процесно-орієнтоване управління організацією є більш ефективним. Воно дозволяє швидше і з меншою кількістю помилок виконувати перетворення, оскільки в цьому випадку легше (у порівнянні з функціональним підходом) визначити, що саме і в яких підрозділах потрібно змінити.

Таблиця 3

Порівняльний аналіз функціональних і технологічних підходів до управління

Системні елементи	Функціональний підхід	Процесний підхід
Об'єкт керування	Функції	Процеси
Визначення підходу	Управління організацією з поділом на структурні елементи за функціональною ознакою	Управління бізнес-процесами, які є сукупністю видів діяльності, що, використовуючи певні технології, перетворює входи у виходи, які мають цінність для споживача
Споживачі	Функціональний менеджер (керівник), тобто задоволення потреб йде за напрямком вищого рівня ієрархії	Наступний процес в ланцюзі, тобто задоволення потреб йде уздовж підприємства до кінцевого споживача
Постачальники	Працівник або керівник відділу підприємства, який надає працівникам іншого підрозділу ресурси для обробки. У цьому випадку співробітники не зацікавлені у задоволенні вимог колег з інших відділів, якщо вони не виходять безпосередньо від функціонального керівника	Попередній процес у ланцюзі. Це дозволяє безпосередньо заздалегідь гармонізувати вимоги до наданих матеріалів. Під час попереднього процесу його виконавці зацікавлені у виконанні вимог, що висувуються іншими відділами.

Системні елементи	Функціональний підхід	Процесний підхід
Розподіл відповідальності	<p>Відповідальність, розподілена серед функціональних менеджерів, обмежується сферою впливу окремої функції і зосереджена більшою мірою на вищих рівнях ієрархії.</p> <p>Таким чином, відповідальність за кінцевий результат підприємства лягає тільки на високопоставлений менеджмент підприємства, який має здатність впливати на діяльність тільки після виникнення проблем.</p>	<p>Відповідальність чітко визначена і віднесена до "власника" процесу, що контролює всі його етапи. Він має право приймати рішення і, відповідно, має можливість швидко впливати на перебіг процесу.</p> <p>Отже, відповідальність за результати цього процесу наближена до конкретних виконавців робіт.</p>
Функції вищого управління	<p>Координація цілей різних підрозділів підприємства, вирішення суперечок і конфліктів між функціональними підрозділами.</p> <p>Прийняття рішень з актуальних питань часто не залишає часу на розв'язання стратегічних проблем.</p>	Аналіз діяльності та вирішення стратегічних питань.
Компетенція та кар'єрне зростання співробітників	<p>Функціональні відділи сприяють професійному зростанню працівників.</p> <p>Кар'єрне зростання визначається просуванням за рівнями ієрархії.</p>	<p>Об'єднання співробітників за процесами зменшує можливості професійного зростання.</p> <p>Прагнення до "плоскої" організаційної структури із мінімальною кількістю ієрархічних рівнів ускладнює перспективи кар'єрного зростання.</p>

Багато вітчизняних підприємств вже почали працювати над вдосконаленням своїх бізнес-процесів в рамках концепції процесно орієнтованого управління, що підвищує ефективність роботи без збільшення кількості персоналу, скорочує час обслуговування клієнтів і витрати. Однак слід пам'ятати, що система процесно орієнтованого управління буде прийнятною і принесе відчутні вигоди лише для таких організацій, які існують

в динамічному ринку із наявністю здорової конкуренції, котрий активно розвивається. Така модель менеджменту доцільна для впровадження в організації, якій притаманні, наприклад, масові операції з фізичними особами, великий потік схожих операцій. Компанії, в яких кожен контракт або замовлення унікальні і бізнес-процеси постійно змінюються для конкретного замовлення, процесно орієнтоване управління не тільки нічого доброго не принесе, але і значно ускладнить робочий процес.

3. Чому необхідно вивчати бізнес-процеси?

Чому ж необхідно вивчати, моделювати та вдосконалювати бізнес процеси?

1. Бізнес-процеси – всюди. Ми всі є їх учасниками.

Як клієнти ми запускаємо бізнес-процеси, наприклад:

- надання страхового відшкодування (наприклад, якщо ваш велосипед викрадений);
- надання дозволу на будівництво будинка;
- заявка на отримання кредиту для фінансування нерухомості.

Як професіонали ми беремо участь у бізнес-процесах:

- перевіряємо, чи виконуються умови договору страхування;
- перевіряємо, чи задовольняються місцеві вимоги до будівництва будинку;
- оцінюємо ризик надання кредиту.

2. Бізнес-процеси – ядро організації.

Робота будь-якої компанії включає взаємодію професіоналів різних галузей: керівників підрозділів, менеджерів, аналітиків, робітників. Кожен із них користується специфічною професійною мовою, і тому необхідно створити загальне спілкування, а це можна зробити використовуючи моделювання бізнес-процесів.

Саме цьому – вивченню методів аналізу і удосконалення бізнес-процесів і присвячено цей підручник.

РОЗДІЛ 1

БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ: ПОНЯТТЯ, СУТНІСТЬ, КЛАСИФІКАЦІЯ

Мета розділу: ознайомлення із поняттям бізнес-процесу, типами бізнес-процесів, їх ознаками та властивостями.

1.1. Поняття та сутність бізнес-процесу

У стандарті ISO 9000-2001 процес визначається як «набір взаємопов'язаних або взаємодіючих заходів, що перетворюють входи на виходи». Проте зараз у літературі можна зустріти багато визначень бізнес-процесу. Розглянемо деякі них.

1. Бізнес-процес – це система послідовної, цілеспрямованої та регульованої діяльності. Це заходи, які перетворюють входи процесу на виходи (результати процесу), використовуючи управління та ресурси, і отримані результати є цінними для споживачів.

2. Бізнес-процес – це будь-яка організована і стабільна діяльність всередині підприємства, яка перетворює будь-які об'єкти за будь-якими правилами.

3. Бізнес-процес – це низка визначених, вимірюваних завдань, які виконуються людьми та системами та спрямовані на досягнення заздалегідь запланованого результату.

4. Бізнес-процес являє собою стійку, цілісну послідовність виконання функцій, спрямовану на створення результату, який є цінним для споживача.

5. Бізнес-процес – це сукупність різних видів діяльності, в яких використовується один або більше типів ресурсів (вхідні дані), і в результаті цієї діяльності на виході створюється продукт, який представляє цінність для споживача.

6. Бізнес-процес – це логічно впорядкована послідовність операцій, спрямована на досягнення конкретної бізнес-мети.

Ці визначення відрізняються один від одного акцентами або описом основних функцій (що, до речі, залежать від типу бізнес-процесу, як буде розглянуто нижче). Наприклад, у визначеннях 3, 4, 5 більше уваги приділено структурній складовій, визначення 2 і 4 орієнтовані на перетворення і менш акцентовані на структурну складову – межі процесу і порядок діяльності у часі і просторі, у визначеннях 1, 3, 4 більше уваги приділено клієнтам – внутрішнім і зовнішнім, але всі вони збігаються у головному і мають спільні риси.

Підсумовуючи описані визначення, ми можемо скомпільювати наступний список характеристик бізнес-процесу:

1. Визначеність. Процес має чітко визначені межі, вхідні та вихідні дані.
2. Упорядкованість. Процес мусить складатися з дій, які упорядковані у часі та просторі (послідовність).
3. Клієнт. Має бути одержувач результату процесу – клієнт.

4. Додавання вартості. Трансформація, що відбувається в процесі, повинна підвищити клієнтську цінність.

5. Вбудованість. Процес не може існувати сам по собі, він має бути вбудований в організаційну структуру.

6. Крос-функціональність. Процес може, але не обов'язково, охоплювати кілька функцій.

Часто ідентифікація власника процесу (тобто особи, відповідальної за постійне його вдосконалення) розглядається як необхідна умова. Іноді власник процесу є тією самою особою, яка виконує цей процес.

У межах даного посібника ми будемо використовувати такі визначення:

Бізнес-процес – це система послідовної, цілеспрямованої та регульованої діяльності, в якій за допомогою керувального впливу та використання ресурсів вхідні процеси перетворюються на виходи (результати процесу), що є цінними для споживачів.

Вхід бізнес-процесу – це ресурси та/або інформація, необхідні для його виконання.

Вихід бізнес-процесу – це результат (продукт, послуга) його здійснення.

Власник бізнес-процесу – посадова особа, яка має у своєму розпорядженні персонал, інфраструктуру, програмне та апаратне забезпечення, необхідне для його реалізації, інформацію про нього, керує його перебігом і несе відповідальність за його результати і ефективність.

Постачальники та клієнти бізнес-процесу можуть бути як внутрішніми, так і зовнішніми.

Зовнішні клієнти розглядаються відносно до організації в цілому або стосовно її бізнес-процесів, причому такими є не тільки споживачі продукції або послуг, а ще всі ті учасники, які використовують результати діяльності компанії, а саме: інформацію, фінансові і матеріальні ресурси, людей. *Внутрішніми клієнтами* є функціональні підрозділи – виконавці та процеси, що застосовують результат виконання (вихід) процесу, тобто ті, з якими даний бізнес-процес взаємодіє.

1.2. Класифікація бізнес-процесів

В організації бізнес-процеси поділяються на основні, супутні, допоміжні, забезпечувальні, управління, розвитку.

Основні бізнес-процеси породжують прибуток компанії. Вони зосереджені на виробництві товарів або наданні послуг, що є цілями створення підприємства та отримання доходу. Ці процеси формують результат і споживчі якості, за які зовнішній клієнт готовий платити гроші.

Наприклад, для деревообробного заводу основним бізнес-процесом може бути виробництво дошки, для гірничого підприємства – видобування руди, вугілля і т.і.

Супутні бізнес-процеси орієнтовані на виробництво товарів або надання послуг, що є результатом супутньої основному виробництву виробничої діяльності, вони також можуть забезпечувати прибуток підприємства.

Приміром, для компанії, що займається вантажоперевезенням, ремонт сторонніх транспортних засобів за допомогою власної ремонтної бази є супутнім процесом.

Допоміжні бізнес-процеси призначені для життєзабезпечення основних і супутніх процесів і орієнтовані на їх специфічні риси. Наприклад, під час роботи ТЕЦ відбувається ремонт виробничого обладнання, який є допоміжним процесом для даної галузі. Для видобувного підприємства допоміжним може бути процес гарантування безпечності лави. Для торгівельного підприємства – зберігання товару.

Допоміжні процеси безпосередньо не додають цінності, але вони збільшують вартість виробу (послуги, інформації). Взаємодію основних та допоміжних процесів показано на рис. 1.1.

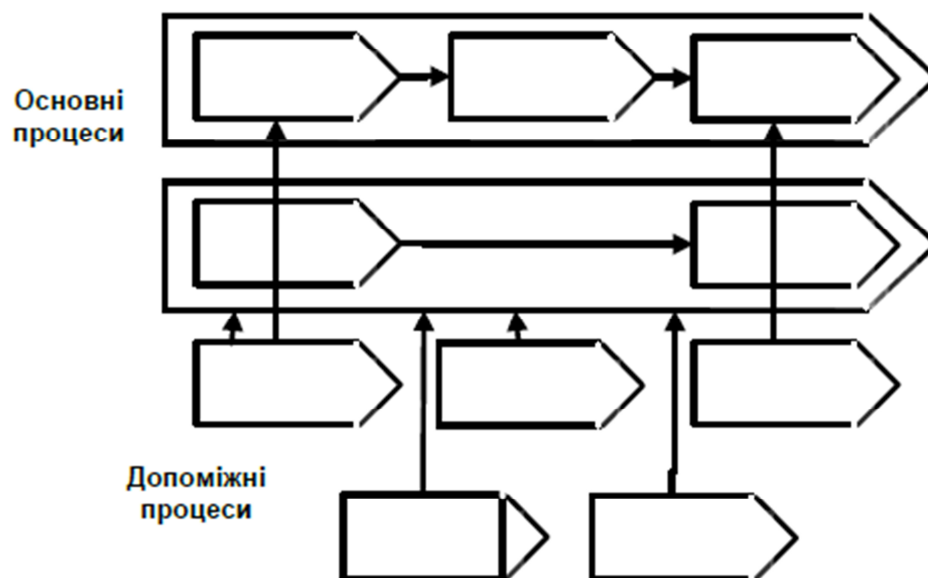


Рис. 1.1. Взаємодія основних і допоміжних процесів

Забезпечувальні процеси підтримують інфраструктуру компанії, всі інші процеси і спрямовані на збереження їх універсальних рис. На підприємствах будь-якої галузі забезпечувальну роль виконують процеси фінансової, кадрової, інженерно-технічної підтримки і т. і.

Бізнес-процеси управління охоплюють повний спектр функцій керування на рівні кожного бізнес-процесу та підприємства в цілому: стратегічне, оперативне і поточне планування, формування та впровадження управлінських впливів.

І, нарешті, *бізнес-процеси розвитку* спрямовані на удосконалення виробленої продукції або послуг, розробку технологій, модифікацію устаткування, а також інноваційні заходи. Вони націлені на майбутній розвиток компанії. Як приклад можна навести проведення досліджень в машинобудуванні, технічне переоснащення в електроенергетиці та ін.

Взаємозв'язок всіх процесів в організації зображено на рис. 1.2.

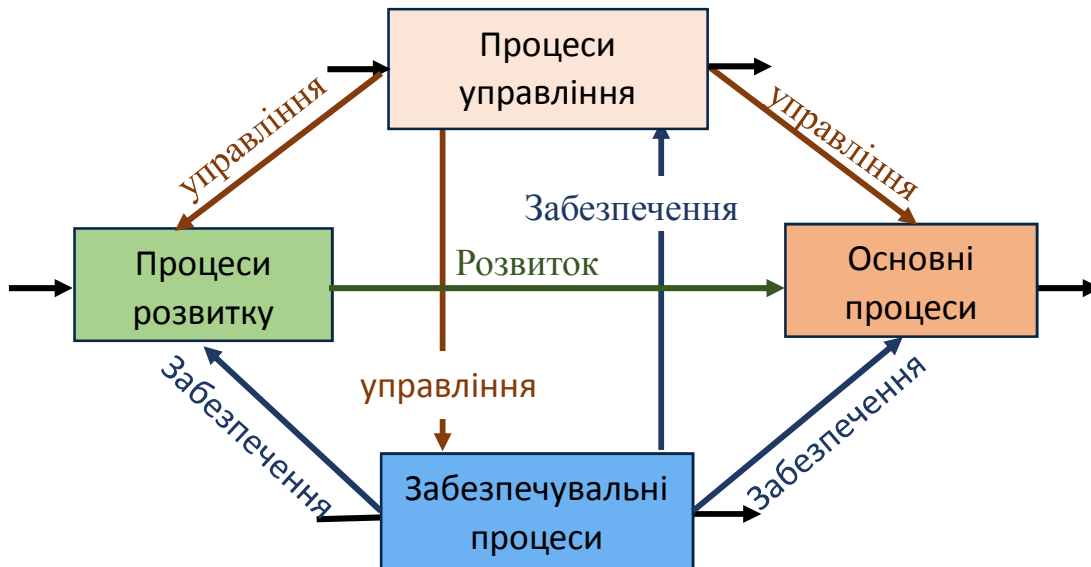


Рис.1.2. Зв'язок між бізнес-процесами у організації

Тепер розглянемо кожен з них більш детально.

Основні бізнес-процеси. Характерною їх особливістю є те, що вони безпосередньо пов'язані з бізнес-сферою компанії. Здебільшого, список основних бізнес-процесів являє собою дзеркальний відбиток дерева напрямків її діяльності. Вони створюють додану вартість продукту компанії і їх клієнт завжди є зовнішнім, бо саме вони виробляють продукт, який представляє цінність для нього. Їх пряме призначення полягає у генеруванні доходу компанії. Ці процеси мають для неї стратегічне значення і ні в якому разі не можуть бути передані стороннім організаціям. Саме їх конкурентоздатна компанія має виконувати краще, ніж інші у галузі.

До основних процесів організації, як правило, відносяться виробництво, збут і постачання, тобто всі процеси, що додають цінність (вартість). Також сюди можна віднести маркетинг, закупівлю і сервісне обслуговування.

Під час функціонування компанії основні бізнес-процеси розвиваються або вмирають залежно від попиту на ринку і стратегії її розвитку.

Забезпечувальні (допоміжні) бізнес-процеси. Це друга група процесів, що виділяються при описі компанії. Вони мають інші цілі і задачі, ніж основні. Якщо за допомогою останніх заробляють гроші, одержують продукт, який задовольняє потреби клієнта, то забезпечувальні процеси підтримують інфраструктуру організації. Клієнт не готовий платити за них, але вони необхідні для існування компанії. Споживачами цих процесів є підрозділи і співробітники організації, які називаються *внутрішніми клієнтами* при описі процесів.

Забезпечувальними процесами є адміністративна підтримка, заходи з безпеки, юридичний супровід і т.і. Вони можуть виробляти продукт, який

продається на зовнішньому ринку, але для компанії цей продукт буде вторинним або випадковим і його виробництво не має стратегічного значення.

Іноді з часом значення продукту, який виробляється забезпечувальними процесами і продається на зовнішньому ринку, збільшується, тоді компанія може зробити цей продукт основним. В цьому випадку і допоміжний процес стає основним. Існує також і протилежна перспектива – компанія може віддати свої забезпечувальні процеси на аутсорсинг, якщо є зовнішні організації, які здатні його виконувати з меншою вартістю, швидше і якісніше.

Процеси управління бізнесом (третя група) також є забезпечувальними. Вони не є необхідними для зовнішнього клієнта, але потрібні для управління підприємством, оскільки забезпечують його виживання, конкурентоздатність і розвиток. Характерною їх особливістю є типова структура. Різниця між процесами управління визначається специфікою контрольних об'єктів, які вони регулюють. Наприклад, бізнес-процес «фінансовий менеджмент» керує об'єктом «гроші», бізнес-процес «управління маркетингом» – об'єктом «клієнт», «управління персоналом» – об'єктом «персонал».

Типова структура цих бізнес-процесів представлена стандартним ланцюгом циклу управління, показаним на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Стандартний ланцюг циклу управління

Планування включає збір інформації, її аналіз і розробку плану дій.

Організація передбачає інформування співробітників, мотивування та забезпечення необхідними для реалізації плану ресурсами.

Облік – збір фактичної інформації про виконання запланованих робіт і досягнуті результати.

Контроль здійснюється у такий спосіб: план порівнюється із фактичною інформацією і проводиться аналіз план-фактних відхилень.

Регулювання – прийняття рішень про подальші дії або, можливо, про корегування плану.

Будь-який процес управління підпадає під цю схему. Якщо розглянути процес «Бюджетування», то фаза планування буде називатися «Розробкою бюджетів», її виходом стануть фінансові та оперативні бюджети. Далі проводиться реалізація бюджетів, здійснюється облік досягнутого і так далі.

Для процесу «Стратегічне управління» перший етап буде називатися «Стратегічне планування», його виходом стане стратегічний план.

Слід зазначити, що існує ціла низка бізнес-процесів управління, які необхідні в будь-якій компанії: стратегічний, фінансовий та кадровий менеджмент, управління маркетингом. Всі організації мають такий об'єкт управління як «Стратегія», оскільки вона має бути спланована, впроваджена і її виконання необхідно контролювати. Отже, виникає потреба в бізнес-процесі «Стратегічне управління».

Всі компанії також мають такі важливі ресурси або об'єкти управління як «гроші», «замовники» і «персонал». Для них будуються відповідні бізнес-процеси. Інші визначаються специфікою та стратегією організації. Наприклад, одна з компаній реалізувала у себе бізнес-процес, який називається «Управління активами». Однією із її стратегічних цілей було збільшення своєї ринкової вартості. При цьому компанія мала акції, які котувалися на фондовому ринку. Тому для досягнення мети було створено спеціальний бізнес-процес – «Управління активами», а для його підтримки – окрема структурна одиниця. Підприємства із шкідливим виробництвом, мають враховувати такий критичний об'єкт управління, як довкілля, бо за його забруднення компанія платить великі штрафи. Тому в таких організаціях створені і функціонують бізнес-процеси управління навколишнім середовищем.

Оскільки бізнес-процеси управління мають ідентичну структуру і часто однакові об'єкти управління, для найбільш поширених з них розробляються і ефективно застосовуються типові описи, що дозволяє суттєво прискорити, полегшити і покращити якість роботи з формалізацією управлінської діяльності. Для цього необхідно взяти опис, що містить максимальний можливий набір функцій, порівняти його із існуючою діяльністю компанії, викреслити процеси, яких зараз на підприємстві немає і таким чином зробити опис управлінських бізнес-процесів підприємства «як є». Використання типових описів дозволяє також побачити, яких функцій і бізнес-процесів не вистачає в компанії для того, щоб привести її до оптимального стану.

Бізнес-процеси розвитку. Ця група бізнес-процесів об'єднує інвестиційні види діяльності, результати яких будуть отримані лише після певного періоду. Їх метою є вдосконалення та розвиток організації, прибуток у довгостроковій перспективі.

Здебільшого (80 %) такі процеси являють собою *проекти* – тобто вони виконуються один раз і після цього завершують своє існування. Далі реалізується новий проєкт, і ця ситуація повторюється багато разів. Проєкти вимагають інших методів управління, які називаються *технологіями*

управління проектами. Відповідно, вони висувають також інші вимоги до співробітників компанії, які керують ними або беруть участь у їх реалізації. Керівник проекту відрізняється від операційного менеджера як за професійною, так і за особистісною кваліфікацією.

Основні риси розглянутих бізнес-процесів подано у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Класифікація процесів підприємства

Типи процесів	Призначення	Клієнти	Результат	Особливі риси
Основні (процеси основної діяльності)	Створення основних продуктів	1. Зовнішні – кінцеві споживачі. 2. Внутрішні – інші процеси організації	Основний продукт підприємства	Процеси додають продукту вартість
Допоміжні (забезпечувальні)	Забезпечення діяльності основних процесів	Внутрішні – інші процеси організації	Ресурси для основних процесів	Діяльність процесів не стосується основних продуктів. Процеси додають продукту вартість.
Процеси управління організацією	Управління діяльністю всієї організації	1. Власники (інвестори). 2. Споживачі (клієнти). 3. Персонал (співробітники). 4. Постачальники і субпідрядники. 5. Суспільство (зовнішнє середовище)	Діяльність усієї організації	

Висновки

Процесний підхід до управління є більш ефективним в умовах мінливого ринку і зростаючої конкуренції, оскільки дозволяє швидше реагувати на зміни і підвищує зацікавленість кожного виконавця у кінцевих результатах.

Існують різні класифікації бізнес-процесів. Найбільш поширеною є поділ на основні, допоміжні, забезпечувальні, процеси управління та розвитку.

Докладніше про питання, розглянуті в цьому розділі можна прочитати у літературі [1, 2, 6, 32, 38, 40, 46, 49, 50].

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні риси функціонального підходу до управління.
2. Опишіть основні риси функціонального підходу до управління.
3. Дайте визначення бізнес-процесу.
4. Перелічіть відмінні риси бізнес-процесу.
5. Що означає властивість *визначеності* бізнес-процесу?
6. Що означає властивість *упорядкованості* бізнес-процесу?
7. Що розуміють під терміном «додавання вартості»?
8. Що означають властивості *вбудованості* та *крос-функціональності*?
9. Що є входом процесу?
10. Що є виходом процесу?
11. Що означає поняття «внутрішній клієнт»?
12. Що означає поняття «власник процесу»?
13. Які процеси називають основними? Допоміжними? Супутніми? Забезпечувальними?
14. Які особливості мають процеси управління?
15. Перелічіть основні етапи ланцюга управлінського циклу.
16. Що включає етап планування?
17. Що включає етап реалізації?
18. Що включає етап обліку?
19. Що включає етап контролю?
20. Що включає етап регулювання?
21. В чому полягає особливість процесів розвитку?
22. Які процеси називають проектами? В чому полягає їх особливість?
23. Чи може допоміжний процес стати основним?

Завдання до розділу 1

1. Назвіть основні та допоміжні процеси для кожної з компаній, перелік яких подано нижче. Які процеси управління є необхідними для неї? Які потрібні процеси розвитку?

1. Торгівельна фірма.
2. Юридична фірма.
3. Збагачувальне виробництво.
4. Металургійне підприємство.
5. Транспортна компанія, яка займається вантажними міжміськими перевезеннями.
6. Туристична фірма.
7. Навчальний заклад.

РОЗДІЛ 2

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ

2.1. Поняття моделі та моделювання, мета і задачі моделювання, сфери використання моделей

Слово «*модель*» означає «міра», «спосіб», «схожість із певним об'єктом» (лат. *modulus* – образ, *modelium* – міра).

Модель – це об'єкт-заміщувач об'єкта-оригіналу, який забезпечує вивчення його певних властивостей і характеристик.

Якщо сформулювати докладніше, то це поняття можна визначити таким чином:

модель – це об'єкт або опис об'єкта (системи) для заміни (при певних припущеннях, умовах, гіпотезах) однієї системи (тобто оригіналу) іншою для кращого вивчення оригіналу або відновлення певних його властивостей.

Усіляку модель будують і досліджують при певних припущеннях. Вони стосуються тих властивостей, що важливі для вирішення проблеми, задля якої будується модель, а також тих, котрими можна знехтувати за даних обставин. Тобто і вид моделі, яку потрібно будувати, і її властивості залежать від поставленої дослідником задачі.

Приклад 2.1. Розглянемо таку фізичну систему: тіло масою m скочується по похилій площині із прискоренням a під дією сили F . Досліджуючи такі системи, Ньютон отримав математичне співвідношення $F = ma$, що є фізико-математичною моделлю системи або математичною моделлю фізичної системи. При її описі (побудові цієї моделі) прийнято такі гіпотези:

- 1) поверхня ідеальна (коефіцієнт тертя дорівнює нулю);
- 2) тіло знаходиться в вакуумі (опір повітря дорівнює нулю);
- 3) маса тіла незмінна;
- 4) тіло рухається з однаковим сталим прискоренням в будь-якій точці.

Приклад 2.2. Фізіологічна система – система кровообігу людини – підпорядковується деяким законам термодинаміки. Описуючи її на фізичному (термодинамічному) рівні мовою балансових законів, отримаємо фізичну, термодинамічну модель фізіологічної системи. Якщо записати ці закони на математичній мові, наприклад, виписати відповідні термодинамічні рівняння, то вже отримаємо математичну модель системи кровообігу. Назвемо її фізіолого-фізико-математичною моделлю або фізико-математичною моделлю.

Приклад 2.3. Сукупність підприємств функціонує на ринку, обмінюючись товарами, сировиною, послугами, інформацією. Якщо описати економічні закони, правила їх взаємодії на ринку за допомогою математичних співвідношень, наприклад, системи алгебраїчних рівнянь, де невідомими

будуть величини прибутку, одержувані від взаємодії підприємств, а коефіцієнтами рівняння будуть значення її інтенсивності, то отримаємо математичну модель економічної системи, інакше кажучи, економіко-математичну модель системи підприємств на ринку.

Приклад 2.4. Банк виробив стратегію кредитування, яку зміг описати за допомогою економіко-математичних моделей, він може прогнозувати свою тактику і збільшити власну стійкість і життєздатність.

Приклад 2.5. Діяльність енергетичного підприємства описано за допомогою діаграми IDEF0 (рис. 2.1). Така модель дозволяє візуалізувати процеси, виділити суттєві фактори, і внаслідок цього визначити можливості оптимізації виробництва.

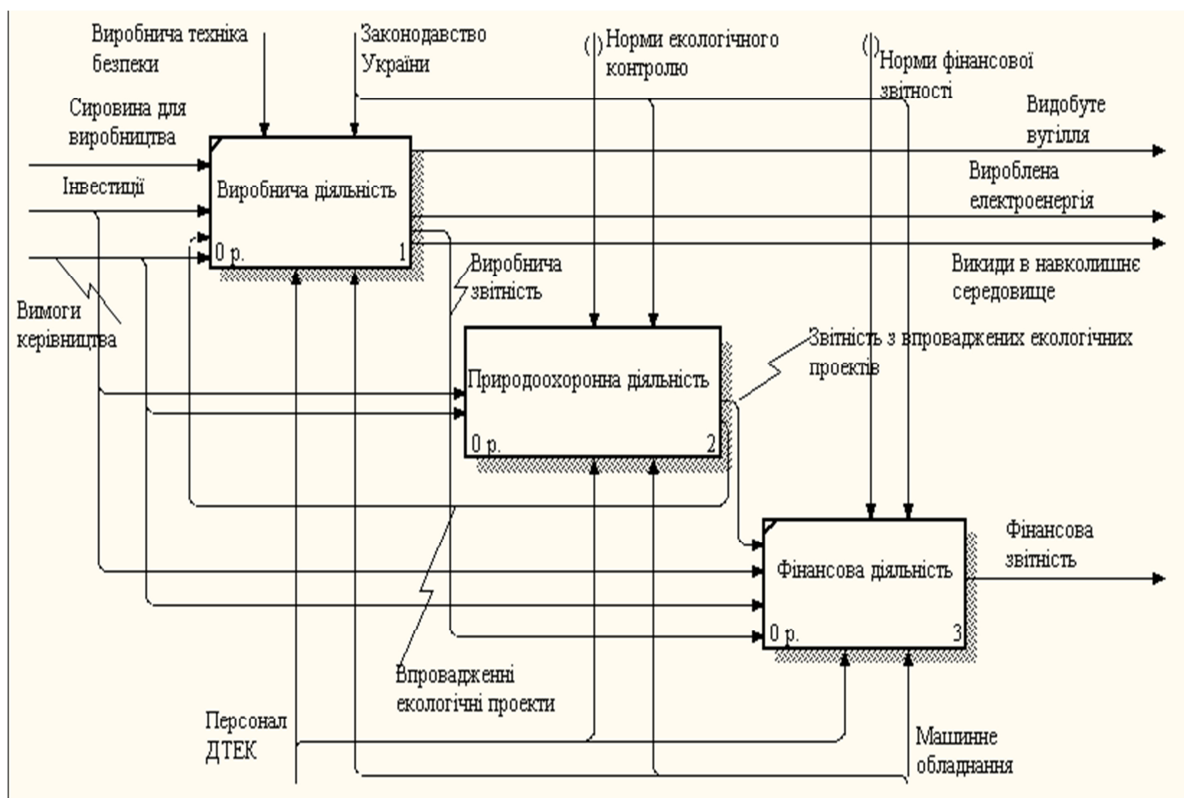


Рис. 2.1. Модель функціональної декомпозиції діяльності енергетичного підприємства

Всі моделі, якщо відволіктися від сфер їх застосування, бувають трьох типів: пізнавальні, прагматичні та інструментальні.

Пізнавальна модель – це форма організації і подання знань, засіб з'єднання нових і старих знань. Пізнавальна модель, як правило, підганяється під реальність і є теоретичною.

Прагматична модель – засіб організації практичних дій, робочого уявлення цілей системи для управління нею. Реальність в цьому разі підганяється під певну прагматичну модель. Вона, як правило, є прикладною.

Інструментальна модель – засіб побудови, дослідження та (або) використання прагматичних і (або) пізнавальних моделей.

Пізнавальні моделі відображають існуючі, а прагматичні – хоч і не існуючі, але бажані відношення і зв'язки. Різницю між пізнавальними та прагматичними моделями показано на рис. 2.2.

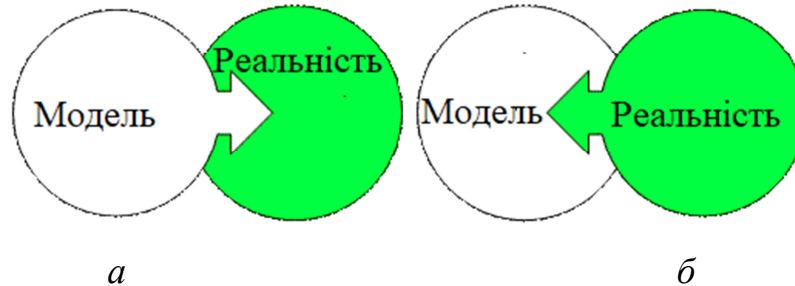


Рис. 2.2. Різниця між пізнавальними та прагматичними моделями: *а* – пізнавальна модель (модель підганяється під реальність), *б* – прагматична модель (реальність підганяється під модель)

Зауважимо, що за певних умов одна і та сама модель може бути і прагматичною, і пізнавальною. Наприклад, ми маємо креслення (план) будинку (рис. 2.3). Якщо воно належить до реальної будівлі, то це пізнавальна модель (вона описує те, що є насправді, відображає реальність). Коли ж це план споруди, за яким буде здійснено нове будівництво, – це прагматична модель (реальність буде «підганятися» відповідно до неї).

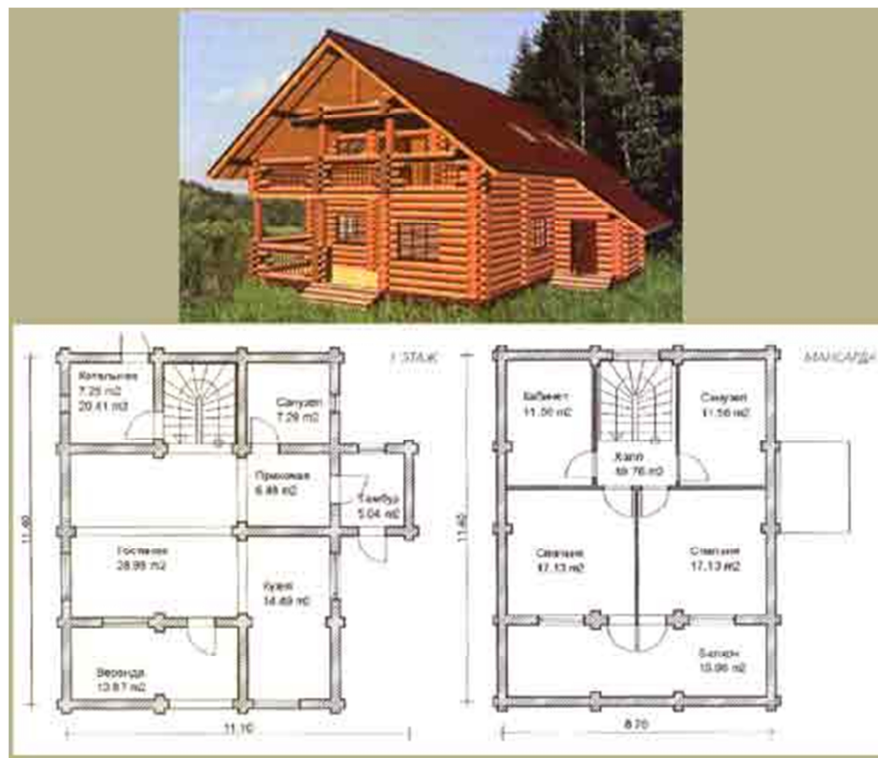


Рис. 2.3. Модель будинку

За рівнем «глибини» моделювання (або за способом побудови) існують моделі:

- емпіричні – на основі емпіричних фактів та залежностей;
- теоретичні – на базі математичних описів ;
- змішані, напівемпіричні – на основі емпіричних залежностей і математичних описів.

Теоретичні моделі є найбільш загальними. Вони будуються на основі теоретичних законів і залежностей. Їх перевага полягає у можливості застосування до всіх об'єктів даного типу. Наприклад, теоретична (одновимірна) модель поширення забруднення у річці має такий вигляд (одновимірна модель трансформації і перенесення):

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \lambda(t, x)U - V \frac{\partial U}{\partial x} + f(t, x) + \eta(t, x),$$

із граничними умовами

$$\begin{aligned} U(t, x_0) &= \xi x_0(t), \\ U(t, x_N) &= \xi x_N(t), \end{aligned}$$

тут $U = U(t, x)$ – концентрація забруднювальної речовини;

$f(t, x)$ – функція потужності джерела викидів, що знаходиться на початку координат:

$$f(t, x) = \begin{cases} g(t), & \text{коли } x = 0, \\ 0, & \text{коли } x > 0; \end{cases}$$

$V = V(t, x)$ – швидкість потоку;

$\lambda(t, x)$ – величина, яка характеризує швидкість розпаду речовини (самоочищення потоку);

a – коефіцієнт турбулентної дифузії;

$\eta(t, x)$ – випадкова величина, для якої

$$\begin{aligned} E\eta(t, x)\eta(\tau, s) &= Q(t, x, s)\delta(t - \tau); \\ E\eta(t, x) &= 0. \end{aligned}$$

Ця модель є теоретичною і за умов її реалізації може бути застосована до будь-якої річки. Але коефіцієнти, які входять до неї, залежать від параметрів, що істотно відрізняються для кожної водойми. Це, наприклад, хімічний склад води, температура, рельєф дна, швидкість течії, вид забруднення і т.і. Теоретично, їх потрібно визначати майже на молекулярному рівні, тому використовувати цю модель у такий спосіб досить складно.

З іншого боку ми можемо провести низку спостережень за водоймою (див. табл. 2.1.) і визначити, як змінюється забруднення у контрольному створі залежно від об'єму викидів джерела забруднення та отримати графік і аналітичний вигляд залежності (див. рис. 2.4). Це *емпірична модель*.

Таблиця 2.1

Дані вимірювань (мг/дм³) вмісту речовини в стічній воді $C_{cm,i}$ та контрольному створі $C_{kc,i}$

i	$C_{cm,i}$	$C_{kc,i}$	i	$C_{cm,i}$	$C_{kc,i}$	i	$C_{cm,i}$	$C_{kc,i}$
1	320	37,2	11	313	37,1	21	295	35,1
2	312	36,4	12	327	38,1	22	315	36,5
3	304	36	13	335	39,5	23	313	37,3
4	313	36,5	14	311	36,7	24	314	36,6
5	322	38	15	300	35,8	25	302	35,2
6	313	36,5	16	302	35,4	26	344	40,4
7	327	37,7	17	313	36,7	27	332	39
8	324	37,4	18	308	36,6	28	345	40,3
9	317	37,5	19	308	35,8	29	301	35,5
10	297	35,5	20	309	36,7	30	342	39,2

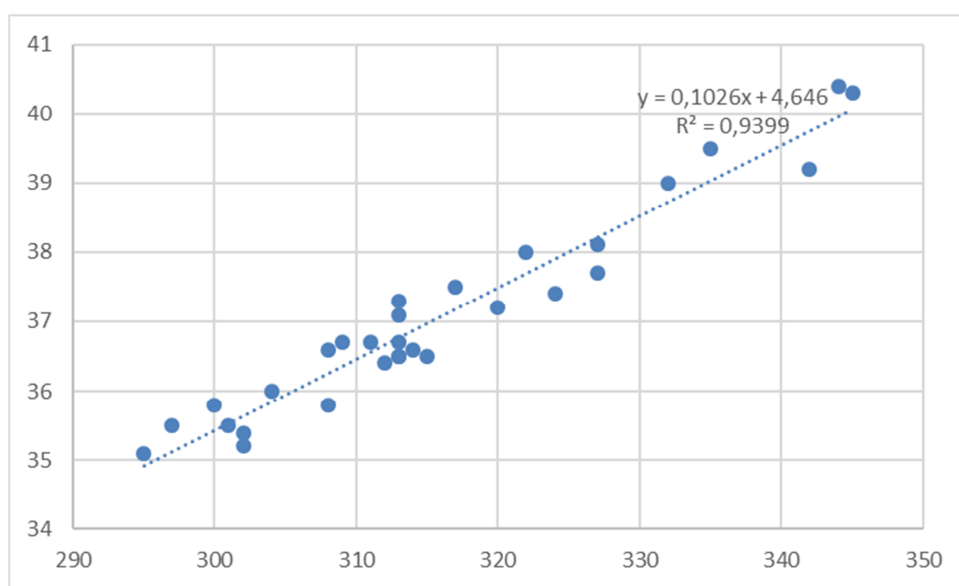


Рис. 2.4. Регресійна модель залежності забруднення у контрольному створі від викидів із джерела забруднення

На її основі ми можемо досить точно передбачити величину забруднення у контрольному створі, якщо розмір викидів знаходиться у межах, визначених нею (300 – 340 мг/дм³). Її перевагою є простота, але вона не є універсальною. Моделі, що отримані на основі спостережень за певним об'єктом, призначені для дослідження і вивчення саме цього об'єкта і можуть давати хибні результати для інших.

Змішані моделі являють собою комбінацію двох описаних. Наприклад, ми можемо взяти базовою теоретичну модель, а її коефіцієнти обчислити за допомогою натурних спостережень.

Заміна одного об'єкта іншим із метою одержання інформації про його найважливіші властивості із допомогою об'єкта-моделі називається *моделюванням*. Воно починається з формування предмету дослідження, тобто системи понять, яка відображає істотні для вивчення характеристики об'єкта. Це завдання є досить складним, що підтверджується різною інтерпретацією в науково-технічній літературі таких фундаментальних понять як система, модель, моделювання. Подібна неоднозначність не говорить про помилковість одних і правильність інших термінів, а відображає залежність предмета досліджень (моделювання) як від об'єкта, що досліджується, так і від цілей дослідника. З огляду на мету дослідження ми можемо отримати різні моделі для одного і того самого об'єкта. Наприклад, вивчаючи людину, можна побудувати моделі кровообігу, м'язової системи, руху, соціальної поведінки, певних видів діяльності та ін. (рис. 2.5). Кожна з них буде описувати лише істотні для дослідження фактори.

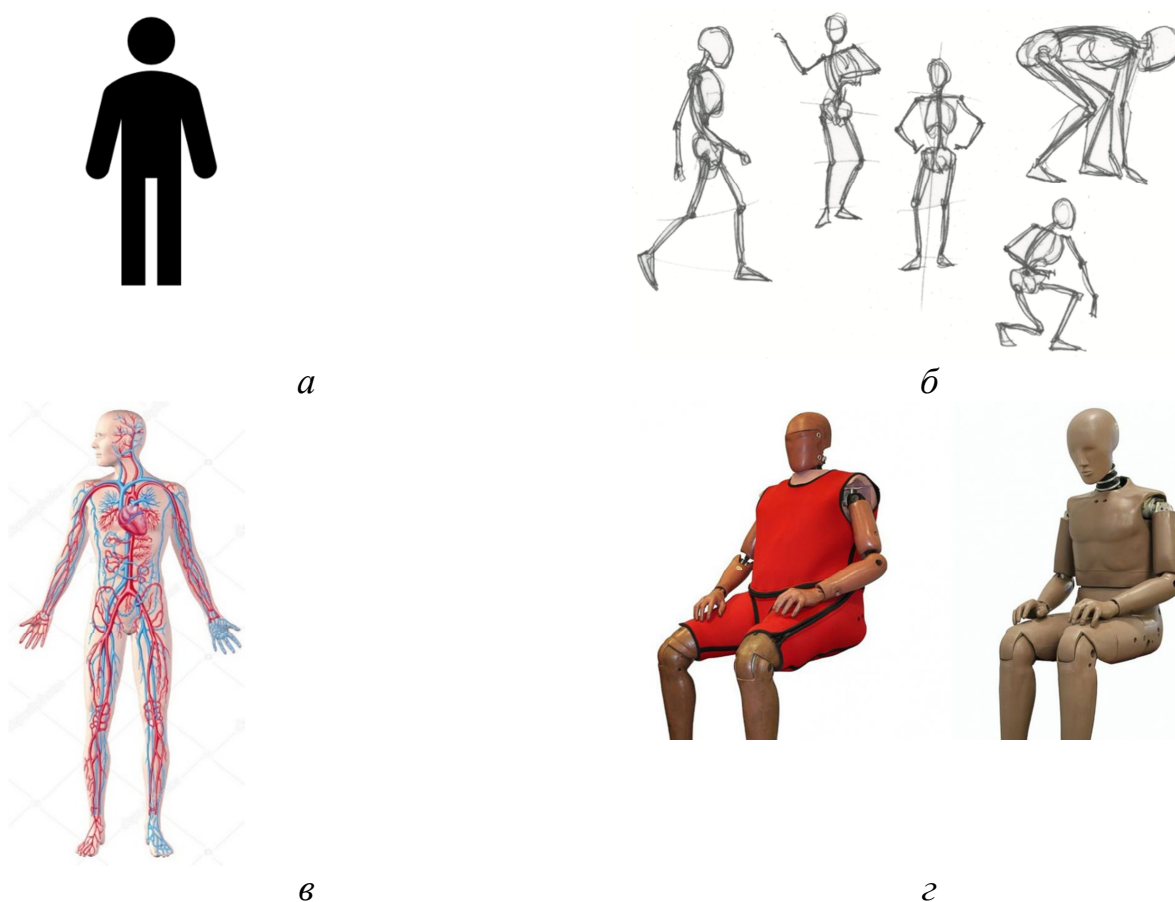


Рис. 2.5. Приклади моделей людини

Моделювання базується на теорії подібності, згідно з якою абсолютна подібність може мати місце лише при заміні об'єкта точно таким самим. При моделюванні більшості систем (за винятком, можливо, моделювання одних

математичних структур іншими) абсолютна подібність не можлива і тому основною метою моделювання є те, що модель повинна досить добре відображати функціонування модельованої системи.

У загальному сенсі моделювання – це процес дослідження реальної системи, який включає побудову моделі, вивчення її властивостей і перенесення отриманих відомостей на систему, що моделюється. Таким чином, проблема моделювання включає три задачі:

- побудова моделі (це завдання є найменше формалізованим і конструктивним, в тому сенсі, що немає алгоритму для побудови моделей, і тому воно складне);
- дослідження моделі (ця задача є більш формалізованою, оскільки існують методи дослідження різних класів моделей);
- використання моделі (конструктивна і конкретна задача).

У загальному випадку модель M , що описує систему $S(x_1, x_2, \dots, x_n; R)$, має такий вигляд: $M = (z_1, z_2, \dots, z_m; Q)$, де X – множина вхідних і вихідних станів системи, Z – множина описів елементів і підмножин X ; Q, R – множини відношень над X .

Схему побудови моделі M системи S із вхідними сигналами X й вихідними сигналами Y зображено на рис. 2.6.

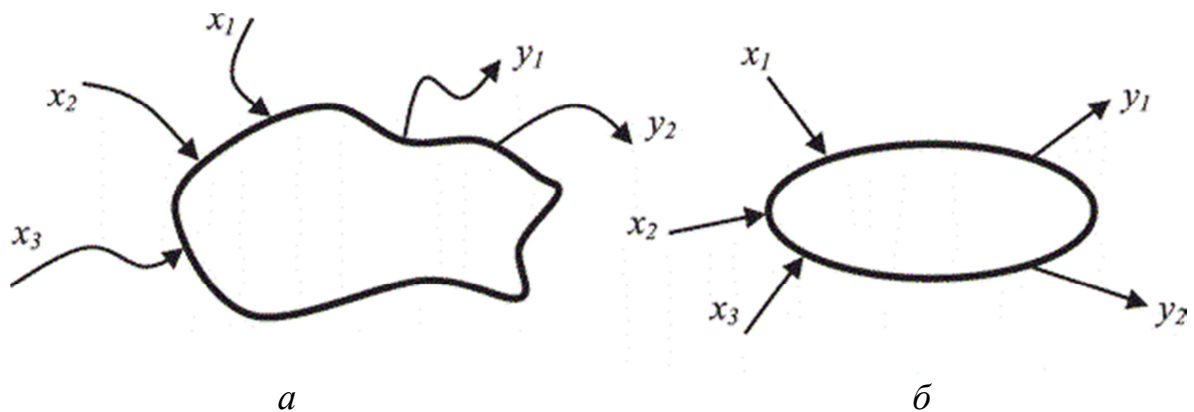


Рис. 2.6. Схема побудови моделі: *a* – досліджувана система, *б* – модель

Якщо на вхід системи поступають сигнали з множини X й на виході з'являються сигнали Y , то задано закон, тобто правило f функціонування моделі (системи).

Отже, моделювання – це універсальний метод отримання, опису та використання знань. Він застосовується у всілякій професійній діяльності. У сучасній науці і технології його роль і значення посилюються, актуалізуються проблемами, успіхами інших наук. Моделювання реальних і нелінійних систем живої і неживої природи дозволяє перекидати містки між нашими знаннями і реальними системами, процесами, в тому числі і розумовими.

Моделювання являє собою один із методів системного аналізу. Але часто при модельному підході до дослідження може траплятися одна методична помилка, а саме, – *побудова коректних і адекватних моделей (підмоделей)*

підсистем та їх логічна і коректна ув'язка не дає гарантій коректності побудованої у такий спосіб моделі всієї системи.

Отже, модель, побудована без урахування зв'язків системи із середовищем і її поведінки з огляду на нього, зазвичай лише підтверджує те, що в складній ізольованій системі можуть існувати істини і висновки, котрі є коректними в ній і некоректними поза нею.

Наука моделювання полягає в розділенні процесу моделювання (системи, моделі) на етапи (підсистеми, підмоделі), детальному вивченні кожного з них, зв'язків та відношень між ними і потім ефективному описі їх із максимально можливим ступенем формалізації і адекватності. У разі порушення цих правил ми ризикуємо отримати не модель системи, а модель «власних і неповних знань».

Зауважимо, що моделювання (в сенсі «методу», «модельного експерименту») розглядається як особлива форма експерименту, причому не над самим оригіналом (це називається простим або звичайним експериментом), а над його копією (замісником), особливо це стає актуальним із розвитком імітаційного моделювання і обчислювальної техніки. Нині моделювання стає невід'ємною частиною всього життєвого циклу системи. Завдяки в першу чергу технологічності моделей, реалізованих на базі засобів обчислювальної техніки, а саме – досить високій швидкості отримання результатів і їх порівняно низькій собівартості.

Моделі і моделювання застосовуються за такими основними напрямками:

- навчання (як моделюванню, так і самих моделей);
- пізнання і розробка теорії досліджуваних систем (за допомогою будь-яких моделей, моделювання, результатів моделювання);
- прогнозування (вихідних даних, ситуацій, станів системи);
- управління (системою в цілому, окремими її підсистемами), винайдення управлінських рішень і стратегій;
- автоматизація (системи або окремих її підсистем).

2.2. Принципи системного підходу у моделюванні систем

Сучасний світ – це складна система, з пізнанням якої настає розуміння, що все в ньому взаємопов'язане. Засобом, який дозволяє в таких умовах діяти розумно і врахувати всі наслідки прийнятих рішень, є методологія системного аналізу або системного підходу. Сфера її дії є дуже різноманітною і протягом часу розширюється: від постановки наукових досліджень і теоретичних узагальнень до проєктування технічних об'єктів і керування суспільними інститутами.

Системний підхід – це передусім правильна організація мислення, яка полягає в умінні проводити всебічну оцінку ситуації, бачити проблему в цілому, її складність та повноту.

Розглянемо основні поняття системного підходу. Головне серед них – це система.

Системою називають сукупність об'єктів довільної природи, які пов'язані між собою певним способом (зв'язки можуть бути механічними, енергетичними, фізичними, хімічними, інформаційними, організаційними і т. ін.), утворюють щось ціле і призначені для досягнення певної мети. Важливою характеристикою системи є *емерджентність*, тобто поява у неї властивостей, яких не мають її складові. Наприклад, автомобіль можна використовувати для перевезення людей і вантажів, але окремі його частини не мають цієї властивості. Системами є технічні і природні об'єкти – автомобіль, комп'ютер, людина, галактика, підприємство, а також абстрактні – комп'ютерна програма, діяльність організації, мова, наука – оскільки всі вони мають визначені вище властивості.

Найважливішими характеристиками всякої системи є її *межа, структура і процес функціонування*.

Коли ми визначаємо межу системи, то мова взагалі йде про поділ усіх елементів на два класи – ті, котрі належать системі (вони є її елементами), і ті які їй не належать (вони утворюють середовище). І тут традиційним виступає припущення про те, що межа чітко розділяє елементи системи і зовнішнє середовище.

Під *структурою* системи розуміють сталу в часі сукупність зв'язків між її елементами і компонентами. Зв'язки при цьому можуть відрізнятися за характером, силою та напрямком.

Процес функціонування системи тісно пов'язаний із зміною її властивостей у часі. При цьому головною характеристикою є *стан системи*, що описує її властивості або ознаки. Вони, своєю чергою, в кожен момент часу відображають найбільш суттєві особливості її поведінки. За таких умов процес функціонування системи може бути описаний як послідовна зміна її станів. При цьому прийнято говорити, що система переходить з одного стану в інший.

Отже, *стан системи* – це фіксація сукупності доступних системі ресурсів (матеріальних, енергетичних, інформаційних, просторових, часових, людських, організаційних), що визначають її положення відносно очікуваного результату або його образу. Це «фотографія» механізму перетворення вхідних даних системи у вихідні.

Мета являє собою образ неіснуючого, але бажаного, з огляду на завдання, стану системи, тобто такого, який дозволяє вирішувати проблему з використанням наявних ресурсів. Це опис, уявлення про деякий найбільш прийнятний (зважаючи на поставлену мету й доступні ресурси) стан системи.

Будь-яка система має внутрішні стани, внутрішній механізм перетворення вхідних даних у вихідні (внутрішній опис), а також має зовнішні прояви (зовнішній опис).

Внутрішній опис дає інформацію про поведінку системи, відповідність (невідповідність) її внутрішньої структури цілям, підсистемам (елементам) і ресурсам всередині системи. Зовнішній опис відображає відношення з іншими системами, їхніми цілями і ресурсами (рис. 2.7), він залежить від внутрішнього опису системи.

Навколишнє середовище

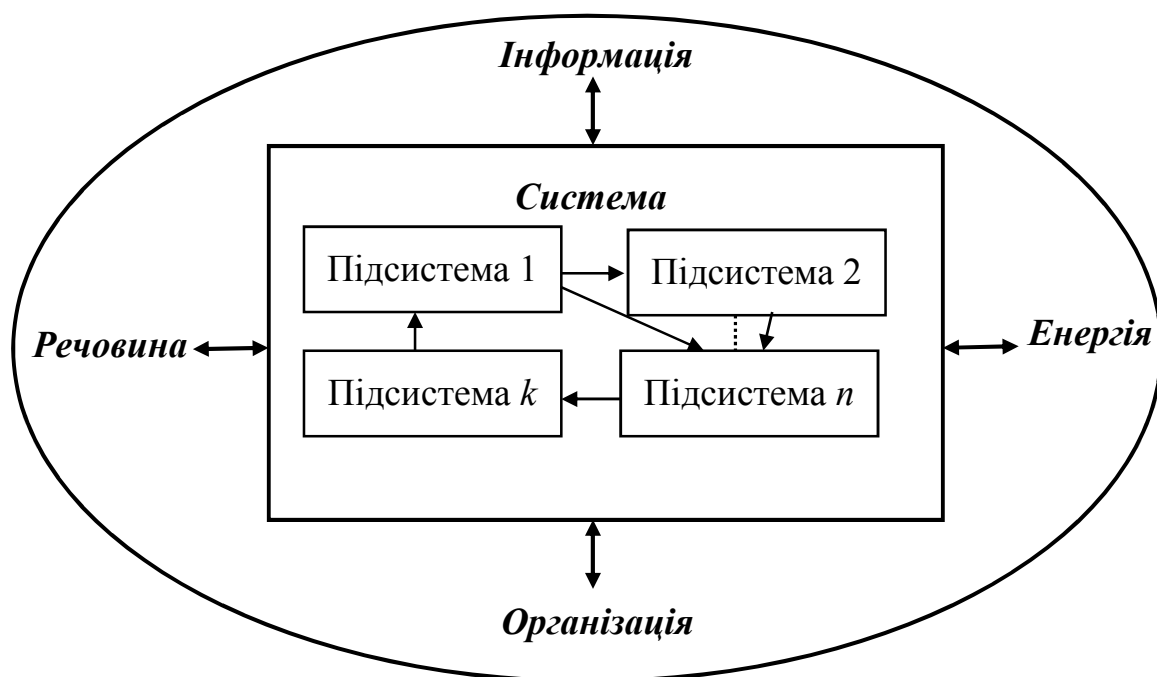


Рис. 2.7. Схема взаємодії системи із зовнішнім середовищем

Зауважимо, що на кожному етапі опису і дослідження системи можливе виникнення невизначеності. Наприклад, невизначеними можуть бути межі, які відділяють систему від середовища, мета функціонування, обмеження, ресурси, зв'язки між елементами й підсистемами.

Побудова моделі системи може здійснюватися на основі двох підходів: класичного і системного. Розглянемо різницю між ними.

Процес синтезу моделі M на основі класичного (індуктивного) підходу показано на рис. 2.8.

Він полягає в тому, що реальний об'єкт, який моделюється, розбивається на окремі підсистеми. Для моделювання вибирають вихідні дані D і формулюють цілі G , що відображають окремі характеристики процесу. Тобто за окремою сукупністю вихідних даних D формулюють мету моделювання для кожної окремої властивості функціонування системи. На основі цієї мети формується деяка компонента K створюваної моделі. Далі сукупність компонент об'єднується у модель M .

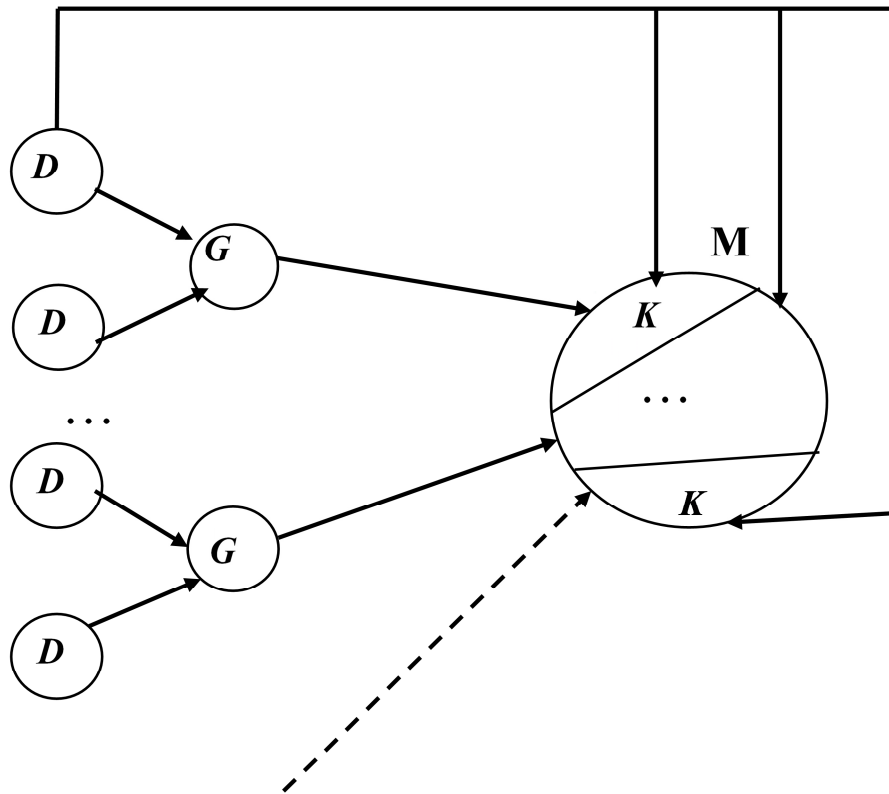


Рис. 2.8. Процес синтезу моделі на основі класичного підходу (схему подано за [44])

Отже, розробка моделі M за класичного підходу означає об'єднання окремих компонент в єдину модель, причому кожна з них вирішує власне завдання і є ізольованою від інших. Тому цей підхід може бути використаний для реалізації порівняно простих моделей, в яких можливе розділення і взаємний незалежний розгляд окремих сторін функціонування реального об'єкта.

Таким чином, можна відзначити дві відмінні риси класичного підходу:

- притаманний рух від часткового до загального;
- модель (система) утворюється шляхом підсумовування окремих її компонент, при цьому не враховується виникнення нового системного ефекту (*синергетична властивість*).

Для моделі складного об'єкта така роз'єднаність вирішуваних завдань є неприпустимою, оскільки призводить до значних витрат ресурсів при реалізації моделі на базі конкретних програмно-технічних засобів.

Наприклад, розглянемо діяльність деякого виробництва, що складається із кількох підрозділів. Цілі функціонування кожного з них різні і можуть бути навіть протилежними, якщо розглядати їх поза загальною метою функціонування системи. Згадаємо наведений вище приклад про функціонування складу та виробництва. Крім того, моделювання діяльності підприємства як ізольованої системи може дати хибні результати, якщо ми не

будемо враховувати вплив на неї зовнішніх систем: ринку, споживачів, конкурентів, фінансової та економічної системи і т.і.

Отже, ми бачимо, що з ускладненням об'єктів моделювання виникає необхідність спостереження їх на більш високому рівні і застосуванні системного підходу.

Його основою є вивчення системи як єдиного цілого, оскільки кожна система S є інтегрованим цілим навіть тоді, коли вона складається із окремих підсистем. Це дозволяє вирішити проблему побудови її моделі із урахуванням усіх чинників і можливостей пропорційно їх значущості на всіх етапах дослідження. За цього підходу розробка моделі починається із головного – формулювання мети функціонування системи.

Процес синтезу моделі за допомогою системного підходу умовно показано на рис. 2.9.

Базуючись на вихідних даних D , які відомі із аналізу зовнішньої системи, тих обмежень, які діють на систему зверху або знизу, враховуючи можливості її реалізації, і на основі мети функціонування формулюють вихідні вимоги R до моделі M системи S . З огляду на них розробляються орієнтовно деякі підсистеми SS й елементи E , а потім здійснюється найбільш складний етап синтезу – вибір V складових системи S , для чого використовуються спеціальні критерії вибору (KV).

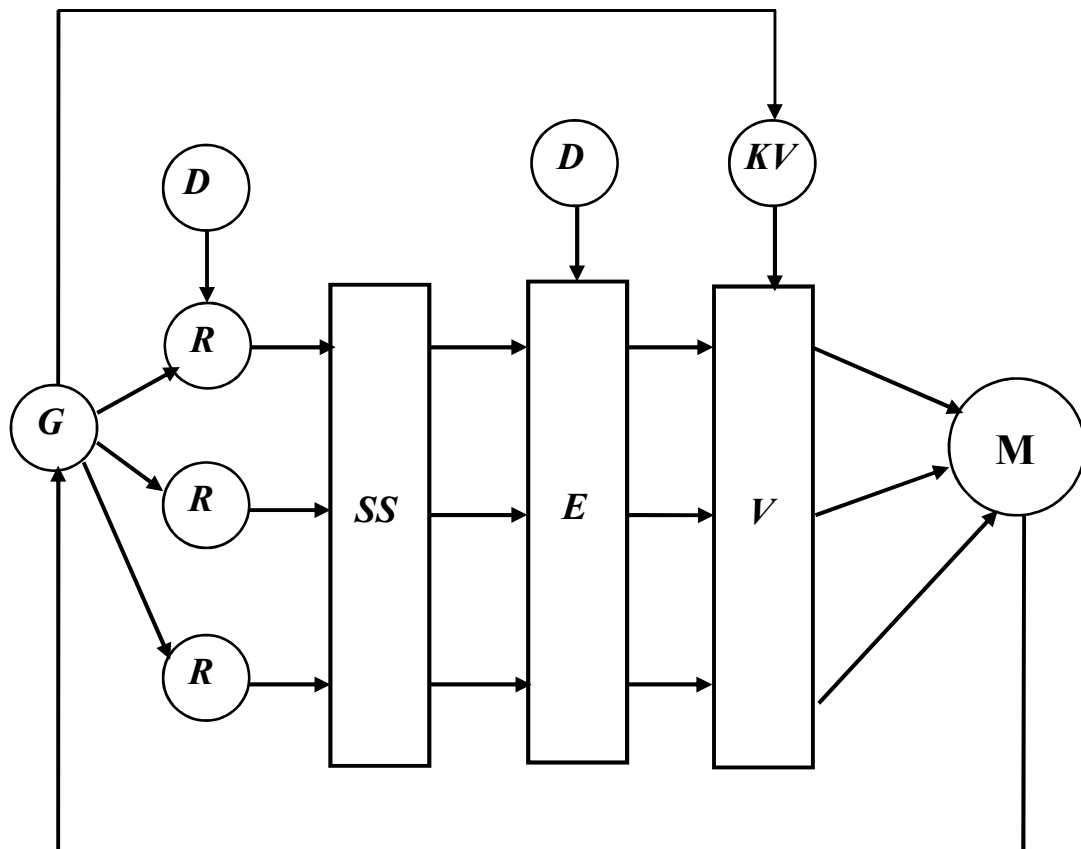


Рис. 2.9. Процес синтезу моделі на основі системного підходу (схему подано за [44])

Зауважимо, що при побудові моделі системи потрібно забезпечити максимальну її ефективність. Зазвичай вона визначається як різниця між певними показниками, що описують цінність результатів, отриманих при експлуатації моделі, і тими витратами, котрі були вкладені у її розробку. Отже, вибір правильних засобів моделювання систем є основою підвищення якості моделі і, як наслідок, обґрунтованого прийняття рішень.

Підсумовуючи сказане вище, можна виділити такі властивості системного підходу.

По-перше, він є макропідходом, завдяки якому головна увага приділяється зовнішнім зв'язкам, а не внутрішній структурі, хоча її вивчення не виключається;

По-друге, це підхід функціональний, тобто при вивченні об'єкта пріоритет віддається його цілям і функціям, з яких потім виокремлюється структура.

І, нарешті, під час розв'язання проблеми завжди необхідно враховувати ціну того чи іншого рішення, порівнювати ефект від реалізації і наявні ресурси, необхідне та можливе, бажане і те, що ми в змозі досягти.

2.3. Класифікація видів моделювання

Моделі і моделювання класифікують залежно від аспектів, на яких вони базуються. Різні типи класифікації моделей подано у табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Класифікація видів моделювання

Ознака класифікації	Види моделювання	Опис
Аспект моделювання	Функціональне	Описує сукупність функцій, функціональних підсистем та їх взаємозв'язок
	Інформаційне	Відображає склад та взаємозв'язок між елементами системи
	Поведінкове	Описує динаміку функціонування за допомогою понять: стан системи, подія, перехід з одного стану в інший, умови переходу, послідовність подій
Відповідність оригіналу	Повне	Отримують ізоморфні моделі, що знаходяться в суворій відповідності з оригіналом і дають про нього вичерпну інформацію
	Приблизне	Отримують гомоморфні моделі шляхом свідомого огрубіння досліджуваного процесу, значного скорочення числа факторів, відбору серед них найбільш істотних

Ознака класифікації	Види моделювання	Опис
Ступінь визначеності	Детерміноване	Відображення процесів, в яких всі параметри і впливи вважають не випадковими, а причинно обумовленими
	Стохастичне	Враховуються ймовірнісні процеси і події
	Нечітке	Береться до уваги якісна невизначеність
Спосіб реалізації	Наглядне (візуальне)	Будуються моделі геометричної подоби (образотворчі): креслення, схеми, діаграми, карти, макети літаків, моделі сонячної системи в планетаріях, моделі атома і т.і.
	Математичне (символьне)	Процес встановлення відповідності реальному об'єкту деякого набору символів і виразів, наприклад, математичних. Математичні моделі є найбільш зручними для дослідження і кількісного аналізу, оскільки вони дозволяють не тільки отримати рішення для конкретного випадку, але і визначити вплив параметрів системи на результат.
	Імітаційне	Відтворення (за допомогою ЕОМ) алгоритму функціонування складних об'єктів в часі, їх поведінки. Імітуються елементарні явища, що складають процес, зі збереженням їх логічної структури і послідовності перебігу. Це штучний експеримент, під час якого замість натурних випробувань з реальним об'єктом проводяться досліди на математичних моделях
	Натурне	Проведення досліджень на реальному досліджуваному об'єкті
	Фізичне	Експерименти виконуються на установках, які зберігають фізичну природу досліджуваного об'єкта, але відрізняються від нього розмірами, формою та іншими характеристиками (наприклад, аеродинамічна труба для відпрацювання властивостей літального апарата)
	Аналогове	Набір одних властивостей використовується для відображення властивостей іншої фізичної природи: гідравлічна система як аналог електричної або транспортної; електрична система як аналог механічної або транспортної

Ознака класифікації	Види моделювання	Опис
Форма реалізації	Реальне	Використовується можливість дослідження характеристик або на реальному об'єкті, або на його частині
	Уявне	Застосовується, коли моделі не можуть бути реалізовані в заданому інтервалі часу, чи відсутні умови для їх фізичного створення
Наявність змінних, якими можна керувати	Конструктивне	Включення в модель керованих змінних, що дозволяє знаходити ефективний керуючий вплив
	Дескриптивні (описові, концептуальні)	Попередній змістовний опис досліджуваного об'єкта, який не містить керованих змінних, відіграє допоміжну роль, передуючи побудові конструктивної моделі (наприклад, математичної). Моделі мають вигляд схем, що відображають наші уявлення про те, які змінні найбільш істотні і як вони пов'язані між собою
Зміни в часі	Статичне	Слугує для опису стану об'єкта в фіксований момент часу
	Динамічне	Використовується для дослідження зміни об'єкта в часі

Основними властивостями будь-якої моделі є

- цілеспрямованість (завжди відображає деяку систему, тобто має мету);
- скінченність (відбиває оригінал лише за кінцевою кількістю його властивостей та відношень і, крім того, ресурси моделювання скінченні);
- спрощеність (представляє тільки істотні сторони об'єкта і, крім того, вона має бути простою для дослідження або відтворення);
- приблизність (реальність віддзеркалюється моделлю грубо або приблизно);
- адекватність (успішно описує систему, що моделюється);
- наочність, видимість її основних властивостей і відношень;
- доступність і технологічність для дослідження або відтворення;
- інформативність (має містити достатню інформацію про систему (в рамках гіпотез, прийнятих при її побудові) і давати можливість отримати нову інформацію);
- збереження інформації, що містилася в оригіналі (з точністю розглянутих при її побудові гіпотез);

- повнота (мають бути враховані всі основні зв'язки і відношення, необхідні для забезпечення мети моделювання);
- цілісність (вона реалізує деяку систему, тобто ціле);
- адаптивність (може бути пристосована до різних вхідних параметрів, впливів оточення);
- керованість (імітаційність) (має хоча б один параметр, змінами якого можна імітувати поведінку модельованої системи в різних умовах).

Опишемо життєвий цикл системи, що моделюється. Він складається з таких основних етапів:

- збір інформації про об'єкт, висування гіпотез, передмодельний аналіз;
- проектування структури і складу моделей (підмоделей);
- побудова специфікацій моделі, розробка і налагодження окремих підмоделей, складання моделі в цілому, ідентифікація (якщо це потрібно) параметрів;
- дослідження моделі – вибір методу дослідження і розробка алгоритму (програми) моделювання;
- дослідження адекватності, стійкості, чутливості моделі;
- оцінка засобів моделювання (витрачених ресурсів);
- інтерпретація, аналіз результатів моделювання і встановлення деяких причинно-наслідкових зв'язків в досліджуваній системі;
- генерація звітів і проєктних (господарських) рішень;
- уточнення, модифікація моделі, якщо це необхідно, і повернення до досліджуваної системі з новими знаннями, отриманими за допомогою моделі і моделювання.

2.4. Математичне моделювання

2.4.1. Визначення математичної моделі та класифікація математичних моделей

Окремим типом моделювання є математичне, яке в свою чергу поділяється на два класи – символічне та імітаційне.

Математична модель – це сукупність математичних об'єктів і відношень між ними, що адекватно відображає властивості вихідного об'єкта.

Математичні об'єкти – це числа, змінні, множини, вектори, функції, матриці і т.і.

Процес формування математичної моделі і використання її для аналізу і синтезу називається *математичним моделюванням*. У конструкторській практиці під моделюванням зазвичай розуміють процес побудови математичної моделі, а проведення досліджень на моделі називають *обчислювальним експериментом*.

Згідно із класифікацією, яка була наведена вище, ми можемо виділити різні класи математичних моделей. Так, модель називають *статичною*, якщо вона не залежить від часу. Вона дає лише «фотографію» системи, її зріз в

певний момент часу. Модель буде *динамічною*, якщо серед інших вона має часовий параметр, тобто відображає функціонування системи (процеси в ній) в часі.

Дискретна модель описує поведінку системи тільки в дискретні, відокремлені моменти часу. *Неперервна* показує поведінку системи для всіх моментів часу із певного проміжку.

Модель є *імітаційною*, якщо вона призначена для випробування або вивчення можливих шляхів розвитку і поведінки об'єкта шляхом варіювання деяких або всіх її параметрів.

Приклад 2.6. Нехай модель економічної системи виробництва на підприємстві товарів двох видів 1 і 2 відповідно у кількості x_1 і x_2 одиниць і вартістю кожної з них a_1 і a_2 описана у вигляді такого співвідношення: $a_1x_1 + a_2x_2 = S$, де S – загальна вартість виробленої підприємством всієї продукції (виду 1 і 2). Цю модель можна використовувати як імітаційну, щоб визначати (варіювати) загальну вартість S залежно від тих чи інших значень обсягів вироблених товарів.

Модель є *детермінованою*, якщо кожному вхідному набору параметрів відповідає цілком певний і однозначний набір вихідних параметрів; в іншому випадку вона є *недетермінованою*, *стохастичною* (*імовірнісною*).

Функціональна модель подається в вигляді системи будь-яких функціональних співвідношень.

Теоретико-множинна модель описується за допомогою деяких множин і відношень, властивих ним і між ними.

Приклад. Нехай задані множина $X = \{\text{Микола, Петро, Олена, Катерина, Михайло, Тетяна}\}$ і відношення: Микола – чоловік Олени, Катерина – дружина Петра, Тетяна – донька Миколи і Олени, Михайло – син Петра і Катерини, сім'ї Миколи і Петра дружать між собою. Тоді множина X і множина перерахованих відношень Y можуть слугувати теоретико-множинної моделлю двох дружніх сімей.

Модель є *логічною*, якщо вона подана предикатами, логічними функціями.

Модель є *ігровою*, якщо вона описує, реалізує деяку ігрову (конфліктну) ситуацію між учасниками гри (особами, коаліціями).

Приклад 2.7. Нехай гравець 1 – сумлінний податковий інспектор, а гравець 2 – недобросовісний платник податків. Йде процес (гра) з ухилення від податків (з одного боку) і виявлення приховування сплати податків (з іншого боку). Учасники вибирають натуральні числа i і $j - (i, j)$, які можна ототожнити відповідно зі штрафом гравця 2 за несплату податків при виявленні цього факту гравцем 1, і з тимчасовою його вигодою від приховування податків (в середньота довгостроковій перспективі санкції можуть виявитися набагато відчутнішими).

Отже, розглянемо матричну гру з матрицею виграшів порядку n . Кожен елемент цієї матриці A визначається за правилом $a_{ij} = |i - j|$. Модель гри описується цією матрицею і стратегією ухилення і затримання. Описана гра є

антагоністичною, безкоаліційною (докладніше про теорію ігор можна прочитати у літературі [29, 33]).

Модель є *алгоритмічною*, якщо вона описана деяким алгоритмом або комплексом алгоритмів, що визначає її функціонування та розвиток.

Модель називається *структурною*, якщо вона подається певною структурою або структурами даних і відношеннями між ними.

Приклад. Структурною моделлю може служити опис (табличний, графовий, функціональний або інший) трофічної структури екосистеми (див. табл. 2.3 та рис. 2.10). Тут екосистема складається з наступних мешканців

$A = \{1 - \text{людина}, 2 - \text{тигр}, 3 - \text{їжак}, 4 - \text{щука}, 5 - \text{змія}, 6 - \text{кабан}, 7 - \text{баран}, 8 - \text{газель}, 9 - \text{пшениця}, 10 - \text{конюшина}, 11 - \text{миша}, 12 - \text{жолудь}, 13 - \text{карась}, 14 - \text{водорість}\}$.

Таблиця 2.3

Модель трофічної структури екосистеми

	1 людина	2 тигр	3 їжак	4 щука	5 змія	6 кабан	7 баран	8 газель	9 пшениця	10 конюшина	11 миша	12 жолудь	13 карась	14 водорість
1 людина				1			1	1	1				1	
2 тигр	1					1	1	1						
3 їжак					1						1			
4 щука													1	
5 змія											1			
6 кабан												1		
7 баран									1					
8 газель									1	1				
9 пшениця														
10 конюшина														
11 миша									1					
12 жолудь														
13 карась														1
14 водорість														

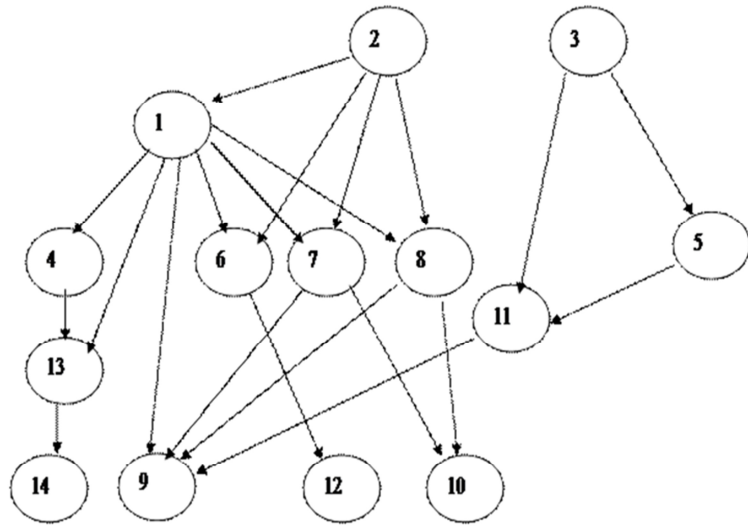


Рис. 2.10. Модель трофічної структури екосистеми (графовий опис)

Завдання. Побудуйте структурну модель системи за своїм вибором.

Графову модель описують за допомогою графа або графів і відношень між ними (див. рис. 2.10).

Ієрархічну (деревоподібну) модель зображують деякою ієрархічною структурою (деревом).

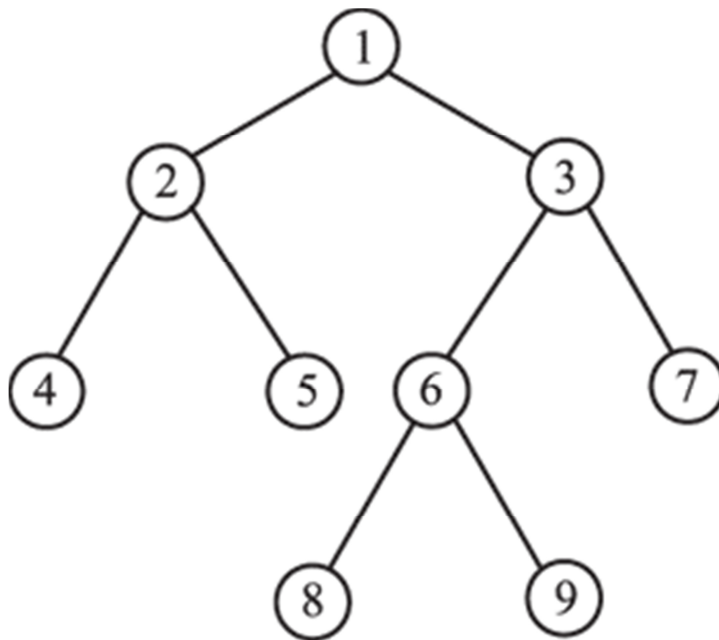


Рис. 2.11. Модель ієрархічної структури

Модель є *мережевою*, якщо вона подана деякої мережевою структурою.

Приклад 2.8. Спорудження нового будинку включає операції, наведені в табл. 2.4.

Перелік робіт при спорудженні будинку

№	Операція	Час виконання (дні)	Попередні операції	Дуги графа
1	Розчистка ділянки	1	немає	–
2	Закладка фундаменту	4	Розчистка ділянки (1)	1 – 2
3	Спорудження стін	4	Закладка фундаменту (2)	2 – 3
4	Монтаж електропроводки	3	Спорудження стін (3)	3 – 4
5	Штукатурні роботи	4	Монтаж електропроводки (4)	4 – 5
6	Благоустрій території	6	Спорудження стін (3)	3 – 6
7	Оздоблювальні роботи	4	Штукатурні роботи (5)	5 – 7
8	Настилання даху	5	Спорудження стін (3)	3 – 8

Мережева модель (мережевий графік) процесу будівництва дана на рис. 2.12.

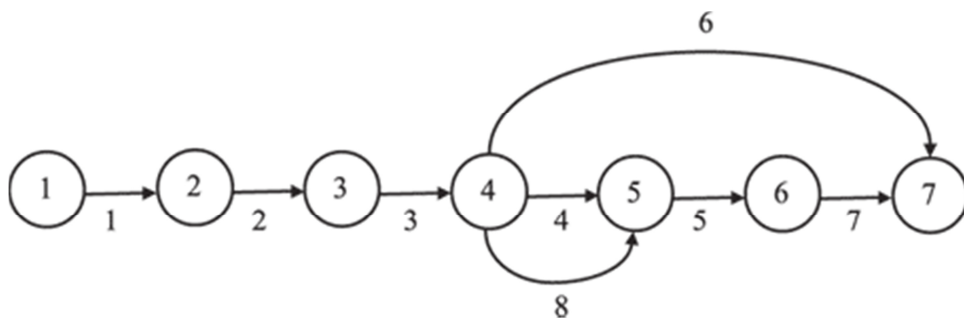


Рис. 2.12. Мережевий графік будівельних робіт

Тип моделі залежить від інформаційної суті об'єкта моделювання, зв'язків і відношень його підсистем і елементів, а не його фізичної природи. Наприклад, математичні описи (моделі) динаміки епідемії інфекційної хвороби, радіоактивного розпаду, засвоєння іноземної мови, випуску продукції виробничого підприємства і т.і. є подібними, хоча процеси різні.

Границі між моделями різного типу, як і приналежність моделі до того чи іншого типу, часто досить умовні. Можна також говорити про різні режими використання моделей – імітаційний, стохастичний і т.і.

2.4.2. Етапи побудови математичних моделей

Сутність побудови математичної моделі полягає в тому, що реальна система спрощується, схематизується і описується за допомогою того чи іншого математичного апарату.

Виділяють наступні основні етапи побудови моделі.

1. *Змістовий опис об'єкта*, що моделюється. Словесно подається об'єкт моделювання, цілі його функціонування, середовище, в якому він функціонує, виявляються окремі елементи, можливі стани, характеристики об'єкта і його елементів, а також взаємозв'язки між елементами, станами, характеристиками. Таке попереднє, наближене уявлення про об'єкт дослідження називається *концептуальною моделлю*. Цей етап є основою для подальшого формального опису об'єкта.

2. *Формалізація операцій*. На основі змістового опису визначається і аналізується вихідна множина характеристик об'єкта, виділяються найбільш істотні з них. Потім виокремлюють керовані і некеровані параметри, вводять символічні позначення. Описується система обмежень, будується цільова функція моделі. Таким чином, відбувається заміна змістового опису формальним (символьним, упорядкованим).

3. *Перевірка адекватності моделі*. Початковий варіант моделі необхідно перевірити за такими аспектами:

- 1) чи всі суттєві параметри включені в модель?
- 2) чи немає в ній несуттєвих параметрів?
- 3) чи правильно відображено зв'язки між параметрами?
- 4) чи правильно визначено обмеження на величини параметрів?

Головним методом перевірки адекватності моделі досліджуваного об'єкта виступає практика. Після попередньої перевірки приступають до реалізації моделі та проведення досліджень. Отримані результати моделювання піддаються аналізу на відповідність відомим властивостям об'єкта. За результатами перевірки моделі на адекватність приймається рішення про можливість її практичного використання або про необхідне коригування.

4. *Коригування моделі*. На цьому етапі уточнюються наявні відомості про об'єкт і всі параметри побудованої моделі. Вносяться зміни, і знову виконується оцінка адекватності.

5. *Оптимізація моделі*. Сутність оптимізації (покращення) моделі полягає в її спрощенні при заданому рівні адекватності. Оптимізація базується на можливості перетворення моделі із однієї форми в іншу. Основними показниками, за якими вона можлива, є час і витрати коштів для проведення досліджень і прийняття рішень з її допомогою.

2.4.3. Математичний інструментарій, який використовується при моделюванні

Перелічимо деякі математичні дисципліни, які найбільш часто використовуються при розв'язанні задачі математичного моделювання.

Математичне програмування («планування») – це розділ математики, що займається розробкою методів відшукування екстремальних значень функції, на аргументи якої накладені обмеження. Його методи широко застосовуються для вирішення різних класів задач. Матеріали за даною темою можна знайти у підручниках [15, 22, 25, 26, 45, 51, 60, 71].

Лінійне програмування (ЛП) є найбільш простим і найкраще вивченим розділом математичного програмування. У ньому розглядаються завдання, де показник оптимальності являє собою лінійну функцію від змінних задачі, а обмеження мають вигляд лінійних рівностей або нерівностей. Відповідно *нелінійне програмування* має справу з нелінійними цільовими функціями і обмеженнями. Більше за цією темою можна дізнатися у підручниках [15, 22, 26, 45].

Завдання, що вирішуються за допомогою мережевого моделювання (теорія графів), також можуть бути сформульовані і розв'язані методами лінійного програмування, але спеціальні *мережеві алгоритми* дозволяють це робити більш ефективно. Приклади: задачі пошуку найкоротшого шляху, критичного шляху, максимального потоку, мінімізації вартості потоку в мережі з обмеженою пропускнуою здатністю і ін.

Цільове програмування являє собою методи розв'язування задач лінійного програмування з декількома цільовими функціями, які можуть конфліктувати між собою.

Цілочисельне лінійне програмування використовується для вирішення завдань, де всі або деякі змінні повинні приймати цілочисельні значення.

Динамічне програмування передбачає розбиття задачі на кілька етапів, кожен з яких є підзадачею щодо однієї змінної і розв'язується окремо від інших підзадач.

Детально ці напрями розглянуто у літературі [15, 22, 39, 45].

Апарат *теорії ймовірностей* застосовується в багатьох задачах дослідження операцій, наприклад, для прогнозування (регресійний і кореляційний аналіз), імовірнісного управління запасами, моделювання систем масового обслуговування, імітаційного моделювання та інших елементів системи. Матеріали за даною темою можна знайти у підручниках [9, 31, 45].

Методи *моделювання та прогнозування часових рядів* дозволяють виявити тенденції зміни фактичних значень параметра Y в часі і прогнозувати майбутні значення Y . Матеріали за даною темою можна знайти у джерелах [5, 17, 57].

Теорія ігор і прийняття рішень розглядає процеси вибору найкращої з декількох альтернатив в ситуаціях визначеності (дані відомі точно), в умовах ризику (дані описуються за допомогою імовірнісних розподілів),

невизначеності (розподіл або невідомий, або не може бути визначений). Тему вивчають такі видання [29, 33, 39, 51, 58, 59, 64].

Методи і моделі теорії нечітких множин дозволяють в математичній формі подати і використовувати для прийняття рішень суб'єктивну словесну експертну інформацію про систему: переваги, правила, оцінки значень кількісних і якісних показників системи. Матеріали про це є у підручниках [13, 14, 15, 51].

Математичні моделі мають і дидактичні аспекти – розвиток модельного і математичного стилю мислення, який дозволяє зрозуміти структуру і внутрішню логіку модельованої системи.

2.5. Поняття та основні процедури імітаційного моделювання

Серед багатьох видів, які було описано вище, особливий клас складають *імітаційні моделі*. Як визначено у [62], імітаційне моделювання це процес конструювання моделі реальної системи і експериментів з нею із метою розуміння поведінки системи або оцінки (у рамках обмежень, що накладаються певним критерієм або критеріями) різних стратегій, що забезпечують функціонування даної системи.

Тобто під імітаційним моделюванням ми розуміємо не тільки процес використання моделі, а і її побудову, планування експерименту тощо. Воно є прикладною методологією, що

- описує поведінку системи,
- дозволяє будувати теорії та гіпотези, що пояснюють явища, які спостерігаються,
- використовує останні для передбачення майбутньої поведінки системи, тобто тих змін, котрі викликаються змінами в системі або змінами способів її існування.

Імітаційне моделювання зазвичай відносять до одного з видів математичного. Воно застосовує математичні моделі, при цьому не обмежується ними. Навпаки, імітаційні моделі часто використовують там, де не можна відшукати рішення аналітичними методами.

Отже, можна виділити такі переваги імітаційного моделювання:

- застосовується в тих випадках, коли аналітичних моделей не існує, або вони занадто складні для реалізації;
- можливість великої кількості експериментів за короткий період, тоді як експеримент на реальному об'єкті потребує надмірних витрат часу та коштів;
- здатність перевірити безліч реалізацій різних сценаріїв розвитку системи;
- забезпечує підтримку заданих параметрів моделі, що неможливо при експерименті на реальному об'єкті.

Більш того, на етапі проєктування складних систем імітаційне моделювання може стати єдиним можливим варіантом дослідження.

Згідно з [62] «коли керівник приходиться до повного розуміння проблеми і починає вільно управляти своєю моделлю, він отримує здатність бачити зміст власної роботи із інших точок зору. А тому захоче перевірити на моделі безліч альтернативних варіантів, щоб оцінити нові можливості, які отримав. Фактично він використовує модель для підвищення своєї майстерності керівника, що дозволяє йому на новому рівні встановити всі істотні наслідки внесених у систему змін».

До недоліків імітаційного моделювання можна віднести те, що розробка якісної імітаційної моделі часто коштує дорого і потребує багато часу. Крім того, імітаційна модель в принципі є неточною, і покращити її можна лише частково шляхом аналізу чутливості до визначених параметрів. Результати, які дає імітаційне моделювання, зазвичай є кількісними, у зв'язку з чим існує загроза приписування числам більшого значення, ніж вони мають насправді.

Проте використання імітаційного моделювання у різних галузях науки, бізнесу та управління набуває все більшого поширення, яке стимулюється розвитком інформаційних технологій, можливістю доступу до великих обсягів даних.

Процес імітаційного моделювання складається з наступних етапів:

1. *Постановка завдання.* Тут важливо правильно сформулювати його мету, визначити границі системи, критерії, що описують ефективність її роботи та обмеження, котрі в ній існують. Здебільшого тут відбувається:

- формулювання завдання;
- визначення мети і пріоритетів моделювання;
- збір інформації про систему, об'єкти моделювання;
- опис даних (структури, діапазону, джерел і т.і.).

2. *Передмодельний аналіз:*

- аналіз існуючих аналогів і підсистем;
- аналіз технічних засобів моделювання;
- аналіз програмного забезпечення (мови програмування, пакети прикладних програм, інструментальні середовища);
- аналіз математичного забезпечення (моделі, методи, алгоритми).

3. *Формулювання моделі* (абстрагування) передбачає її вибір та перехід від реальної моделі до абстрактної.

4. *Підготовка даних* (моделі) включає:

- відбір даних, необхідних для побудови моделі;
- розробку структур даних;
- розробку вхідних і вихідних специфікацій, форм подання даних;
- проектування структури і складу моделі (підмоделей).

5. *Дослідження моделі:*

- вибір методів дослідження підмоделей;
- вибір, адаптація або розробка алгоритмів;
- складання моделі в цілому з підмоделей;
- ідентифікація моделі, якщо в цьому є необхідність;

- формулювання використовуваних критеріїв адекватності, стійкості і чутливості моделі.

6. *Програмування* (проєктування програми):

- вибір методу тестування і тестів (контрольних прикладів) ;
- кодування на мові програмування (написання команд) ;
- коментування програми.

7. *Тестування та налагодження*:

- синтаксичне налагодження;
- семантичне налагодження (налагодження логічної структури);
- тестові розрахунки, аналіз результатів тестування;
- оптимізація програми.

8. *Планування експерименту*:

– стратегічне (планування експерименту, який має дати необхідну інформацію) ;

– тактичне (визначення способу проведення кожної серії експериментів, передбачених планом).

10. *Експериментування* – імітація із метою отримання даних і моделі, а саме:

- оцінювання адекватності моделі;
- оцінювання чутливості моделі;
- оцінювання стійкості моделі.

11. *Реалізація* – практичне використання моделі та/або результатів моделювання.

12. *Документування* – реєстрація процесів проведення експерименту та його результатів, а також створення, налаштування та використання моделі, як-от:

- опис завдання, цілей моделювання;
- опис моделі, методу, алгоритму;
- опис середовища реалізації;
- опис можливостей і обмежень;
- опис вхідних та вихідних форматів, специфікацій;
- опис тестування;
- створення інструкцій для користувача.

12. *Супровід*:

- аналіз застосування, його періодичності, типу використання (діалоговий, автономний і ін.), кількості користувачів;
- аналіз відмов під час використання моделі.

13. *Обслуговування моделі*, алгоритму, програми та їх експлуатація:

- розширення можливостей: включення нових функцій або зміна режимів моделювання, в тому числі і під модифіковане середовище;
- знаходження, виправлення прихованих помилок в програмі, якщо вони є;
- застосування моделі.

Зауважимо, що імітаційна модель не є еквівалентом комп'ютерної програми, а моделювання не зводиться до програмування.

Комп'ютерне моделювання є основою подання знань в ЕОМ (побудови різних баз знань). Для отримання нової інформації в ньому використовується будь-які дані, котрі можна актуалізувати за допомогою комп'ютера. Прогрес моделювання сьогодні пов'язаний з розробкою відповідних систем, які підтримують весь життєвий цикл моделі. Бурхливий розвиток інформаційних технологій – із актуалізацією досвіду моделювання на комп'ютері, зі створенням банків моделей, методів і програмних систем, що дозволяють збирати нові моделі. Автономні моделі обмінюються інформацією одна з одною через єдиний інформаційний ресурс – банк моделей та базу знань з комп'ютерного моделювання. Особливістю таких систем є їх висока інтеграція і інтерактивність. Часто вони функціонують в режимі реального часу.

Отже, нині комп'ютерне моделювання та обчислювальний експеримент стають новим інструментом, методом наукового пізнання, технологією, що реалізує дослідження складних систем.

Висновки

Модель є інструментом, який застосовується для вивчення системи і оптимізації її роботи. Існують різні види моделей та моделювання. Залежно від мети дослідження для однієї системи можуть бути побудовані різні моделі. Основним при побудові моделі є системний підхід, який забезпечує врахування мети моделювання, зв'язків системи із зовнішнім середовищем і її функцій.

Додаткову інформацію щодо питань, викладених в цьому розділі, зацікавлений читач може знайти в літературі [8, 13, 15, 21, 26, 30, 39, 44, 45, 51, 62]

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття модель. Наведіть їх приклади.
2. Назвіть сфери використання моделей.
3. В чому полягає різниця між класичним та системним підходом до моделювання?
4. За якими ознаками відбувається класифікація моделей?
5. В чому полягає різниця між пізнавальною та прагматичною моделями?
6. Яка модель називається статичною? Динамічною? Дискретною? Неперервною?
7. Яка модель називається мережевою?
8. Які основні властивості моделей?
9. Що означає поняття «моделювання» у широкому сенсі? У вузькому?
10. Назвіть та охарактеризуйте етапи моделювання.
11. Що таке життєвий цикл моделювання?

12. Що таке математична модель?
13. Що таке лінеаризація, ідентифікація, оцінка адекватності та чутливості моделі?
14. Що таке обчислювальний або комп'ютерний експеримент? У чому особливості комп'ютерного моделювання в порівнянні з математичним?
15. У чому сутність системного підходу до моделювання систем на ЕОМ?
16. Що таке процес функціонування системи?
17. У якому співвідношенні перебувають поняття «експеримент» і «машинне моделювання»?
18. Які основні характерні риси машинної моделі?
19. У чому полягає мета моделювання системи на комп'ютері?
20. Які існують класифікаційні ознаки видів моделювання систем?
21. Що собою являє математичне моделювання систем?
22. Які особливості характеризують імітаційне моделювання систем?
23. У чому суть методу статистичного моделювання на ЕОМ?
24. Чим визначається ефективність моделювання систем за допомогою інформаційних технологій?

Завдання до розділу 2

1. Побудуйте графічні або мережеві моделі таких процесів:

1. Продаж продукту.
2. Продаж послуги.
3. Закупівля сировини.
4. Дослідження ринку.
5. Видання книги.
6. Підготовка матеріалу для сайту компанії.
7. Формування унікальної торгівельної пропозиції.
8. Проведення конференції.
9. Підготовка до участі у виставці.
10. Підготовка презентації продукту.
11. Закупівельна діяльність логістичного підприємства.
12. Вдосконалення продукту чи послуги.

РОЗДІЛ 3

РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Мета розділу: ознайомлення із поняттям реінжинірингу бізнес-процесів, його принципами, ключовими факторами успішної реалізації та розуміння ризиків, що супроводжують цей напрямок менеджменту

3.1. Сутність, цілі і види реінжинірингу бізнес-процесів

В умовах зростаючої конкуренції підприємствам доводиться постійно удосконалювати і поновлювати свій бізнес. Реінжиніринг є відносно новим підходом і являє собою один із сучасних напрямів теорії та практики управління бізнес-змінами, за допомогою якого досягаються якісні перетворення в системі керування [76]. Його формально визначили Майкл Хаммер (Hammer) і Джеймс Чампі (Champy) у двох своїх статтях 1990 року. А популярності це поняття набуло після публікації в 1993 році їх книги «Реінжиніринг корпорації. Маніфест революції у бізнесі» [56, 68]. Однак, сама ідея фактично використовувалася задовго до цього. Тому реінжиніринг не стільки «винайдений», скільки виявлений дослідниками найбільш успішних компаній США.

Першими галузями, де він активно застосовувався, стали страхування, телекомунікації та енергетика. Потім естафету перейняли хімічна промисловість, електроніка, банки і урядові установи. Чим більш «процесно-орієнтованою» була галузь до реінжинірингу, тим легше проходив цей процес.

Реінжиніринг – це фундаментальне переосмислення і радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення істотних покращень ключових показників результативності компанії (витрати, якість, рівень обслуговування та оперативність).

До його основних характеристик належать:

1. Фундаментальність, бо визначається *ЩО, ЧОМУ*, а потім *ЯК* робити, тобто стратегія бізнесу;
2. Радикальність, позаяк передбачається відмова від існуючих структур і процедур; створення бізнесу наново;
3. Істотне поліпшення результатів діяльності, оскільки воно є суттєвим (в десятки і сотні разів);
4. Безліч «внутрішніх кроків» підприємства – бізнес-процесів, що закінчуються створенням продукції. Призначення кожного полягає в тому, щоб запропонувати споживачу продукт (послугу), який задовольняє його за вартістю, сервісом та якістю.

Отже, вся суть реінжинірингу побудована на системі докорінних перетворень в організації. Виходячи зі змісту цього твердження, можна визначити такі *ключові моменти*:

По-перше, треба почати з «чистого аркуша»: реінжиніринг не передбачає нічого заданого, на кожному кроці просування ставиться запитання: «Чому саме так, а не інакше?» або «Чи можна це зробити не так, за допомогою зовсім інших засобів, або взагалі не виконувати роботу?» Як свідчить аналіз практичної діяльності підприємств здебільшого певна робота відбувається лише тому, що так потрібно, адже її завжди робили до мене, відтак і я повинен.

По-друге, реінжиніринг бізнес-процесів піддає сумніву багато узвичаєних припущень стосовно множини речей і явищ, властивих бізнесу та виробничій діяльності підприємств.

По-третє, він використовується там, де необхідне суттєве поліпшення результатів діяльності підприємства. Якщо справи йдуть досить добре, показники компанії відхиляються від планових тільки на 10 %. Коли бажано прискорити обслуговування клієнтів лишень на 10 %, підприємство не потребує реінжинірингу.

Іншими словами, реінжиніринг є революційним методом точкової або комплексної трансформації компанії, який сприяє різкому збільшенню ефективності за рахунок зміни бізнес-процесів, налаштування або зміни існуючої бізнес-моделі. Його сутність полягає у розпізнанні основних бізнес-процесів, їх докладне дослідження та вивчення, опис зрозумілою мовою та аналіз з метою подальшої оптимізації.

Багато сучасних компаній приходять до розуміння потреби реінжинірингу задля збільшення загальної ефективності бізнесу. До цього спонукають наступні фактори:

- необхідність подання інвесторам діяльності компанії з урахуванням міжнародних стандартів, що описують бізнес-процеси;
- підготовка підприємства до сертифікації згідно з міжнародною системою якості ISO;
- створення нових підрозділів або напрямків діяльності компанії.

Перевагами реінжинірингу є:

- чіткий опис діяльності організації та усіх її підрозділів;
- регламентація й однозначне встановлення результатів роботи кожного співробітника;
- легкість автоматизації та інформатизації процесної системи управління;
- відповідність до вимог стандартів якості ISO 9000;
- скорочення штатів, чіткий опис кваліфікаційних вимог;
- прозорість бізнес-системи, легкість впровадження планово-бюджетних механізмів;
- гнучкість і свобода вибору при побудові організаційних структур.

Реінжиніринг необхідний і корисний у таких випадках:

1. *Коли фірма перебуває у стані глибокої кризи*, що може проявитися у неконкурентному рівні витрат, відсутністю попиту на продукцію. Крім того, проблему посилюють такі чинники як скорочення традиційних ринків сировини, низький рівень менеджменту тощо.

2. Якщо сучасний стан організації можна вважати задовільним, але прогнози її діяльності в майбутньому є несприятливими. Тобто підприємство стикається з небажаними для себе тенденціями у таких питаннях як конкурентоздатність, дохідність, рівень попиту тощо. Тоді, використовуючи методи реінжинірингу, реагують на негативні зміни обставин, поки вони ще не набули фатального характеру.

3. Реалізувати можливості реінжинірингу спроможні *благополучні, швидкозростаючі і агресивні фірми*. Їх завдання полягає у прискореному нарощуванні відриву від найближчих конкурентів і створенні унікальних конкурентних переваг. Реінжиніринг у цій ситуації є кращим варіантом ведення бізнесу. Компанії, котрі вважають, що знайшли найкращу модель роботи, яку не варто міняти, з часом наздоганяються й випереджаються більш гнучкими фірмами, а самі все гірше адаптуються до попиту і ринкової кон'юнктури у цілому. Тому реінжиніринг – це сучасний засіб виживання підприємств.

Іншими словами, можна виділити **два його види**: *в умовах кризи та стратегічний*. Потреба в останньому виникає у разі несприятливих прогнозів розвитку або з метою більшого відриву від конкурентів. Він є невід'ємною частиною загальної стратегії підприємства і одним із інструментів досягнення довгострокових цілей.

Методичний грамотний реінжиніринг бізнес-процесів знижує витрати, збільшує продуктивність робіт, підвищує якість продукції, посилює гнучкість систем управління, що особливо актуально для більшості промислових підприємств із застарілою організаційною структурою, і в кінцевому підсумку здатен вивести середню компанію на передові позиції.

Також важливо розрізняти реінжиніринг бізнес-процесів та їх регулярне удосконалення (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Удосконалення та реінжиніринг бізнес-процесів

Параметр	Регулярне удосконалення	Реінжиніринг
Рівень змін	Зростаючий	Радикальний
Початкова точка	Існуючий процес	«Чистий аркуш»
Частота змін	Безперервно/ одночасно	Одночасно
Тривалість змін	Мала	Велика (до 12 місяців)
Напрямок змін	Знизу вверх	Зверху вниз
Покриття	Вузьке, на рівні функцій (функціональний підхід)	Широке, міжфункціональне
Ризик	Помірний	Високий
Основний інструмент	Стратегічне управління	Інформаційні технології
Тип змін	Зміна корпоративної культури	Культурний/структурний

При цьому відзначимо *заходи, які не є реінжинірингом*:

- автоматизація існуючих бізнес-процесів (Business process automation – ВРА) з усіма недоліками;
- удосконалення програмного забезпечення (Software reengineering), завданням якого є "переписка" за допомогою сучасних технологій застарілих інформаційних систем, як правило, не змінюючи суті автоматизованих процесів;
- реструктуризація, функціональна реорганізація, скорочення – процедури, що позначаються цими термінами, можуть бути результатами реінжинірингу;
- тотальний контроль якості продукції (обслуговування) (total quality management – TQM) для її поліпшення в рамках існуючих процесів.

Однією з цілей реінжинірингу є покращення бізнес-процесів, але за допомогою перепроєктування. Тому він не суперечить TQM.

3.2. Принципи реінжинірингу бізнес-процесів та ключові фактори успіху. Учасники реінжинірингової діяльності

Реінжиніринг є складним процесом, що потребує часу та концентрації зусиль всієї організації. Як і будь-яка глобальна діяльність, котра впливає на функціонування підприємства та радикально його змінює, реінжиніринг підкорюється певним принципам:

1. Кілька робіт поєднуються в одну (горизонтальне стиснення бізнес-процесу).

Різні завдання (роботи) інтегруються, створюється команда, що здійснює поточний бізнес-процес. Порівняльні оцінки, проведені в західних компаніях, демонструють, що у такий спосіб зменшується кількість людей (витрати підприємства), прискорюється приблизно в 10 разів виконання процесу, знижуються помилки, покращується керованість персонала, серед якого чітко розподілено відповідальність.

Принцип використано, наприклад, в роботі відділу інформаційних технологій (IT-department) фінансової компанії. Одне із його завдань – купівля і інсталяція персональних комп'ютерів (ПК) залежно від вимог різних підрозділів. Аналіз схеми інформаційних потоків, де відзначено основні кроки процесу і робочі групи, що його виконують (рис. 3.1), показав: потрібно проходження не менше п'яти етапів різними учасниками процесу, до того ж тут не ураховані інші департаменти, фінансовий відділ, відділи дистрибуції і внутрішніх поставок.

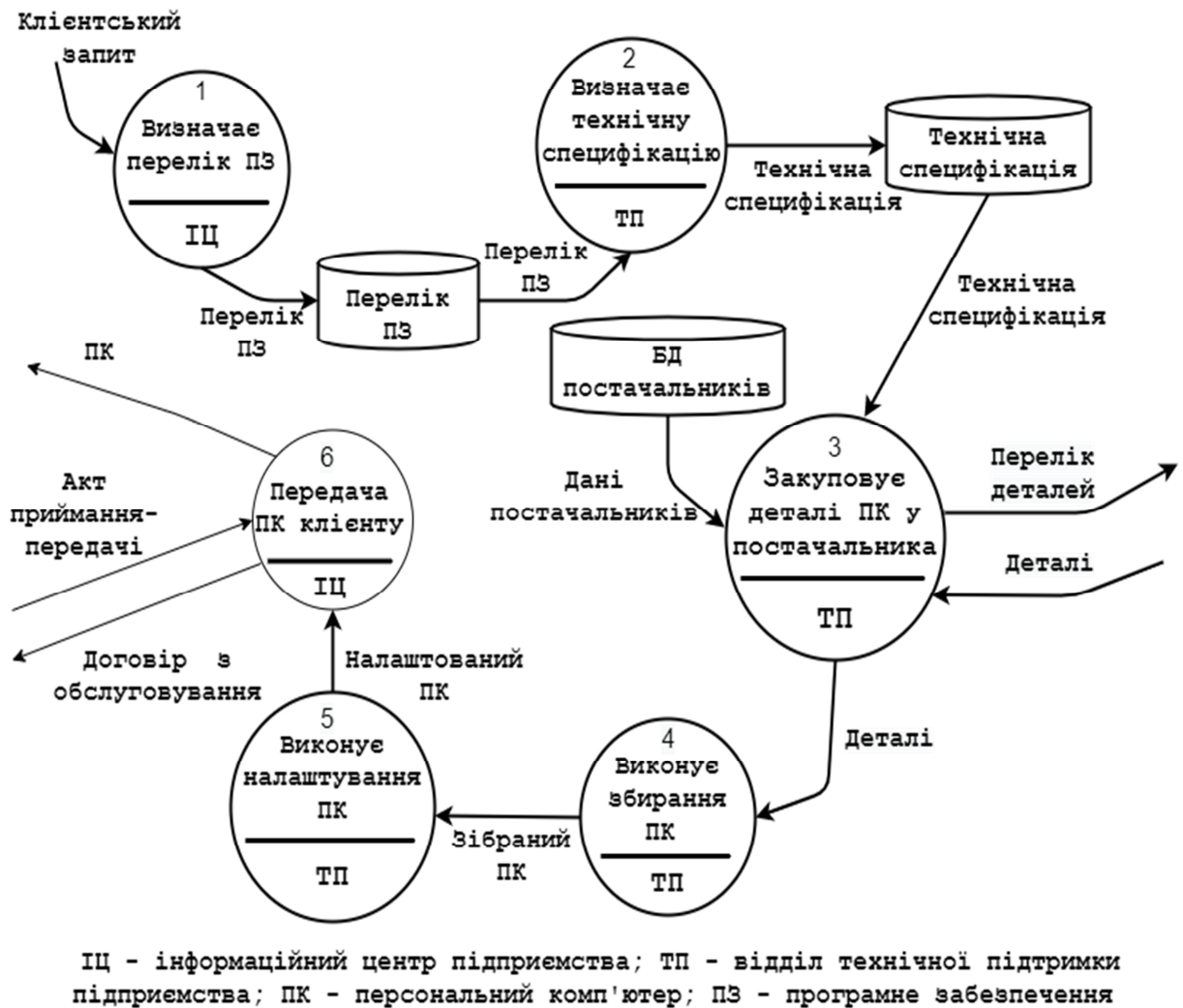


Рис. 3.1. Процес купівлі та інсталяції ПК

Ключову роль має група технічної підтримки, але навіть в цьому відносно спеціалізованому підрозділі різні завдання («розробка системи» та «розрахунок її вартості») виконують різні люди. Позаяк в процесі приймали участь багато груп та окремих осіб, значну кількість часу співробітники технічної підтримки витрачали на розробку «технічних специфікацій», які дозволяли всім учасникам брати звідти необхідну інформацію. Коли більшість з цих кроків виконували б фахівці технічної підтримки, то це усунуло б необхідність розробляти докладні специфікації, оскільки ця інформація нікому, крім них, не потрібна. Принцип *горизонтального стиснення бізнес-процесу* – це коли якомога менше людей задіяно в процесі, а це означає, що ставиться під сумнів роль інших учасників і розглядається можливість пропустити деякі кроки або довірити їх виконання групі технічної підтримки.

На рис. 3.1. видно, що інформаційний центр (ІЦ) найбільше контактує із клієнтом: визначає його вимоги на початку процесу і отримує розписку, що вони були задоволені в кінці. Але зміни до вимог вносить група технічної підтримки (ТП) під час процесу. Таким чином, інформаційний центр виявляється втягнутим у суперечки.

Використовуючи принцип горизонтального стиснення БП, послідовно видалялись деякі кроки процесу і, довіривши їх виконання команді групи технічної підтримки, вдалося позбутися майже всіх інших учасників процесу. Новий процес подано діаграмою інформаційних потоків на рис. 3.2.

Клієнти спілкуються тільки з підрозділом технічної підтримки і, коли виникають будь-які проблеми, не витрачають час на пошуки людини, яка займається їх запитом.

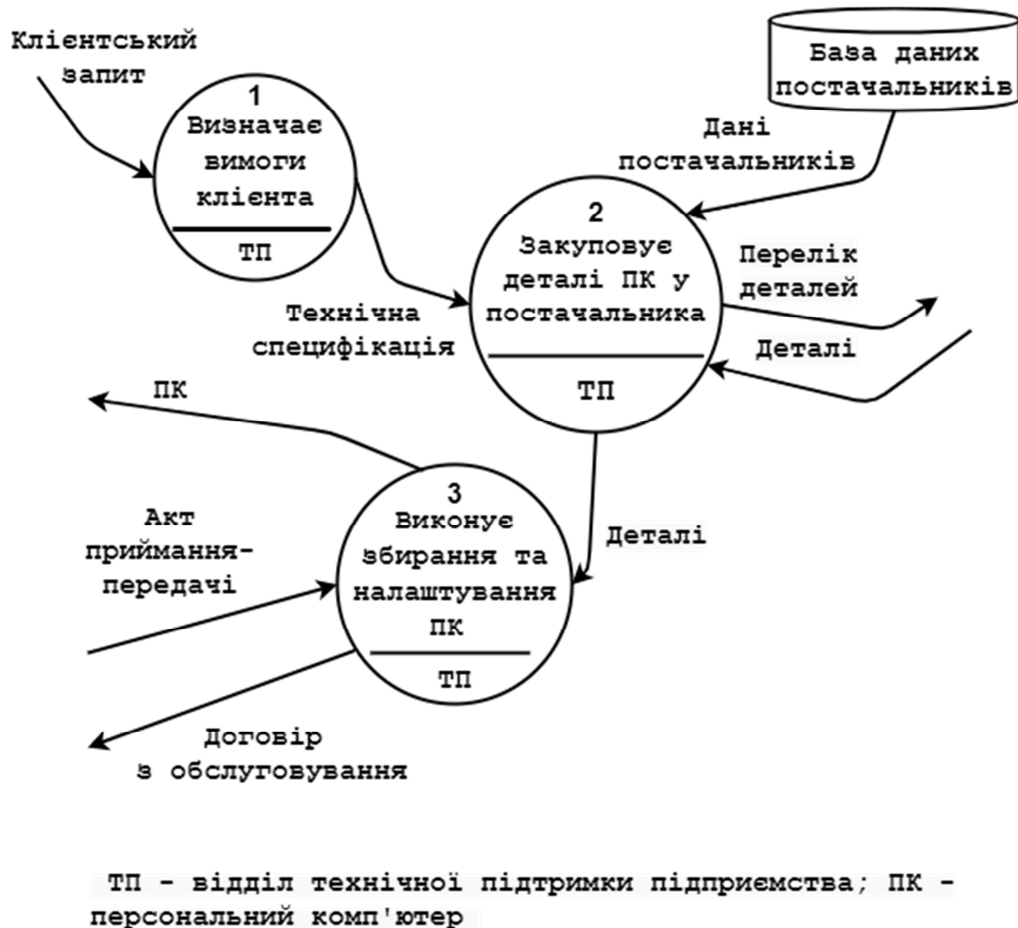


Рис. 3.2. Процес купівлі та інсталяції ПК після реінжинірингу

2. Виконавці самостійно приймають рішення (вертикальне стискання бізнес-процесу).

Працівник замість того, щоб звертатися до начальника і відповідно гальмувати процес, віднімаючи час у менеджера, має повноваження (бо підготовлений до цього) приймати окремі рішення. В результаті прискорюється реакція на запити клієнтів бізнес-процесу.

3. Процесуальні роботи виконуються в їх природному порядку.

Реінжиніринг прагне не накладати на діяльність додаткових вимог, наприклад, зумовлених структурою підприємства або діючою лінійною технологією. В перепроєктованому процесі етапи організовані в необхідній послідовності. Відмова від лінійності прискорює роботи з двох причин. По-

перше, там, де це можливо, вони тривають одночасно. По-друге, зменшується час між початком і кінцем процесу, за рахунок чого знижується ймовірність переробок вже виконаного через те, що інформація застаріла, або ж внаслідок виникнення протиріч із раніше здійсненими роботами.

4. *Робота виконується там, де це доцільніше (процес опановують як його клієнти, так і постачальники).*

Організаційна структура підприємства не повинна накладати жорстких обмежень на процес. Розподіл функцій повинен відбуватися залежно від нього і самого ефективного його виконання, а не від колись закріплених обов'язків. Якщо працівникам відділу маркетингу зручніше закуповувати для себе канцелярське приладдя, то немає сенсу доручати це іншим підрозділам. При цьому варто активно втягувати в процес як його клієнтів, так і постачальників, що традиційно розглядаються за його рамками. Подібні рішення часто застосовуються за методикою «точно в термін» (Just-In-Time Manufacturing).

Послідовність використання цього принципу з реінжинірингу наступна:

- складається схема інформаційних потоків;
- визначаються кінцеві внутрішні клієнти процесу;
- шукається відповідь на запитання: «чи зможе клієнт самостійно виконати деякі етапи процесу?»

Кінцевих внутрішніх клієнтів встановлюють так: з'ясовують процеси, які починаються із зовнішнього запиту; дізнаються про задіяних в них департаменти або співробітників і завершують виходом, що передається назад тій стороні, яка зробила запит. Наведений вище приклад з ІТ-відділом (рис. 3.1) показує, що інформаційний центр – це кінцевий внутрішній клієнт існуючого у підрозділі процесу. Однією із альтернатив є варіант, коли роботу фахівців з технічної підтримки (рис. 3.2) будуть виконувати співробітники інформаційного центру. Тобто внутрішній клієнт сам здійснює власний процес.

Розглянемо ситуацію, коли варто активно втягувати в процес постачальників, що традиційно перебувають за його рамками (рис. 3.3). Отже, якщо в корпоративній інформаційній системі зовнішньому постачальнику забезпечити доступ до даних про існуючий рівень запасів та графік виробництва, то операції 1 та 2 можуть виконуватись саме ним, при цьому відповідати методиці «точно в термін» (Just-In-Time Manufacturing). Таким чином, реалізується принцип *робота здійснюється там, де це доцільніше*.

5. *Процеси мають різні варіанти виконання.*

Замість сталих і не адаптованих запроваджуються процеси, орієнтовані на максимальну кількість можливих випадків їх реалізації; кожен варіант здійснюється залежно від наявної ситуації. Бізнес-процес починається з певного перевірного кроку, що визначає, яка його версія найбільше підходить до поточної ситуації.

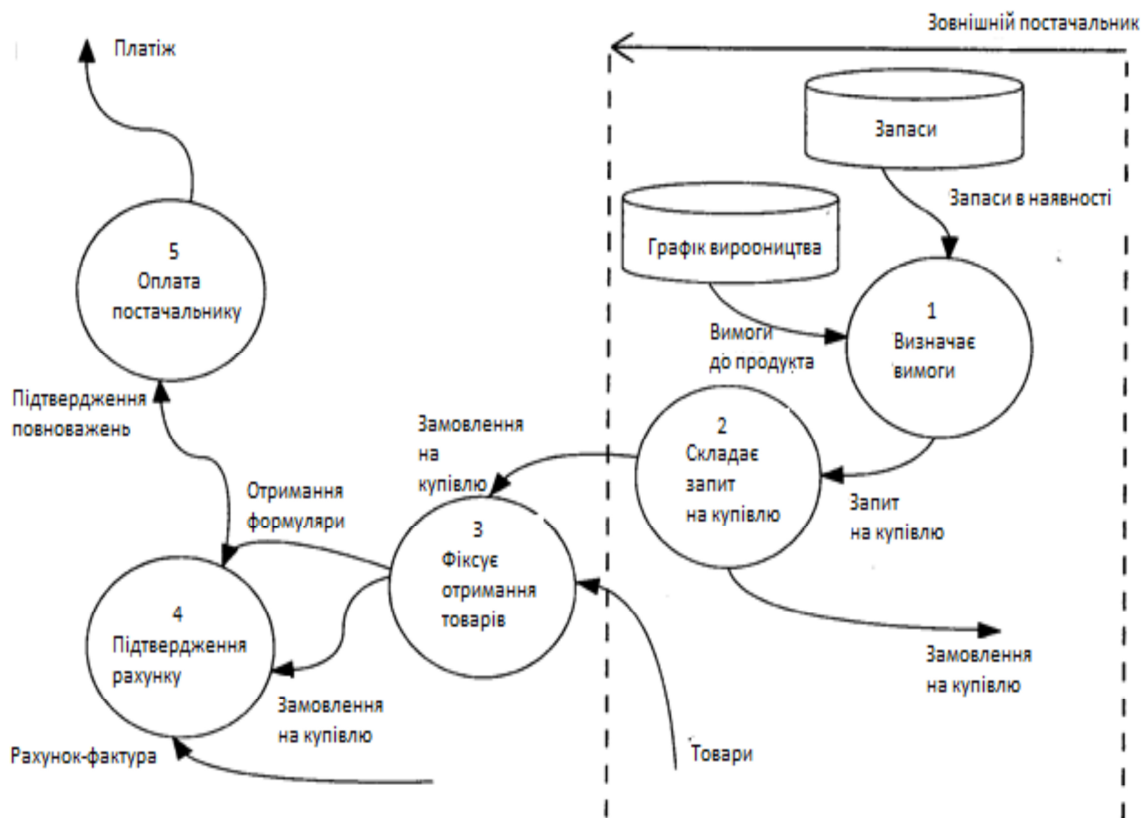


Рис. 3.3. Зміна ролі постачальників в процесі закупівлі

6. *Необхідно зменшувати кількість входів у процеси.*

Витрачається багато часу на зіставлення і зведення різних форм подання одного й того самого. Так, заяви на відпустку порівнюються з відгулами, документи на закупівлю – із рахунками-фактурами, записи про відсутність на роботі через хворобу – з бюлетенями тощо. Отже, необхідно багато звіряти, створюється плутанина в процесі; для його удосконалення варто просто ліквідувати ті входи, які потрібно зіставляти з іншими.

7. *Зниження частки робіт з перевірки і контролю.*

Такі операції не додають вартості. Тому треба тверезо оцінити їх у порівнянні з можливою помилкою, запобігти котрій або усунути яку вони зобов'язані.

8. *Зниження частки узгодження.*

Узгодження – це ще один варіант робіт, що не додає вартості; потрібно мінімізувати його шляхом скорочення зовнішнього (стосовно процесу) контакту.

9. *Відповідальний менеджер є єдиною контактною особою щодо процесу (раціоналізація зв'язків «компанія – замовник»).*

Принцип використовується тоді, коли кроки процесу є або складними, або ж розподілені таким чином, що їх інтеграція силами невеликої команди неможлива. Уповноважений менеджер виступає буфером між складним процесом та замовником, іншими словами, триває їх взаємодія з усіх питань. Для цього необхідно забезпечити доступ менеджера до інформаційних систем, які використовуються в цьому процесі, і кожного з виконавців.

10. *Поєднання централізованих та децентралізованих операцій.*

Сучасні інформаційні технології дозволяють підрозділам компанії діяти автономно, зберігаючи можливість користуватися централізованими даними. Централізація здійснюється шляхом агрегування інформації і розмежування прав доступу до неї, децентралізація підтримується адміністративно. Таким чином, компанія позбавляється впливу бюрократичних регіональних структур, необхідних для обслуговування територіально розподіленої клієнтури, і одночасно підвищує якість обслуговування.

Для успішної реалізації реінжинірингу бізнес-процесів слід враховувати наступні *ключові фактори*:

- чітка і недвозначна підтримка власників та керівництва;
- орієнтація на процес – вихід за вузькі функціональні рамки;
- опора на здоровий глузд;
- використання чітких, зрозумілих і вимірюваних нормативів ефективності (фінансових і операційних);
- розумний рівень амбіцій при постановці завдання;
- відмова від усталених правил («піддавайте все сумніву»);
- високий рівень компетентності робочої групи;
- ефективна система мотивації співробітників (матеріальна і нематеріальна) – «що я буду з цього мати?»;
- ефективна система управління проектом реінжинірингу;
- проведення грамотних фінансових розрахунків і прогнозів:
 - a) витрати на реалізацію проекту (прямі і непрямі);
 - b) очікуване збільшення доходів;
 - c) очікуване зниження витрат;
 - d) очікуване зменшення ризиків;
- вибір найбільш ефективних комп'ютерних засобів моделювання та оптимізації бізнес-процесу.

Для вдалого втілення в життя проектів рекомендують наступний перелік основних учасників:

1. *Лідер проекту* – один з топ-менеджерів фірми – очолює реінжиніринг, відповідає за ідеологічне обґрунтування проекту, створює загальний дух новаторства і відповідальності.

2. *Керуючий комітет* – члени вищого керівництва на чолі з лідером, менеджери процесів – здійснює спостереження, погоджує цілі і стратегії, інтереси робітників команд, вирішує конфлікти.

3. *Менеджери оперативного керівництва* розробляють методики та інструменти реінжинірингу, проводять навчання, координують, допомагають у формуванні команд.

4. *Менеджери процесів* відповідають за оновлення окремих процесів, формують команди, забезпечують умови для їх роботи, здійснюють спостереження і контроль.

5. *Робочі команди* – працівники фірми, зовнішні консультанти і розробники – здійснюють безпосередню роботу з реінжинірингу.

Проект з реінжинірингу здійснюється із використанням інформаційно-технологічної бази інтегрованих корпоративних ІС, котрі забезпечують інформаційну підтримку керування діловими процесами на всіх рівнях. Створюються телекомукаційно взаємопов'язані АРМ фахівців, які реалізують концепцію автоматизації керуванням наскрізними бізнес-процесами.

3.3. Етапи реінжинірингу

Позаяк сутність реінжинірингу полягає у розпізнанні основних бізнес-процесів, їх докладному дослідженні та вивченні, описі зрозумілою мовою та аналізі з метою подальшої оптимізації, то він передбачає розв'язування наступних задач (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Послідовність розв'язування задач реінжинірингу.

Реінжиніринг триває на проєктній основі в декілька етапів, що збігаються з характером завдань.

Серед них можна виділити:

- розробку образу майбутнього підприємства (стратегія ведення бізнесу, яка дасть можливість досягти поставлених результатів);
- аналіз існуючого бізнесу "як є" ("as is") (дослідження діючих процесів, функціональних зв'язків і їх моделювання в одному із стандартів для виявлення "вузьких місць");
- розробку нового бізнесу "як має бути" ("to be") (оцінка стратегій реінжинірингу з точки зору мінімуму витрат коштів (часу, можливих ризиків) і максимуму ефекту);
- проєктування нових або перепроєктування старих процесів;
- розробку стратегій реінжинірингу та їх оцінку;
- впровадження нового бізнесу.

Говорячи про переваги реінжинірингу, доречно зазначити, що є немало випадків, коли його впровадження закінчується невдачею. Здебільшого це трапляється тоді, коли робляться спроби видати за бізнес-реінжиніринг дещо інше, але при цьому очікується відповідний йому результат.

Висновки

В Україні поява і становлення бізнес-реінжинірингу пов'язується з бажанням суттєво покращити ринкову діяльність, влити нову кров, ліквідувати кризові явища. Тому нині стратегічною задачею кожного вітчизняного підприємства є шляхом здійснення комплексної програми реінжинірингу, що включає якісне вдосконалення основних бізнес-процесів з одночасним застосуванням нових інформаційних технологій, досягти модернізації та суттєвого підвищення ефективності бізнесу для забезпечення стійкого економічного розвитку країни.

Докладніше про реінжиніринг бізнес процесів та приклади його застосування можна прочитати у літературі [40, 56, 65 – 68, 74, 76]

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення реінжинірингу бізнес-процесу.
2. Виходячи зі змісту визначення назвіть ключові моменти (основні риси) реінжинірингу.
3. Здійсніть порівняльний аналіз реінжинірингу бізнес-процесів та їх удосконалення на регулярній основі.
4. В яких випадках необхідний і корисний реінжиніринг?
5. Яким принципам підкорюється реінжиніринг?
6. Перерахуйте ключові фактори успішної реалізації реінжинірингу бізнес-процесів.
7. Перелічіть основних учасників успішної реалізації проєктів з реінжинірингу.
8. Назвіть етапи реалізації проєкту з реінжинірингу.

Завдання до розділу 3

1. Розробити моделі бізнес-процесу виконання замовлення в компанії з виробництва корму для тварин, який купують фермери, отримані після реінжинірингу, застосувавши наступні принципи:

- кілька робіт поєднуються в одну (горизонтальне стиснення бізнес-процесу);
- виконавці самостійно приймають рішення (вертикальне стиснення бізнес-процесу);
- робота виконується там, де це доцільніше (втягуються в процес як його клієнти, так і постачальники);
- процеси мають різні варіанти виконання.

Вихідні дані. Зовнішнє середовище існуючого бізнес-процесу "як є" подано у вигляді кола (рис. 3.5), тут основні клієнти і постачальники зображено прямокутниками, а входи і виходи – за допомогою стрілок.



Рис. 3.5. Схема зовнішнього середовища бізнес-процесу виконання замовлення на постачання корму для тварин

Схему інформаційних потоків першого рівня наведено на рис. 3.6. Вона демонструє основні підпроцеси і їх взаємодію між собою, етапи процесу і їх виконавців. Тут 1 – відділ з обслуговування покупців, 2 – відділ технічної підтримки, 3 – відділ продажів і виробництва, 4 – планово-виробничий відділ, 5 – відділ з планування витрат сировини і матеріалів, 6 – відділ планування перевезень.

Етап 1. Відділ з обслуговування покупців отримує замовлення від фермера, записує його і посилає у відділ продажів і виробництва, а копію – у відділ технічної підтримки.

Етап 2. На базі інформації про замовлення відділ технічної підтримки розробляє специфікацію на тип харчової суміші, яка потрібна покупцеві, і посилає її у відділ продажів і виробництва.

Етап 3. Використовуючи замовлення покупця і технічну специфікацію, відділ продажів і виробництва оформлює замовлення на постачання, а також готує інформацію про поточний рівень запасів. Вони передаються в планово-виробничий відділ.

Етап 4. На підставі останніх документів розробляється план виробництва для відділу з планування витрат сировини і матеріалів.

Етап 5. Останній з огляду на виробничий план, номер контракту та інформацію про наявність транспорту, запасів сировини і матеріалів готує вимоги до перевезення та план потреби в матеріальних ресурсах.

Етап 6. Відділ планування перевезень виписує замовлення на транспортний засіб, використовуючи вимоги до перевезення і поточну інформацію від третьої сторони (перевізника). Дані про затримки накопичується у відділі з обслуговування покупців.

Після виконання описаних кроків цех помолу виробляє необхідну кількість корму для навантаження транспорту перевізника, який забирає продукцію і доставляє її покупцю.

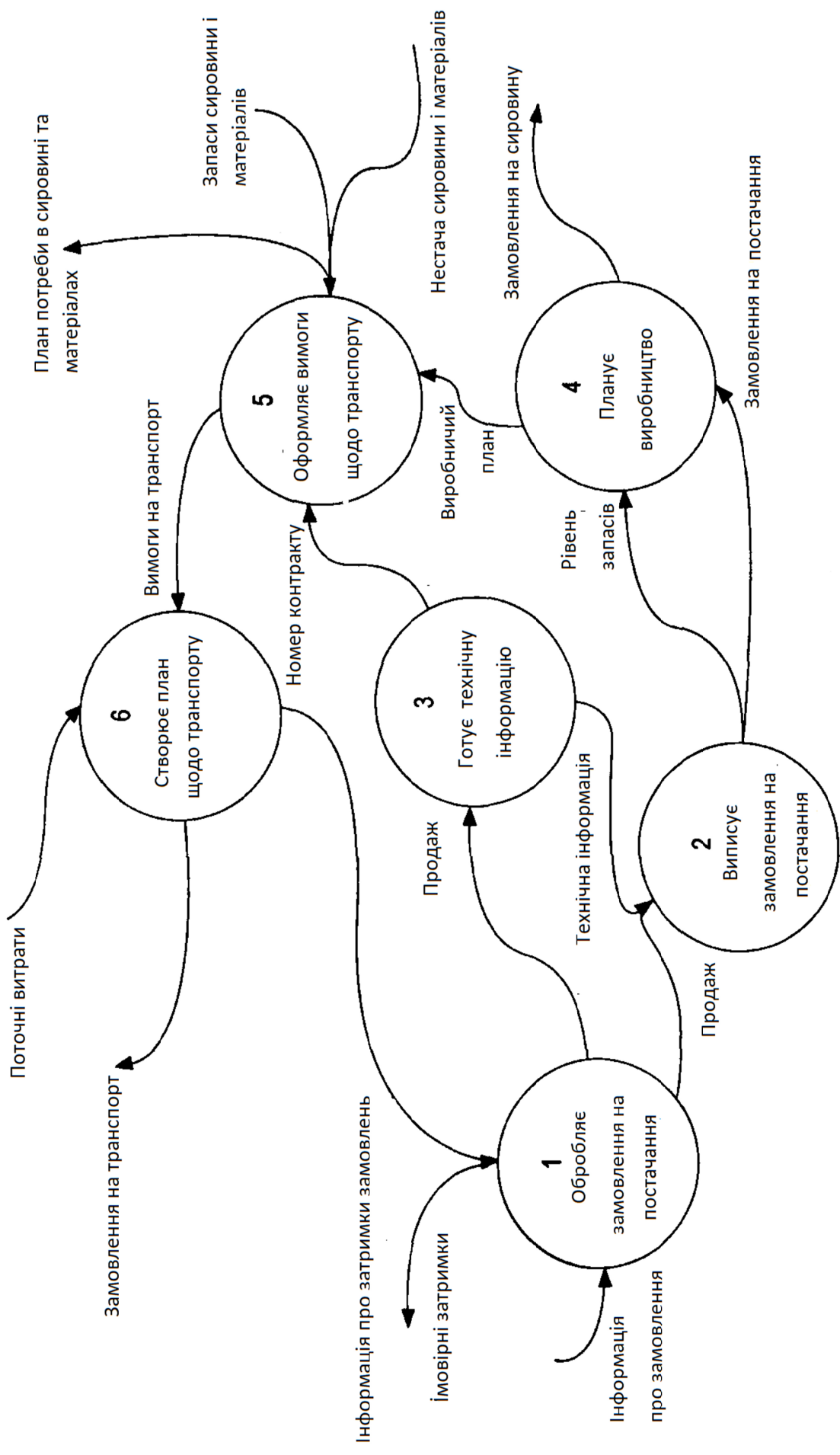


Рис. 3.6. Схема інформаційних потоків бізнес-процесу виконання замовлення на постачання корму для тварин

РОЗДІЛ 4

МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА ІНСТРУМЕНТИ

Мета розділу: ознайомлення із методологіями та інструментальними засобами моделювання бізнес-процесів

4.1. Необхідність моделювання бізнес-процесів

Сучасним перспективним підходом до управління ефективністю підприємства є Business Process Management (BPM). Він включає в себе сукупність інтегрованих циклічних процесів керування та аналізу, а також технологій, що стосуються як фінансової, так і операційної діяльності організації. BPM дозволяє визначити стратегічні цілі, а потім оцінити ефективність діяльності відповідно до них та управляти процесом задля їх досягнення. В основі цього лежить концепція процесного підходу до управління [42, 43], що розглядає бізнес-процеси як особливі ресурси підприємства, котрі постійно адаптуються до безперервних змін. Вона заснована на принципах зрозумілості і прозорості. Бізнес-процеси моделюються із використанням формальних нотацій, програмного забезпечення, симуляції, моніторингу і аналізу, що дає можливість динамічної перебудови моделей силами учасників і засобами програмних систем.

Найуспішнішими компаніями, як правило, стають ті, чий бізнес-процеси добре продумані та чітко визначені (описані), а їх методи реалізації є ефективними та надійними. Все це має підкріплюватися також гнучкістю і високою мотивацією персоналу, застосуванням сучасних інформаційних технологій та орієнтацією на потреби споживачів.

Як зазначалося вище, основними заходами в рамках реінжинірингу є виокремлення бізнес-процесів, їх опис загальнодоступною мовою і аналіз з метою подальшого перетворення, що необхідно для отримання цілісної картини функціонування організації, котра відображає всі задіяні ресурси, послідовності процедур, результати їх виконання і т. і.

Моделювання бізнес-процесів являє собою віддзеркалення суб'єктивного бачення потоку робіт у вигляді формальної моделі, що складається з взаємозалежних операцій. Воно дозволяє проаналізувати не тільки функціонування підприємства в цілому, його взаємодію із компаніями, замовниками та постачальниками, а і спосіб організації діяльності на кожному окремому робочому місці. Отже, це ефективний засіб пошуку шляхів оптимізації діяльності компанії, прогнозування й мінімізації ризиків, що виникають на різних етапах реорганізації підприємства.

Під бізнес-моделлю треба розуміти структурований опис мережі процесів і/або функцій (операцій), пов'язаних з даними, документами, організаційними одиницями та іншими об'єктами, що висвітлює існуючу або передбачувану діяльність організації. Моделювання бізнес-процесів з максимальним наближенням до дійсності дозволяє вибрати і перевірити шляхи поліпшення діяльності підприємства без необхідності проведення реальних експериментів.

Розглянемо основні випадки, коли опис процесів особливо важливий.

– *Автоматизація функціонування організації*. Тут він виконує роль посередника між замовником і програмістом, останній бачить конкретну потребу на зрозумілій для себе мові.

– *Оптимізація діяльності підприємства*. Модернізація та поліпшення процесів допомагають вирішити як організаційні, так і технологічні питання, підвищуючи якість кінцевого продукту (товару / послуги).

– *Сертифікація компанії за стандартами ISO* й тиражування процесів. Створення єдиної структури взаємопов'язаних процесів системи менеджменту якості, що трактуються однозначно всіма співробітниками.

Загалом модель бізнес-процесу повинна давати відповіді на питання:

– які процедури (функції, роботи) необхідно виконати для отримання заданого кінцевого результату;

– в якій послідовності вони здійснюються;

– які механізми контролю та управління існують в рамках розглянутого бізнес-процесу;

– хто виконує процедури процесу;

– які вхідні документи / інформацію застосовує кожна процедура процесу;

– які вихідні документи / інформацію генерує процедура процесу;

– які ресурси необхідні для виконання кожної процедури процесу;

– яка документація / умови регламентує виконання процедури;

– які параметри характеризують виконання процедур і процесу в цілому.

Таким чином, модель дозволяє провести всебічний аналіз, виявити те, що, можливо, не бачать всі працівники підприємства, в тому числі і керівництво.

Слід зазначити, що побудовані моделі бізнес-процесів є не лише проміжним підсумком, що використовується для будь-яких рекомендацій і висновків, але і результатом, котрий має велике практичне значення, зокрема:

1. Процес стає структурованим, наочним і простим для розуміння. Добре видно тимчасову (що робити далі?) і логічну (що робити далі, якщо ...) послідовність виконання робіт.

2. Модель формує єдину картину бачення ситуації співробітниками і керівництвом.

3. Бізнес-процес не асоціюється з конкретною особистістю. У його схемі немає прізвищ і імен, а тільки посади або назви структурних підрозділів.

4. Модель прозоро демонструє зони відповідальності співробітників або відділів.

5. Визначає галузі контролю та виконання.

6. Встановлює точки контролю і збирання статистики. Можна порахувати зустрічі з клієнтами, кількість комерційних пропозицій і ту їх частину, що закінчилися успішно та ін.

7. Дозволяє виявити «вузькі» місця в організації бізнес-процесів, тобто ситуації, де можлива втрата інформації, неправильне її трактування, виникнення непорозумінь і т. п. Щодо них у майбутньому розробляються інструкції та документи, які регламентують правила взаємодії персоналу.

8. Спрощує навчання нових співробітників.

9. Оцінює зайнятість працівників для нормування робочого дня.

10. Схеми бізнес-процесів є універсальними і можуть безболісно передаватись іншим особам, наприклад, для відкриття філіалу, підрозділу, нового напрямку діяльності.

11. Моделювання можна робити також з метою попереднього виявлення нових потоків даних, підсистем і бізнес-процесів, що взаємодіють.

Отже, детальна бізнес-модель дозволить:

– описати, побачити і скоригувати майбутню систему до того, як вона буде реалізована фізично;

– зменшити витрати на створення системи;

– оцінити роботи за часом і результатами;

– досягти взаєморозуміння між усіма учасниками проєкту;

– поліпшити якість створюваної системи.

Опис бізнес-процесу формується за допомогою нотації і інструментального середовища, які відображають зазначені аспекти. Лише в цьому випадку модель виявиться корисною для підприємства, оскільки її можна буде піддати аналізу і реформуванню.

Моделювання, зазвичай, здійснюється й використовується бізнес-аналітиками, котрі прагнуть підвищити ефективність та якість бізнес-процесу. У великих компаніях без такої формалізації і опису складно забезпечити належний рівень виконавчої і технологічної дисципліни. Взаємопов'язана система БП віддзеркалює весь комплекс завдань і функцій структурних підрозділів, реалізацію яких треба забезпечити в процесі діяльності компанії. Моделювання БП дозволяє незалежно від актуальної кількості персоналу компанії на будь-якому її еволюційному етапі закріпити ті або інші функції не тільки за конкретними структурними підрозділами, але і за фахівцями. По мірі збільшення чисельності працівників, створення нових відділів, їх можна гнучко перерозподіляти.

4.2. Способи опису та моделювання бізнес-процесів

Текстовий спосіб – це просте послідовне описування бізнес-процесу, наприклад: «Відділ продажів складає договір і узгоджує його з юридичною службою». Багато підприємств розробили і використовують у своїй роботі документи, частина яких є процесними регламентами і являють собою не що інше як текстовий опис.

Очевидно, що для цілей аналізу і оптимізації діяльності компанії цей варіант має суттєвий недолік, бо системно розглянути і проаналізувати бізнес-процес у такий спосіб фактично неможливо. Тому продуктивність і якість рішень щодо оптимізації є відносно низькими, особливо коли їх приймає група людей.

Табличний спосіб є більш формалізованим і передбачає розбиття бізнес-процесів за осередками структурованої таблиці, в якій кожен стовпець і рядок мають певне значення. Приклад наведено в табл. 4.1:

Таблиця 4.1

Табличний спосіб опису бізнес-процесу

№	Операція	Відповідальний	Що (Вхід)	Від кого (Постачальник)	Що (Вихід)	Кому (Клієнт)
1	Складає договір	Відділ продажу	-	-	договір	Юридичний відділ
2	Узгоджує договір	Юридичний відділ	договір	Відділ продажу	-	-

У такий спосіб читати і аналізувати процес простіше, оскільки легше зрозуміти, хто за що відповідає, в якій послідовності виконуються роботи. Таблична форма ефективніша в порівнянні з текстовою, тому більше поширена.

Графічний спосіб опису бізнес-процесів нині отримав найбільшого застосування. У повсякденному житті дуже привабливою стає можливість користування природною людською діловою мовою для “співпраці” з математичними моделями економічних об’єктів, які в свою чергу працюють у комп’ютерному середовищі. Бізнес-процеси здебільшого мають інтелектуальну основу, тому для вирішення економічних завдань є доречними як підходи штучного інтелекту, так і звичайне спілкування бізнесменів. Оскільки у людини основним каналом сприйняття інформації є зоровий, то цілком справедливо застосувати саме його для створення бізнес-моделей, які визначені у термінах і являють собою графічні структури. Вся математика формується програмно і її складність має бути приховано від користувача. Тому логічно використовувати програмні інструментальні методи моделювання, які ґрунтуються на графічному поданні бізнес-процесів [41]. Визнано, що вони найефективніші при описі, аналізі та оптимізації діяльності підприємства.

4.3. Горизонтальний і вертикальний описи бізнес-процесів

Розділяють два описи бізнес-процесів: вертикальний та горизонтальний.

У вертикальному подаються лишень роботи, з яких складається процес, а також їх ієрархічний порядок (рис. 4.1). В цьому випадку є тільки вертикальні зв’язки між батьківськими і дочірніми роботами. Такий опис відповідає на запитання «що робити?», його часто називають функціональним.

Горизонтальний опис також демонструє взаємозв’язок між роботами, послідовність їх виконання, рух інформаційних і матеріальних потоків між ними, але в цій моделі з’являються горизонтальні зв’язки між різними роботами, які складають процес. Горизонтальний (процесний) опис відповідає на запитання «що робити?» і «яким чином робити?»

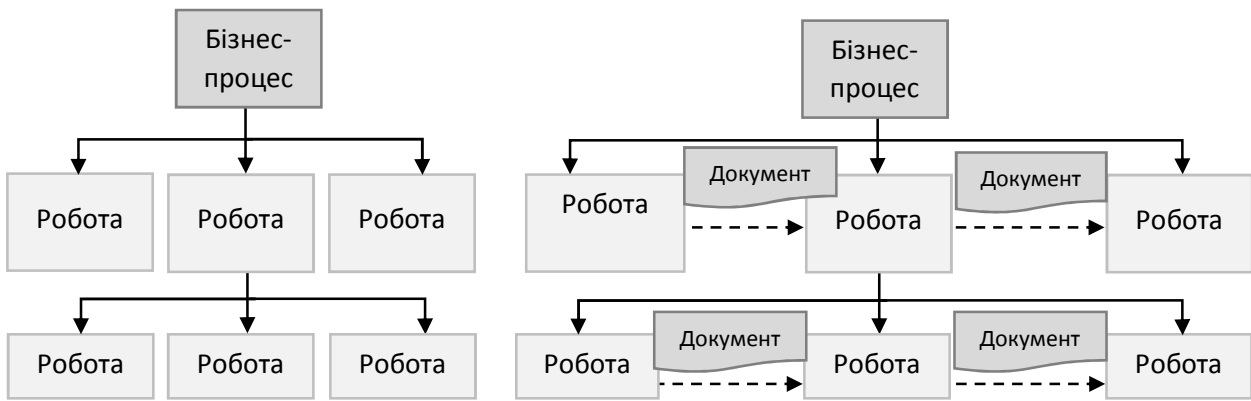


Рис. 4.1. Вертикальний (ліворуч) та горизонтальний (праворуч) описи бізнес-процесів

4.4. Технологія моделювання бізнес-процесів підприємства

Розглянемо етапи опису та моделювання бізнес-процесів. Зазвичай виділяють чотири етапи (рис. 4.2).

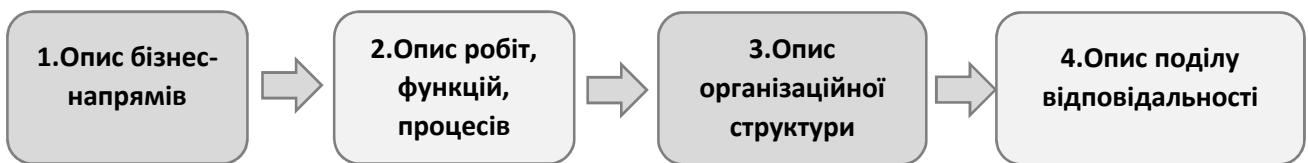


Рис. 4.2. Чотири етапи опису організації

На першому описується бізнес-напрямок, який реалізує підприємство. На другому – роботи, функції та бізнес-процеси, котрі виконуються в компанії для того, щоб досягти цілі (застосовуються вертикальний і горизонтальний опис). На третьому – організаційна структура, і на четвертому – поділ відповідальності структурних ланок підприємства за роботи, функції та бізнес-процеси. Розглянемо їх більш детально.

Опис бізнес-напрямів підприємства

На цьому етапі завдання полягає в побудові дерева (класифікатора) бізнес-напрямів, тобто здійснюється декомпозиція – розбиття об'єкта на складові частини за різними критеріями (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Дерево бізнес-напрямів підприємства

Зауважимо, що різні критерії дають різні дерева. Наприклад, на рис. 4.4 наведено два дерева бізнес-напрямів. Для побудови першого (ліворуч) використано критерій «продукт», для другого (праворуч) – «ринок» або «організація дистрибуції».



Рис. 4.4. Дерева бізнес-напрямів, побудовані за різними критеріями

Під час створення дерева бізнес-напрямів може виникнути необхідність робити це в ієрархічному вигляді, використовуючи на кожному рівні ієрархії свої критерії (рис. 4.5).

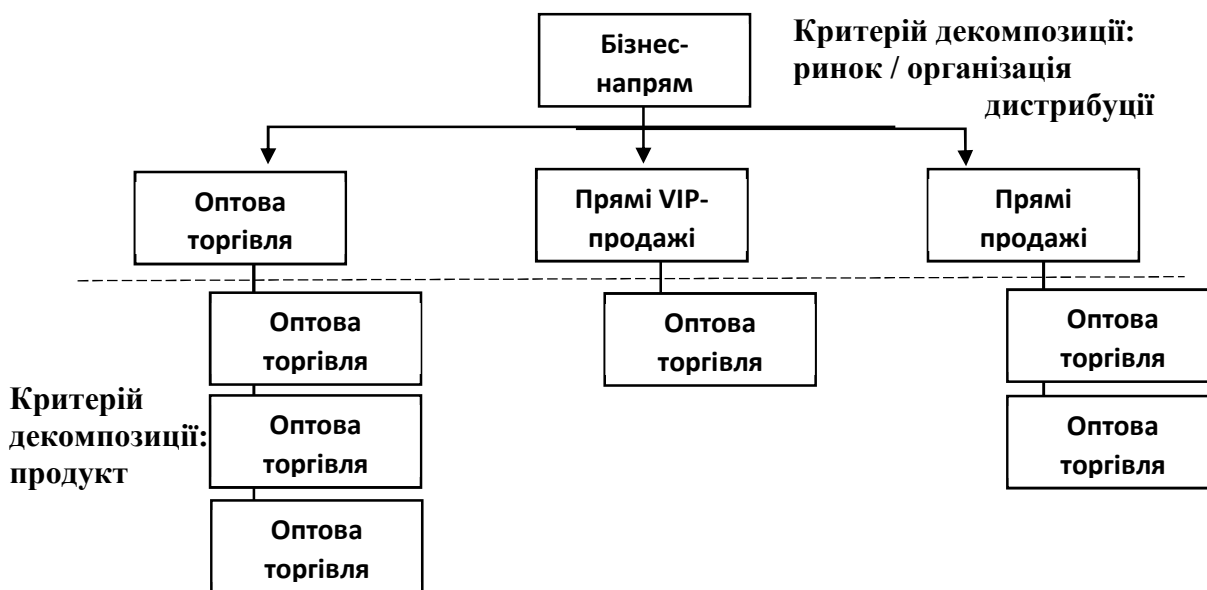


Рис. 4.5. Ієрархічне дерево бізнес-напрямів, побудоване за двома критеріями послідовно

Для кожного бізнес-напрямку в подальшому буде описуватися технологія реалізації: послідовність робіт, відповідальність, інформаційні та матеріальні потоки – тобто бізнес-процес. Глибина декомпозиції при побудові дерева залежить від підприємства і задачі моделювання, тобто опускатися потрібно до того рівня декомпозиції, при якому бізнес-напрями, що виділяються, буде неможливо технологічно розрізнити.

Опис робіт, функцій, бізнес-процесів

Другим кроком є опис робіт, функцій і бізнес-процесів, які так чи інакше підтримують розглянуті раніше бізнес-напрями. На даному етапі будується дерево, що є ієрархічно упорядкованим переліком робіт. При цьому доцільно ввести і використовувати поняття "батьківська" і "дочірня" робота. Вони є відносними і визначаються наступним чином: та, що розбивається на роботи нижнього рівня має назву батьківської по відношенню до тих, з яких складається. У свою чергу роботи, які отримані в результаті декомпозиції, є дочірніми по відношенню до тієї, котру вони складають (рис. 4.6).

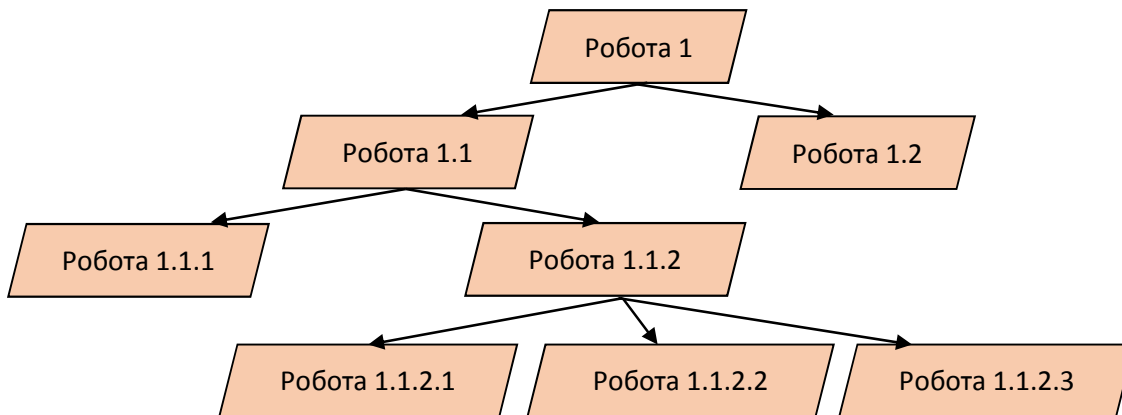


Рис. 4.6. Дерево робіт

Під час розробки дерева необхідно дотримуватися таких правил:

1. Робота нижнього рівня є способом досягнення робіт верхнього.
2. Кожна батьківська робота може складатися з декількох дочірніх, здійснення котрих автоматично забезпечує її виконання.
3. У будь-якої дочірньої роботи є лише одна батьківська.
4. Декомпозиція батьківської роботи на дочірні відбувається за одним критерієм.
5. На одному рівні дочірні роботи, що складають батьківську, мусять бути рівнозначними.

6. Для побудови ієрархічної структури на кожному рівні потрібно застосовувати свої критерії декомпозиції.

7. Послідовність критеріїв слід вибирати таким чином, щоб якомога більша частина залежностей і взаємодій між роботами виявилася на найнижчих рівнях дерева. На верхніх роботи мають бути автономними.

Декомпозиція припиняється тоді, коли роботи нижнього рівня задовольняють таким умовам:

- вони зрозумілі працівникам компанії, тобто є елементарними;
- існує бачення кінцевого результату і способів його досягнення;
- часові характеристики і відповідальність за їх виконання однозначно усвідомлюється кожним співробітником.

Зазначимо, що і функція, і бізнес-процес складаються з робіт, однак перша – з однорідних, а другий – з різноманітних, крім того, бізнес-процес на

виході має результат. За своєю суттю це різні варіанти об'єднання робіт, що реалізуються в компанії. Більш того, функція є частиною процесу, а він в свою чергу являє собою функцію для глобальнішого бізнес-процесу.

Стосовно глибини опису зауважимо, що під час розробки дерева бізнес-процесів потрібно вибирати рівень деталізації, за якого їх кількість не буде перевищувати 20. Для великих і складних компаній норматив може бути збільшено. Далі кожен бізнес-процес деталізується на роботи, з котрих він складається. Цей крок називають описом.

Цікавим є той факт, що деталізувати і описувати бізнес-процес можна до нескінченності, оскільки будь-яку операцію, наприклад, «підготовку документа», завжди можна розбити на простіші етапи: «увімкнути комп'ютер», «запустити текстовий редактор» і т. і. Тому для визначення необхідної глибини деталізації опису бізнес-процесу треба чітко сформулювати його мету. Опис має вестися до тих пір, поки вона не виявиться досягнутою.

Отже, глибина опису бізнес-процесу залежить від мети і в кожному конкретному випадку є індивідуальною. У загальному ж випадку процес потрібно декомпонувати, доки не розмежується відповідальність між конкретними співробітниками. Після цього необхідно зупинитися.

Опис організаційної структури

Він відбується лише на третьому кроці згідно з твердженням, що при описі бізнес-напрямів і бізнес-процесів слід забути про існуючу структуру. Організаційна структура являє собою третинний елемент під час побудови компанії і є тільки засобом реалізації бізнес-напрямів і бізнес-процесів. Якщо про неї постійно згадувати при виконанні першого і другого кроку опису діяльності «як є», то з великою ймовірністю попередня робота буде спотворена і налаштована під існуючу неоптимальну структуру.

Організаційну структуру, на відміну від бізнес-напрямів і бізнес-процесів, описують швидко, позаяк вона визначена штатним розкладом. Рекомендовано використовувати графічний підхід як більш наочний і зручний (рис. 4.7). З огляду на нього потрібно навести існуючі підрозділи і посади в компанії, а також їх підпорядкування за типами.

Лінійне підпорядкування описує ситуацію, коли співробітник є підлеглим безпосереднього начальника, який має повноваження змусити його виконувати роботу з урахуванням функціональних обов'язків. При цьому лінійний керівник наділений основними правами з прийому на роботу, звільнення, винагороди і покарання працівника.

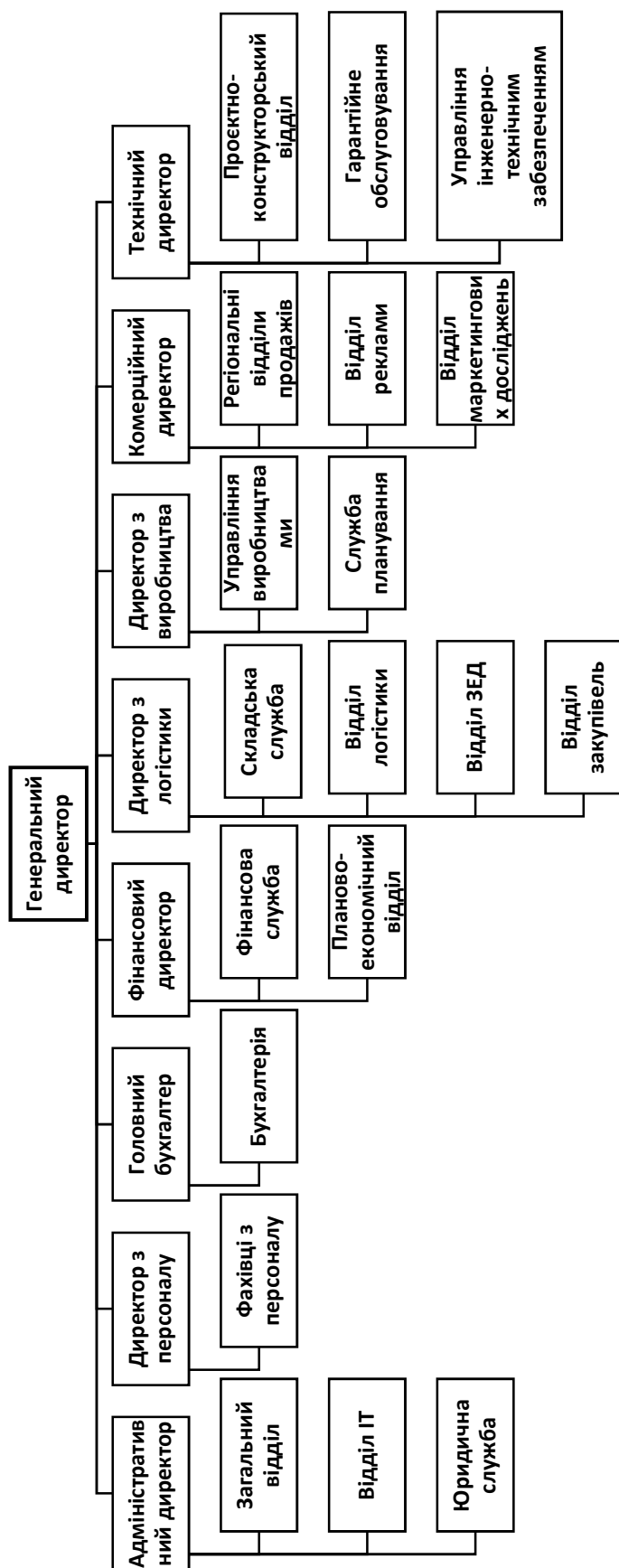


Рис. 4.7. Графічна схема організаційної структури

Функціональне підпорядкування означає, що співробітник за певними і зумовленими заздалегідь функціями одночасно підпорядковується начальнику або працівнику з іншого підрозділу. Здебільшого, повноваження функціонального керівника полягають в можливості ставити завдання, вимагати від тимчасових підлеглих дотримання термінів і якості виконання певних робіт.

Опис поділу відповідальності

На четвертому кроці описується відповідність між результатами другого і третього етапу, тобто між бізнес-процесами і організаційною структурою підприємства. Для вирішення цього завдання будують матрицю розподілу відповідальності (див. рис. 4.8). За її стовпцями вказуються роботи, за рядками – структурні підрозділи та посади. У клітинах зазначається, хто яку роботу виконує (символ «Р»), і хто за яку відповідає («В»). Конкретну справу можуть здійснювати кілька посадовців і структурних підрозділів, але відповідальний за її виконання має бути лише один.

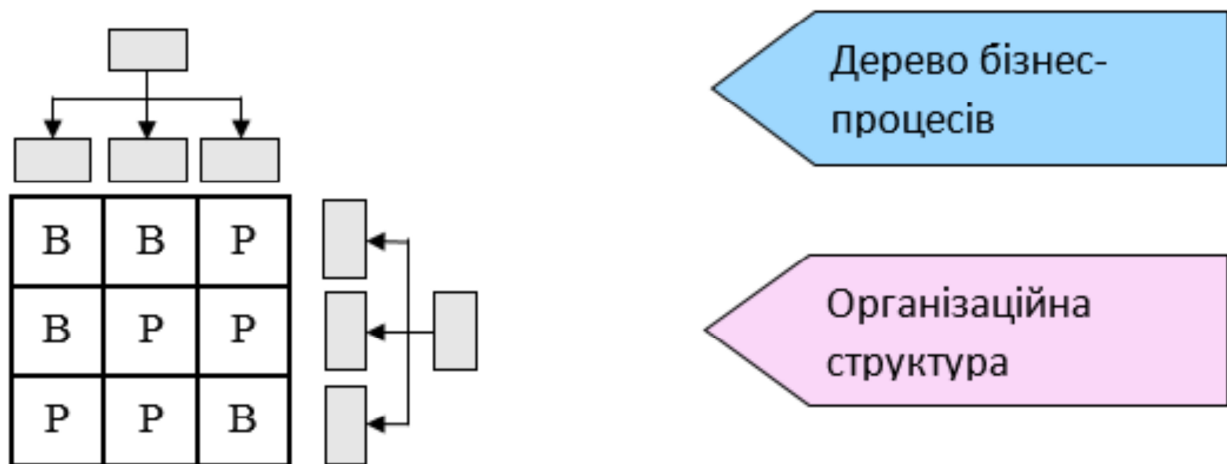


Рис. 4.8. Матриця розподілу відповідальності

Якщо під час побудови матриці виявиться, що відповідальних багато або зовсім немає, то потрібно показати ситуацію «як є», поставивши або кілька символів «В», або жодного (наприклад, у першому рядку матриці на рис. 4.8 бачимо двох відповідальних за одну роботу). Часто в подібних ситуаціях співробітники схильні зображувати картину «як треба», спотворюючи тим самим роботи з опису діяльності «як є». При подальшому аналізі і розробці моделі необхідно звернути на це особливу увагу.

4.5. Методи збору інформації при моделюванні бізнес-процесів

Для підсилення ефективності опису бізнес-процесів треба вибрати правильні методи і джерела інформації про існуючу діяльність:

- робочі семінари;

- інтерв'ю;
- опитувальники і анкети;
- документи, що діють в організації.

Робочі семінари є найпродуктивнішими. На них основні учасники бізнес-процесу спільно розробляють необхідні схеми. Якість і швидкість результатів за такого способу опису є найбільш високими. Недоліком методу вважаються великі працевитрати експертів предметних галузей, яких ще й складно зібрати разом в одному місці.

Послідовне інтерв'ювання експертів. Найціннішу реальну інформацію про перебіг бізнес-процесу можна отримати протягом послідовних зустрічей аналітика, що розробляє процесні схеми, з фахівцями різних царин процесу. Задаючи ситуаційно правильні запитання, завжди можна з'ясувати достовірні дані. Недоліком методу є тривалість збору інформації і великі працевитрати аналітика, що займається описом.

Опитувальники і анкети допомагають масово і швидко зібрати дані, однак, їх якість буде низькою, оскільки люди схильні іноді перебільшувати, інколи не повідомляти певні нюанси і взагалі формально ставитися до заповнення анкет.

Документи, що діють на підприємстві, є останнім джерелом інформації про бізнес-процеси.

4.6. Правила та рекомендації щодо опису бізнес-процесів

Нижче наведемо кілька практичних рекомендацій щодо опису бізнес-процесів, спрямованих на нівелювання складнощів, пов'язаних з людським фактором, зменшення опору незацікавлених сторін, підсилення результативності та ефективності проекту.

1. До цієї роботи потрібно активно залучати фахівців, які беруть участь в процесі і відповідають за його виконання (так званих «власників» процесу). По-перше, це її прискорить, забезпечить якість результатів, позаяк, крім самих учасників, ніхто інший краще не знає, як бізнес-процес відбувається насправді. По-друге, на підставі розроблених описів «як є» надалі буде проводитися його оптимізація. Одним з головних правил впровадження ефективних змін є продуктивне використання праці співробітників, чия діяльність буде їх стосуватися.

2. Треба застосовувати візуальні підходи до опису процесів, що сприяють підвищенню ефективності роботи в групі. Іншими словами, оперативно фіксувати і візуалізувати отриману інформацію.

3. Слід використовувати мову і термінологію, котрі вже опановано в організації (назви процесів, функцій, документів, підрозділів та ін.). Загальна термінологія зробить схеми бізнес-процесів зрозумілими для учасників проекту, що заощадить час при їх узгодженні, аналізі та оптимізації.

4. Потрібно «забути» про діючу організаційну структуру і не використовувати її як засіб виокремлення бізнес-процесів. Вони будуються на основі стратегії, а структура підлаштовується під них, а не навпаки. Саме тому вона описується і накладається на бізнес-процеси в останній момент. Той факт, що оргструктура не зістиковується з процесами, доводить її неоптимальність. Якщо знехтувати цим правилом, то ймовірність спотворення опису є досить великою.

5. Необхідно уникати зайвої деталізації бізнес-процесів, особливо на схемі «як є». Вона не тільки не дає додаткового ефекту відповідно до закону Парето, але й спричиняє негативні наслідки, пов'язані з інформаційною перевантаженістю учасників проєкту, знижує якість результатів і часто призводить до неуспіху заходу. Крім того, важливо пам'ятати, що чим більше змін заплановано щодо оптимізації бізнес-процесу, тим меншої детальності потребує опис «як є».

6. Треба унеможливити складання схем, які не ведуть до подальшого аналізу і дій. Досить часто трапляється наступна ситуація. Працівники компанії починають описувати бізнес-процеси, усім робота дуже подобається і ніхто не хоче припинити це цікаве заняття. Акцент зміщується з вирішення проблем на розробку схем. Тому слід постійно пам'ятати, що кінцева мета вища – оптимізація та покращення процесів, а їх опис – лише інструмент, котрий потрібно розглядати як засіб досягнення мети, а не самоціль.

7. Не можна змішувати поняття «як є», «як повинно бути» і «як буде». Згідно з технологією оптимізації бізнес-процесів саме така послідовність є прийнятною. Тому треба описувати лишень ті роботи, ту організаційну структуру, що існують насправді, незважаючи на їх, можливо, очевидну неоптимальність. Часто співробітники під час інтерв'ю починають розповідати речі, які дуже відрізняються від реальності. Вони аргументують це тим, що на їх думку саме так має бути. Внаслідок цього побудовані схеми бізнес-процесів не відповідають дійсності, що спотворює інформацію та зменшує можливість ефективної оптимізації.

При моделюванні бізнес-процесів обов'язково необхідно ухвалити рішення щодо структури об'єктів моделювання, а також про те, із яких сукупностей однорідних робіт має складатися бізнес-процес. Будь-який бізнес-процес може містити в собі п'ять основних сукупностей робіт, які мусять бути відображені при його моделюванні і описі: а) планування; б) здійснення діяльності; в) реєстрація фактичної інформації; г) контроль та аналіз; д) прийняття рішень (рис. 4.9).



Рис. 4.9. Рекомендована сукупність робіт при формуванні моделі процесів

Важливо пам'ятати, що відсутність хоча б однієї із зазначених сукупностей робіт в управлінні бізнес-процесами призводить до того, що система стає погано керованою, некерованою або неефективною.

4.7. Основні методології моделювання бізнес-процесів

Нині на ринку комп'ютерних технологій є безліч спеціальних програм, що дозволяють проаналізувати підприємство і побудувати його модель. Вибір методології та інструментів, за допомогою яких відбувається моделювання бізнес-процесів, вирішального значення не має. Вже існують стандартизовані, випробувані часом. Ключова їх перевага – простота і доступність. Базою для багатьох сучасних методологій стали SADT (Structured Analysis and Design Technique – метод структурного аналізу і проектування), сімейство стандартів IDEF (Icam DEFinition, де Icam – це Integrated Computer-Aided Manufacturing) і алгоритмічні мови.

Сьогодні до найпоширеніших типів відносяться наступні методології [36, 37, 38]:

- моделювання бізнес-процесів (Business Process Modeling);
- моделювання опису потоків робіт (Work Flow Modeling);
- моделювання опису потоків даних (Data Flow Modeling).

Серед багатьох case-засобів AllFusion Process Modeler (відомий раніше під назвами BPwin та ERwin) є найкращим за співвідношенням ціна/якість, тому опишемо його використання більш детально.

Моделювання бізнес-процесів (Business Process Modeling)

Найбільш використовувана методологія опису бізнес-процесів – це стандарт США IDEF0. З моменту розробки він не зазнавав істотних змін.

IDEF0 надає аналітикові широкі можливості для опису діяльності підприємства на верхньому рівні з акцентом на управління процесами. Нотація дозволяє відбивати в моделі зворотні зв'язки різного типу – за інформацією, управлінням, рухом матеріальних ресурсів. Іншими словами, забезпечує високорівневий опис.

Основу цієї методології становить графічна мова. Модель у нотації IDEF0 є сукупністю ієрархічно впорядкованих і взаємозалежних діаграм. Кожна з них являє собою одиницю опису системи й розташовується на окремому аркуші.

Модель може містити чотири типи діаграм:

- контекстну (у кожній моделі вона може бути лише одна);
- декомпозиції;
- дерева вузлів;
- тільки для експозиції (FEO).

Контекстна діаграма – вершина деревоподібної структури і є найбільш загальним описом системи і її взаємодії із зовнішнім середовищем, де в термінах входу подаються дані або об'єкти, які споживаються або змінюються функцією, виходу – основний результат діяльності функції, кінцевий продукт, управління – стратегії і процедури, котрими керується функція, механізмів – необхідні ресурси. Приклад контекстної діаграми процесу «Видобування вугілля» показано на рис. 4.9 [21].

Після опису в цілому система фрагментується. Для цього процесу використовується термін *функціональна декомпозиція*. Графічні зображення, що подають кожен фрагмент та їх взаємодію, називаються *діаграмами декомпозиції*. На рис. 4.10, 4.11 подано результати декомпозиції процесу «Видобування вугілля» та його підпроцесу «Перевірка стану комбайна» [21]. Далі фрагменти подрібнюються до досягнення необхідного рівня деталізації опису. Зазначимо, що після кожного сеансу декомпозиції здійснюється експертиза – фахівці предметної галузі перевіряють співвідносність реальних бізнес-процесів та створених діаграм. Знайдені невідповідності виправляються, і тільки після цього без зауважень можна починати наступний сеанс. Синтаксис опису системи в цілому й кожного її фрагмента однаковий.

Діаграми дерева вузлів демонструють не взаємозв'язки, а ієрархічну залежність робіт. Їх в моделі може бути багато, оскільки дерево будується на довільну глибину й не обов'язково з кореня. Приміром, дерево вузлів, відповідне процесам, зображеним на рис. 4.9 – 4.11 подано на рис. 4.12.

Діаграми тільки для експозиції (FEO – for exposition only) потрібні для ілюстрації окремих фрагментів моделі, альтернативної точки зору або спеціальних цілей. Так, наприклад, підпроцес «Перевірка стану комбайна» (рис. 4.11) з огляду на позицію головного механіка шахти має включати функцію «Заміна зубців комбайна», що й зображено на діаграмі (рис. 4.13).

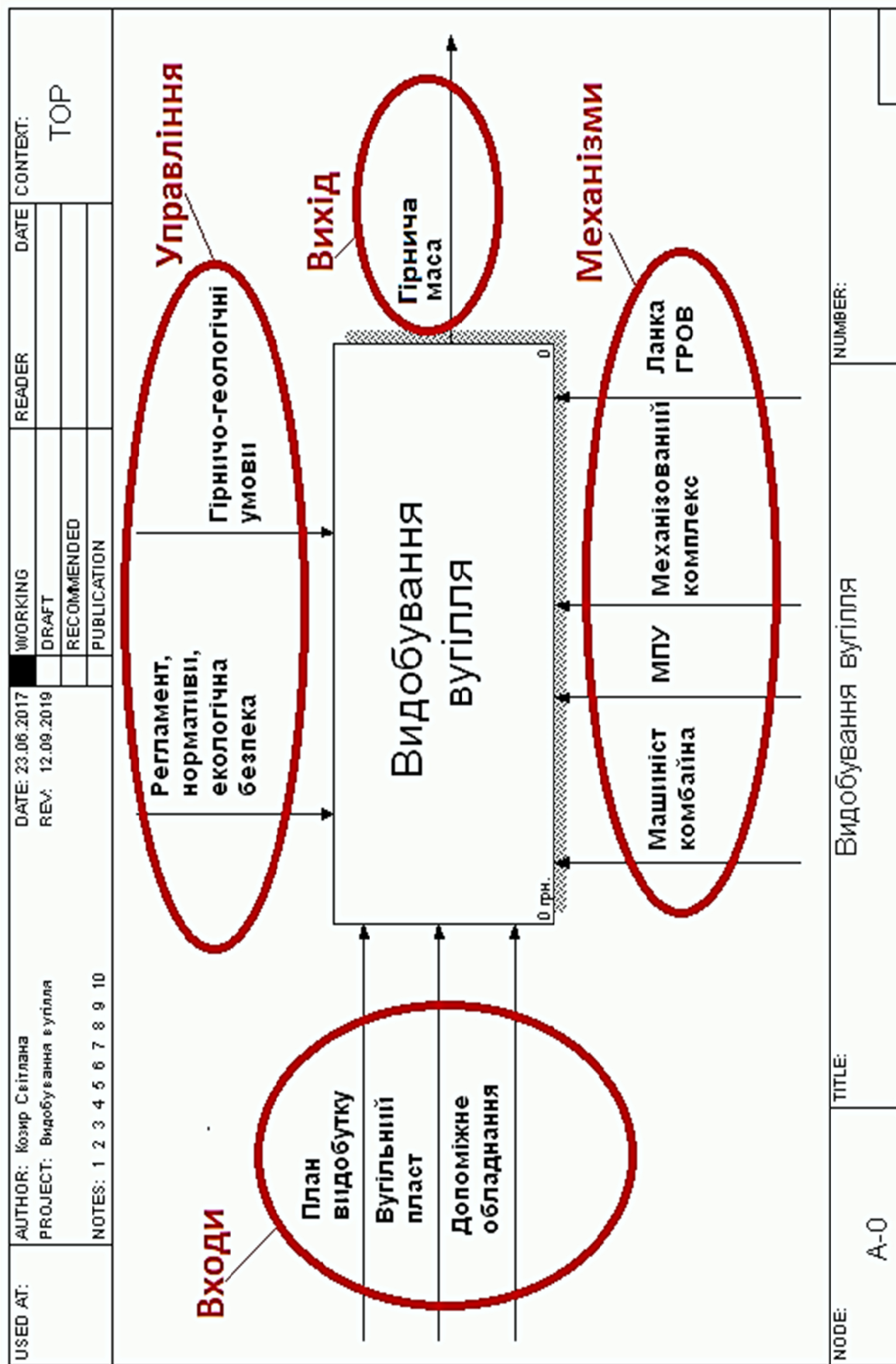


Рис. 4.9. Контекстна діаграма процесу «Водобування вугілля»

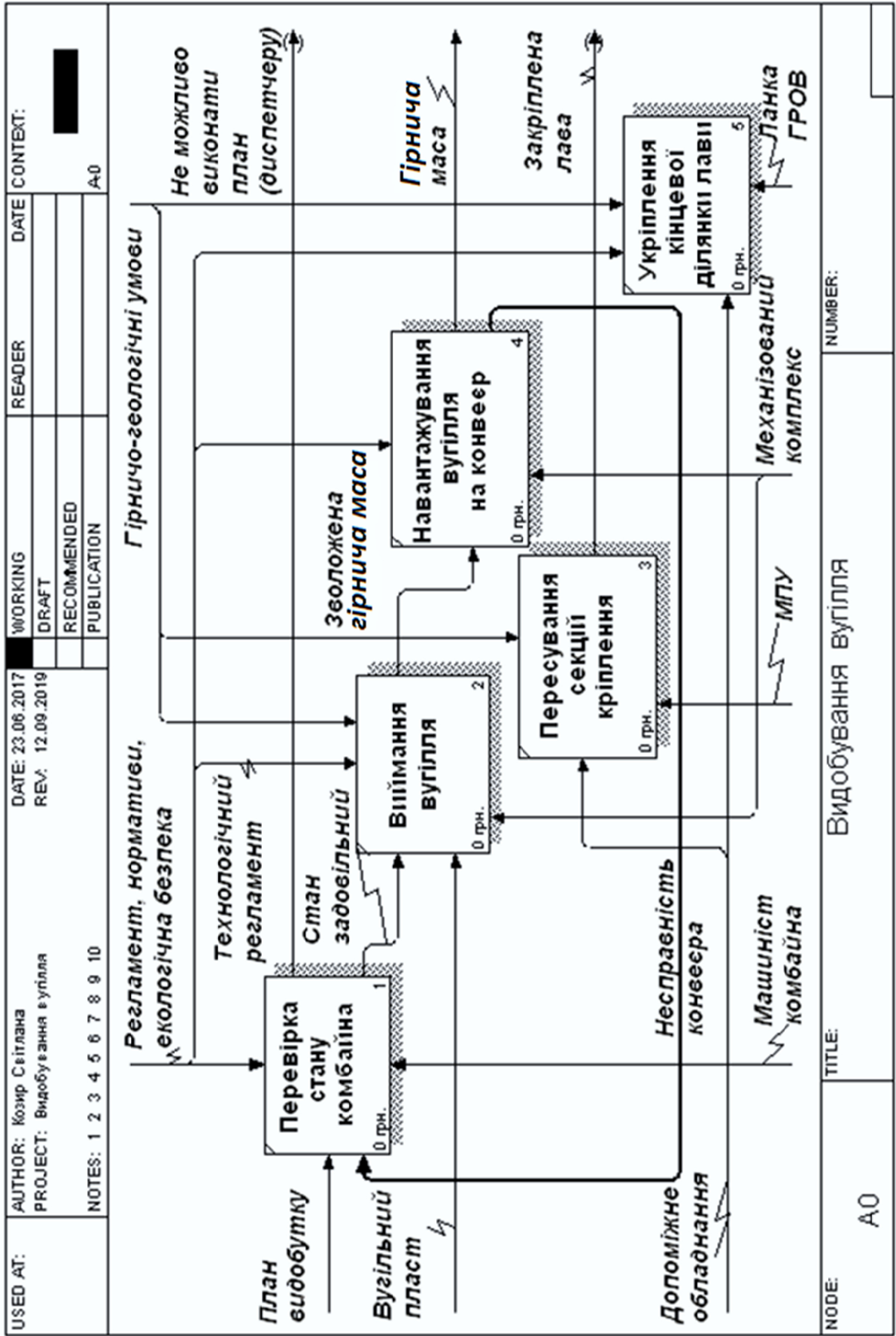


Рис. 4.10. Діаграма декомпозиції процесу «Видобування вугілля»

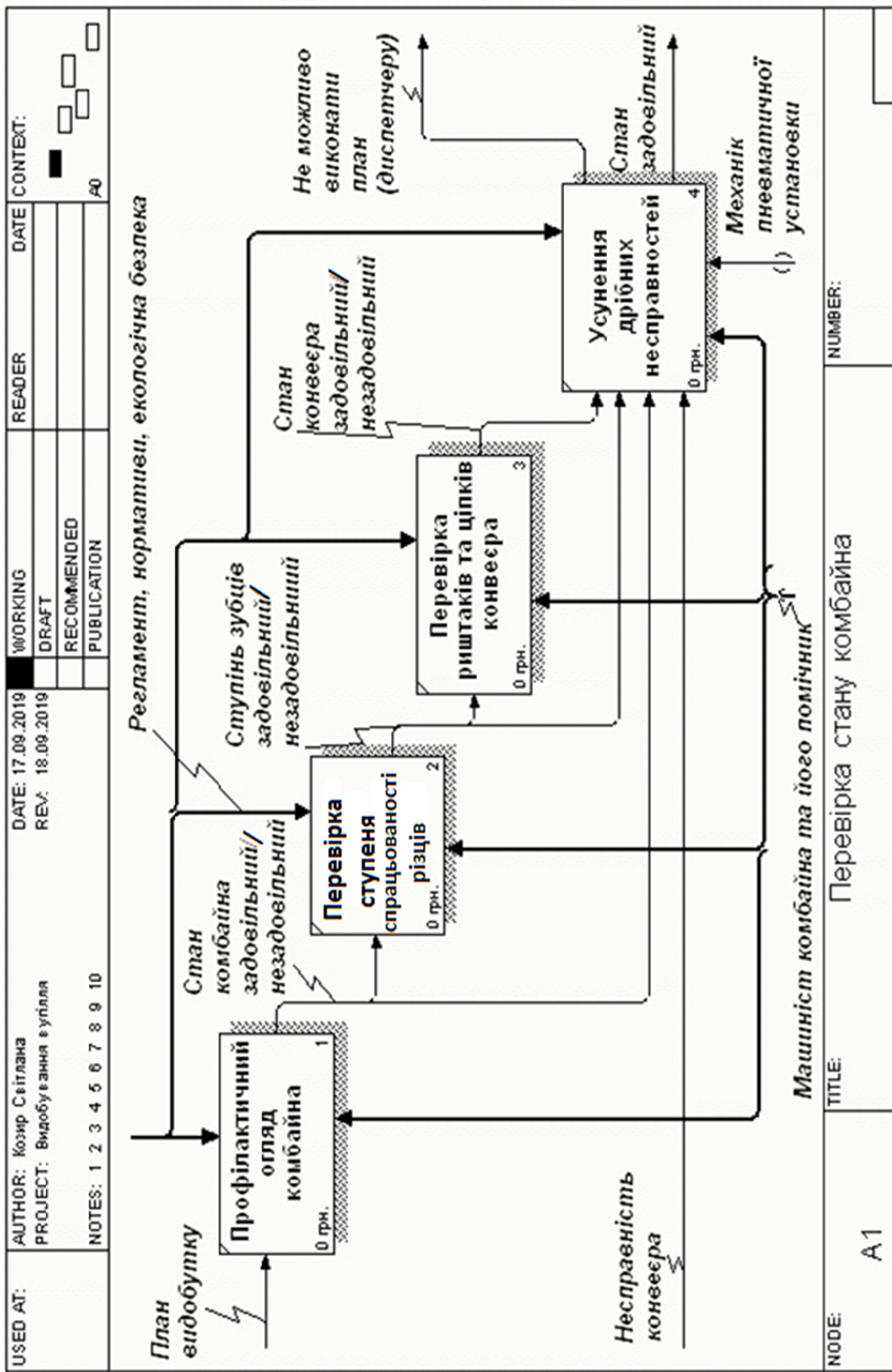


Рис. 4.1.1. Діаграма декомпозиції підпроцесу «Перевірка стану комбайна»

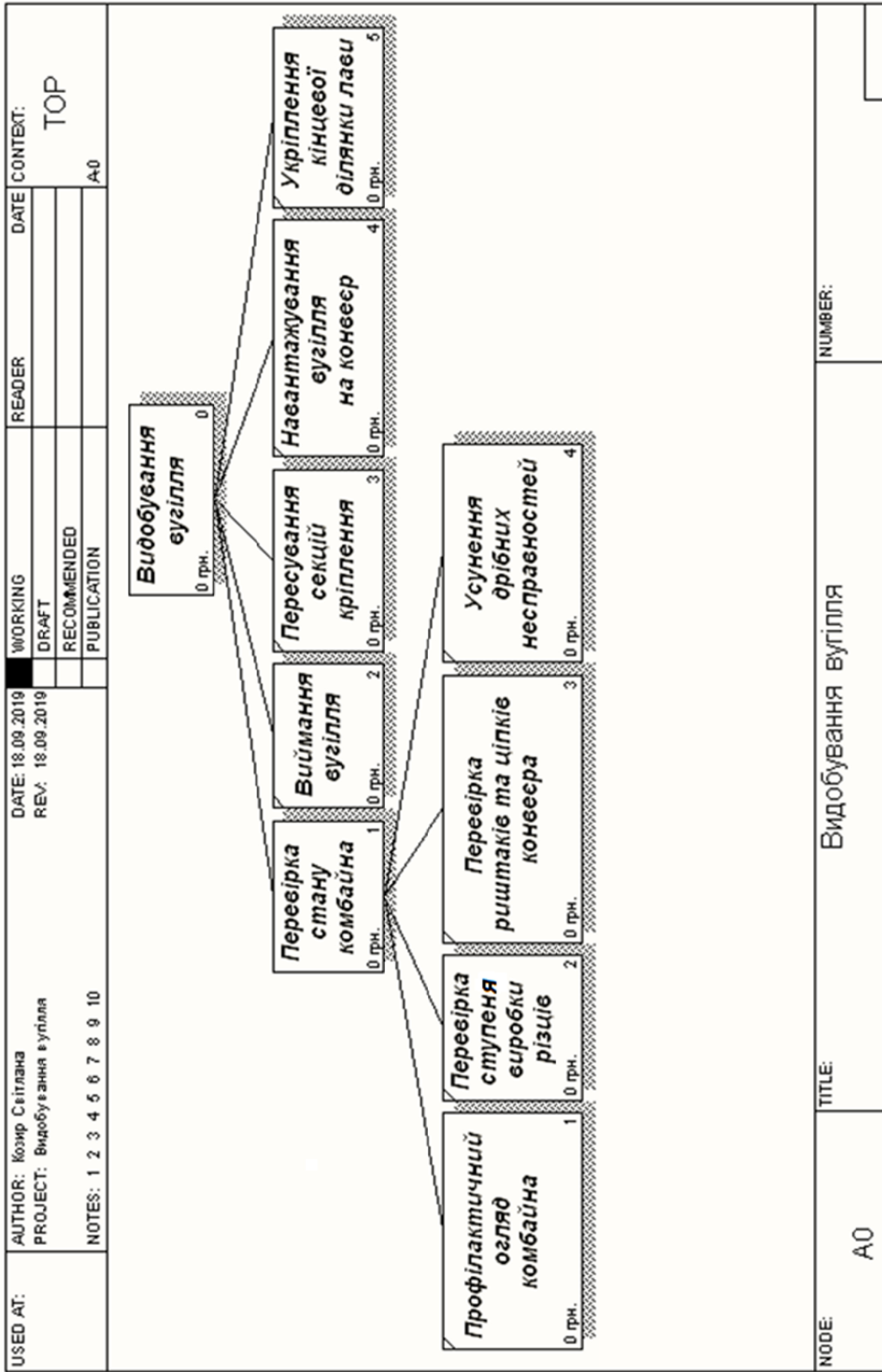


Рис. 4.12. Діаграма дерева вузлів

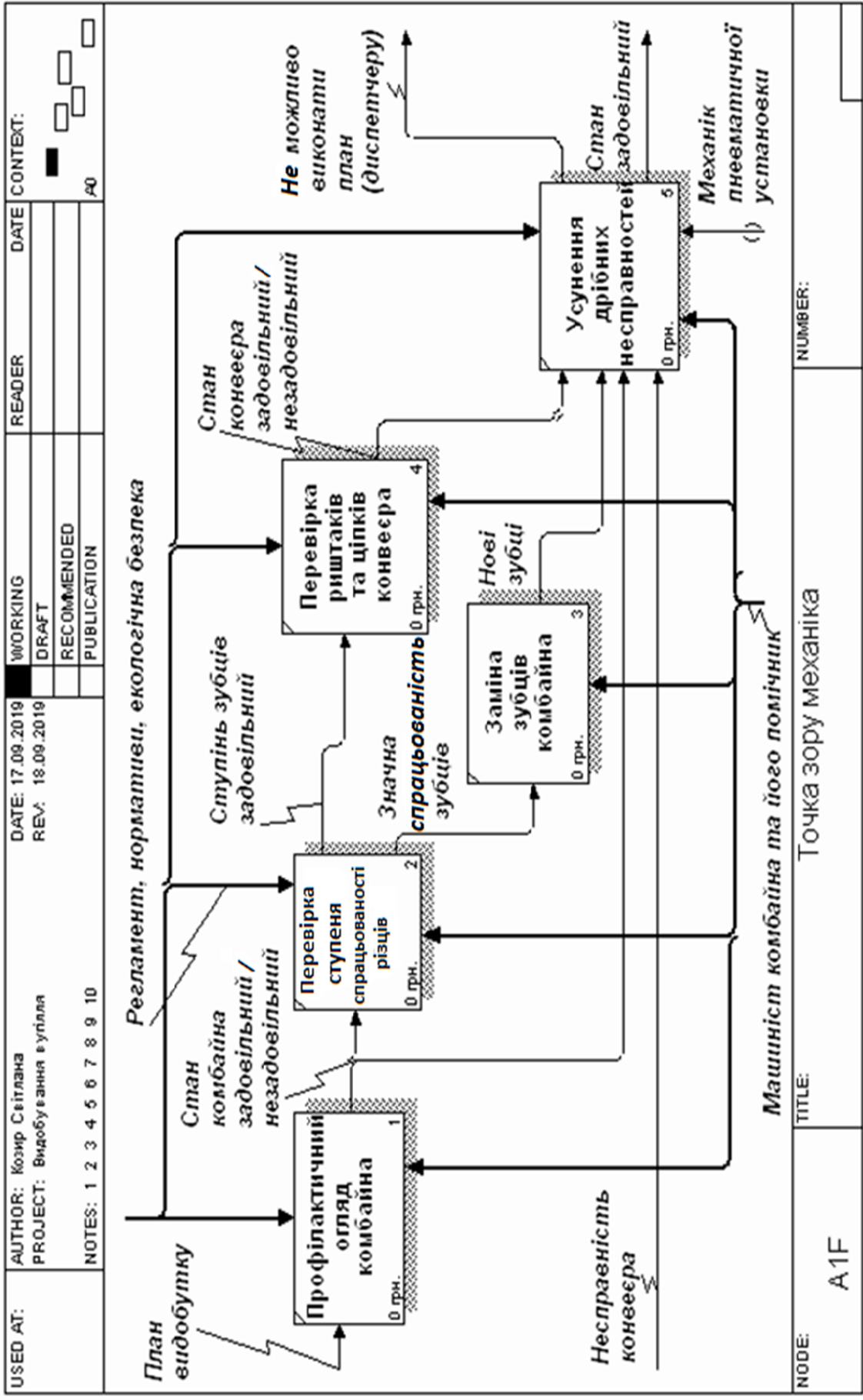


Рис. 4.13. Діаграма для експозиції (ГЕО)

Методологія опису потоків робіт (Work Flow Modeling).

Друга за важливістю методологія опису процесів – це стандарт IDEF3, призначений для подання потоків робіт [28]. Він близький до алгоритмічних методів побудови схем і стандартних засобів створення блок-схем.

За допомогою IDEF3 описуються *сценарії* та послідовність операцій для кожного процесу. Наприклад, кроки обробки замовлення, що необхідно здійснити за певний час.

Це метод, основною метою якого є надання аналітикам можливості відобразити ситуацію, де процеси виконуються послідовно, а також об'єкти, котрі разом перебувають в одному процесі.

IDEF3 має прямий взаємозв'язок з IDEF0 – кожна функція може бути подана у вигляді окремого процесу засобами стандарту.

Діаграма є основною одиницею опису потоку. Центральними компонентами моделі виступають одиниці роботи (UOW), які також мають назву “activity”. На діаграмі вони зображуються прямокутниками (рис. 4.14). Кожна робота в IDEF3 віддзеркалює будь-який сценарій бізнес-процесу і може бути складовою іншої. Оскільки він містить мету і рамки моделі, важливо, щоб роботи називались іменниками або словосполученнями, що означають дію (наприклад, "створення продуктів").

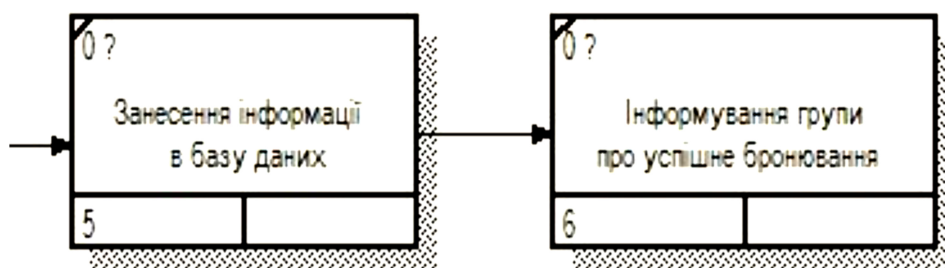


Рис. 4.14. Позначення робіт на діаграмі IDEF3

Стрілки показують взаємозв'язки між роботами. В IDEF3 вони всі зорієнтовані в будь-якому одному напрямку, зазвичай, зліва направо. Розрізняють три види стрілок (рис.4.15).

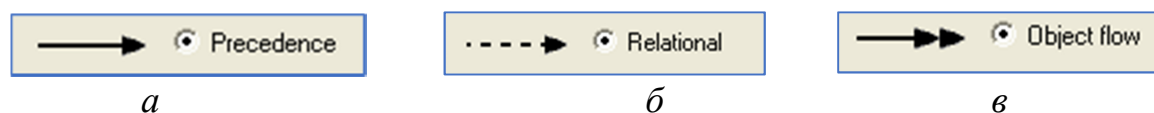


Рис. 4.15. Види стрілок в IDEF3: а – старша (Precedence); б – стрілка відношення (Relational); в – стрілка потоків об'єктів (Object Flow)

Старша (Precedence) має вигляд суцільної лінії (рис. 4.15, а), що сполучає одиниці роботи (UOW) і зображується зліва направо чи згори вниз. Вона вказує роботу-джерело і закінчується перед початком виконання роботи-мети.

Стрілка відношення (Relational) – пунктирна лінія, яка застосовується для зв'язку між одиницями робіт та об'єктами коментарів (рис. 4.15, б).

Стрілка потоків об'єктів (Object Flow) має два наконечники (рис. 4.15, в). Це необхідно для відображення факту, що об'єкт наявний в двох або більше роботах, наприклад, коли він народжується в одній, а використовується в іншій.

Аби уникнути плутанини в описі робочого процесу, застосовуються додаткові об'єкти для розгалуження і злиття потоків роботи, реалізованих за певних умов. Вони є логічними символами (операторами) трьох видів: "І"; "АБО", "Виключне АБО". Їх називають *перехрестями (junction)*. Кінець конкретної роботи служить сигналом до запуску декількох інших, або ж, навпаки, процес чекає власного початку після завершення решти. перехрестя потрібне для відбиття логіки взаємодії стрілок під час їх злиття і розгалуження або безлічі заходів, які можуть або мусять остаточно реалізуватись до старту наступної роботи.

Зауважимо, що воно не може використовуватись одночасно для злиття та розгалуження. СENS кожного типу перехрестя наведено в таблиці 4.2. Всі перехрестя на діаграмі мають номер з префіксом *J*.

Таблиця 4.2.

Типи перехресть

Позначення	Найменування	Сенс у випадку злиття стрілок	Сенс у випадку розгалуження стрілок
Asynchronous:  AND	Асинхронне «І» (Asynchronous AND)	Усі попередні процеси повинні бути завершені	Усі наступні процеси повинні бути запуснені
Synchronous:  AND	Синхронне «І» (Synchronous AND)	Усі попередні процеси завершені одночасно	Усі наступні процеси запускаються одночасно
Asynchronous:  OR	Асинхронне «або» (Asynchronous OR)	Один або декілька попередніх процесів мають бути з завершені	Один або декілька наступних процесів мають бути запуснені
Synchronous:  OR	Синхронне «або» (Synchronous OR)	Один або декілька попередніх процесів повинні бути завершені одночасно	Один або декілька наступних процесів запускаються одночасно
Exclusive OR:  XOR	Виключне «або» XOR (Exclusive OR)	Лише один попередній процес завершено	Лише один наступний процес запускається

На відміну від IDEF0 та DFD в IDEF3 стрілки зливаються та розгалужуються лише через перехрестя.

Також в цій нотації сторони чотирикутника, що зображають роботу (“activity”), не застосовують для прив’язки входів різного типу. Крім того, в нього може входити і виходити тільки одна стрілка. В іншому разі правила побудови діаграми будуть порушені.

Під час декомпозиції міграція і тунелювання стрілок, на відміну від IDEF0, не відбуваються. Аналітик сам має турбуватися про зв’язність діаграм моделі БП та коректність процесу. Побудовану діаграму можна використовувати для виявлення "вузьких місць". Їх виокремлення є найпростішим засобом якісного аналізу процесу, щоб визначити напрями подальшого більш поглибленого його вивчення.

Приміром, на рис. 4.16. показано графічне зображення перебігу процесу «Просування товару інтернет-магазином» за допомогою стандарту IDEF3 [4].

Розглянемо фрагмент цього бізнес-процесу і проведемо його аналіз, використовуючи представлену модель. Перехрестя “Хор” (J7) вказує, що тут імовірно виникнення "вузького місця". Коли з’являються потенційні клієнти, котрі на даному етапі ще не готові зробити замовлення, то їх контакти заносять до бази даних (БД) “холодні”. Одночасно запускаються дві операції: «Email-розсилка вибірки товарів за категоріями, які цікавлять потенційного клієнта» (№ 19) та «Додавання бази “холодні” до ретаргетінгу наступної рекламної кампанії» (№ 20). Після першої з них контакти із БД “холодні” знову стають в чергу до завдання «Телефонування менеджером бази потенційних клієнтів (фільтрація)». Після другої – до задачі «Запуск реклами», а потім і до «Телефонування менеджером бази потенційних клієнтів (фільтрація)» (№ 15). Як результат – навантаження на ресурс процесу зростає і можливе виникнення затримок. Сенсом моделювання ситуації є поглиблений аналіз перебігу фрагменту процесу з огляду на характер потоку появи нових продуктів із каталогу, які є вхідними даними для «Просування товару інтернет-магазином». Аби отримати максимальну інформацію щодо БП, необхідно провести імітаційне моделювання всіх становищ на реальному підприємстві.

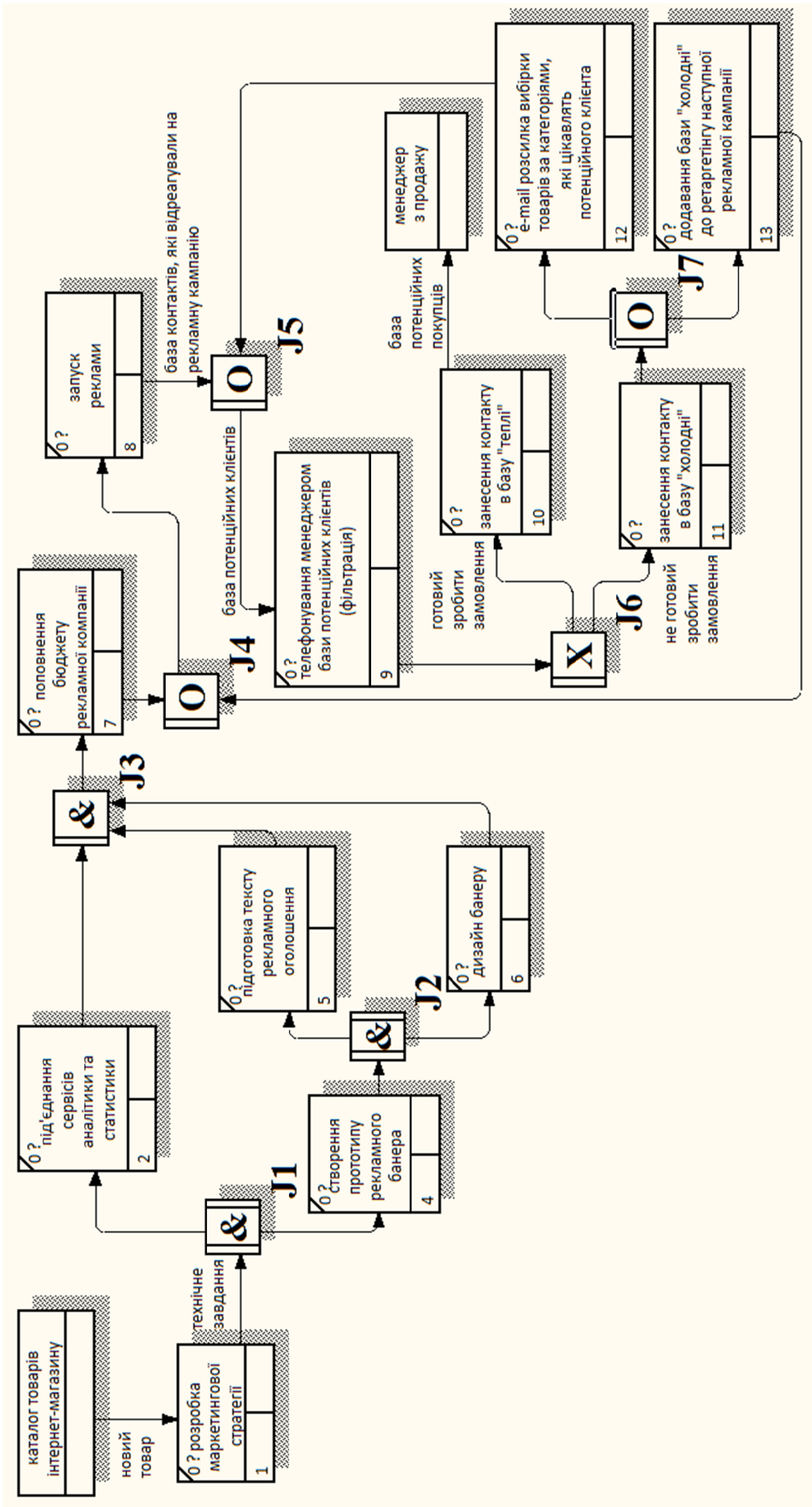


Рис. 4.16. Діаграма сценарію процесу «Просування товару інтернет-магазином»

Методологія опису потоків даних (Data Flow Diagram).


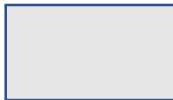
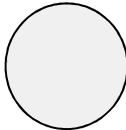





DFD фокусує увагу на потоці даних між різними завданнями. Забезпечує їх максимальну доступність в організації за мінімального часу відгуку.

Ця нотація призначена для моделювання інформаційних систем з точки зору зберігання, обробки і передачі даних.

Історично синтаксис DFD застосовується в двох варіантах – Йордана (Yourdon) і Гейна – Сарсона (Gane & Sarson). Відмінності між ними наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

Синтаксис нотації DFD

Нотація	Йордана	Гейна та Сарсона
Зовнішня сутність		
Процес		
Сховища даних		
Потік даних		

Синтаксис залежить радше від вибору програмного забезпечення для створення нотацій і особистих переваг (в AllFusion Process Modeler за Гейном і Сарсоном). DFD – зручний інструмент для побудови нерегламентованих діаграм, які можна зробити максимально швидко і вільно, та опису системи як сховища даних. Тобто нотація має наочно відповідати на питання:

- З чого складається інформаційна система?
- Що потрібно, аби обробити інформацію?

Безпосередньо вона складається з наступних елементів:

- *Процес* (англ. *Process*), тобто функція або послідовність дій, які необхідно здійснити, щоб дані були оброблені. Наприклад, створення замовлення, реєстрація клієнта і т.і. У назвах процесів, як правило, використовують дієслово: «зареєструвати клієнта» (а не «реєстрація клієнта») або «обробити замовлення» (а не «оброблення замовлення»). Тут немає суворих вимог, як, наприклад, в IDEF0 або BPMN, де нотації підпорядковані жорстко

визначеному синтаксису, оскільки вони можуть бути такими, що виконуються. Але певних правил варто дотримуватися, аби не ускладнювати читання DFD іншими людьми.

- *Зовнішні сутності* (англ. *External Entity*) – будь-які об'єкти, що не входять до самої системи, але є для неї джерелом або одержувачами інформації після обробки даних. Це може бути людина, зовнішня система, носії і сховища даних.

- *Сховище даних* (англ. *Data store*) потрібне для зберігання інформації, що надійшла, була оброблена, а також проміжних значень: бази, таблиці стосовно клієнтів, наприклад, заявки, видаткові накладні тощо.

- *Потік даних* (англ. *Data flow*) відображається у вигляді стрілок, що демонструють вхідну інформацію, а також вихідну з того чи іншого блоку на діаграмі.

Нотація DFD здатна віддзеркалити продаж або відвантаження товару, роботу з замовленнями або закупівлю матеріалів з точки зору опису системи. Вона допомагає зрозуміти, що потрібно для автоматизації бізнес-процесу, але не є його відображенням безпосередньо. Тут, наприклад, немає такого важливого параметра як час, не передбачені умови і актуальність даних, «перехрестя». У DFD з'ясовується природа появи даних, визначається їх обробка і кінцевий пункт відправлення результатів. Тобто описується не стільки діяльність, скільки рух інформації. Для роботи з процесами рекомендовано використовувати BPMN або IDEF3.

Як приклад розглянемо автоматизацію продажів. Припустимо, покупець робить замовлення через сайт або за телефоном. Менеджер його реєструє. Таким чином, в системі з'являються дані – клієнт і його замовлення. Працівник складу повинен це побачити і здійснити відвантаження товару з оформленням всіх необхідних документів купівлі-продажу.

Виходить наступна послідовність:

1. Клієнт надає свої дані і замовлення.
2. Менеджер перевіряє і вносить їх в систему.
3. Працівник складу формує документи, наприклад, видаткову накладну, і відвантажує товар.
4. Клієнт отримує його разом з пакетом документів.

А тепер нам необхідно уявити те саме з точки зору зберігання даних і роботи з ними в ІТ-системі.

- Зовнішня сутність, яка є джерелом даних і отримання результату (покупець).
- Процес обробки замовлення (підтвердження і провадження даних в системі менеджером).
- Підготовка замовлення на складі (після його одержання).
- Оформлення відвантаження (створення необхідних документів).

Правила створення DFD-діаграми:

- Кожен процес має хоча б один вхід і вихід. Його сенс полягає в обробці даних, а тому він повинен їх отримати (стрілка, що входить) і кудись віддати (стрілка, що виходить);
- Процес обробки інформації містить зовнішню стрілку, що входить (дані від зовнішньої сутності). Аби він почав працювати, мало використовувати дані зі сховища, має надійти нова інформація для подальшої обробки;
- Стрілки не пов'язують безпосередньо сховища даних, всі зв'язки відбуваються через процеси. Немає сенсу просто пересувати інформацію з одного місця в інше (саме так показує стрілка прямий зв'язок двох сховищ). Дані надходять, аби вироблялися дії, в нашому прикладі – здійснювався продаж. А це можливо лише за допомогою обробки (процесу);
- Всі процеси взаємодіють з іншими або зі сховищами даних. Вони не існують автономно, а тому результат повинен передаватися;
- Передбачена можливість створювати великі процеси і декомпонувати їх з докладним описом дій. Наприклад, спочатку триває процес «створення замовлення», потім він дрібниться на послідовність дій: його отримання, перевірку і одержання даних клієнта, якщо товар в інтернет-магазині продається під замовлення, то набуття інформації від постачальника про наявність потрібних найменувань і т.і. Тоді верхня діаграма включає блок «Система обробки замовлення клієнта», а після його декомпозиції отримаємо графічне зображення з докладною послідовністю дій. На жодному етапі не буде умов і розгалуження. Здійснюватиметься процес і його декомпозиція глибиною до 3 – 4 рівнів. Із урахуванням цих правил DFD-діаграма верхнього рівня буде виглядати так, як зображено на рис. 4.17, із врахуванням декомпозиції основного елемента – показано на рис. 4.18.

DFD-діаграми активно застосовуються під час розробки програмного забезпечення. При цьому:

- сховища даних – це їх бази та електронні таблиці;
- зовнішні сутності – клієнти або бази даних, в тому числі, з інших програм (інтеграція і обмін даними);
- процеси – це функції і модулі, що виконуються в системі.

Нотації потоку даних є зручними, коли система розглядається з позиції документообігу. Можна наочно побачити, де зберігається інформація і у який спосіб відбувається обмін документацією, виявити помилки організації бізнес-процесів та інше. Але побудова діаграм вимагає особливої обережності. Треба пам'ятати, що це не опис процесу, а, радше, графічне зображення переміщення даних при його реалізації, допоміжний варіант для демонстрації клієнту існуючих проблем і методів оптимізації роботи.

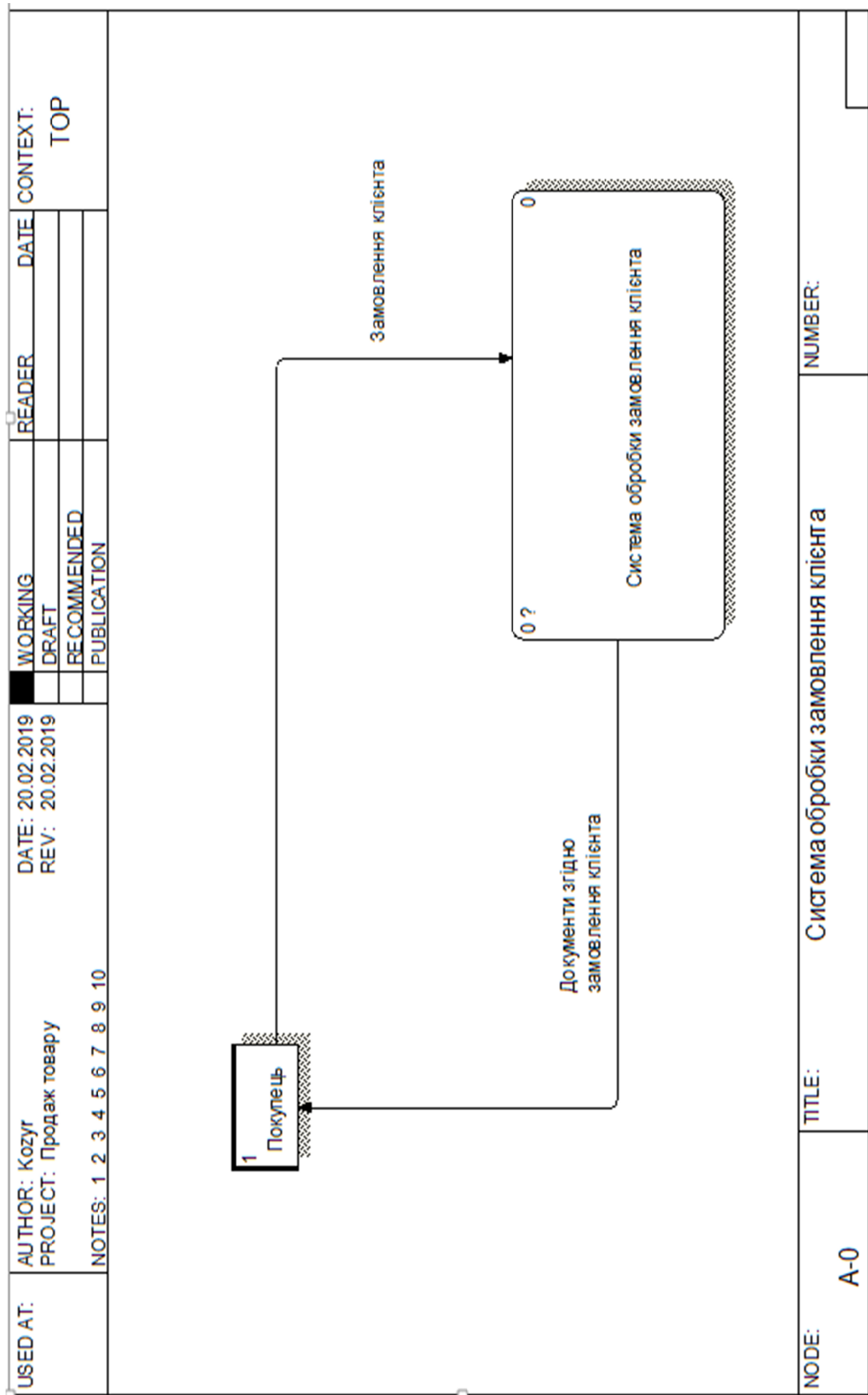


Рис. 4.17. DFD-діаграма процесу «Продаж товару»

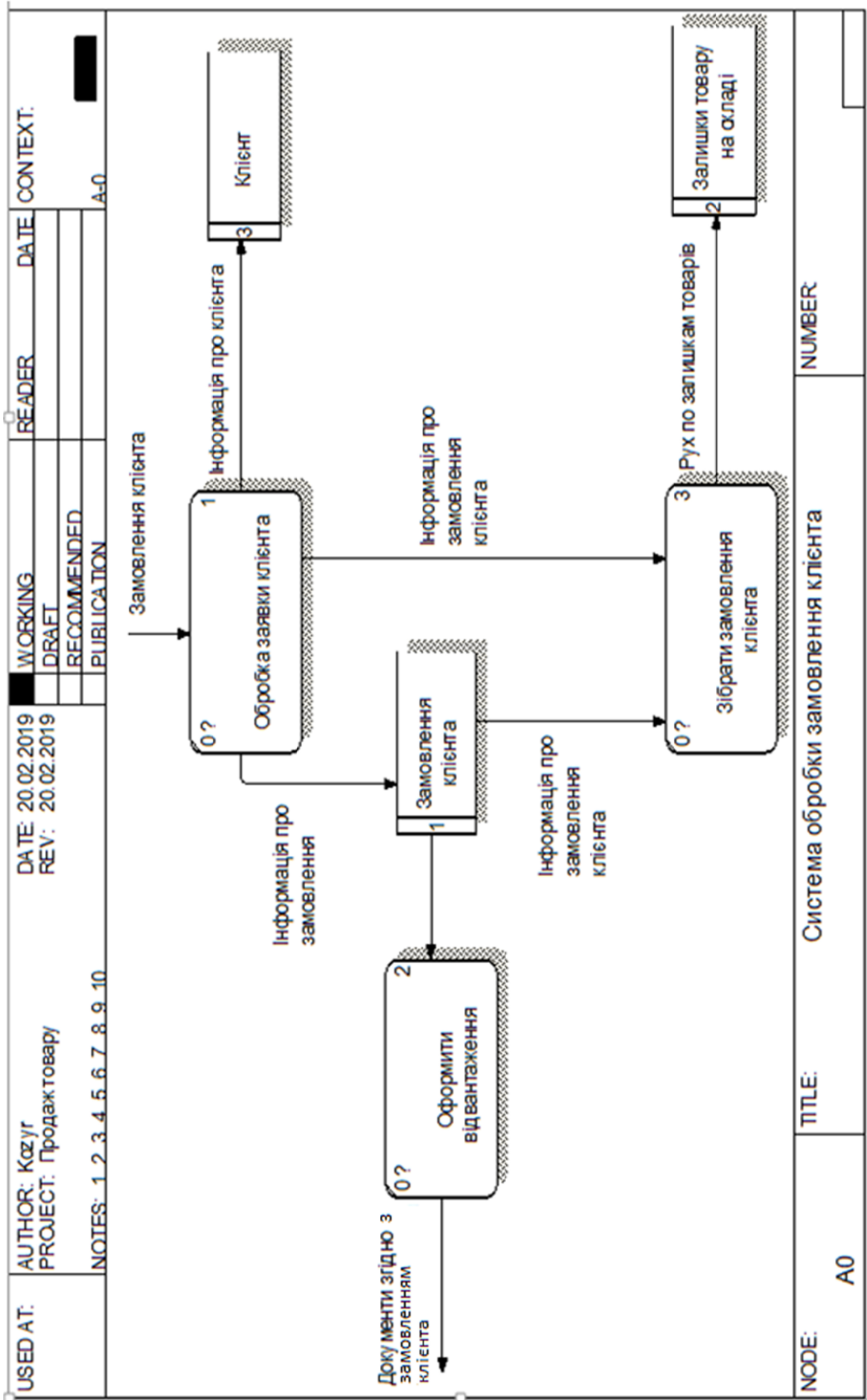


Рис. 4.18. DFD-діаграма системи обробки замовлення клієнта

Наприклад, аби зафіксувати факт дублювання документів чи, навпаки, їх відсутності в системі, дуже зручно створити окремо опис бізнес-процесу, а потім до нього DFD-нотацію. Інколи для розуміння основ певної діяльності та особливостей реалізації документообігу попередньо будується DFD-діаграма, за допомогою якої можна побачити, що є документи, які насправді створено (на папері), але в системі вони ніяк не відображаються. З погляду на це вже робиться оптимізований опис бізнес-процесу.

Ще один приклад DFD-діаграми, де передача даних між процесами показана у вигляді сховищ даних, показано на рис. 4.19.

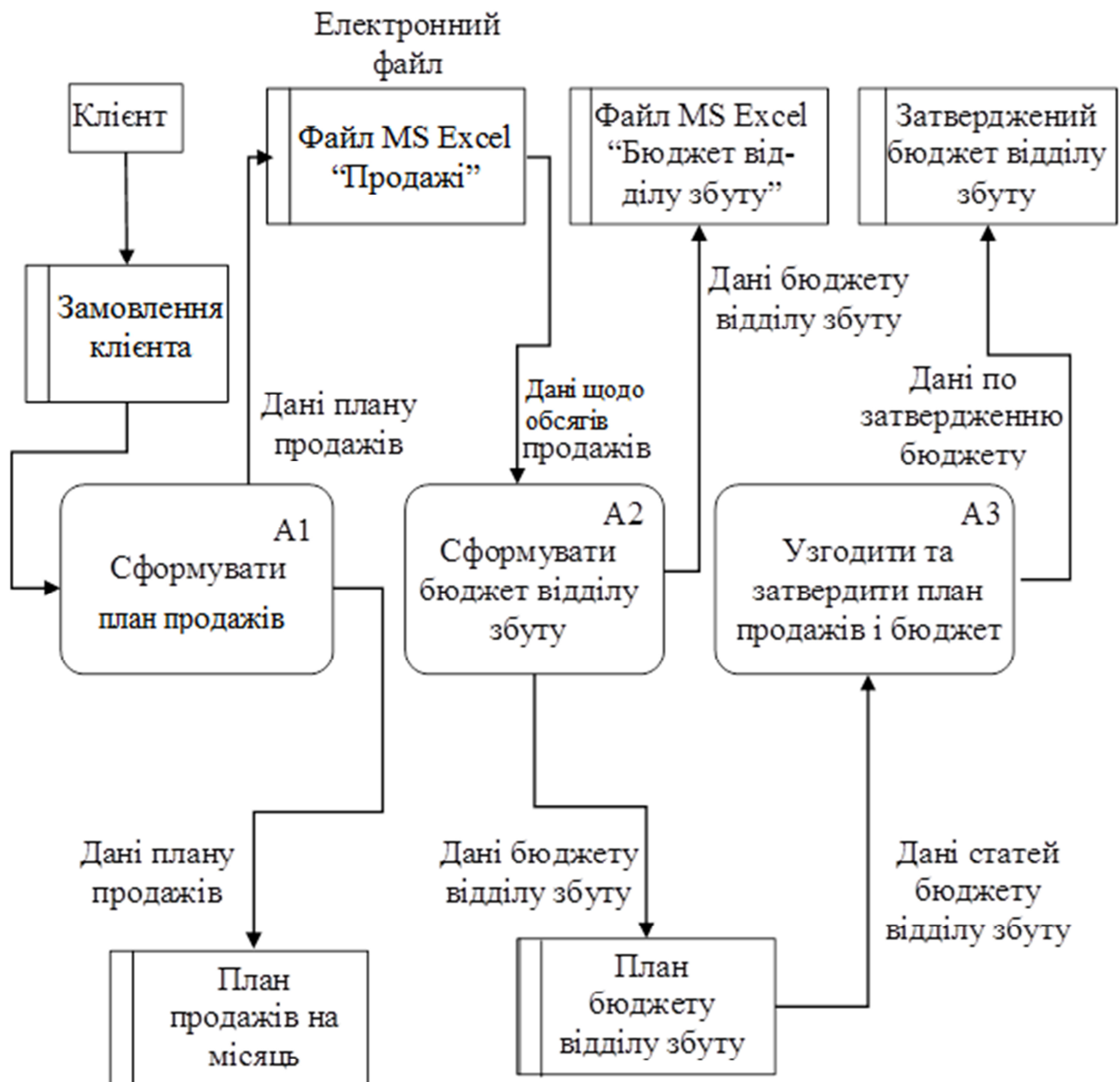


Рис. 4.19. Модель процесу в нотації DFD

Висновки

Моделювання бізнес-процесів – це ефективний засіб пошуку шляхів оптимізації діяльності компанії, прогнозування й мінімізації ризиків, що виникають на різних етапах реорганізації підприємства

Нині для опису, моделювання й аналізу бізнес-процесів використовуються кілька типів методологій. До числа найпоширеніших з них відносяться методології:

- моделювання бізнес-процесів (Business Process Modeling);
- моделювання опису потоків робіт (Work Flow Modeling);
- моделювання опису потоків даних (Data Flow Modeling).

Докладніше про методології моделювання бізнес-процесів та приклади їх застосування до практичних задач можна прочитати у літературі [2, 6, 7, 19, 20, 21, 23, 36 – 38, 57 – 60, 73]

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні етапи побудови моделі.
2. Який процес в розробці моделі називають функціональною декомпозицією?
3. Перелічіть елементи контекстної діаграми.
4. Як створюється діаграма верхнього рівня?
5. Для чого у моделі показують зворотний зв'язок з управлінням?
6. Яким чином нумеруються моделі в ієрархії IDEF0?
7. З якою метою будується діаграма IDEF3?
8. У чому різниця між діаграмами IDEF3 та IDEF0?
9. З якою метою між роботами використовують перехрестя?
10. Назвіть правила створення перехресть.
11. Яку нотацію застосовують для моделювання інформаційних систем з точки зору зберігання, обробки і передачі даних.
12. Які елементи використовують в нотації DFD ?
13. Правила створення DFD діаграми.
14. Для чого будується діаграма дерева вузлів?
15. Скільки діаграм дерева вузлів можна побудувати для однієї моделі?
16. Для чого використовуються діаграми FEO?
17. Чим відрізняються між собою діаграми дерева вузлів і FEO?

Завдання до розділу 4

1. Для одного з процесів, поданих нижче,
 - побудуйте контекстну діаграму та виконайте її форматування,
 - проведіть деталізацію бізнес-процесу,
 - побудуйте діаграму дерева вузлів до контекстної діаграми, вказавши її ім'я і глибину дерева.

Перелік процесів² для моделювання і побудови діаграм

1. Продаж продукту.
2. Продаж послуги.
3. Закупівля сировини.
4. Дослідження ринку.
5. Видання книги.
6. Підготовка матеріалу для сайту компанії.
7. Формування унікальної торгової пропозиції.
8. Проведення конференції.
9. Підготовка до участі у виставці.
10. Підготовка презентації продукту.
11. Закупівельна діяльність логістичного підприємства.
12. Вдосконалення продукту чи послуги.

² При виборі процесу для виконання завдання можна конкретизувати вид продукту чи послуги

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І КЛЮЧОВІ ПОКАЗНИКИ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Мета розділу: вивчення критеріїв пріоритетності аналізу бізнес-процесів, застосування методів оцінки їх проблемності та можливості проведення змін.

5.1. Методи аналізу стану перебігу бізнес-процесів

«Неможливо керувати тим, що ніяк не вимірюється, але все, що можна виміряти, можливо досягти» [34], ця легендарна фраза одного із засновників компанії Hewlett-Packard Білла Г'юлетта якнайкраще характеризує важливість і значущість визначення кількісних показників діяльності (бізнес-процесу). Саме такої думки дотримуються і фахівці з якості, застосовуючи в керуванні підприємствами та організаціями цикл постійного поліпшення Шухарта – Демінга (рис. 5.1) (PDCA (Plan-Do-Check-Act) – планування (Plan), здійснення (Do), перевірка (Check), втілення в життя (Act) [42], відповідно до якого компанія прагне задоволення вимог зацікавлених сторін та підвищення результативності своєї діяльності шляхом досягнення вимірних цілей. Відтак, саме конкретність та вимірність цілей вимагає впровадження певних кількісних показників, за допомогою котрих можна здійснювати моніторинг та вимірювання процесів, а також оцінювати результативність виробничої діяльності організації в цілому [49].

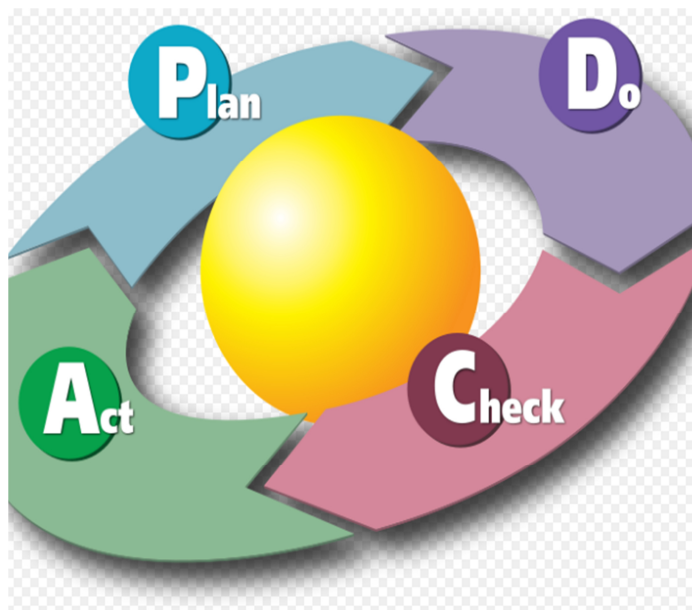


Рис. 5.1. Цикл постійного поліпшення Шухарта – Демінга

Кожен бізнес-процес потребує перевірки щодо наявності циклу PDCA. При цьому аналіз необхідно розуміти в широкому сенсі: це не лише робота з графічними схемами процесів, але й з усією доступною інформацією про них, вимір показників, що їх характеризують, порівняльний аналіз тощо.

Класифікація методик аналізу процесів наведена на рис. 5.2. Умовно їх можна розділити на два види: якісні і кількісні.

Методики якісного аналізу засновані на:

- врахуванні суб'єктивних оцінок процесу співробітниками організації і зовнішніми фахівцями;
- візуальному аналізу графічних схем процесів;
- порівнянні процесу з деякими типовими вимогами.

Нині виокремлюють кілька методик суб'єктивної оцінки процесів. Здебільшого вони були розроблені в працях основоположників і послідовників методології реінжинірингу – Хаммера і Чампі, Робсона і Уллаха та ін. Крім того, для якісного аналізу процесів можуть бути використані загальновідомі методи аналізу: SWOT-аналіз, аналіз за допомогою Бостонської матриці і т.і.

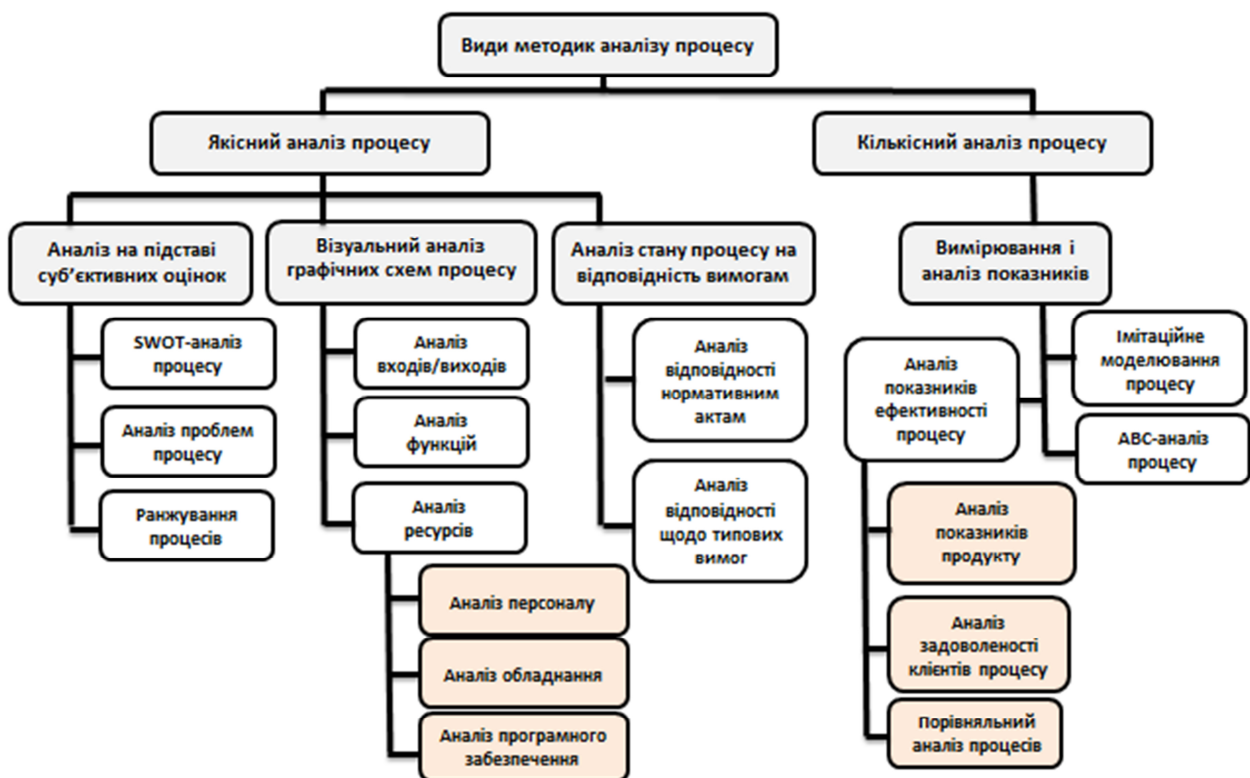


Рис. 5.2. Види методик аналізу бізнес-процесів [38]

Методики кількісної оцінки процесу передбачають аналіз його відповідності вимогам до його організації, наприклад таким, що зазначені у стандарті МС ISO 9001: 2000. Крім того, процес може бути підданий аналізу

щодо відповідності законодавчим і нормативним актам. Ці методики розроблені більш детально і широко застосовуються у світовій практиці. Більша їх частина базується на зборі, обробці та аналізі статистичної інформації про процеси. Фактично вони розроблялися як інструменти, що використовуються при впровадженні систем менеджменту якості.

Зміст кожного із підходів до оцінювання процесів, як якісного, так і кількісного, подано в роботі [38], їх узагальнення дозволило визначити переваги та недоліки у їх застосуванні [49], які наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Переваги та недоліки існуючих підходів та методів аналізу бізнес-процесів
(подано за [49])

Вид підходів та методів до аналізу бізнес-процесів	Переваги / недоліки
<i>Якісний аналіз бізнес-процесу</i>	
SWOT-аналіз	<p><i>Переваги.</i> Дозволяє систематизувати інформацію про фактури внутрішнього та зовнішнього впливу на бізнес-процеси. SWOT-аналіз підходить для попередньої якісної оцінки бізнес-процесу, його результати можуть бути корисними для визначення характеристик процесу та причин його низької ефективності.</p> <p><i>Недоліки.</i> SWOT-аналізу притаманний високий рівень суб'єктивності, його результати є слабким підґрунтям для прийняття управлінських рішень.</p>
Аналіз проблем процесу Ранжування процесів	<p><i>Переваги.</i> Реалізація методів передбачає опитування, у якому беруть участь керівники та безпосередні виконавці процесу, що дозволяє виявити в ньому проблемні ділянки і визначити черговість удосконалення.</p> <p><i>Недоліки.</i> Методи сприяють лише виявленню проблем, проте не передбачають визначення їх глибини. Вони не дають їм оцінок з фінансової точки зору або за показниками якості.</p>
Аналіз входів та виходів Аналіз функцій Аналіз ресурсів Аналіз процесу на відповідність типовим та/або нормативним вимогам	<p><i>Переваги.</i> Наведені методи дозволяють визначити брак або надлишковість, притаманні входам, виходам та ресурсам процесу. Їх використання допомагає структурувати бізнес-процеси, зробити їх більш цілісними, усунути «вузькі місця», «оздоровити» ті, що невдало організовані.</p> <p><i>Недоліки.</i> Всі наведені види аналізу є необхідними для застосування, але жоден з них не є інструментом фундаментального реінжинірингу та впровадження глибинних змін, підвищення ефективності бізнес-процесів.</p>

Вид підходів та методів до аналізу бізнес-процесів	Переваги / недоліки
Кількісний аналіз бізнес-процесу	
Імітаційне моделювання	<p><i>Переваги.</i> Метод дозволяє розглядати велику кількість альтернатив, покращувати якість управлінських рішень і точніше прогнозувати їх наслідки, знайти необхідні відповіді в разі неможливості проведення експерименту в реальному житті.</p> <p><i>Недоліки.</i> Складність реалізації та висока вартість використання методу.</p>
АВС-аналіз	<p><i>Переваги.</i> Наочність проаналізованих показників, точність розрахованих параметрів, можливість автоматизації аналізу.</p> <p><i>Недоліки.</i> Потребує перебудови системи обліку витрат, оскільки на більшості підприємств відсутня система їх обліку для кожного з процесів.</p>
Аналіз показників процесу, продукту та задоволеності клієнтів	<p><i>Переваги.</i> Показники характеризують основні складові бізнес-процесу з різних точок зору (фінансової, технічної тощо). Вони несуть об'єктивну інформацію в числовому вираженні, окреслюють «проблемні місця» дослідженого об'єкта.</p> <p><i>Недоліки.</i> Показники процесу, продукту та задоволеності клієнтів є відокремленими характеристиками, на їх базі важко визначити оцінку ефективності дослідженого об'єкта в цілому. Існує небезпека надання надмірного значення цифрам.</p>

5.2. Вибір пріоритетних бізнес-процесів для оптимізації

Першим кроком аналізу є вибір бізнес-процесів для першочергової оптимізації [6]. Для вирішення цієї задачі можна застосовувати різні критерії пріоритетності. Найбільш вживаними є такі:

- важливість бізнес-процесу;
- його проблемність;
- можливість і вартість проведення змін.

Перший критерій характеризує ступінь вкладу конкретного бізнес-процесу в досягнення стратегічних цілей компанії. Для оптимізації діяльності треба обрати найбільш важливі бізнес-процеси, оскільки саме їх поліпшення дасть найбільший результат.

Слід зазначити, що ступінь проблемності бізнес-процесів доцільно оцінювати не як неузгодженість між бажаним і дійсним (згідно з класичним визначенням проблеми), а як різницю між ключовими параметрами, що визначають конкурентоздатність підприємства на ринку.

Критерії важливості і проблемності характеризують результат, який буде отриманий на виході після оптимізації, тобто дохідну частину заходів щодо покращення процесу. Крім того, потрібно розглянути і витрати, пов'язані з цими діями. Отже, відповідно до третього критерію необхідно в першу чергу вибрати ті процеси, поліпшення яких можна провести найдешевше. Причому разом з фінансовим фактором важливо оцінити і інші, наприклад, супутні будь-яким змінам соціальні та моральні втрати, які погіршують психологічний клімат в колективі тощо. Тобто необхідно брати до розгляду всі негативні наслідки, котрі можуть виникнути під час оптимізації процесу.

Оцінка ступенів важливості, проблемності і можливості проведення змін для кожного бізнес-процесу вмикає механізм їх формального й об'єктивного ранжування і вибору найбільш пріоритетних для подальшого аналізу і оптимізації.

Оцінка важливості бізнес-процесу

Першим кроком розуміння важливості бізнес-процесів є визначення критичних факторів успіху організації (КФУ). КФУ описують найбільш важливі стратегічні цілі підприємства (зазвичай в кількості 7 ± 2) і формуються на основі його місії. Це ті чинники, яким треба приділяти першочергову увагу, тому що саме вони зумовлюють досягнення або невдачі компанії на ринку, її конкурентні можливості, безпосередньо впливають на її прибутковість.

Критичні фактори успіху встановлюються з урахуванням існуючих і прогнозованих тенденцій розвитку галузі. Компанія мусить добре знати свій сегмент ринку, аби оцінити, що є більш, а що менш важливим для успіху в конкурентній боротьбі. Неправильне визначення КФУ тягне за собою розробку помилкових стратегій і навіть унеможливлення існування компанії. В різних галузях вони неоднакові, і з часом можуть змінюватися навіть на одному підприємстві під впливом тих чи інших кон'юктур.

У загальному випадку КФУ відповідають описаним нижче вимогам.

1. Вони є найважливішими цілями підприємства.

2. Зазвичай, формулювання КФУ починаються зі слів «ми повинні ...».

Наприклад, «ми повинні мати найвищу швидкість доставки серед підприємств нашої галузі».

3. КФУ являють собою комбінацію тактичних і стратегічних чинників.

4. Вони описують те, що має зробити компанія для виконання своєї місії.

При цьому кожен фактор є необхідним і разом їх має бути достатньо, щоб забезпечити досягнення її мети.

Другий крок визначення ступеня важливості бізнес-процесів – їх зіставлення з критичними факторами успіху. Тут можливо два підходи:

1. «Знизу вгору» або «від процесів до КФУ». Треба з'ясувати, які саме КФУ підтримує той чи інший процес.

2. «Зверху вниз» чи «від КФУ до процесів». Для кожного фактора встановлюються бізнес-процеси, котрі їх підтримують.

Другий підхід допомагає виявити процеси, яких в компанії не існує, але для реалізації стратегії вони потрібні. В рамках його реалізації для кожного КФУ необхідно задати три питання, що доповнюють одне одного:

- які бізнес-процеси треба виконати особливо добре, аби ми були впевнені в досягненні конкретного КФУ?
- які бізнес-процеси мають основний вплив на конкретний КФУ?
- які бізнес-процеси не лише відносяться до конкретного КФУ, а й важливі для нього?

Для оформлення результатів другого кроку використовують матрицю відповідності, стовпці якої описують сформульовані критичні фактори успіху, а рядки – обрані бізнес-процеси (див. рис. 5.3).

		Критичні фактори успіху							Важливість (кількість КФУ)
		КФУ-1	КФУ-2	КФУ-3	КФУ-4	КФУ-5	КФУ-6	КФУ-7	
Бізнес-процеси	БП-1			+		+			2
	БП-2	+	+	+	+				4
	БП-3	+					+	+	3
	БП-4		+		+		+		3
	БП-5		+	+	+	+	+	+	6
	БП-6	+					+	+	3
	БП-7		+	+	+	+			4
	БП-8	+	+			+	+	+	5
	БП-9		+	+		+			3
	БП-10	+	+				+	+	4

Рис. 5.3. Матриця відповідності бізнес-процесів і КФУ

Якщо певний бізнес-процес підтримує той чи інший КФУ, то в клітині матриці, що перебуває на перетині відповідного стовпця і рядка, ставлять позначку. Максимальна кількість відміток, котра відповідає певному бізнес-процесу, і, отже, найбільший ступінь важливості складатиме 7 (за кількістю факторів). Наприклад, на рис. 5.3 показано, що бізнес-процес БП-8 підтримує п'ять КФУ: 1, 2, 5, 6, 7. Відповідно, ступінь важливості становить 5 одиниць.

У деяких випадках доцільно застосовувати більш тонкий метод. Кожному КФУ присвоюється ваговий коефіцієнт від 0 до 1, що характеризує його важливість. Відповідність бізнес-процесу критичному фактору успіху з огляду на силу його впливу на цей фактор також визначається за шкалою від 0 до 1. В результаті ступінь важливості розраховується як сума сил впливу даного бізнес-процесу на всі критичні фактори успіху з урахуванням їх ваги.

Розглянемо такий приклад.

Припустимо експерти оцінили важливість КФУ та визначили силу впливу на них бізнес-процесів. Результати показано у табл. 5.2. Сумарний вплив всіх бізнес-процесів на певний фактор має дорівнювати 1, так само як і сумарна важливість всіх КФУ. Для визначення важливості кожного бізнес-процесу скористаємось такою формулою:

$$VP_i = \sum_{j=1}^n \alpha_j v_{ij}, i = 1, 2 \dots m.$$

Тут VP_i – важливість бізнес процесу i , α_j – важливість КФУ- j , v_{ij} – сила впливу БП- i на КФУ- j , причому

$$0 < \alpha_j < 1, j = 1, 2, \dots n, \sum_j^n \alpha_j = 1.$$

$$0 < v_{ij} < 1, j = 1, 2, \dots n, i = 1, 2 \dots m,$$

$$\sum_i^m v_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots n.$$

Приміром, для БП-1 отримуємо (враховуючі, що цей процес впливає тільки на КФУ-3 та КФУ-4):

$$VP_1 = \sum_{j=1}^n \alpha_j v_{1j} = 0,15 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot 0,5 = 0,065.$$

Аналогічно обчислюємо важливості для всіх бізнес-процесів і записуємо результат у останню колонку таблиці 5.2. Найбільшу важливість (0,125) має БП-5, отже його оптимізація є пріоритетною.

Таблиця 5.2

Визначення важливості бізнес-процесів

		Критичні фактори успіху/ важливість КФУ (α_j)							Важливість бізнес-процесу (VP_i)
		КФУ-1	КФУ-2	КФУ-3	КФУ-4	КФУ-5	КФУ-6	КФУ-7	
		0,1	0,3	0,15	0,05	0,2	0,1	0,1	
Бізнес-процеси	БП-1			0,1				0,5	0,065
	БП-2	0,3	0,1		0,4		0,1		0,09
	БП-3	0,2	0,05	0,2			0,3	0,2	0,115
	БП-4		0,2	0,1	0,2				0,085
	БП-5		0,15	0,3	0,1	0,1	0,05	0,05	0,125
	БП-6	0,4					0,1	0,2	0,07
	БП-7			0,1	0,3	0,5	0,1		0,14
	БП-8	0,1	0,2			0,2	0,15	0,05	0,13
	БП-9			0,2		0,2			0,07
	БП-10		0,3				0,2		0,11

Оцінка проблемності бізнес-процесів

Наступним етапом вибору пріоритетних бізнес-процесів є оцінка ступеня проблемності за 5-бальною шкалою за допомогою встановлення належності їх поточного стану бажаному, а також конкурентній ситуації в галузі. Значення 1 дається найрезультативнішим і найефективнішим процесам, котрі тривають без проблем. Значення 5 – тим, хід яких незадовільний серед усієї сукупності.

Для визначення ступеня проблемності бізнес-процесів рекомендується використовувати критерії, наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Критерії оцінки ступеня проблемності бізнес-процесів

Ступінь проблемності процесу	Критерії
відмінні	Споживачі, аудитори і власники вважають, що вихід процесу здебільшого позбавлений дефектів. Немає серйозних операційних недоліків. Досягнуто значне поліпшення в роботі. Очікуються і плануються зміни в майбутньому.
добрі	Досягнуто значне покращення якості бізнес-процесів у порівнянні з уже розробленими критеріями відсутності дефектів. Очікуються і плануються позитивні зміни в майбутньому.
задовільні	Процедури, що використовуються, є ефективними, немає серйозних проблем. Проводяться заходи щодо поліпшення якості бізнес-процесів. Розроблені критерії відсутності дефектів.
не дуже добрі	Бізнес-процес має деякі операційні недоліки, які вимагають заходів для усунення. Проблеми можна виправити. Відбуваються основні заходи щодо управління якістю.
погані	Бізнес-процес не є ефективним або майже не діє. Існують серйозні недоліки, що вимагають виправлення. Основні заходи щодо управління якістю не проводяться.

Для підвищення якості оцінки ступеня проблемності бізнес-процесів рекомендується провести їх попередню діагностику. Експертним шляхом потрібно сформулювати основні проблеми, з'ясувати їх силу. Отримані результати зводяться і подаються у вигляді табл. 5.4.

Оцінка ступеня проблемності бізнес-процесів

№	Бізнес-процеси	Проблеми	Сила проблеми (за шкалою 1 – 5) 1 – найменша 5 – найбільша	Проблемність (за шкалою 1 – 5) 1 – найменша 5 – найбільша
1				

Розробка матриці ранжування бізнес-процесів

Далі необхідно побудувати матрицю ранжування, вертикальна вісь якої відповідає ступеню важливості бізнес-процесу, а горизонтальна – ступеню проблемності. Кожен процес розміщується в відповідному полі матриці (рис. 5.4).

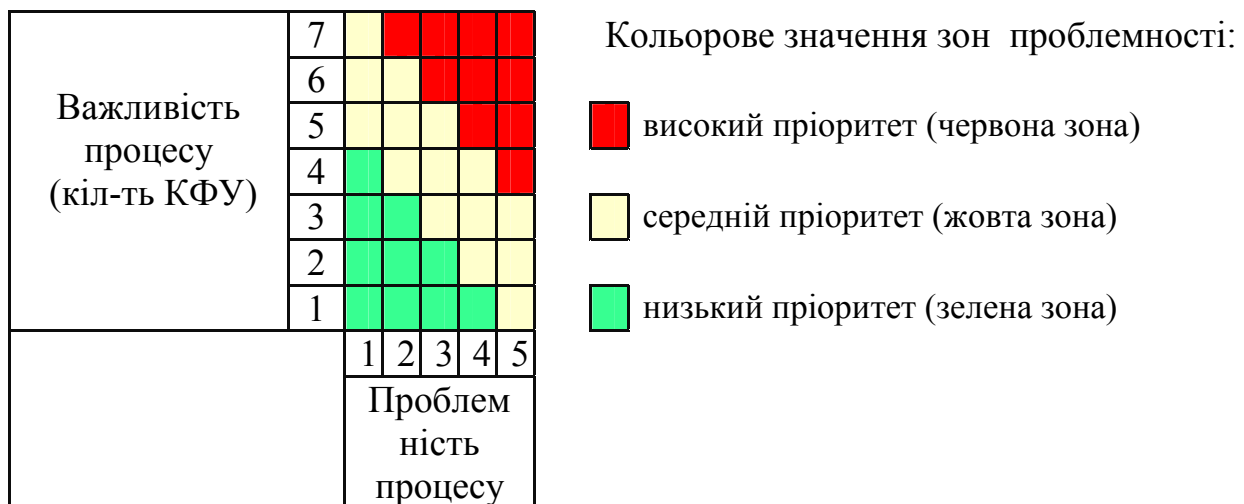


Рис. 5.4. Матриця ранжування бізнес-процесів

Вона має три зони: зелену, жовту і червону. Бізнес-процеси, які потрапили в зелену зону (лівий нижній кут), є найменш важливими і їх стан можна охарактеризувати як прийнятний; тому у поточний відрізок часу аналізу і оптимізації вони не потребують. Ті, що перебувають в червоній зоні і ближче до верхнього правого кута, є найважливішими і найпроблемнішими і відносяться до категорії високого пріоритету, їх поліпшенням слід зайнятися в першу чергу.

Розробка матриці ранжування на практиці здійснюється за допомогою опитування топ-менеджерів – системних і компетентних знавців діяльності підприємства. Кожен з них заповнює дві анкети. В першій оцінюється ступінь важливості всіх виокремлених процесів, в другій – ступінь їх проблемності.

Потім опитування обробляються, усереднюються, і результат подається на групову нараду, де ще раз обговорюється. Її учасники мусять скласти єдину думку щодо важливості і проблемності бізнес-процесів. Отже, у такий спосіб унеможлиблюється суб'єктивізм. Крім того, застосування анкет дозволяє формалізувати ситуацію, аби її ефективно обговорити, узгодити і виробити консенсус. Для вдосконалення та реінжинірингу рекомендується розглядати не більше 3 – 4 бізнес-процесів, за умови що загальна їх кількість становить близько 20 (відповідає поширеному принципу Парето).

Після оптимізації вони переходять до лівої межі матриці ранжування. Далі можна поліпшувати наступні за ступенем проблемності процеси. Імовірно протягом п'яти ітерацій всі вони стануть «хорошими» і опиняться ліворуч, а оптимізація бізнес-процесів закінчиться.

Насправді подібна робота в успішній організації ніколи не припиняється. Справа в тому, що поки певні бізнес-процеси поліпшуються, інші, навпаки, погіршуються, рухаючись до правої межі матриці ранжування. На те є дві причини. По-перше, продовж функціонування бізнес-процесів виникають і виявляються нові проблеми. По-друге, показник ступеня проблемності ще визначається цільовими установками менеджерів, які беруть участь в анкетуванні. Якщо керівництво починає переглядати мету і нормативи в бік підвищення через власні амбіції чи вимоги ринку, то автоматично підсилюється ступінь проблемності відповідних бізнес-процесів.

Оцінка можливості проведення змін в бізнес-процесі

Після розробки двовимірної матриці ранжування потрібно оцінити бізнес-процес за критерієм можливості проведення змін, головними складовими якого є доцільність та вартість. Діяльність одночасно може бути важливою та проблемною, але її оптимізація потребує непідйомного кошторису або стає причиною негативних наслідків для організації.

Визначити ступінь можливості проведення змін можна у такий спосіб. Потрібно сформулювати основні перешкоди на цьому шляху. Їх називають бар'єрами і під час розгляду розбивають на групи.

1. *Група бар'єрів «Фінанси»*. Спричиняють зайві фінансові витрати на проведення змін, котрі компанія понесе в поточному періоді, а також можливі інвестиції в нові технології і засоби.

2. *Група бар'єрів «Персонал»*. Ситуації, в яких виникає опір змінам, що зазвичай спостерігається з боку співробітників. На його подолання також потрібні і фінансові ресурси. Опір виявляється особливо потужним на початковій стадії, оскільки деякі люди відчують себе невпевнено і сприймають перетворення як загрозу. Якщо зміни насаджуються агресивно, такі працівники не здатні їх прийняти адекватно. Трапляються конфлікти, де згадуються «старі добрі часи». Можуть виникнути незворотні негативні наслідки для організації – звільнення цінних кадрів, зниження морально-психологічного клімату і, як наслідок, падіння продуктивності праці та інше.

Виокремлення і аналіз стадій опору змінам може допомогти виробити заходи щодо подолання страху персоналом. Опишемо ці стадії.

- 1) Пасивність. Люди знають про нові плани, але реакція на них стримана і невизначена.
- 2) Заперечення. Співробітники налаштовані скептично, вважають запропоновані зміни необґрунтованими.
- 3) Злість. Якщо реалізація планів продовжується, працівники виглядають роздратованими і йдуть в тінь.
- 4) Перемовини. У такий спосіб люди намагаються досягти компромісу.
- 5) Криза. Оптимізація триває відповідно до програми і працівникам доводиться погоджуватися зі змінами, але поки серед тих, хто заперечує їх, превалує пасивна або навіть деструктивна поведінка.
- 6) Ухвалення. Зміни вже стали елементами робочого процесу. Часто можна почути: «Так, це працює! Треба було починати раніше».

Стадії опору необхідно своєчасно виявляти, аби розробити адекватні заходи. За «пасивності» і «кризи» керівництво має прагнути до розуміння і бути готовим вислуховувати негативні думки співробітників. Продовж «заперечення», «злості» і «перемовин», навпаки, треба зайняти більш жорстку позицію. Важливо швидко помічати зміни в настроях людей і рухатися до стадії «ухвалення». Існує досить значна різноманітність методів подолання опору змінам, описаних в літературі з менеджменту.

3. *Група бар'єрів «Законодавство»*. Іншими словами, це перепони проведенню змін через законодавство. Їх розгляд є актуальним, якщо при оптимізації бізнес-процесів планується перерозподіл відповідальності між співробітниками організації, зміна принципів і схем мотивації, скорочення персоналу.

Певні компанії в конкретних умовах можуть стикатися із специфічними групами бар'єрів. Їх потрібно ідентифікувати, визначити основні серед них. Потім щодо кожного виокремленого бізнес-процесу необхідно оцінити силу усіх бар'єрів поодиноці за шкалою від одного до п'яти, розрахувати їх сумарну силу. Вона може досягати величини у декілька десятків, тому треба її привести до діапазону від 1 до 5 для всіх бізнес-процесів. Отримане значення називається ступенем можливості проведення змін.

Ранжування і вибір пріоритетних бізнес-процесів

Після обчислення ступеня можливості проведення змін його потрібно ввести в матрицю ранжування як третій вимір, внаслідок чого вийде тривимірний куб. З нього обираються бізнес-процеси, які є найважливішими, найпроблемнішими і мають високий ступінь можливості проведення змін. На практиці побудувати і застосувати подібну матрицю ранжування дуже непросто, тому завдання вирішують на основі трьох критеріїв з використанням спеціальної таблиці 5.5.

Таблиця ранжування бізнес-процесів

	БП-1	...	БП- <i>n</i>
Важливість (за шкалою 1 – 7) 1 – найменш важливий, 7 – найважливіший			
Проблемність (за шкалою 1 – 5) 1 – найменш проблемний, 5 – найпроблемніший			
Можливість проведення змін (за шкалою 1 – 5) 1 – найменш можливо 5 – найбільш можливо			
Пріоритетність = Важливість+ Проблемність + Можливість (за шкалою 3 – 17) 3 – найменш пріоритетний 17 – найпріоритетніший			

Підсумковий показник, що характеризує пріоритетність бізнес-процесу, обчислюється як сума трьох розрахованих раніше ступенів важливості, проблемності і можливості проведення змін. Нагадаємо, що перший вимірюється за шкалою від 1 до 7, обидва інші – від 1 до 5. В результаті отриманий ступінь пріоритетності може перебувати в діапазоні від 3 до 17.

Інша стратегічна важливість. При оцінці бізнес-процесів в деяких випадках може виникнути критерій «інша стратегічна важливість». Тобто певні напрямки роботи не приносять компаніям прибутку, однак мають деяку іншу важливість: отримання або підвищення статусу, іміджу на ринку, задоволення амбіцій власників та інше. В цьому випадку це також потрібно враховувати при визначенні пріоритетності.

5.3. Ключові показники бізнес-процесів

Після визначення пріоритетних бізнес-процесів потрібні їх детальний опис, аналіз та оптимізація. Практика реалізації подібних проектів показала, що перед цим для підвищення ефективності необхідно сформулювати основні цілі та критерії, застосувавши результати експрес-діагностики діяльності компанії, проведеної при встановленні ступеня проблемності бізнес-процесів.

Багато компаній допускають типову помилку: вони починають безпредметно описувати власну діяльність в надії, що після розробки детальних схем будуть виявлені проблеми, сформульовані шляхи їх вирішення і, відповідно, цілі і критерії оптимізації. Практика реалізації подібних проєктів показала, що вона є неефективною, оскільки безцільний опис часто не дає жодних результатів і забирає багато часу і сил, що призводить в подальшому до відмови від проведення робіт. Більш того, якщо не означити цілі і критерії перед початком роботи, то неможливо обрати потрібний підхід і методологію опису, а також інструменти аналізу та поліпшення.

Цілі та критерії оптимізації базуються на ключових показниках процесів, що визначають ефективність і конкурентоздатність організації. Їх можна згрупувати в п'ять класів:

1. показники результативності;
2. вартості;
3. часу;
4. якості;
5. фрагментації.

Показники результативності бізнес-процесів

Якщо діяльність приносить гроші або має дохідну складову, то як один із показників використовується дохід. Для виробництва має значення в цьому сенсі обсяг виробництва продукції. Бізнес-процес «Управління персоналом» базується на плинності кадрів та ін. Дані показники характеризують продукт, який є виходом розглянутого процесу.

Показники вартості бізнес-процесу

Вартість бізнес-процесу у прямий або непрямий спосіб визначає ціну продукції і можливість ширшого охоплення різних груп клієнтів. Зниження витрат дозволяє підприємству зменшити свої операційні та фінансові ризики і одержати більшу маневреність в конкурентній боротьбі.

Показники часу бізнес-процесу

Нині тривалість бізнес-процесів є одним з основних факторів, що визначає конкурентоздатність підприємства. Найуспішнішими на ринку виявляються ті компанії, діяльність яких характеризується найкоротшими термінами виконання роботи з метою якнайшвидшого задоволення запитів споживачів. З цієї причини вони змушені зменшувати перебіг своїх основних бізнес-процесів, особливо з обслуговування клієнтів. Подібні вимоги є актуальними і до сфери управління, що сприяє своєчасним рішенням, які забезпечують виживання і конкурентність.

При оптимізації бізнес-процесів часто застосовується тимчасовий показник ефективності виробничого або операційного циклу – МСЕ (Manufacturing Cycle Effectiveness), котрий розраховується як відношення сумарного часу виконання всіх операцій до тривалості загального циклу. Він завжди менше одиниці, оскільки в процесах існують паузи між окремими операціями.

Показники якості бізнес-процесу

Важливо підкреслити, що якість процесів можна виміряти за допомогою кількісних показників. Якщо значення часу і вартості є універсальними для різних сфер діяльності, то номенклатура якості – досить специфічна, котра для кожного бізнес-процесу є індивідуальною. Наприклад, на виробництві вона вимірюється за допомогою такого показника, як відсоток браку. На складах – як відсоток помилок при формуванні замовлень. У підрозділах з продажів – як відсоток реклаमाцій або повторних клієнтів, ступінь задоволеності клієнтів і таке інше.

Показники фрагментації бізнес-процесу

Показник ступеня фрагментації є універсальним, може використовуватися для вимірювання будь-якого процесу і характеризує його організаційну складність, що зумовлюється кількістю різних структурних підрозділів і співробітників компанії, котрі беруть участь в ньому.

Він визначає ступінь проблемності, результативності, вартість, час і якість бізнес-процесів. Отже, виступає випереджальним показником. Його відстеження і зменшення дозволяє своєчасно передбачити і усунути негативні тенденції, що виражаються в погіршенні показників, які залежать від нього і визначають ефективність і конкурентоздатність підприємства.

Змішані показники бізнес-процесу

Розглянуті вище показники результативності, вартості, часу, якості і фрагментарності є базовими і на їх основі можуть створюватися нові більш складні – змішані. Наприклад, вони розраховуються як відношення значень результативності до величин вартості бізнес-процесу.

О. Кочнєв та фахівці компанії iTeam [23] в рамках кількісного підходу пропонують класифікацію показників бізнес-процесів з виділенням чотирьох основних (результативності, ефективності, продуктивності, якості) та трьох допоміжних (активності виконавців, витрат ресурсів, прибутку), що наведені в табл. 5.6.

Основні показники бізнес-процесу (за О. Кочневим)

Основні групи показників бізнес-процесів та їх сутність	Приклади показників
<i>Результативність</i> є мірою результату корисного для клієнта процесу	Кількість клієнтів, які звернулись; об'єм продажів; кількість укладених договорів; об'єм виробництва; термін постачання.
<i>Ефективність</i> характеризує співвідношення досягнутого результату та використаних ресурсів	Вартість доставки; вартість залучення клієнта; конверсія продажів; середній чек; собівартість продукції.
<i>Продуктивність</i> характеризує співвідношення досягнутого результату та використаних людських ресурсів	Об'єм продажів на одного працівника; кількість клієнтів, яких обслуговує один працівник; об'єм виробництва на одного працівника; виручка на одного працівника; прибуток на одного працівника.
<i>Показник якості</i> відображає ступінь задоволеності клієнта бізнес-процесу результатом.	Показники якості продукції (послуг): ступінь дефектності продукції процесу; кількість браку, некомплектних замовлень; витрати на усунення браку. Показники якості обслуговування: кількість повернень і рекамацій на продукцію процесу; кількість скарг та рекамацій на якість обслуговування, які надійшли від клієнтів; кількість позаштатних ситуацій, для врегулювання яких потрібна була участь вищого керівництва.

5.4. ABC-аналіз

Одним із найбільш відомих методів кількісного підходу до оцінювання бізнес-процесів є ABC-аналіз (система Activity-based costing), який отримав широкий розвиток в роботах Р. Купера, Р. Каплана, А. Аткінсона. Його сутність полягає у встановленні основних бізнес-процесів, які пов'язані із виробництвом певного продукту; визначенні витрат за кожним з них та виокремленні так званих драйверів або носіїв витрат (показників вимірювання активності виду діяльності) стосовно кожного виявленого бізнес-процесу і, нарешті, застосуванні ставки драйверів витрат до продуктів (одиниць витрат) [1].

Складність впровадження ABC-аналізу в сучасних реаліях є проблематичною через те, що для переважної більшості підприємств та організацій не запроваджено систему обліку та калькулювання витрат за бізнес-процесами.

Визначенню ефективності бізнес-процесів за вартістю з використанням методу ABC передують графічний опис бізнес-процесів для визначення їх виходів. Потім методами експертної оцінки встановлюється внесок кожного процесу у створення продукту або послуги.

ABC може застосовуватись тільки тоді, коли модель роботи є послідовною (відповідає синтаксичним правилам IDEF0), коректною (відображає бізнес), повною (охоплює всю сферу, яка розглядається) і стабільною (проходить цикл експертизи без змін). Іншими словами, коли її створення можна вважати закінченим.

ABC включає наступні основні поняття:

- *об'єкт витрат* – причину, задля якої робота виконується; зазвичай, це основний вихід процесу.
- *рушій витрат* – характеристики входів та управління роботами які впливають на те, як виконується і як довго триває робота;
- *центри витрат*, котрі можна трактувати як статті витрат.

Ілюстрацію термінів ABC-аналізу на прикладі бізнес-процесу «Видобування вугілля» можна побачити на рис. 5.5. Тут об'єктом витрат є гірнична маса, тобто основний результат процесу. Рушієм витрат є входи «Вугільний пласт» і «план видобутку» та управління «Регламент, норми, нормативи» і «Гірничо-геологічні умови». До центрів витрат віднесено вхід «Допоміжне обладнання» та всі необхідні для реалізації процесу ресурси (МПУ, машиніст комбайна, механізований комплекс, ланка ГРОВ).



Рис. 5.5. Ілюстрація термінів ABC-аналізу

Для систематизації вибору показників витрат процесу доцільно проаналізувати складові центрів витрат. Цей підхід проілюстровано на рис. 5.6, де показано основні статті витрат, крім того, потрібно враховувати витрати на управління.

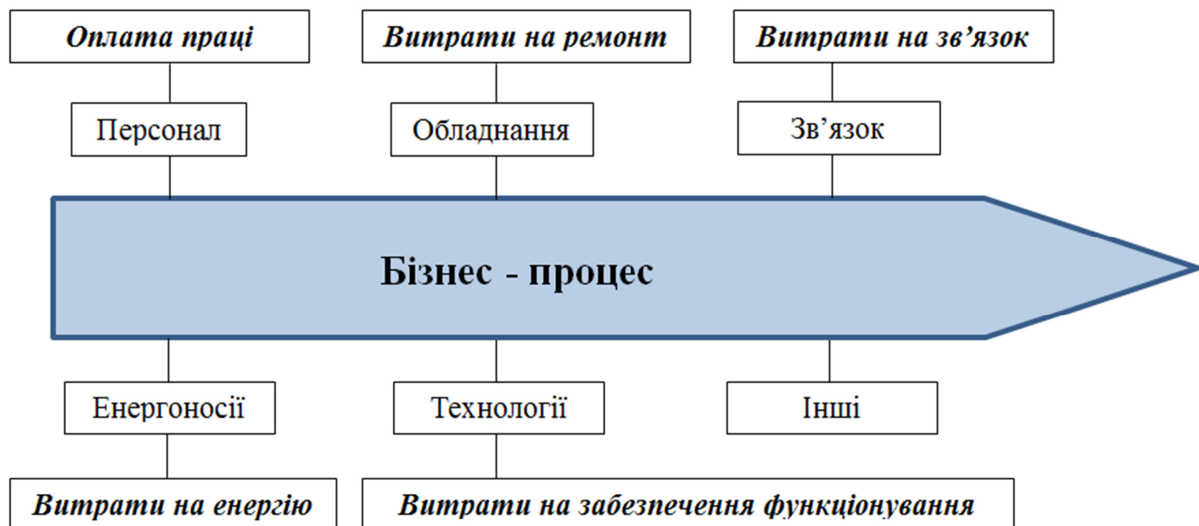


Рис. 5.6. Визначення показників процесу за витратами

Результати ABC-аналізу за деякими видами робіт бізнес-процесу «Видобування вугілля» показано у табл. 5.7.

Таблиця 5.7.

Вартості робіт процесу для ABC-аналізу

Назва роботи	Центр витрат	Сума центра витрат, грн	Тривалість, день	Частота
Перевірка стану обладнання	Електрослюсар	500,00	1,00	2,00
	Машиніст комбайна	200,00	1,00	2,00
	Помічник машиніста	200,00	1,00	2,00
	Управління	200,00	1,00	2,00
Виймання вугілля	Вода на власні потреби	2 020,00	1,00	2,00
	Диспетчер	85,00	1,00	2,00
	Машиніст комбайна	312,00	1,00	2,00
Пересування секцій кріплення	Помічник машиніста	312,00	1,00	2,00
	Промислова електроенергія	171 648,00	1,00	2,00
	3 гірники	1 500,00	1,00	2,00
	3 МПУ	1 530,00	1,00	2,00
	Диспетчер	85,00	1,00	2,00
	Допоміжне обладнання	1 500,00	1,00	2,00
Навантажування вугілля на конвеєр	6 ГРОВ	3 060,00	1,00	2,00
	Диспетчер	85,00	1,00	2,00
	Промислова електроенергія	42 912,00	1,00	2,00
Закріплення кінцевої ділянки лави	1 гірник	512,00	1,00	2,00
	7 ГРОВ	3 584,00	1,00	2,00
	Витрати лісу	9 900,00	1,00	2,00

Загальні витрати щодо роботи розраховуються як сума за всіма центрами витрат. Для розрахунку витрат роботи верхнього рівня (батьківської) спочатку обчислюється добуток витрат дочірньої роботи на частоту роботи (кількість разів її виконання у межах проведення батьківської роботи), потім результати підсумовуються (рис. 5.7).

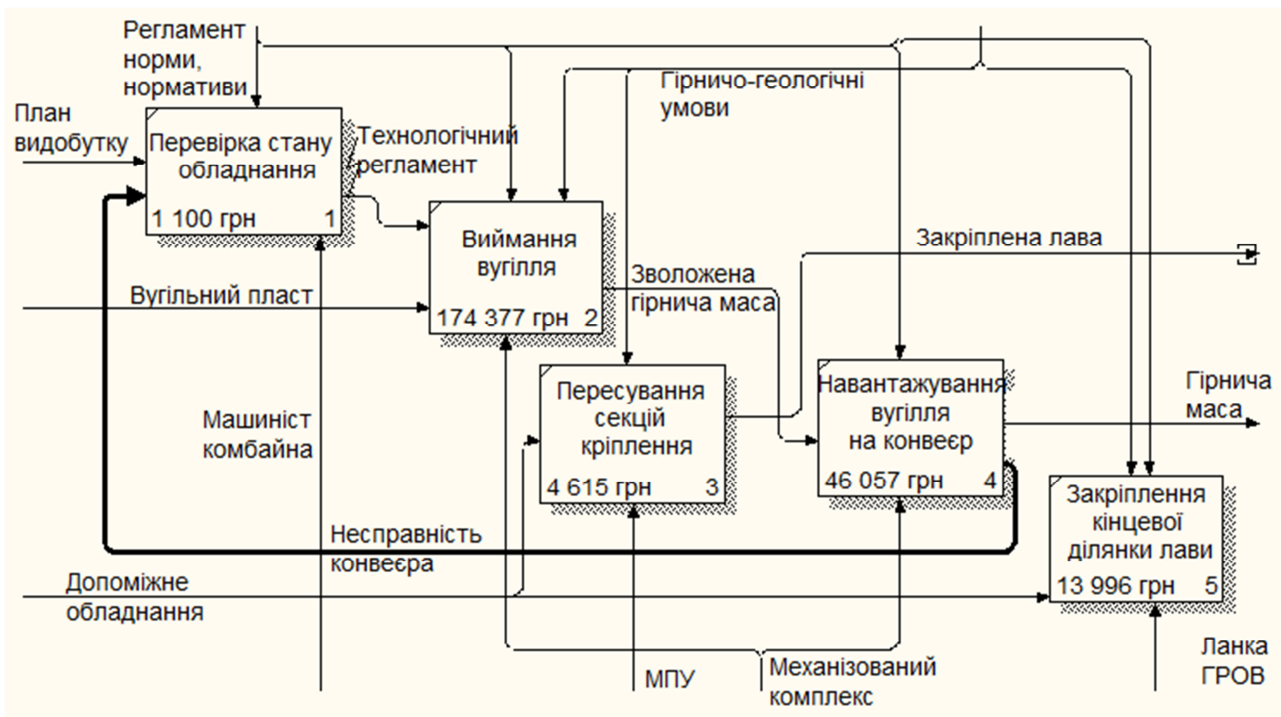


Рис. 5.7. Результат вартісного аналізу (ABC-аналізу) на діаграмі А1

5.5. SWOT- аналіз

Модель SWOT-аналізу була започаткована у 60-х роках ХХ-го сторіччя³. Спочатку його призначенням було виявлення і структуризація знань про поточну ситуацію і тенденції у зовнішньому середовищі. Лише пізніше він став використовуватися ширше – для конструювання стратегій компанії. Нині SWOT-аналіз – поширений метод оцінки середовища функціонування компанії, який включає групування факторів та їх аналіз з позиції визначення позитивного чи негативного впливу на діяльність компанії.

Акронім SWOT означає:

S (Strengths) – сильні сторони компанії, товару або послуги. Це її внутрішні характеристики, які забезпечують конкурентну перевагу на ринку або більш вигідне становище порівняно із іншими учасниками процесу, сфери, в яких компанія відчуває себе краще і стабільніше за конкурентів.

³ Одним із засновків методу вважають А. Хамфрі (Albert Humphrey), консультанта з менеджменту (США). Під час вивчення причини невдач стратегічного планування компанії він винайшов методику під назвою «SOFT-аналіз», який мав таку розшифровку:

S – Satisfactory (задовільні параметри компанії на поточний момент);

O – Opportunities (можливості, які можуть бути досягнуті в майбутньому);

F – Fails (невдачі або провали компанії на поточний момент);

T – Threats (загрози, які можуть виникнути в майбутньому).

Термін «SWOT» вперше було застосовано на одному із семінарів з планування у 60-х роках минулого століття. На ньому було озвучено концепцію, де «Fails» (F) замінено на «Weaknesses» (W), а також точніше сформульовані розшифровки абревіатур.

W (Weaknesses) – слабкі сторони або недоліки товару чи послуги. Це також внутрішні характеристики компанії, але вони ускладнюють зростання бізнесу, заважають товару лідирувати на ринку, обумовлюють його неконкурентоздатність.

O (Opportunities) – можливості. Являють собою фактори зовнішнього середовища, які можуть сприятливо впливати на зростання бізнесу в майбутньому.

T (Threats) – загрози. Це чинники зовнішнього середовища, що можуть послабити конкурентоздатність компанії на ринку в майбутньому і привести до зниження продажів і втрати частки ринку.

Отже, за допомогою SWOT-аналізу підприємство, з одного боку, виявляє та оцінює власні сильні та слабкі сторони, з іншого – визначає можливості і загрози, які є у зовнішньому середовищі.

Головною метою при цьому є отримання достовірних даних про можливості компанії і загрози просування її на ринку товарів і послуг. Для досягнення цієї мети ставляться такі завдання [24]:

- виявлення можливостей, які відповідають ресурсам компанії;
- визначення загроз і розроблення заходів щодо знешкодження їхнього впливу;
- виявлення сильних сторін компанії й зіставлення їх з ринковими можливостями;
- визначення слабкостей організації та розроблення стратегічних напрямів їх подолання;
- виявлення конкурентних переваг та формування стратегічних пріоритетів.

Методика передбачає вивчення зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства та їх взаємодії. За її допомогою можна побачити сильні та слабкі сторони підприємства та визначити стратегії розвитку, котрі враховують зовнішні загрози, можливості і перспективи.

Приблизні запитання, на які відповідає SWOT-аналіз:

1. Чи використовує підприємство свої внутрішні сильні сторони або особливі переваги у власній стратегії?
2. Якщо переваг на цю мить немає, то які з його сильних сторін можуть ними стати?
3. Наскільки слабкі сторони компанії є її вразливими місцями з погляду на конкуренцію?
4. Які сприятливі можливості дають організації реальні шанси на успіх за умов використання її сильних сторін та доступу до ресурсів?
5. Які загрози необхідно врахувати при плануванні стратегії і яким чином?

Умовно SWOT-аналіз можна поділити на такі етапи:

1. Визначення мети, задля якої він проводиться.
2. Підбір експертів і формування експертних груп.
3. Формулювання експертами сильних і слабких сторін та їх оцінка.
4. Формулювання сприятливих можливостей і загроз та їх оцінка.
5. Оцінювання зв'язків між сильними і слабкими сторонами, можливостями та загрозами;
6. Аналіз одержаних результатів і формулювання стратегій.

Опишемо їх докладніше.

1. Визначення мети SWOT-аналізу

На цьому етапі керівництву необхідно чітко визначити, яку мету воно ставить при проведенні аналізу. Оскільки цей факт суттєво впливає на всі наступні етапи, не можна здійснювати аналіз компанії або процесу «взагалі», бо тоді він буде малоефективним і малоінформативним. Аби на завершальному етапі SWOT-аналізу виробити стратегічний план подальшої діяльності, компанію треба оцінювати із урахуванням її прагнень. Крім того, однакові фактори можуть бути як недоліками (слабкі сторони) або загрозами так і перевагами (сильні сторони) і можливостями залежно від мети аналізу і напрямку діяльності підприємства. Наприклад [24], інфляція здебільшого сприймається як економічна загроза, але у деяких випадках компанії (переважно невиробничої сфери) використовують цей чинник як вигідну можливість.

2. Підбір експертів і формування експертних груп

Процедура SWOT-аналізу не є строго формалізованою, тому її результат вельми залежить від спеціалістів, які її реалізують. А людський фактор завжди непередбачуваний. Тому, щоб уникнути суб'єктивізму, по-перше, не варто доручати аналіз одній особі. Група експертів здійснить його якісніше, точніше і глибше, оскільки така робота включає групові дискусії, обмін ідеями, а іноді і «мозковий штурм».

По-друге, SWOT-аналіз передбачає участь усіх найважливіших членів організації. В експертну групу необхідно включати людей, які добре знають становище в організації і мають можливість загальної ідентифікації слабких і сильних сторін зсередини. Інколи до складу експертної групи залучають сторонніх осіб. Вони виступають неупередженими арбітрами, що здатні оцінити пропозиції. Крім того, ставлячи слушні питання, вони можуть змусити місцевих фахівців переосмислити власні думки, твердження і дії.

Зазвичай спочатку формуються групи, кожна з яких буде оцінювати певні аспекти діяльності, і співробітникам пояснюють сутність цієї роботи. Потім проводиться робота у групах, а далі відбувається обмін думками і остаточне визначення факторів.

Важливо розуміти, що SWOT-аналіз має ґрунтуватися на об'єктивних фактах і даних. Якщо, наприклад, розглядаються шанси і загрози, конче необхідно заздалегідь провести дослідження громадської думки.

3. Формулювання експертами сильних і слабких сторін компанії

З огляду на конкретні напрями діяльності компанії, фактори, які необхідно взяти до уваги, можуть різнитися. Тим не менш можна виділити кілька сфер, спільних для всіх галузей, які потрібно оцінити. Отже, для всіх компаній ми маємо оцінити і визначити, чи є сильними або слабкими її сторонами такі ресурси:

- *людські*: персонал, волонтери, члени правління, цільова група населення;
- *фізичні*: ваше місце розташування, будівля, обладнання;
- *фінансові*: гранти, агентства, інші джерела доходу;
- *дії і процеси*: програми та системи, що розробляються і використовуються;
- *минулий досвід*: основа для навчання і успіху, репутація у співтоваристві.

Сильні сторони – це певні особливості компанії, які надають їй додаткові можливості і можуть забезпечити конкурентну перевагу на ринку (наприклад, якісніший товар, досконала технологія, краще обслуговування клієнтів). Вони можуть полягати у навичках, значному досвіді, цінних організаційних ресурсах або конкурентних можливостях, досягненнях, що дають фірмі переваги на ринку. Наприклад, можна використовувати такий набір характеристик, за якими можна скласти список сильних сторін організації [24]:

- повна компетентність у ключових питаннях,
- адекватні фінансові ресурси,
- висока кваліфікація,
- гарне враження, що склалося від компанії серед покупців,
- добре розуміння споживачів, лідерство на ринку,
- добре опрацьована функціональна стратегія, можливість одержання економії від масштабу виробництва,
- вміння уникнути (хоча б деякою мірою) сильного тиску з боку конкурентів,
- нижчі витрати (перевага за ними),
- найефективніша реклама,
- досвід розроблення нових товарів (наявність інноваційних здібностей),
- перевірений менеджмент,
- великий досвід,
- кращі можливості виробництва,
- вищі технологічні навички тощо.

Слабкі сторони – це відсутність важливих для функціонування компанії якостей, або те, що ставить її у несприятливі умови. При цьому величина негативного впливу слабкої сторони на компанію залежить від того, наскільки вона вирішальна у конкурентній боротьбі.

Потенційні внутрішні слабкі сторони:

- відсутність чіткого стратегічного напрямку розвитку,
- застаріле обладнання,
- низька прибутковість,
- брак управлінського таланту і вміння, певних здібностей і навичок у ключових сферах діяльності,
- внутрішньовиробничі проблеми,
- відставання у сфері досліджень і розробок,
- занадто вузький асортимент продукції, недостатній імідж на ринку,
- погана збутова мережа,
- незадовільна організація маркетингової діяльності,
- нестача коштів на фінансування необхідних змін у стратегії,
- вища, ніж у головних конкурентів, собівартість продукції та інше.

У літературі можна знайти рекомендації для визначення сильних та слабких сторін у різних галузях виробництва.

Отже, після виявлення ці фактори мають бути ретельно вивчені і оцінені. Зауважимо, що деякі сильні сторони компанії важливіші, ніж інші, оскільки відіграють більшу роль у її діяльності, формуванні стратегії, сприяють у конкурентній боротьбі. Так само певні слабкі сторони можуть стати фатальними для компанії, тоді як окремими можна не надто перейматися, оскільки вони легко виправляються. Крім того, іноді експерти намагаються врахувати не в міру багато чинників, або виокремлюють як фактор конкретні дії та стратегії.

Велика кількість чинників розпорошує увагу і робить аналіз малоефективним. Тому рекомендовано визначати не більше 6 – 7 у кожній з груп.

Аби запобігти надмірному збільшенню числа факторів, а також визначити які з них є найбільш суттєвими для підприємства потрібно здійснити *оцінку ризиків і сильних сторін*.

Простим методом, що базується на експертних оцінках, є ранжування. Для його проведення побудується матриця ситуаційного аналізу (табл. 5.8).

Таблиця 5.8.

Зважена оцінна таблиця сильних сторін організації

Сильні сторони	Вагомість чинника	Вплив на організацію	Зважена оцінка в балах	Частка, %
1	2	3	4	5
1. Автомобільний парк у гарному стані	4	4	16	17,2
2. Велика мережа клієнтів	5	4	20	21,5
....
Всього			93	100

У графу 1 (табл. 5.8) записують окремі чинники, які характеризують сильні сторони компанії. Далі експерти визначають вагомість кожного фактору (графа 2), використовуючи п'ятибальну шкалу, де 5 – дуже вагомий, 1 – незначний. У графу 3 записують оцінки впливу цього чинника на організацію за таким самим принципом. Зважену оцінку в балах отримують множенням значення вагомості чинника на оцінку його впливу (графа 4). Частка обчислюється діленням зваженої оцінки на суму оцінок за всіма чинниками.

У такий самий спосіб здійснюється ранжування слабких сторін (табл. 5.9).

Таблиця 5.9.

Зважена оцінна таблиця слабких сторін організації

Слабкі сторони	Вагомість чинника	Вплив на організацію	Зважена оцінка в балах	Частка, %
1	2	3	4	5
1. Відсутність маркетингу за винятком наявності мінімальної реклами	3	3	9	16,4
2. Висока вартість обслуговування автопарку	3	4	12	21,8
...
Всього			55	100

Можливі інші методи оцінювання сильних і слабких сторін. Наприклад, у роботі [10] проведено аналіз популярних методів оцінювання і запропоновано власну методику аналізу.

Наведемо ще один метод оцінювання сильних та слабких сторін організації – визначення профілю внутрішнього середовища (табл. 5.10).

Таблиця 5.10.

Оцінка внутрішнього середовища організації

Компоненти (чинники)	Вагомість чинника	Вплив на організацію	Напрямок впливу	Рівень важливості чинника
1. Відсутність маркетингу, за винятком наявності мінімальної реклами	3	3	– 1	– 9
2. Автомобільний парк у гарному стані.	4	4	+ 1	+16
...

У графу 1 (табл. 5.10) вписують окремі чинники, які характеризують компоненти внутрішнього середовища. Кожен з них оцінюють експерти шляхом призначення оцінки його вагомості (графа 2) за трибальною шкалою: сильне значення – 3, помірне – 2, слабке – 1, а також оцінки його впливу на організацію (графа 3) за шкалою: сильний вплив – 3, помірний – 2, слабкий – 1, відсутність впливу – 0. Напрямок впливу (графа 4): позитивний (+1) і негативний (–1). Завершальним етапом є визначення інтегральної оцінки як добутку трьох експертних оцінок, яка свідчить про рівень важливості чинника для організації. За рівнем інтегральної оцінки вибирають найважливіші з них для подальшого розгляду.

Цей метод дає змогу зменшити кількість факторів, які беруться до врахування, але слід зауважити, що для повного аналізу доцільно розглянути також вплив можливостей і загроз на всі чинники, оскільки ймовірно, що нові перспективи дадуть поштовх розвитку тих сторін, котрі зараз мають не дуже високі показники, а в подальшому їх вплив на організацію збільшиться.

4. Формулювання експертами сприятливих можливостей і загроз

Можливості – це перспективи, що відкриваються для організації у майбутньому, враховуючи ймовірні зміни у зовнішньому середовищі.

Загрози – це очікувані зміни, які можуть негативно впливати на діяльність підприємства.

При визначенні можливостей та загроз необхідно зважати на зовнішні чинники, котрі зумовлюються суспільними або громадськими силами, наприклад:

- *майбутні тенденції* у галузі чи культурі;
- *економіку* (місцеву, національну або міжнародну);
- *джерела фінансування* (фонди, донори, законодавчі органи);
- *демографію* (вікові, расові, культурні зміни щодо тих, на кого спрямована діяльність компанії, або у певному районі);
- *фізичне середовище* (ваш будинок у той частині міста, що розвивається? автобусна компанія скорочує маршрути?);
- *законодавство* (поява нових законодавчих вимог або актів на державному або місцевому рівнях);
- *місцеві, національні або міжнародні події*.

Як вже зазначалось вище, треба враховувати вплив подій на діяльність організації, оскільки залежно від галузі одна і та сама подія може бути як можливістю так і загрозою.

Зокрема, виділяють такі можливості у діяльності підприємства:

- розвиток економіки країни,
- поява нових ринків або їх сегментів,
- зниження торгових бар'єрів на привабливих іноземних ринках,
- послаблення позицій фірм-конкурентів,
- стрімке зростання попиту на ринку,
- поява нових технологій тощо.

Загрозу можуть нести:

- поява дешевших технологій,
- впровадження конкурентом нового або вдосконаленого продукту,
- підвищення процентних ставок,
- імовірність поглинання крупнішою фірмою,
- політичні зміни в країні, де компанія має свої філії тощо,
- вихід на ринок іноземних конкурентів з нижчими витратами,
- зростання продажів продуктів-замінників,
- уповільнення темпів зростання ринку, несприятлива зміна курсів іноземних валют або торгової політики іноземних урядів,
- збільшення вимогливості покупців та постачальників,
- зміна потреб і смаків покупців, несприятливі демографічні зміни тощо.

Коли перелік можливостей і загроз визначено, необхідно оцінити ступінь їх впливу на організацію та значимість для її подальшого розвитку.

Спочатку за трибальною шкалою оцінюють імовірність загроз (висока, середня, низька) та силу наслідків (руйнівні, важкі, легкі), а потім розподіляють визначені загрози за групами (табл. 5.11).

Таблиця 5.11.

Аналіз загроз з боку конкурентних сил

Імовірність появи загроз	Наслідки загроз		
	Руйнівні (Р)	Тяжкі (Т)	Легкі (Л)
Висока (В)	ВР	ВТ	ВЛ
Середня (С)	СР	СТ	СЛ
Низька (Н)	НР	НТ	НЛ

Ті загрози, що потрапили до груп ВР, ВТ, СР, мають високу ймовірність виникнення та великий вплив на організацію, тому потребують розробки стратегій щодо їх подолання. Варіанти СЛ, НЛ, НТ малоімовірні і не мають великого впливу на організацію, тому на цьому етапі можуть бути навіть вилучені з розгляду.

Аналогічно здійснюється оцінювання можливостей, які надає ринок (див. табл. 5.12)

Таблиця 5.12.

Аналіз можливостей, що надає ринок

Імовірність реалізації можливості	Вплив можливості		
	Сильний (С)	Помірний (П)	Малий (М)
Висока (В)	ВС	ВП	ВМ
Середня (С)	СС	СП	СМ
Низька (Н)	НС	НП	НМ

Групи ВС, ВП, СС характеризуються великою ймовірністю реалізації можливостей і суттєвим впливом на діяльність організації. Для їх здійснення потрібно виробити стратегію. Можливості з груп СМ, НП, НМ – малоімовірні або мають незначний вплив і тому зараз їх можна не розглядати.

Далі формується таблиця SWOT-аналізу. Її приклад для автомобільної компанії показано у табл. 5.13.

Таблиця 5.13

Приклад SWOT-аналізу процесу

Зовнішні чинники	Внутрішні чинники
Можливості	Сильні сторони
<input type="checkbox"/> Регіони України, де відсутні інші види перевезень <input type="checkbox"/> Підвищення попиту на автоперевезення	<input type="checkbox"/> Репутація на ринку перевезень <input type="checkbox"/> розгалужена інфраструктура
Загрози	Слабкі сторони
<input type="checkbox"/> Зниження доходів населення <input type="checkbox"/> Зростання цін на традиційних курортах <input type="checkbox"/> Конкуренція з боку великих компаній-перевізників	<input type="checkbox"/> Відсутність єдиної інформаційної системи <input type="checkbox"/> Старий автопарк <input type="checkbox"/> Неефективна експлуатація деяких маршрутів

5. Оцінювання експертами зв'язків між сильними і слабкими сторонами, можливостями та загрозами. Після того, як сформовано конкретний перелік слабких і сильних сторін організації, а також загроз і можливостей, настає етап встановлення зв'язків між ними. Для цього необхідно скласти матрицю SWOT-аналізу. Це особливо важливо для вироблення правильних стратегічних дій. З урахуванням виявлених можливостей і загроз виділяються основні взаємовпливаючі групи «Можливості – сильні / слабкі сторони» «Загрози – сильні / слабкі сторони» і складається відповідна матриця.

Спочатку складають матриці, що описують вплив факторів SWOT-аналізу (табл. 5.14). Тут знак «+» означає, що можливість (загроза) має вплив на відповідну сильну (слабку сторону), знак «-» – що ні, або він є не суттєвим (деякі автори пропонують таку шкалу: 0 – не має впливу, 1 – помірний, 2 – суттєвий).

Таблиця 5.14

Вплив факторів SWOT-аналізу

		Сильні сторони						Слабкі сторони						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7
Можливості	1	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
	2													
	3													
	4													
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6													
	7													
Загрози	1	+	+	+	+			-	-	+	+	+	-	-
	2													
	3													
	4	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
	5													

Аналізуючи таблицю, можна визначити, які сильні сторони потрібно використовувати, аби реалізувати можливості, що відкриваються. Відокремити ті, котрі допоможуть подолати ймовірні загрози, встановити можливості для підсилення слабких сторін. Цей аналіз сприяє визначенню стратегій, які необхідно розробляти, і чинників, що необхідно при цьому застосовувати.

У наведеному вище прикладі (табл. 5.14) можливість 1 дозволяє розробити 5 стратегій, можливість 5 – жодної. Загроза 1 може бути зменшена з врахуванням сильних сторін 1,2,3,4, але компанія не має внутрішніх ресурсів, щоб протидіяти загрози 4.

Крім того, фактори, які утворюють матрицю SWOT-аналізу, обов'язково перевіряються на наявність ефекту синергії (взаємного впливу), внаслідок чого вони або посилюються, або послаблюються. Наприклад, впровадження нових

технологій та автоматизація виробництва сприяють зростанню рівня постійних витрат, що, в свою чергу, робить підприємство вразливішим до коливань попиту на продукцію. Або можлива інша ситуація: зростання законодавчої стабільності (позитивний, на перший погляд, чинник) спричиняє активізацію інвесторів та посилення конкуренції, що, у кінцевому підсумку, становитиме для фірми загрозу, а не можливість [24].

Після цього настає етап формування стратегій.

6. Аналіз одержаних результатів і формулювання стратегій дозволяє зробити стратегічні висновки, структурувати проблеми і завдання, які стоять перед компанією, і знайти шляхи їх вирішення з огляду на наявні і передбачувані ресурси. Саме ця фаза SWOT-аналізу визначає стратегічні цілі розвитку підприємства.

Загальний вигляд фінальної матриці SWOT-аналізу подано на рис. 5.8.

		Зовнішні чинники	
		О Можливості 1. 2. ...	Т Загрози 1. 2. ...
Внутрішні чинники	S Сильні сторони 1. 2. ...	Поле СіМ (заходи)	Поле СіЗ (заходи)
	W Слабкі сторони 1. 2. ...	Поле СліМ (заходи)	Поле СліЗ (заходи)

Рис. 5.8. Матриця SWOT-аналізу

На перетинах окремих складових груп факторів формуються поля, для яких характерні сполучення, котрі треба враховувати надалі у розробленні стратегій певного типу. Поле СіМ передбачає розроблення стратегій підтримки та розвитку сильних сторін підприємства щодо реалізації можливостей зовнішнього середовища; СіЗ орієнтує стратегію на боротьбу із загрозами за допомогою використання внутрішніх резервів; СліМ спрямовує дії підприємства на застосування можливостей задля подолання слабких сторін його внутрішнього потенціалу; СліЗ передбачає розроблення такої стратегії, яка б дала змогу компанії не лише зміцнити свій потенціал, а й відвернути можливі загрози у зовнішньому середовищі.

Міцні зв'язки між сильними сторонами і можливостями зазвичай гарантують добрі умови на підприємстві і дозволяють здійснювати агресивну стратегію. І, навпаки, сильна взаємодія між слабкими сторонами і загрозами є потенційним попередженням і приводом для використання захисної стратегії.

Отже, методика SWOT-аналізу є поширеним методом, який застосовується для вивчення діяльності компанії і стратегічного планування. Він має такі переваги:

1. Чітку, просту для розуміння логіку і досить гарне методичне забезпечення даного методу. Однак здебільшого в практиці має місце занадто спрощена його реалізація.

2. Можливість обґрунтувати вибір стратегій розвитку організації, включаючи маркетингові.

3. Універсальний характер, його інваріантність щодо різних типів компаній – комерційних і некомерційних.

4. Отримання синергетичного ефекту шляхом спільної роботи груп різних фахівців – маркетингологів, фінансистів, виробників і ін.

У той самий час даний метод має наступні недоліки:

1. Зі SWOT-аналізу не випливають чіткі, однозначні рекомендації щодо вибору стратегій розвитку. Часто їх формулювання носять занадто узагальнений характер. Наприклад, «диференціювати діяльність», «вийти на нові ринки», «освоїти нові продукти». Вони вимагають подальшого аналізу і конкретизації, для чого необхідно додатково використовувати інші методи.

2. Простота SWOT-аналізу оманлива, його результати сильно залежать від повноти і якості вихідної інформації та кваліфікації експертів, що здійснюють дослідження. Потрібні або фахівці з дуже глибоким розумінням поточного стану і тенденцій розвитку об'єкта дослідження, або виконання великого обсягу роботи зі збору та аналізу первинної інформації для досягнення цього розуміння.

3. Через різний ступінь надійності і достовірності одержуваних даних, відсутність чіткого аналітичного інструментарію керівники і фахівці можуть давати різні рекомендації щодо вибору стратегій розвитку.

4. Оцінки позитивних і негативних проявів факторів зовнішнього середовища, а також імовірностей їх реалізації мають сильно суб'єктивний характер.

5. SWOT-аналіз – це не одноразовий захід. Внаслідок зміни чинників зовнішнього і внутрішнього середовища він має проводитися постійно, що робить його ще більш трудомістким.

6. Навряд чи керівникам можна рекомендувати здійснювати вибір стратегій тільки за результатами SWOT-аналізу. Його логіка дозволяє лише виділити достатньо повний їх набір для подальшого поглибленого аналізу за допомогою інших методів, котрі є в розпорядженні фахівців.

У той самий час можна стверджувати, що, незважаючи на зазначені недоліки, даний метод є досить ефективним інструментом вироблення стратегій розвитку, включаючи маркетингові.

Висновки

Показники бізнес-процесів є незамінним інструментом для контролю досягнення цілей, порівняння із нормативами, стандартами та досягненнями конкурентів, контролю задоволеності споживачів. Використання якісно розробленої системи показників бізнес-процесів є запорукою успішного запровадження процесного підходу в діяльність будь-якого підприємства чи організації. Така система дає можливість визначити ефективність або неефективність перебігу процесів, їх результативність і тому сприяє швидкому вирішенню проблемних питань в самій тій частині бізнес-процесу, де це необхідно.

Сучасні дослідники виділяють якісний та кількісний аналіз бізнес-процесів. Застосування методів якісного аналізу дає можливість структурувати процеси, усунути «вузькі місця», визначити черговість удосконалення процесів. Але існуючим методам якісного аналізу притаманна значна суб'єктивність та певна «розмитість» отриманої інформації, що не дозволяє приймати стратегічні управлінські рішення на основі результатів, отриманих при застосуванні якісного аналізу [35].

Методики кількісного аналізу, на відміну від якісного, оперують фактами, числовими величинами, дозволяють уникнути суб'єктивних оцінок та помилкових інтерпретацій, отриманих через недостатню формалізованість висновків. При цьому в ході проведених досліджень обґрунтовано ряд як переваг, так і недоліків до всеосяжного застосування цих методів в оцінюванні бізнес-процесів підприємств та організацій. Зокрема, на заваді використання методу ABC стоїть відсутність практики калькулювання витрат за процесами, а запровадження системи збалансованих показників вимагає значного збільшення витрат на маркетингові дослідження та внутрішній аудит.

Питання, викладені в цьому розділі, розглянуто в науковій літературі [1, 3, 7, 10 – 12, 16, 17, 27, 32, 35, 47, 48, 54, 61, 77, 78].

Питання для самоконтролю

1. Які критерії пріоритетності використовують для аналізу бізнес-процесів?
2. Назвіть кроки визначення важливості бізнес-процесів. Опишіть їх.
3. Яким чином встановлюють критичні фактори успіху організації?
4. Які вимоги мають задовольняти КФУ?
5. Яким чином формується матриця відповідності при оцінці важливості бізнес-процесів?
6. Які критерії рекомендується застосовувати для оцінки ступеня проблемності бізнес-процесів?

7. Як будується матриця ранжування бізнес-процесів?
8. Які методи використовуються для оцінки ступеня можливості проведення змін в бізнес-процесі?
9. Яким чином проводиться ранжування і вибір пріоритетних бізнес-процесів?
10. Назвіть основні ключові показники бізнес-процесів.
11. Розкрийте сутність SWOT-аналізу. Яким чином і де слід застосовувати його результати? Наведіть приклади.
12. Які питання можна вирішити за допомогою SWOT-аналізу?
13. У яких галузях є доцільним SWOT-аналіз?
14. Назвіть етапи проведення SWOT-аналізу.
15. Які чинники є внутрішніми для організації? Зовнішніми?
16. Як визначають сильні сторони організації?
17. Як визначають слабкі сторони організації?
18. Як проводиться оцінювання можливостей і загроз?
19. Чи можуть можливості та загрози мати мінливе значення? Наведіть приклади.

Завдання до розділу 5

1. Проведіть SWOT-аналіз процесу за вашим вибором.
2. Визначте складові центрів витрат бізнес-процесу за вашим вибором з метою подальшого проведення ABC-аналізу (Activity Based Costing).

РОЗДІЛ 6

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Мета розділу: вивчення методів оптимізації бізнес-процесів.

Всі методи оптимізації бізнес-процесів можна поділити на три групи:

1. формалізовані універсально-принципові;
2. бенчмаркінг;
3. методи групової роботи.

1. Формалізовані універсально-принципові (ФУП) методи засновані на використанні узагальнень з успішного досвіду і формалізованих принципів побудови ефективного підприємства. Вони підходять для оптимізації будь-яких бізнес-процесів і практично не залежать від їх специфіки.

Технологія застосування ФУП-методів складається з двох кроків. Перший – попереднє вивчення учасниками робочої групи кожного з них щодо поліпшення бізнес-процесу, другий – постійний пошук місць їх можливого використання.

Формалізованими універсально-принциповими є методи:

- п'яти питань;
- паралельного виконання робіт;
- усунення часових розривів;
- розробки кількох варіантів бізнес-процесу;
- зменшення кількості входів і виходів бізнес-процесу;
- узгодження результатів з вимогами;
- інтеграції з клієнтами і постачальниками бізнес-процесу;
- мінімізації усної інформації;
- стандартизації форм збирання та передачі інформації;
- організації точок контролю.

Застосування деяких з них сприяє поліпшенню кількох або всіх базових показників бізнес-процесу: результативності, вартості, часу і якості. Проте, для подальшого використання методи зручно розбити на групи відповідно до тих параметрів, на які вони переважно краще впливають.

2. Методи бенчмаркінгу засновані на вивченні, аналізі та подальшому копіюванні елементів процесів успішних підприємств, що займаються схожими видами діяльності. Світова практика довела, що можна ефективно впроваджувати технологічні ноу-хау, запозичивши їх у компаній, котрі працюють в інших галузях бізнесу. Наприклад, заходи з підвищення якості були запозичені із автомобільної промисловості.

3. Методи групової роботи об'єднали різні *варіанти співпраці в команді*: мозковий штурм, групове вирішення задач та інші. Їх використання дозволяє розробити нові ефективні, раніше нікому не відомі заходи, що виводять компанії у лідери з застосованих технологій.

Далі розглянемо докладно десять формалізованих універсально-принципових методів оптимізації бізнес-процесів.

6.1. Метод п'яти питань

Він пропонує учасникам робочої групи щодо поліпшення бізнес-процесу на основі розробленої схеми «як є» послідовно стосовно кожної позиції поставити питання з п'яти наступних груп (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Метод п'яти питань

Група	Питання
«Мета»	• Навіщо робиться ця робота?
«Люди»	• Хто робить цю роботу? • Чому саме він робить цю роботу? • Хто ще міг би зробити цю роботу? • Хто міг би зробити цю роботу краще?
«Місце»	• Де ця робота робиться зараз? • Чому ця робота робиться саме тут? • Де ще можна робити цю роботу? • Де цю роботу робити краще?
«Час»	• Коли робиться ця робота? • Чому ця робота робиться саме в цей час? • Які є альтернативи? • Яка альтернатива краще?
«Технологія»	• Як ця робота робиться? • Чому ця робота робиться саме так? • Якими ще способами цю роботу можна виконати? • Який спосіб виконання роботи кращий?

Група питань «Мета»

Вона є найбільш важливою. Тут застосовується методика визначення мети й співвідношення функціонування бізнес-процесів зі стратегією підприємства. Часто, коли питання цієї групи задаються фахівцям, виявляється, що деякі роботи і навіть бізнес-процеси не підтримують жодної цілі компанії, а це означає, що вони є зайвими.

Основний принцип побудови ефективної компанії свідчить, що будь-яка дія мусить мати логічне завершення. Тому мета обов'язково має бути сформульована керівництвом, і відображена у стратегічному плані.

Нерідко в практиці трапляється ситуація, коли виконується робота, яка вже не потрібна. Причиною цього явища може бути велика інертність підприємства. Колись функцію запровадили, оскільки вона підтримувала певну

мету. Згодом умови зовнішнього середовища змінилися, стратегія компанії теж, а співробітники продовжують витрачати час на «стару» роботу. Коли в рамках опису бізнес-процесів їх питають, навіщо вони це роблять, значна частина респондентів відразу не має відповіді. Лише після роздумів працівники кажуть: «Робили раніше, робимо і зараз, мабуть це комусь потрібно». В подібній ситуації вельми ефективним є такий інструмент як постановка мети, тому що він дозволяє провести інвентаризацію процесів на предмет їх необхідності підприємству.

Групи питань «Люди» та «Місце»

При аналізі бізнес-процесів необхідно запитати: «Хто цю роботу робить? чому саме він, а не інший? Можливо інший зробить її ефективніше?». Також «Де ця робота виконується? Чому саме тут? Чому не в іншому місці?». Як правило, сформульовані відповіді виявляють багато корисних ідей щодо вдосконалення розподілу відповідальності в бізнес-процесі.

Група питань «Час»

Стосовно кожної роботи треба запитати: «Коли вона здійснюється? Чому саме в цей час? Які є альтернативи? Котра з них найкраща?». Робоча група з поліпшення бізнес-процесу мусить дати кілька варіантів відповідей, після чого опрацювати всі окремо і вибрати одну.

Розглянемо приклад. В компанії бізнес-процес руху продукції від постачальника до торгової точки займав більше часу, ніж у конкурентів, і не відповідав вимогам клієнтів. Ситуація вважалася проблемною, оскільки поточні параметри відрізнялися від бажаних. При оптимізації бізнес-процесів було застосовано метод п'яти питань з акцентом на час виконання робіт. У працівників складу поцікавились, коли вони збирають замовлення для торгівельних точок. Виявилось, що протягом усього робочого дня. Тоді запитали: «А чому ви не працюєте вночі?». Відповідь була така: «У нас так не заведено. Ми ніколи не працювали вночі». Начальник складу, що брав участь у робочій групі з оптимізації даного бізнес-процесу, раніше ніколи не думав про переведення складу на цілодобовий режим роботи. У нього сформувалося непорушне правило: «Склад вночі закритий».

Часто в компаніях існує ціла низка традицій, які невідомо, хто запровадив, і до котрих відносяться як до «священних». Тому одним із елементів змін в рамках оптимізації даного процесу був перехід складу на цілодобову роботу, що значно зменшило час доставки продукції від постачальника до місця її реалізації.

Група питань «Технологія»

Ставлячи різні питання, робоча група з поліпшення бізнес-процесу повинна знайти інші, більш дешеві, швидкі і якісні способи виконання кожної роботи.

6.2. Метод паралельного виконання робіт

Цей метод дозволяє скоротити загальний час здійснення бізнес-процесів. Нині їх тривалість відіграє вирішальну стратегічну роль для більшості компаній, визначає їх конкурентоздатність і виживання на динамічному конкурентному ринку.

Нерідко при проектуванні бізнес-процесів їх вибудовують поступово. Це пов'язано з тим, що послідовним ланцюжком виконання робіт керувати значно простіше. Але опис бізнес-процесів будь-якої організації демонструє, що технологічно різні роботи можна реалізовувати одночасно.

При застосуванні методу за допомогою аналізу такі роботи виявляються, потім організовується їх паралельне виконання, завдяки чому зменшується загальний час бізнес-процесу. Практика показала, що в більшості випадків недостатньо просто закріпити паралельні функції за виконавцями. Потрібно розглянути необхідність впровадження інформаційного обміну між ними (рис. 6.1).

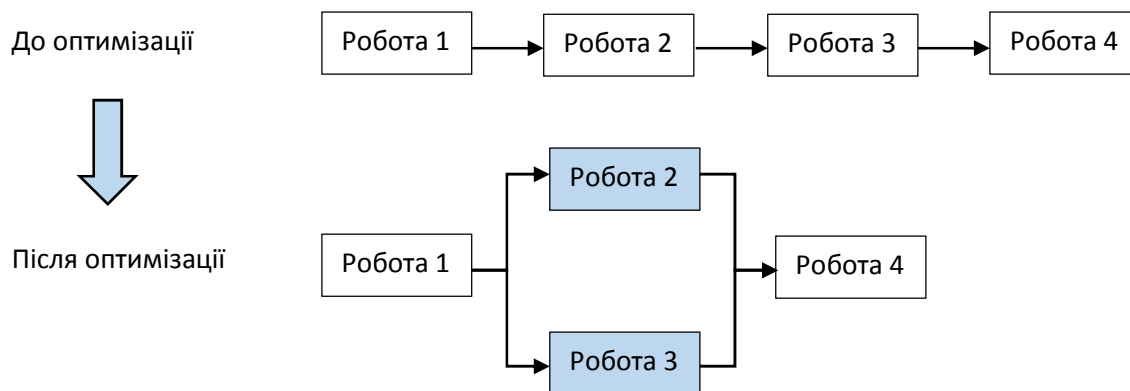


Рис. 6.1. Застосування методу паралельного виконання робіт

Сьогодні, наприклад, лідери автомобілебудування вже інвестували великі кошти для впровадження цього методу під час розробки нової продукції. Якщо раніше бізнес-процес проектування і виведення нових автівок на ринок займав до 4 – 6 років, що створювало проблему з огляду на мінливий попит і потреби споживачів, то паралельне виконання робіт скоротило цей час в кілька разів.

6.3. Метод усунення часових розривів

Існують дослідження, що в сучасних компаніях на реальну роботу витрачається тільки 20 % часу, а 80 % становлять простої.

Розглянемо приклад діяльності оптової фірми, описаний в [6]. Процес оптимізації являє собою ланцюжок послідовно виконуваних робіт відтоді, як інформація про продаж товару на торгівельних точках була врахована, до моменту, коли він згідно з нею туди доставлений. Було поставлено мету

зменшити тривалість цього бізнес-процесу задля поліпшення структури товарного запасу на пунктах продажу, яка прямо впливала на оборот і витрати компанії і, отже, на її прибуток. Перед початком робіт з оптимізації вона в середньому складала 67 годин (рис. 6.2).

Після розробки схеми бізнес-процесу «як треба» було проведено його тимчасову інвентаризацію на наявність пауз, котра показала, що сумарна «чиста» тривалість всіх робіт становить 26 годин. Під «чистим» розумівся сумарний час без урахування дрібних внутрішніх простоїв. Велику частку (41 година) склали так звані глобальні часові розриви між роботами, викликані неоптимально спланованим календарним графіком виконання.

Було розроблено три варіанти бізнес-процесу «як треба» (рис. 6.2). Найкоротший з них «як треба 3» становив 13 годин за умови, що всі глобальні часові розриви, а також дрібні простої в роботах усунуто. Це приблизно п'ята частина або 20 % від 67 годин. Відтак, можна стверджувати, що застосування методу усунення часових розривів є ефективним інструментом, який дозволяє скоротити час бізнес-процесу в кілька разів.

«як є»		67 ГОДИН
«як треба» 1		42 ГОДИНИ
«як треба» 2		18 ГОДИН
«як треба» 3		13 ГОДИН

Рис. 6.2. Приклад часової оптимізації бізнес-процесів на основі застосування методу усунення часових розривів

При оптимізації бізнес-процесу має місце ефект різноспрямованого впливу на показники, що його описують: результативність, вартість, якість і час. При покращенні одного з них погіршуються інші. Наприклад, зменшення часу бізнес-процесу збільшує його вартість і погіршує якість. Поліпшення останнього призводить до збільшення вартості і часу. Тому дуже важливою є задача визначення оптимально збалансованого набору показників.

Приміром, у торговельній компанії розроблено привабливі за часом виконання варіанти процесів, але вони виявилися дорогими. Тому аби вибрати один з них, треба порівняти не тільки час, який витрачено на процес, але і його вартість та показники якості, щодо яких можуть бути висунуті певні умови, наприклад, сталість. Враховуючи цю інформацію будують криву залежності збільшення вартості різних варіантів бізнес-процесів від часу (рис. 6.3). Для прикладу, розглянутого вище, із застосуванням такого підходу було обрано бізнес-процес «як треба 2».

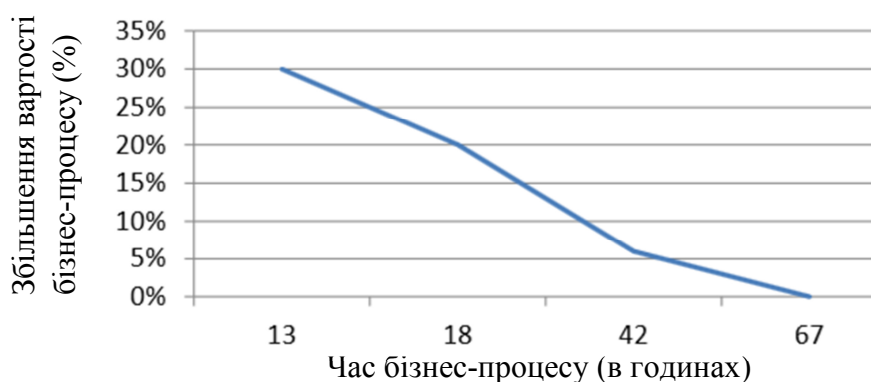


Рис. 6.3. Залежність вартості різних варіантів бізнес-процесу від їх тривалості

6.4. Розробка декількох варіантів бізнес-процесу

В сучасних ринкових умовах потужної конкуренції люди стали більш вимогливими та інформованими щодо продукції різних виробників. Аби відповідати вимогам різних груп споживачів, компанії змушені трансформувати власні збут і виробництво з масових засад на індивідуальні. Кожного клієнта вони тепер обслуговують з певним ступенем індивідуалізації, що забезпечується шляхом розробки та впровадження декількох варіантів бізнес-процесів під різні ситуації (рис. 6.4).

Наприклад, фірми сегментують потенційних покупців на кілька груп, для кожної з яких створюються бізнес-процеси. У разі великої відмінності між технологіями їх виконання, а також вимог до компетенції співробітників, які реалізують бізнес-процес, для кожного з них організовується окремий структурний підрозділ, приміром, відділ збуту клієнтам, котрий використовує тільки ті операції, що потрібні для роботи саме з цим сегментом.

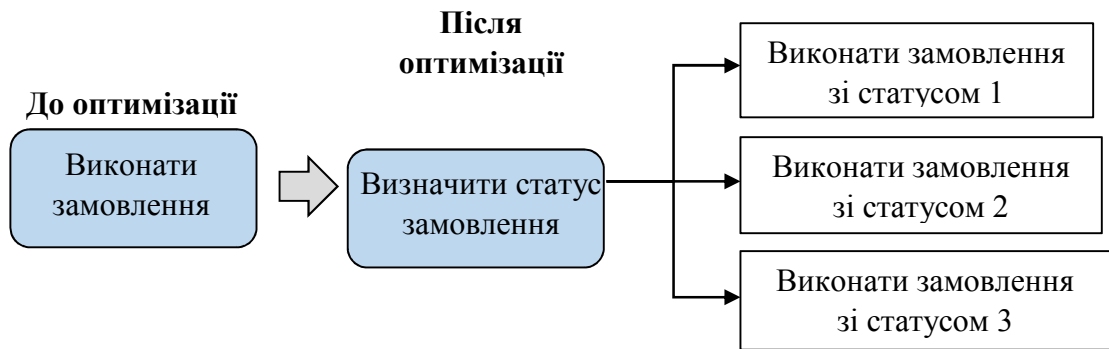


Рис. 6.4. Розробка декількох варіантів бізнес-процесу

Застосування методу дозволяє підвищити гнучкість компанії, в тому числі якість обслуговування і ступінь задоволеності споживачів. У свою чергу, це сприяє збільшенню доходу, частки ринку і конкурентоздатності підприємства.

6.5. Метод зменшення кількості входів і виходів бізнес-процесу

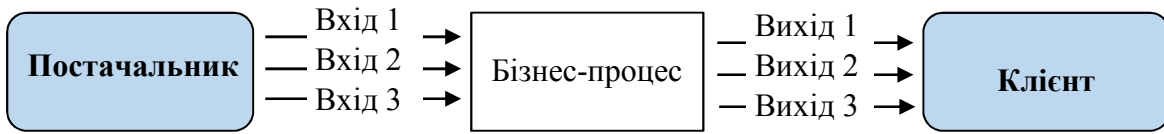
Наступним етапом оптимізації бізнес-процесу є зменшення кількості його входів і виходів, а також його «гіллястості».

Якщо схема бізнес-процесу «як є» досить складна, заплутана, містить багато входів і виходів, то можна з великою часткою ймовірності стверджувати про його неоптимальність, погане керівництво і проблематичну реалізацію, яка буде супроводжуватися помилками й неузгодженнями. Сутність методу полягає у спрощенні бізнес-процесу, аби поліпшити всі його показники та ефективність управління.

Побудувавши оточення бізнес-процесу «як є», потрібно провести аналіз щодо надлишковості входів і виходів, які пов'язують його з клієнтами та постачальниками. Потім розробляється нова схема «як треба», котра містить меншу їх кількість (рис. 6.5). Зауважимо, що, в першу чергу, оптимізувати необхідно первинні входи і виходи.

Зробити це можна за рахунок відмови від деяких з них та за допомогою угруповання в пакети. Прикладом останнього є пакетування документів, які отримує споживач бізнес-процесу «Виконання запиту клієнта» від співробітника компанії, який контактує з ним. У той же час те саме можна організувати і неоптимальним способом, коли клієнт одержує окремі документи в різний час від різних працівників фірми і при цьому ще в різних місцях. Для розуміння методу розглянемо низку прикладів.

До оптимізації



Після оптимізації

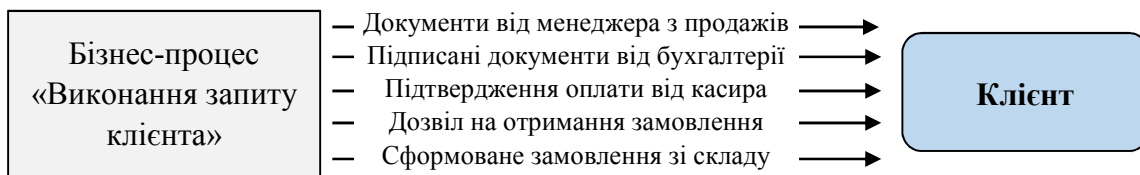


Рис. 6.5. Зменшення кількості входів і виходів

П р и к л а д бізнес-процесу на основі застосування методу зменшення виходів бізнес-процесу для зовнішнього клієнта.

В компанії бізнес-процес «Виконання запиту клієнта» здійснювався за наступною схемою (рис. 6.6).

До оптимізації



Після оптимізації

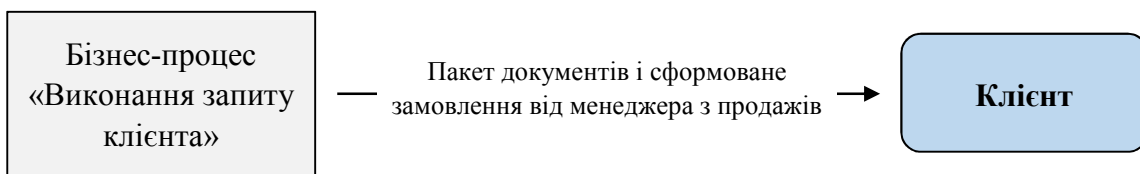


Рис. 6.6. Приклад оптимізації бізнес-процесу на основі застосування методу зменшення виходів для зовнішнього клієнта

Клієнт приходив до відділу продажів, формулював замовлення і отримував від менеджера відповідні документи. Це перший вихід процесу. Потім він відвідував бухгалтерію, яка підписувала папери, ставила печатку (другий). У разі готівкової оплати йшов у касу, де розраховувався і одержував від касира чек (третій). Згодом повертався у відділ продажів, підтверджував оплату, після чого працівник санкціонував для нього формування на складі замовлення і «передавав клієнту право на його отримання» (четвертий). Далі

прямував на склад, де кілька годин міг чекати, доки замовлення буде сформовано. Зрештою одержував його (п'ятий). Позаяк територія фірми була великою, то клієнту довелося подолати шлях близько 500 метрів.

Як видно з наведеного опису, входи бізнес-процесу взаємопов'язані з виходами, і їх кількість приблизно однакова. Тому зменшення кількості виходів при оптимізації автоматично веде до зменшення входів.

Можлива й інша схема, в рамках якої більшість кроків з оформлення угоди і отримання замовлення менеджер виконує сам, а клієнту вже передається весь пакет документів разом із сформованим замовленням (тобто є лише один вихід). Вона раціональніше передусім для споживача і відповідно стимулює зростання продажів.

Відомо, що клієнт бізнес-процесу може бути зовнішнім і внутрішнім, як у нашому прикладі. Відтак, даний метод в першу чергу мусить використовуватися для першого випадку. Проте, він є актуальним, коли результати бізнес-процесу споживають внутрішні структурні підрозділи та посадовці організації.

6.6. Узгодження результатів з вимогами

Метод базується на застосуванні моделі «Постачальник – виробник – клієнт» (рис. 6.7).

Вивчивши вимоги клієнта, виробник визначає вимоги до постачальника.

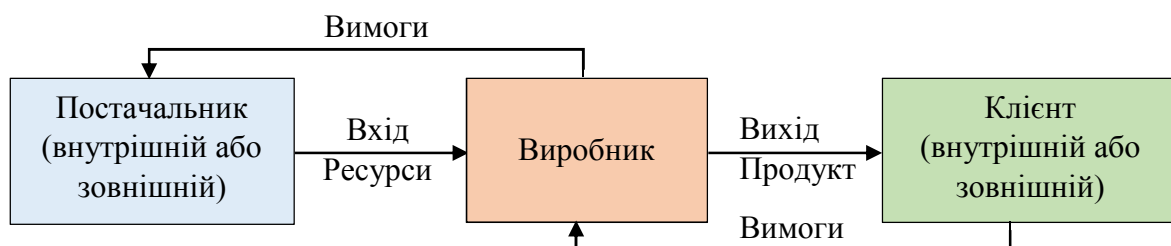


Рис. 6.7. Модель «Постачальник – виробник – клієнт»

Коли схему бізнес-процесу «як треба» розроблено, необхідно в зворотному порядку послідовно для кожної роботи застосувати модель «Постачальник – виробник – клієнт».

Отже, на першому кроці це робиться для останньої операції процесу і з'ясується, хто є її клієнтом, вивчаються його потреби. Якщо оптимізується бізнес-процес продажів, то аналізуються зовнішні споживачі за допомогою відповідних маркетингових досліджень, а саме – вони розділяються на групи (сегменти) за властивостями і потребами, складається їх портрет згідно з вимогами до продукту. Необхідно усвідомлювати, що підлаштувати бізнес-процес під усіх клієнтів практично неможливо. Якщо це зробити, то він вийде універсальним, а відтак складним та неефективним. Тому для розгляду беруться лише пріоритетні групи (сегменти) споживачів.

Після визначення і формулювання вимог до продукту бізнес-процесу треба забезпечити, аби співробітник компанії, що відповідає за його вихід, скорегував технологію або параметри своєї роботи таким чином, щоб її результат відповідав бажанням клієнта. Цього не завжди можна досягти тільки впливом на операцію. Потрібно ще врахувати використані нею ресурси, що в свою чергу є виходом (продуктом) попередньої роботи бізнес-процесу, яку виконувала інша людина. Тому вище згаданий працівник формулює й пред'являє вимоги до ресурсів і т.д. Отже, необхідно за цим шаблоном пройти від кінця до початку бізнес-процесу і для кожної операції застосувати метод узгодження результатів з вимогами.

Для внутрішніх клієнтів сформулювати їх вимоги набагато простіше, ніж для зовнішніх.

Розглянемо застосування методу на прикладі оптимізації бізнес-процесу торгівельно-роздрібною компанією. Перед її фахівцями стояло глобальне завдання збільшення прибутку, складовими якого виступали підвищення обороту і зниження витрат. Провівши низку досліджень, менеджмент виявив, що причиною незадовільних на його погляд показників є великий час руху товару від постачальника до пунктів реалізації, який становив два-три дні, а в деяких випадках до чотирьох-п'яти. З'ясувалось, що саме в цей період попит на новинки різко знижувався, у середньому в 5 разів, а їх актуальність складала два тижні, після чого товар переходив у категорію «асортимент». Далі, те, що не розпродалось, йшло в «товарний запас», який мав низьку оборотність і знецінювався, що призводило до суттєвих додаткових витрат.

Окрім того, головними конкурентами компанії були дрібні торговці, які реалізовували продукцію на вулицях і в підземних переходах. Вони успішно здійснювали постачання новинок протягом 1 – 2 годин після їх появи, оскільки особисто займалися і закупівлею, і доставкою, і складською обробкою, і продажем товару. Більше того, деякі були ще директорами і власниками бізнесу. Ще один неприємний для компанії нюанс полягав у тому, що більшість торговців реалізовували «піратську» продукцію за цінами в три-чотири рази нижче.

Основний бізнес-процес фірми не забезпечував доставку новинок в достатній кількості на свої торгові точки в день їх появи, позаяк в ньому брали участь багато структурних підрозділів: відділи закупівель, доставки, розподілу, продажів і склад. Тому було вирішено оптимізувати його за допомогою методу розробки декількох варіантів. Компанія не мала ресурсів для забезпечення швидкої доставки всієї продукції, крім того потреба у ній була актуальною тільки для новинок, тому остаточна пропозиція наголошувала: «Мусимо щодо асортименту та новинок використовувати різні технології доставки від постачальника до клієнта».

На зустрічі робочої групи з оптимізації бізнес-процесу застосували метод узгодження вимог з результатами. Першим його кроком було вивчення вимог клієнта. Згідно з маркетинговими дослідженнями головна з них – це потрапляння новинки на пункт продажу не пізніше 18:00 в день її появи. Вона

відносилась до операції «Приймання товару на торговій точці, його викладка та реалізація», за яку відповідав комерційний директор.

Його резолюція була такою: «Аби ми могли почати продавати товар не пізніше 18:00, відділ доставки мусить його доставити до 17:00».

Керівника підрозділу запитали, чи можливо це. Він відповів: «Так. За умови, що склад сформує поставки на пункти продажу до 15:00».

Далі до обговорення приєднався начальник складу. Виконання його завдання вимагало дотримання трьох умов. Перша: відділ доставки повинен привезти товар від постачальника на склад до 13:00. Друга: відділ закупівлі мусить не пізніше ніж за добу надавати план з інформацією про обсяг поставок на наступний день, бо потрібен час аби швидко перемістити співробітників з інших місць роботи на основний склад.

Третя умова теж вимагала втручання фахівців з закупівлі. Річ у тім, що надходження новинок і асортименту супроводжують одні і ті самі накладні. Тому, коли склад оприбутковує товар, цей процес триває в тій послідовності, що вказана у документах. Технологічно не можна спочатку приймати новинки, а потім асортимент. Потрібно забезпечити товари цих категорій роздільними накладними.

До речі перша вимога керівника складу до відділу доставки теж спричинила участь підрозділу з закупівлі. Той мусив забезпечити відвантаження товару постачальниками до 10:00.

У табл. 6.2 наведені формалізовані і узгоджені вимоги до оптимізованого бізнес-процесу, розроблені в рамках зустрічі робочої групи щодо його поліпшення.

Цікаво, що буквально за півтори години проведення робочої групи щодо поліпшення бізнес-процесу вдалося його синхронізувати, узгодивши вимоги клієнтів з результатами операцій. Багато рішень і змін було впроваджено лише протягом декількох днів. З цього часу новинки стали потрапляти на торговельні точки до 18:00 в день своєї появи.

Таблиця 6.2

Розроблені вимоги до бізнес-процесу «як треба»

№	Операція бізнес-процесів (в зворотному напрямку)	Виконавець	Представник від виконавця	Вимоги до виконавця від клієнта
1	2	3	4	5
1	Приймання товару на торговій точці, його викладка та продаж	Відділ продажів	Комерційний директор	Новинки повинні бути на торговій точці не пізніше 18:00 в день появи.
2	Доставки товару на торговельні точки	Відділ доставки	Начальник відділу доставки	Новинки мусять доставлятися на торговельну в день появи не пізніше 17:00

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5
3	3.1. Приймання та розміщення товару на складі	Склад	Начальник складу	Поставки новинок на торгові точки повинні бути сформовані в день появи до 15:00.
	3.2. Розподіл товару на торгівельні точки	Відділ розподілу	Начальник відділу розподілу	
	3.3. Формування поставок товару для торгових точок	Склад	Начальник складу	
4	Доставка товару на склад	Відділ доставки	Начальник відділу доставки	Новинки від постачальника мусять доставлятися на склад до 13:00.
5	Закупівля товару	Відділ закупівель	Начальник відділу закупівлі	Відділ закупівель повинен за добу надавати план поставок товару (новинок та асортименту) на наступний день; Відділ закупівель мусить забезпечити, щоб новинки та асортимент були вказані в різних накладних; Відділ закупівель повинен забезпечити, аби постачальник готовий був відвантажити новинки в день появи не пізніше 10:00.
6	Відвантаження товару постачальником	Первинний постачальник, зовнішній постачальник	Начальник відділу закупівлі	Постачальник мусить оформляти новинки та асортимент у різних накладних; Постачальник повинен бути готовий відвантажити новинки в день появи не пізніше 10:00.
7	Інформаційне забезпечення	Вторинний внутрішній постачальник, Відділ автоматизації	Начальник відділу автоматизації	Відділ автоматизації мусить надати до відділу закупівлі керівництво користувача щодо роботи з інформаційною системою закупівель.

6.7. Інтеграція з клієнтами і постачальниками бізнес-процесу

У розглянутому прикладі застосовується ще один метод оптимізації. Для зниження витрат і тривалості, а також підвищення якості бізнес-процесів доцільно провести їх технологічну інтеграцію з бізнес-процесами зовнішніх клієнтів і постачальників. Причому ними можуть бути не лише ті, кого ми звикли такими вважати, а й будь-які контрагенти, котрі споживають виходи, а також постачають входи для діяльності організації. Якнайкраще відбиває сутність метода автоматизована інтеграція компаній з банками щодо питань здійснення платежів і отримання інформації за розрахунковим рахунком.

Виявляється, що багато функцій бізнес-процесу можна передати постачальнику. Приміром, управління товарним запасом і постачанням товару. В цьому випадку постачальник самостійно відстежує залишки своєї продукції у компанії, прогнозує попит і в рамках існуючих вимог щодо структури товарного запасу приймає рішення про постачання. За якісне виконання таких обов'язків постачальник отримує додаткові привілеї і довгострокові гарантії щодо поставок.

Нині бізнес-процеси підприємств активно об'єднуються з діяльністю своїх клієнтів. Наприклад, дистриб'ютори фармацевтичних препаратів здійснили автоматизовану інтеграцію з аптеками. Використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення, останні роблять замовлення на закупівлю, яке автоматично потрапляє в компанію і оперативно виконується. Внаслідок цього значно скоротились тривалість та витрати, підвищилась якість бізнес-процесу по обробці запитів аптек.

У наведеному вище прикладі оптимізації бізнес-процесу було одночасно застосовано три її методи:

- узгодження результатів з вимогами;
- розробка кількох варіантів;
- інтеграція з клієнтами і постачальниками.

6.8. Мінімізація усної інформації

Після використання методу узгодження результатів з вимогами іноді в процесі, що оптимізується, можливі збої, наприклад невідповідність за часом, вартістю та якістю, помилки тощо. Навіть, якщо розробити і затвердити усіма учасниками процесу регламентований документ, де буде зафіксовано відповідальність, нормативні терміни та інші показники виконання робіт, то все одно ризик відмов збережеться.

Така обставина викликана тим, що бізнес-процесом оперують люди. Вони схильні забувати і змінювати домовленості, можуть з тих чи інших причин певний період не в змозі виконувати свою роботу. Відтак повністю уникнути проблеми за рахунок застосування методу узгодження результатів з потребами неможливо.

Проте, кількість таких ситуацій можна зменшити за допомогою усунення основних їх причин (рис. 6.9).

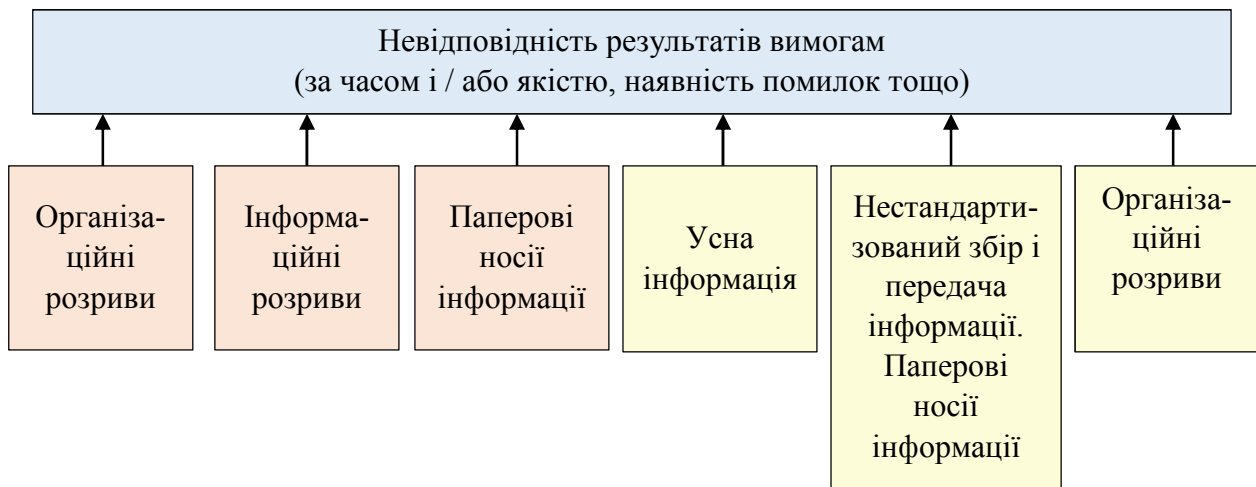


Рис. 6.9. Основні причини, що призводять до невідповідностей в бізнес-процесі

Для цього реалізуються наступні заходи:

- мінімізація організаційних розривів;
- мінімізація інформаційних розривів;
- мінімізація застосування паперових носіїв інформації;
- мінімізація використання усної інформації;
- стандартизація форм збору та передачі інформації;
- організації точок контролю.

Вони значно знижують частоту, кількість і ступінь можливих невідповідностей у бізнес-процесі.

Усна інформація має властивість сильно спотворюватися при передачі від одного учасника до іншого, особливо якщо вона складна. Кожна людина інтерпретує отримане повідомлення на власне розуміння, яке передає далі, чим посилює частку хибної інформації у ланцюжку бізнес-процесу. Статистика доводить, що при проходженні усних даних через дві ланки ступінь їх спотворення досягає більше 50 % (рис. 6.10).

Окрім того, за усну інформацію не можна призначити відповідального. Тому потрібно, аби в рамках діяльності підприємства інфопотоки за можливості документувались. Хоча іноді це занадто бюрократизує і уповільнює перебіг бізнес-процесу, проте, як свідчить практика, раціональна бюрократія виявляється корисною і дозволяє підвищити відповідальність людей. Вони починають усвідомлювати, що результати їх роботи фіксуються і в разі вчинення ними помилок, є документальне підтвердження.

Як правило, фірми з малого і середнього сектора бізнесу приділяють недостатню увагу документованому обміну інформацією. Через це посилюється негативний вплив при збільшенні кількості учасників бізнес-процесу, що призводить до збільшення невідповідностей і, як результат, до зниження якості бізнес-процесу.

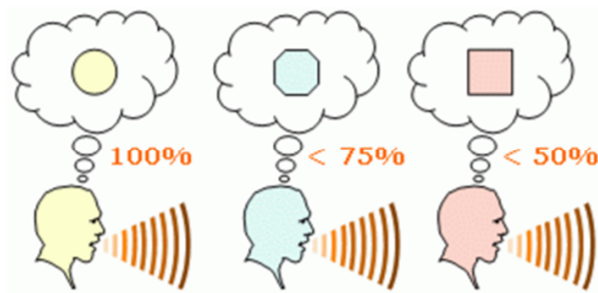


Рис. 6.10. Спотворення усної інформації при її проходженні від одного учасника бізнес-процесу до іншого

6.9. Стандартизація форм збору та передачі інформації

Одним із способів зниження витрат, зменшення тривалості та підвищення якості бізнес-процесів компанії є стандартизація всіх форм документів (договори, рахунки, рахунки-фактури, акти, анкети та ін.) і забезпечення виконання співробітниками вимог щодо їх використання.

Приміром, при розробці менеджерами компанії стратегії і проведенні відповідного аналізу потрібно, аби інформацію було подано в типовому форматі, який зрозумілий всім учасникам бізнес-процесу (SWOT-аналіз). Іншим прикладом є заповнення стандартної анкети кандидатом, який влаштовується в фірму на роботу.

6.10. Організація точок контролю

Точка контролю – це функція для перевірки відповідності результату певної роботи сформульованим вимогам до нього. Якщо цього немає, то організується зворотний зв'язок, в рамках якого результат корегується (рис. 6.11).

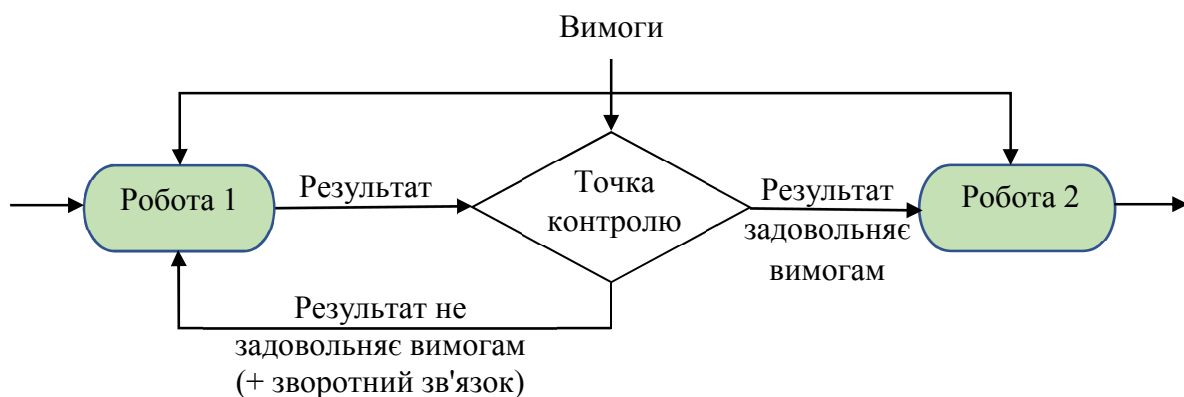


Рис. 6.11. Точки контролю і організація зворотного зв'язку

Аби бізнес-процес виконувався якісно, без проблем, в ньому виділяються місця, які потребують уваги. Саме там необхідні точки контролю.

Існує два їх типи: ті, що впроваджені в бізнес-процес і ті, що «спостерігають» за ним.

Точка контролю першого типу – це одна з операцій, котра перебуває в ланцюжку процесу і має можливість «заблокувати» його подальший перебіг, якщо результат відповідної роботи є неякісним і не задовольняє вимогам. Її прикладом є перевірка договору юридичним відділом. Якщо його умови не відповідають затвердженим вимогам, то правники «блокують» хід процесу і запускають зворотний зв'язок, тобто інформують виконавця про виявлені невідповідності та необхідність доопрацювання угоди.

Найбільш ефективною є організація точки контролю на основі інформаційних і технічних систем. Якщо під час виставлення рахунку заповнені не всі обов'язкові поля, то система просто заблокує його, іншим словами, вона не дозволить «неправильному» бізнес-процесу рухатися далі, про що буде проінформовано виконавця.

На технічному рівні точки контролю реалізують різними засобами. Скажімо, коли в бізнес-процесі використовується електричне обладнання, сертифіковане за одним із сучасних стандартів якості, то вилку приладу, що розрахований на напругу 220 вольт, неможливо фізично вставити в розетку з показником 380 вольт. Така відповідність забезпечується за рахунок технічного рішення – різних геометричних форм деталей штепсельного з'єднувача.

Точка контролю, «що спостерігає», організується паралельно з бізнес-процесом, вивчає і перевіряє його виконання за певний відрізок часу або здійснює вибірковий контроль. Вона не перекошоджає вільному перебігу процесу, але фіксує статистичну інформацію щодо його показників і невідповідностей, котрі виникають. Дані аналізуються, і після закінчення встановленого періоду в нього вносяться корегування. Це і є зворотний зв'язок, який спрацьовує не через кожну хибну ітерацію, а за результатами статистичного аналізу усіх.

Прикладом спостерігаючої точки контролю є підготовка управлінської звітності, яка фіксує витрати за певний проміжок часу. Звіт подається на розгляд і аналіз «власнику» бізнес-процесу, а той вже приймає рішення про коригування як параметрів, так і технології.

Загалом точки контролю є засобом керування. Вони виокремлюють з процесу потрібну інформацію, яку «власник» використовує в роботі. Якщо існують плани або нормативи, то він порівнює фактичні показники з ними.

Висновки

Для оптимізації бізнес-процесів застосовуються різні методи: формалізовані універсально-принципові; бенчмаркінг; групової роботи. Основою є оптимізація управління, скорочення часу виконання процесу, уникнення спотворення інформації. Кожен з методів має акцент на оптимізацію певної сторони діяльності. При вирішенні конкретних практичних задач може бути доцільним використовувати не один метод, а кілька, або деяку їх комбінацію. Додаткову інформацію за питаннями, викладеними в цьому розділі зацікавлений читач може знайти в літературі [6, 53, 63].

Питання для самоконтролю

1. Вказати основні групи методів оптимізації бізнес-процесів.
2. В чому суть технології застосування ФУП?
3. Основні принципи методу п'яти питань.
4. В чому полягає метод паралельного виконання робіт?
5. Навести приклад використання методу усунення часових розривів.
6. Як виконується балансування показників бізнес-процесу?
7. В чому перевага методу розробки та впровадження декількох варіантів бізнес-процесів?
8. В чому полягає суть методу зменшення кількості входів і виходів бізнес-процесів?
9. Як застосовується метод узгодження результатів робіт до вимог споживачів?
10. Які основні причини, що призводять до невідповідностей в бізнес-процесі?
11. Чому використання в бізнес-процесі усної інформації веде до невідповідностей і неефективності?
12. В чому сенс стандартизації форм збору та передачі інформації в бізнес-процесах?

Завдання до розділу 6

1. Проведіть оптимізацію обраного бізнес-процесу за одним з методів.

РОЗДІЛ 7

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Мета розділу: ознайомлення із методологією та інструментальними засобами імітаційного моделювання бізнес-процесів

7.1. Інструментарій імітаційного моделювання бізнес-процесів

1. *Інструментарій імітаційного моделювання, що базується на потокових діаграмах.*

Допомагає описувати функції і визначати їх послідовність. Моделі не залежать від методології і є простими для вивчення. На жаль, наслідком легкості їх використання є обмеженість можливостей моделювання і аналізу. Прикладами подібного інструментарію служать Process Charter і Optima.

2. *Інструментарій динамічного моделювання* – це програмні аналогові продукти, які дозволяють відображати динаміку бізнес-процесів.

Моделі складаються з таких специфічних для вибраної методології логічних структур як рівні, стеки, потоки, перетворювачі і з'єднувачі. Приклади: Ithink і PowerSim.

3. *Інструментарій дискретно-подієвого імітаційного моделювання* є найбільш розвиненим і потужним. Програмні продукти підтримують моделювання потоку об'єктів і передбачають анімацію, що дозволяє робити спостереження за їх рухом в системі [7, 55]. Деякі з таких технологій забезпечують навіть можливості об'єктно-орієнтованого моделювання, що спрощує розробку великих моделей. Приклади: AnyLogic, ServiceModel, SIMPROCESS, IBM WebSphere Business Modeler [52, 70].

IBM WebSphere Business Modeler – це програмний продукт, що використовує міжнародний стандарт методології BPMN (Business Process Modeling Notation). На його базі можливе візуальне моделювання бізнес-процесів, яке дозволяє виконувати симуляції створених моделей. При цьому для кожного завдання призначається час здійснення, вартість та інші характеристики, котрі можуть бути змінними величинами. Суть моделювання полягає в тому, що на вхід моделі надходить задана кількість запитів в певному часовому інтервалі. Вона відповідає числу разів, коли процес мусить бути повністю виконаний. Відповідно, при обробці чергового запиту накопичується статистика щодо реалізації різних його етапів.

7.2. Імітаційне моделювання та управління бізнес-процесами на основі IBM Websphere Business Modeler

Використання програмних інструментальних методів сучасного імітаційного моделювання дозволяє створювати повноцінні працюючі віртуальні моделі бізнес-процесів. Вони керуються командами на мові бізнесу,

моделюють роботу системи у режимі реального часу з графічним відображенням значної кількості економічних індикаторів та автоматичним контролем усіх важливих показників.

Імітаційне моделювання триває на рівні відстеження поведінки бізнес-процесів при збільшенні чи зменшенні деяких значень вхідних параметрів. Розглянемо процес "Видобування вугілля" (рис. 4.9 – 4.12). Вхідними тут є значення планового обсягу видобутку вугілля за добу; закон розподілу, за яким надходять завдання щодо одного циклу виймання сировини; величина початкового часу бізнес-процесу для подальшого відстеження його тривалості при різних заданих вхідних умовах.

Модель дозволяє симулювати його виконання, виявити вузькі місця, виробити всі можливі заходи для їх усунення, не витрачаючи ресурсів для побудови реальних бізнес-процесів.

Першим кроком розробки моделі "Видобування вугілля" є створення в середовищі IBM WebSphere проекту, або контейнера верхнього рівня в дереві проектів, що містить різні каталоги, бізнес-елементи, організації тощо.

У програмному продукті існує два типи ресурсів – зіставний та простий. До першого відносяться обладнання, засоби, машини, інструменти, загальні служби та зв'язку. До другого – персонал та співробітник [36].

Для нашого бізнес-процесу підходять лише три визначення – обладнання, засоби та співробітник. Тому створювати нові не потрібно.

Важливо відрізнити ресурси та бізнес-елементи. Об'єкти, які піддаються змінам і передаються з одного етапу на наступний, слід моделювати як другі, а ті, що виконують роботу або необхідні для її здійснення, як перші.

Ресурси бізнес-процесу "Видобування вугілля", їх визначення та характеристики наведено в табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Ресурси бізнес-процесу

Ресурс	Тип ресурсу	Визначення ресурсу
Ланка ГРОВ	простий	співробітник
Гірники	простий	співробітник
Машиніст пневматичної установки	простий	співробітник
Машиніст комбайна	простий	співробітник
Помічник машиніста комбайна	простий	співробітник
Черговий електрослюсар	простий	співробітник
Комбайн РКУ-10	зіставний	обладнання
Штрековий конвеєр СП-251	зіставний	обладнання

Кожен з них може мати таку характеристику як розклад. Вона вказує на доступність конкретного ресурсу або, скажімо, на визначений обсяг видобутку вугілля. Відтак, можна планувати використання ресурсів. Розклад роботи бригади з видобування наведено на рис. 7.1. Тут передбачено наступний режим роботи вуглевидобувного підприємства: три зміни по 6 годин з видобутку вугілля і одна 6-година ремонтно-підготовча зміна. Тому в розкладі тривалість процесу з видобування становить 18 годин. Перша зміна з 8:00 до 14:00 – ремонтно-підготовча. Початок виробничого циклу обрано 14:00. Таким чином, на лінії часу (TimeLineContentPage) синім кольором зображено проміжки з 14:00 першої доби до 8:00 наступної доби, коли бригада з видобутку буде задіяна в процесі. Ділянка з видобутку корисних копалин працює без вихідних.

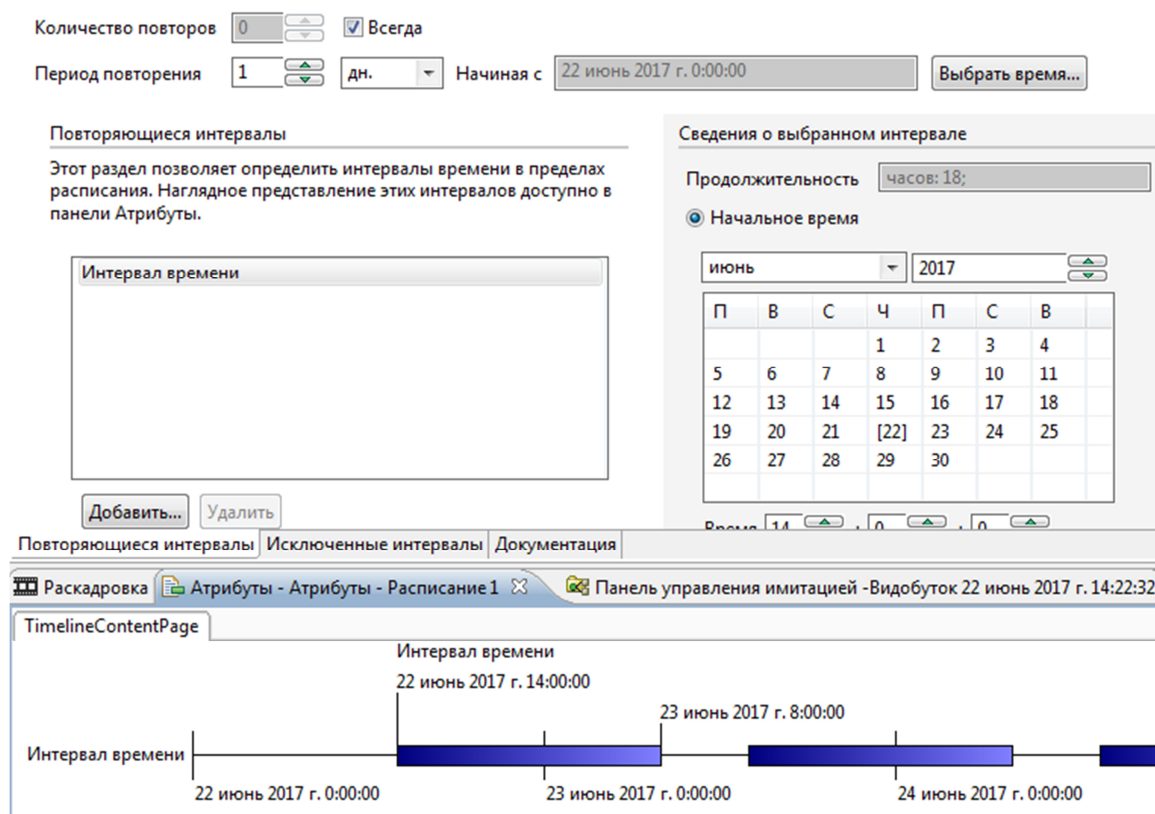


Рис. 7.1. Розклад робочого часу бригади з видобування вугілля

Зауважимо, що у параметрах імітації середовища IBM WebSphere існує можливість задавати початок та закінчення доступності процесу. Це може бути і доба, і тиждень, і місяць, і рік. Але на доступність конкретних ресурсів або, скажімо, на визначений обсяг видобутку вугілля вже вплине розклад, який складено на початковому етапі розробки проекту. Результати імітації із задіяними ресурсами відповідно до отриманого розкладу показано на рис. 7.5.

Бізнес-елемент – це будь-який документ, продукт або товар, що застосовуються в процесі. Його можна створити, зібрати, перевірити, змінити, поліпшити та передати з одного етапу на інший.

У Websphere Business Modeler він іноді розглядається як клас, реалізацією якого є екземпляр.

Так, для процесу "Видобування вугілля" (він описаний у п. 4.7) створено чотири бізнес-елементи, які моделюють різні стадії процесу, котрі можна переглянути в дереві проєктів (рис. 7.2).

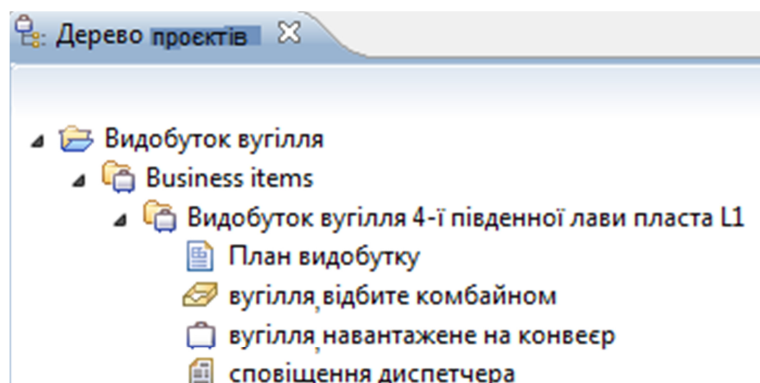


Рис. 7.2. Дерево проєктів з визначеними бізнес-елементами

Аби здійснити моделювання в середовищі WebSphere Business Modeler, необхідно створити діаграму процесу з операціями (завданнями), з'єднаннями та бізнес-елементами. Для цього процесу було визначено такі елементи: гірничо-геологічні умови, профілактичний огляд комбайна, перевірка ступеня зношення його різців та їх заміна, виймання вугілля, його навантажування на конвеєр (завдання); видобуток вугілля за один цикл виймання комбайном, відбите комбайном вугілля, навантажене на конвеєр вугілля (бізнес-об'єкти); машиніст комбайна, його помічник, черговий електрослюсар, ланка гірничих робітників очисного вибою (ГРОВ), гірники, механік пневматичної установки, комбайн, штрековий конвеєр (ресурси) з розкладом їх використання (2 – 4 зміни з видобутку) [19, 72].

Підготовлена інформація є початковою для імітаційного моделювання в середовищі WebSphere. На рис. 7.3 подано графічну модель "Видобування вугілля" [19]. Її застосовують як основу при імітації процесу й аналізі даних.

Побудована модель дозволяє з'ясувати реакцію на зміну вхідних значень у реальному середовищі.

Можливість імітувати процеси – найпотужніший засіб бізнес-аналізу, який допомагає визначити їх поточну ефективність. Завдяки сценаріям "що" та "якщо" можна варіювати початкові дані (ресурси, їх поточний розподіл, розклади), планувати ділові операції, прораховувати вузькі місця. Параметри імітації визначають показники за замовчуванням для її нової миттєвої копії та початкового профайлу.

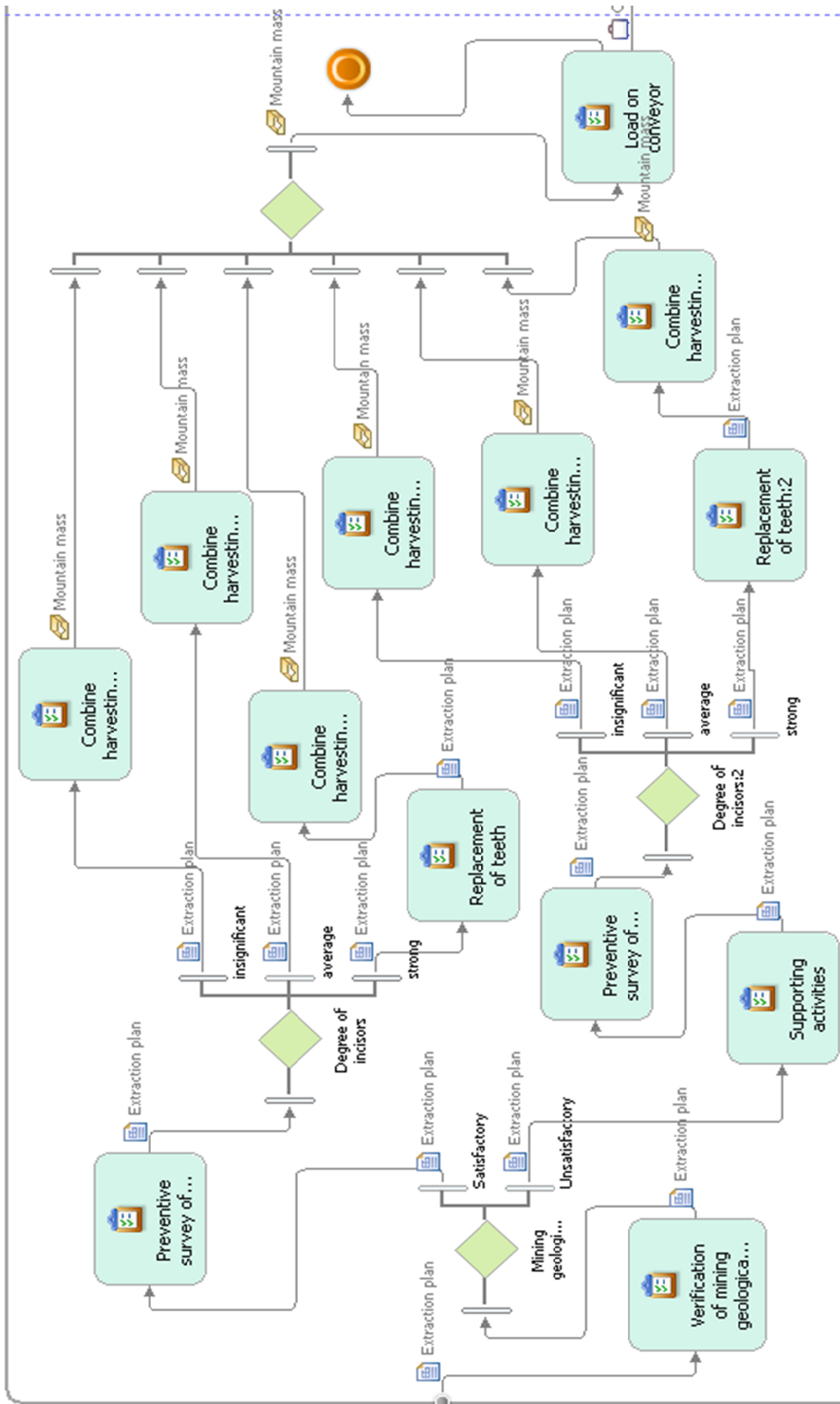


Рис. 7.3. Графічна модель процесу «Видобування вугілля» в WebSphere Business Modeler [19]

Початку імітації передуює введення змін до атрибутів профайлу. Основними параметрами, на які тут потрібно звернути увагу, є загальні та вхідні дані (рис. 7.4). В перших потрібно задати початкову та кінцеву точки доступності процесу. У вимірах вхідних даних зазначається загальна кількість маркерів, тобто циклів, що може пройти вугільний комбайн за добу (в нашому випадку не більше 4), та їх періодичність. Управління та планування на гірничому підприємстві пов'язані із необхідністю прогнозувати гірничо-технічні умови проведення робіт, технічні, економічні показники. Їм притаманний імовірнісний розподіл. Причому стосовно часу надходження вхідних даних він може бути різним – нормальним, рівномірним та експоненціальним.



Количество маркеров в комплекте	1
Общее количество маркеров	4
Единовременная стоимость за маркер	Нормальное распределение
<input checked="" type="radio"/> Триггер времени	
Начальное время	20 декабрь 2017 г. 14:33:14 GMT+2
Время между комплектами	часов: 4; минут: 1

Рис. 7.4. Атрибути профайлу імітації

У інтерактивному режимі WebSphere Business Modeler передбачено чотири типи динамічного аналізу результатів моделювання, котрі дозволяють отримувати потрібну інформацію на основі імітації процесу:

– *сукупний* – одержуються дані про операції і ресурси, які застосовуються у всіх екземплярах процесу під час імітації, наприклад, розгляд вартості операцій сприяє визначенню середнього значення цього показника для кожного завдання;

– *прецедентів процесу* – видає статистику за всіма прецедентами в імітації, приміром, вивчення тривалості процесу дозволяє отримати її середню величину щодо усіх можливих варіантів;

– *екземплярів процесу* – показує результати виконання операцій у конкретному екземплярі, який створено під час імітації, наприклад, так званий "огляд екземпляра процесу" встановлює вартість і тривалість кожного з 4-х імітованих циклів комбайна;

– порівняння процесів – зіставляє зважені середні результати для двох імітованих процесів з однаковими вхідними параметрами.

Крім того, за допомогою динамічного аналізу можна перевірити різні характеристики процесу в цілому і окремих завдань – середні, кінцеву вартість та тривалість.

Приклад динамічного аналізу процесу ”Видобування вугілля“ наведено на рис. 7.5, де створено звіт «Загальні відомості про прецеденти». Функція Dynamic Analysis видає статистику за всіма прецедентами (варіантами виконання) імітації процесу ”Видобування вугілля“, що містить вичерпну інформацію про його результати з огляду на використання ресурсів, середні та загальні тривалості кожної операції, а також їх продуктивність. Показник вказано в UAH через внутрішні можливості інструментарію Business Modeler.

Case Name	Activity Name	Resource or Role Name	Total Cost	Total Revenue	Total Working Duration	Number of Instances	Distribution	Success Status
Case 1			UAH 400,00	UAH 698,72	10 hours 30 minutes	2	50,00%	Succeeded
	Coal mining ...		UAH 400,00	UAH 698,72	10 hours 30 minutes	2		
		Combine engineer [ge...						
		Downstream conveyo...						
		Link of mining work...						
		Mechanic of pneumati...						
		Mining workers [gener...						
		combine RCU-13						
	Checking the ...		UAH 0,00	UAH 0,00	1 hour	2		
	Combine har...		UAH 400,00	UAH 698,72	7 hours 30 minutes	2		
	Degree of inci...		UAH 0,00	UAH 0,00	0 seconds	2		
	Equipment st...		UAH 0,00	UAH 0,00	0 seconds	2		
	Load on conv...		UAH 0,00	UAH 0,00	1 hour	2		
	Merge		UAH 0,00	UAH 0,00	0 seconds	2		
	Preventive su...		UAH 0,00	UAH 0,00	1 hour	2		
Case 2			UAH 200,00	UAH 143,64	6 hours 1 second	1	25,00%	Succeeded
	Coal mining ...		UAH 200,00	UAH 143,64	6 hours 1 second	1		
	Checking the ...		UAH 0,00	UAH 0,00	30 minutes	1		
	Combine har...		UAH 200,00	UAH 143,64	5 hours	1		
	Degree of inci...		UAH 0,00	UAH 0,00	0 seconds	1		
	Equipment st...		UAH 0,00	UAH 0,00	0 seconds	1		
	Load on conv...		UAH 0,00	UAH 0,00	1 second	1		
	Merge:2		UAH 0,00	UAH 0,00	0 seconds	1		
	Preventive su...		UAH 0,00	UAH 0,00	30 minutes	1		
Case 3			UAH 0,00	UAH 0,00	1 hour 10 minutes	1	25,00%	Succeeded
All Cases			UAH 600,00	UAH 842,36	17 hours 40 minutes 1 ...	4	100,00%	

Рис. 7.5. Загальні відомості про прецеденти

Результати аналізу про прецеденти.

Прецедент 1. За цим сценарієм видобування вугілля відбулося 2 рази. Тривалість 2-х циклів склала 10 годин 30 хвилин, обсяг видобутку – 698,72 т.

Прецедент 2. Тривалість циклу дорівнювала 6 годин, обсяг видобутку – 143,64 т.

Прецедент 3. Ступінь зношення різців комбайна виявився сильним, тому диспетчера попереджено про неможливість виконання плану та проведено їх заміну.

На базі звіту про результати імітації процесу ”Видобування вугілля“ можна зробити такий висновок: за три зміни з урахуванням імовірних станів обладнання, що задавалися експертами (машиністом комбайна та головним інженером), протягом 17 годин 40 хвилин обсяг видобутку становив 842,36 тон.

Своєчасність інформаційного відображення процесів, можливість їхнього аналізу та прогнозування завдяки імітаційній моделі, що адаптована до конкретних умов гірничого виробництва, сприятиме підвищенню оперативності прийняття й реалізації управлінських рішень і, як наслідок, зумовить зростання продуктивності вуглевидобутку.

Також можна провести додатковий аналіз засобами програмних продуктів, MS Exel, Statistica або інших для більш наглядного подання та візуалізації результатів імітації.

Крім того WebSphere Business Modeler дозволяє генерувати програмні коди (XML, BPEL) на різних мовах. Потім їх можна використовувати в інших програмних засобах. Наприклад, якщо застосовувати BPEL-код у WebSphere Process Server, то отримаємо рішення на основі сервіс-орієнтованої архітектури з подальшою можливістю розробки веб-сервісів.

Імітаційний аналіз стане у пригоді під час економічного обґрунтування технологічних змін та розрахунку доданої вартості бізнес-процесів.

Висновки

Імітаційне моделювання – це потужний інструмент бізнес-аналізу, який допомагає визначити їх поточну ефективність. Існують різні середовища, призначені для імітаційного моделювання, серед яких: Process Charter, Optima, Ithink, PowerSim, AnyLogic, ServiceModel, SIMPROCESS, IBM WebSphere Business Modeler.

Додаткову інформацію щодо матеріалу, викладеному в цьому розділі, зацікавлений читач може знайти в літературі [2, 7, 19, 20, 36, 52, 55, 62, 70,72].

Питання для самоконтролю

1. Назвіть послідовність створення моделі в середовищі WebSphere?
2. Для чого потрібна імітація процесу?
3. Яким чином виконується динамічний аналіз результатів імітації процесу?
4. Як отримують загальні відомості про прецеденти?

Завдання до розділу 7

Для обраного бізнес-процесу виконати наступне:

1. Обрати один зі сценаріїв.
2. Виконати короткий опис процесу.
3. Задатися параметрами майбутньої імітації.
4. Виконати імітацію.
5. Зробити динамічний аналіз результатів імітації процесу.
6. Запропонувати можливі дії на основі результатів аналізу.

Список використаної літератури

1. Адлер Ю. П. Система экономики качества: монография / Ю. П. Адлер, С. Е. Щепетова. – Москва: «Стандарты и качество», 2005. – 163 с.
2. Андрейчиков О. О. Візуальне та імітаційне моделювання бізнес-процесів як найбільш ефективні методи впровадження процесно-орієнтованого підходу до управління підприємством / О. О. Андрейчиков, О. М. Гуца, О. Г. Українець // Системи обробки інформації, – 2012. – Вип. 3(1). – С. 92 – 95.
3. Балабанова Л. В. SWOT-аналіз – основа формування маркетингових стратегій: Навчальний посібник. – 2-ге вид., випр. і доп. / Л. В. Балабанова. – Київ: Знання, 2005. – 301 с.
4. Безугла О. В. Аналіз проблемних областей бізнес-процесу «Просування товару інтернет-магазину» / О.В. Безугла, С.В. Козир // Матеріали Двадцять першого Міжнародного науково-практичного семінару «Комбінаторні конфігурації та їх застосування» (17–18 трав. 2019 р., м. Кропивницький) : тез. доп. / М-во освіти і науки України, Держ. льотна ак. Укр. – Кропивницький, 2019. – С. 21 – 25.
5. Бідюк П. І. Аналіз часових рядів: навчальний посібник // П. І. Бідюк, В. Д. Романенко, О. Л. Тимошук / М-во освіти і науки України, – Київ: Політехніка, – 2010. – 317 с
6. Варзунов А. В. Анализ и управление бизнес-процессами: учеб. пос. / А. В. Варзунов, Е. К. Торосян, Л. П. Сажнева. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. – 112 с.
7. Владимиров Я. Д. Імітаційне моделювання процесу ціноутворення / Я. Д. Владимиров, С. В. Козир // VI міжнародна науково-технічна конференція «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем», 6.11.2020, С. 29 – 31.
8. Галушко О. С. Вибір ефективних напрямків розвитку промислового підприємства в умовах глобалізації на основі економіко-математичного моделювання / О. С. Галушко, Ю. В. Никифорова, Л. С. Коряшкіна // Економічний вісник НГУ. – 2012. – № 3. – С. 103 – 115.
9. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – Москва: Высшая школа, 2002, – 479 с.
10. Голубков Е. П. Маркетинг для профессионалов: практический курс: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. П. Голубков. – Москва: Юрайт, 2016. – 474 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3749-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/390776> (дата звернення: 05.08.2019)
11. Громовик Б. П. SWOT-анализ деятельности оптовой фармацевтической фирмы / Б. П. Громовик, А. Д. Гасюк, Н. Б. Ярко // Провизор. – 2000. – № 15. – С. 23 – 24.
12. Гуменюк О. Г. Використання SWOT-аналізу як основного інструменту стратегічного управління / О. Г. Гуменюк // Глобальні та

національні проблеми економіки, Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського. – Вип. 17. – 2017. – С. 281 – 285.

13. Желдак Т.А. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус, за редакцією С.А. Ус ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.

14. Зайченко Ю. П. Исследование операций: нечеткая оптимизация. учеб. пос. / Ю. П. Зайченко. – Киев : Вища шк., 1991. – 191 с.

15. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій [Електронний ресурс]: підручник / Ю. П. Зайченко. - 7-е вид., перероб. і доп.. - К. : Слово, 2006. – 816с.

16. Іваночко Н. Застосування SWOT-аналізу для формування стратегії управління збутовою діяльністю м'ясопереробних підприємств регіону/ Н. Іваночко // Економічний дискурс. – Міжнар. наук. журнал. – Вип. 2. –2017. – С. 112 – 119.

17. Кендалл М. Дж. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Дж. Кендалл, А. М. Стюарт. – Москва: Наука, 1976. – 736 с.

18. Кіндрацька Г. І. Стратегічний менеджмент: навч. посіб. / Г. І. Кіндрацька. – Київ: Знання, 2006. – 366 с.

19. Козир С. В. Візуальне та імітаційне моделювання процесів видобування вугілля із врахуванням гірничо-геологічних умов / С. В. Козир, А. В. Малієнко, О. С. Мінеєв // Системні технології. – 2019. – Вип. 5 № 124. С.104 –115

20. Козир С.В. Комп'ютерно-інтегрована система підтримки прийняття управлінських рішень на основі бізнес-процесів. // Збірник міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток технічних наук: проблеми та рішення». м. Брно, Чеська Республіка, 27 – 28 квітня 2018 р. – Брно, 2018. – С.20 – 24.

21. Козир С.В. Моделювання процесів видобування вугілля в комбайновій лаві / С.В. Козир, А.В. Малієнко // Гірничі електромеханіка та автоматика. – 2017. – № 99. – С. 29 – 33.

22. Коряшкіна Л.С. Методи оптимізації та дослідження операцій : практикум. У 2-х ч. Ч. 1. Дослідження операцій / Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 182 с.

23. Кочнев А. Практическое руководство по внедрению процессного подхода к управлению компанией. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iteam.ru/literature/processes/process_approach_book (дата звернення: 22.01.2021)

24. Кращі інструменти стратегічного аналізу [Електронний ресурс] : Метод SWOT-аналізу в стратегічному управлінні. – Режим доступу: <http://powerbranding.ru/biznes-analiz/swot/> (дата звернення: 22.01.2021)

25. Малієнко А.В. Нелінійна модель задачі оптимізації видобутку вугілля з урахуванням технологічних, енергетичних і виробничих потужностей шахти / А.В. Малієнко, Л.С. Коряшкіна, С.В. Козир // Гірничі електромеханіка та автоматика. – 2019. – № 101 С.50 –56.

26. Математический аппарат экономического моделирования / под ред. Е. Г. Гольштейна. – Москва: Наука, 1983. – 368 с.

27. Навчальні матеріали онлайн [Електронний ресурс]: Маркетинг. SWOT-аналіз. – Режим доступу: <https://pidruchniki.com/1577111551903/marketing/swot-analiz>. (дата звернення: 22.01.2021)

28. Побудування діаграми декомпозиції в нотації IDEF3 [Електронний ресурс]: сайт Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» / Бібліотека кафедри «Інформатика та інтелектуальна власність»: – Режим доступу: <http://khpri-iiр.mipk.kharkiv.edu/library/technpgm/labs/lab05.html> (дата звернення 28.01.2021) – Назва з екрана.

29. Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштейн. – Москва: Наука, 1970. – 707 с

30. Немцов В. Д. Стратегічний менеджмент: навч. посіб. / В. Д. Немцов, Л. Є. Довгань. – Київ: ТОВ „УВПК „ЕксОб”, 2002. – 560 с.

31. Новицький І.В. Теорія ймовірності й математична статистика: навч. посібник // І.В.Новицький, С.А. Ус / М-во освіти і науки України, – Д.: НГУ. – 2010. – 179 с.

32. Огневий В. О. Моделювання стратегій розвитку виробництва через трансформацію на прикладі ПАТ „Вінницьке автотранспортне підприємство 10554” / В. О. Огневий // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – Київ, 2012. – Вип. 10. – С. 186–192

33. Оуэн, Г. Теория игр / Г. Оуэн. – Москва: Мир, 1971. – 230 с

34. Паккард Д. Путь HP: как Билл Хьюллит и я создавали нашу компанию. / Д. Паккард. – пер. с англ. А.В. Захарова, под ред.: Д. Кирби, К. Льюис. – Москва: Акварина, 2008. – 244 с.

35. Перфілова О.Є. Проблеми та особливості впровадження SWOT-аналізу в практику стратегічного управління вітчизняних підприємств // Вісник Національного університету “Львівська політехніка” № 624 (21), 2008. – с. 79 – 84.

36. Пономаренко В. С. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів: монографія / В.С. Пономаренко, С. В. Мінухін, С. В. Знахур / М-во освіти і науки України, Харк. нац. екон. ун-т. – Харків: ХНЕУ, 2013. – 244 с.

37. Програма комп'ютерного моделювання VRwin [Електронний ресурс]: Портал Боровської дослідницької установи з впровадження нових технологій – Режим доступу: <http://burburkz/em/bw.htm> (дата звернення: 22.01.2021) – Назва з екрана.

38. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов В.Г. – Москва: «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

39. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам // Ф.С. Робертс. Пер. с англ. – Москва: Наука, 1986. – 496 с.

40. Робсон М. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов / Пер. с англ. под ред. Н.Д. Эриашвили / М. Робсон, Ф. Уллах – Москва: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 224 с.
41. Свитинбенк П. Создание бизнес-процесса с помощью инструментов Rational и WebSphere / П. Свитинбенк, Х. Бадави и др. – Москва: КУДИЦ – Образ, 2007. – 480 с.
42. Системи управління якістю. Вимоги: (ISO 9001: 2008, IDT): ДСТУ ISO 9001: 2009. – На заміну ДСТУ ISO 9001:2001; чинний від 2009-09-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 33 с. – (Національний стандарт України).
43. Слесарев В.В. Процесний підхід до управління вугледобувними підприємствами / В.В. Слесарев, С.В. Козир // Сборник научных трудов международной конференции «Современные информационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2017» / Мін-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Дніпропетровськ : НГУ, 2017. – С. 475 – 480.
44. Советов Б. Я. Моделирование систем: Учеб. для вузов // Б. Я. Советов, С. А. Яковлев – Москва: Высш.шк., 2001. – 343 с.
45. Таха, Х. Введение в исследование операций / Х. Таха. 7-е издание. – Москва: Вильямс, 2005. – 912 с.
46. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів: монографія / В. С. Пономаренко, С. В. Мінухін, С. В. Знахур. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2013. – 244 с.
47. Тимошенко Л. В. Визначення пріоритетності фінансування природоохоронних проєктів / Л.В. Тимошенко, С.А. Ус, Д.В. Куліченко // Економічний вісник НГУ. – 2017. – № 1 – С. 168 – 175.
48. Тимошенко Л.В. Управління кадровим забезпеченням підприємництва в Україні / Л.В. Тимошенко, О.О. Гришанина, Л.В. Касьяненко // Економічний вісник НГУ. – 2018. – №2(62) – С. 155 – 166.
49. Тігарєва В. А. Аналіз існуючих підходів та методів оцінювання бізнес-процесів підприємств та організацій / В. А. Тігарєва, І. В. Станкевич // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2016. – № 3(98). Ч. 1 – С. 113 – 122.
50. Томпсон А. А. Стратегический менеджмент: Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / А.А.Томпсон, А. Дж. Стрикленд /Пер. с англ. под ред. Л. Г. Зайцева, М. И. Соколовой. – Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.
51. Ус С. А. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – 2-ге вид. випр. – Дніпро : НТУ «ДП», 2018. – 302 с.
52. Управление бизнес-процессами от моделирования до мониторинга с использованием продуктов WebSphere: Поддержка IBM Support / Ули Вали, Л. Лейбович, Э. Превост, и др.; пер. с англ. А. Закис. 1-е изд. – IBM Redbook, 2007. – 423 с.

53. Управленческий учет / Аткинсон Э.А., Бан-кер Р.Д., Каплан Р.С., Янг М.С. // 3-е издание, пер. с англ. – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2005 – 874 с.

54. Ус С.А., Чуріканова О.Ю. SWOT-аналіз – виявлення та вирішення проблем ЗВО у процесі забезпечення якості освіти // зб. наук. пр. XIII міжнар. конф.: Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості (23 – 24 листоп. 2017 р.). – М-во освіти та науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – № 3. – С. 23 – 25.

55. Фракянц С.Е. Побудова імітаційної моделі обслуговування черги до каси магазину / С. Е. Фракянц, С. В. Козир // Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій: Тези доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції, 07–09 жовтня 2020 р., м. Запоріжжя, 2020. – С.232 – 234

56. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Пер. с англ./ М. Хаммер, Дж. Х. Чампи. – Санкт-Петербург : СПУ, 1997. – 332 с.

57. Хом'як Т.В. Застосування методів згладжування для прогнозування обсягу виробництва/ Т.В. Хом'як, А.В. Малієнко, Г.В. Симонець // Вісник Національного технічного університету «ХП». Збірник наукових праць, Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків: НТУ «ХП». – 2019. – № 1. – С. 8 – 12.

58. Хом'як Т.В. Розробка системи підтримки прийняття рішень для вибору виду діяльності підприємства / Т.В. Хом'як, А.В. Малієнко, К.К. Фішбах // Збірник наукових праць НТУ "Дніпровська політехніка", – Дніпро: НТУ «ДП». – 2019. – № 59 – 12. – С. 132 – 144

59. Хом'як Т.В. Розробка системи підтримки і прийняття рішень при відкритті закладу ресторанного господарства / Т.В. Хом'як, І.О. Суїма // Вісник Національного технічного університету «ХП». Збірник наукових праць, Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків: НТУ «ХП». – 2017. – № 51 (1272). – С. 65 – 71

60. Хом'як Т.В. Вирішення задачі маршрутизації транспорту на підприємстві / Т.В. Хом'як, Н.С. Коханчик, А.В. Малієнко // Збірник наукових праць НТУ "Дніпровська політехніка", – Дніпро: НТУ «ДП». – 2020. – № 63 – 12. – С. 145-155.

61. Шаповал В. А. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Стратегічне управління в діяльності органів влади» // В.А. Шаповал. – Дніпро: НГУ, 2017. – 31 с.

62. Шеннон Р. Имитационное моделирование – искусство и наука / Р. Шеннон. – Москва: Наука, 1978. – 418 с.

63. Шершньова З. Є. Стратегічне управління: Підручник / З. Є. Шершньова. – Київ: КНЕУ, 2004. – 699 с.

64. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті. Навчальний посібник // А.А. Шиян; М-во освіти і науки України, – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 164 с.

65. Bendoly E. The efficient use of enterprise information for strategic advantage: A data envelopment analysis / E. Bendoly, E. D. Rosenzweig, J. K. Stratman // *Journal of Operations Management*, 2009. – № 27. – P. 310 – 323.
66. Davenport T. *Process Innovation: reengineering work through information technology* / T. Davenport. – Boston Mass: Harvard Business School Press, 1993. – 364 p.
67. Enterprise Architect [Электронный ресурс]: Pro Cloud Server / UML modeling tools for Business, Software, Systems and Architecture. – прикладна прогн. – MGD Integration, 2000 – 2019. – Режим доступу: www.spxs.st.ms.m.u (дата звернення: 20.04.2019).
68. Hammer M. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution* / M. Hammer, J. Champy. – New York : Harper Business Essentials, 2003. – 257 p.
69. Harrington J. *Business Process Improvement* / J. Harrington. – New York: McGraw-Hill, 1991. – 274 p.
70. IBM WebSphere Business Modeler. [Электронный ресурс]. Режим доступу [www. URL: http://www.interface.ru/home.asp?artId=16175](http://www.interface.ru/home.asp?artId=16175) – Загол. з екрана. Ост. звернення: 15.04.2012.
71. Koriashkina L. On Mathematical Models of Some Optimization Problems Arising in the Production of Autoclaved Aerated Concrete / L. Koriashkina, V. Saveliev, A. Zhelo // *Advanced Engineering Forum*. – 2017. – Vol. 22, – pp. 173 – 181.
72. Kozyr S.V. Simulation modeling for forecasting daily load of the coal face / S.V. Kozyr, O.P. Kупenko // *Mechanics, Materials Science & Engineering Journal*. – 2018. – Vol. 16. – ISSN 2412-5954 / DOI 10.2412/mmse.51.62.826
73. Modeling processes in IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling). Lab manual for the course of "Modeling and reengineering business processes" for students specialized in field of study 124 – System analysis / S.V. Kozyr, V.V. Slesarev, S.A. Us, O.V. Khazova // Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro Polytechnic. – Dnipro : Dniprotech, 2019. – 66 p.
74. Robson M. *A practical guide to business process re-engineering* / M. Robson, P. Ullah. – Aldershot: Gower Publishing, Ltd., 1996. – 159 p.
75. Sidnev A., Tuominen J., Krassi B. *Business Process Modeling and Simulation* / Helsinki University of Technology. Industrial Information Technology Laboratory Publications, 2005. – 116 p.
76. Short J. *The New Industrial Engineering: Information Technology and BusinessProcess Redesign*. In: *SloanManagementReview*, 1990.
77. Tymoshenko L. Institutional basis of financial support of small and medium entrepreneurship development in Ukraine / L. Tymoshenko, O. Krylova // *Економічний вісник НГУ*. – 2018. – №3(63) – С. 79 – 88.
78. Tymoshenko L. Scientific and Practical Procedures of Ensuring the Effectiveness of Environmental Measures during Exploitation of Iron Ore Deposits / L. Tymoshenko // *Advanced Engineering Forum*, – 2017 – Vol. 22, – pp. 160 – 165.

Предметний покажчик

- AllFusion Process Modeler 7.1, 78
- Business Process Modeling, 78
- Data Flow Diagram, 89
- SWOT-аналіз, 107, 108
- Work Flow Modeling, 85
- Бізнес процеси
 - допоміжні, 16, 18
- Бізнес-модель, 64
- Бізнес-напрями, 69
- Бізнес-процес, 8,14,15
 - супутній, 16
- Бізнес-процеси
 - забезпечувальні, 16, 18
 - основні, 15, 17
 - розвитку, 17, 20
 - управління, 18
- Вихід бізнес-процесу, 15
- Власник бізнес-процесу, 9,15
- Вхід бізнес-процесу, 15
- Діаграма
 - декомпозиції, 82
 - дерева вузлів, 82
 - для експозиції, 82
- Емерджентність, 31
- Запитальники і анкети, 76
- Імітаційні моделі, 44
- Клієнт
 - бізнес процесу, 9
 - внутрішній, 15, 18
 - зовнішній, 15
- Контекстна діаграма, 78
- Контроль, 19
- Критерій можливості проведення змін, 102
- Лінійне підпорядкування, 72
- Межа, 31
- Мета, 31
- Метод
 - зменшення кількості входів і виходів бізнес-процесу, 128
 - паралельного виконання робіт, 124
 - усунення часових розривів, 125
- Методологія
 - опису потоків даних, 89
 - опису потоків робіт, 85
- Модель, 23
 - алгоритмічна, 40
 - графова, 40
 - детермінована,
 - ігрова, 39
 - ієрархічна, 40
 - імітаційна, 39
 - інструментальна, 24
 - математична, 39
 - мережева, 40
 - пізнавальна, 24
 - статична, 39
 - структурна, 40
 - функціональна, 39
- Моделювання, 28, 29
 - бізнес-процесів, 64
 - математичне, 39
- Можливості компанії, 108
- Облік, 19
- Обчислювальний експеримент, 39
- Опис бізнес процесів
 - вертикальний, 68
 - горизонтальний, 68
 - графічний, 67
 - табличний, 67
 - текстовий, 67
- Організаційна структура, 72
- Організація, 19
- Оцінка
 - сильних сторін, 111
 - ризиків, 111
- Підхід процесно-орієнтований, 8
- Планування, 19
- Послідовне інтерв'ювання експертів, 76
- Постачальник
 - внутрішній, 15
 - зовнішній, 15

Принцип розподілу праці, 6
Принципи реінжинірингу, 52
Проект, 20
Процес функціонування, 31
Процесний підхід, 64
Регулювання, 19
Реінжиніринг, 49
Робочі семінари, 76
Розподіл відповідальності, 75
Сильні сторони, 108, 110

Система, 31
Системний підхід, 31
Слабкі сторони, 108, 111
Стан системи, 31
Структура системи, 31
Функціональна декомпозиція, 82
Функціональне підпорядкування,
73

Список скорочень

Abbreviation	English	Ukrainian
ABC	Activity Based Costing	Процесно-орієнтоване управління витратами
CASE	Computer Aided Software Engineering	Технології автоматизованої підтримки розробки інформаційних систем
DFD	Data Flow Diagrams	Діаграма потоків даних (методологія моделювання потоків даних)
IDEF0	Integrated computer aided manufacturing DEFinition	стандарт функціонального моделювання ;
IDEF3	Integrated DEFinition for Process Description Capture Method	Методологія моделювання і стандарт документування процесів
model AS – IS	Model of current organization of enterprise business processes	модель поточної організації бізнес-процесів підприємства (як є)
model SHOULD – BE	Idealized model which does not reflect the real organization of business processes of the enterprise (as it should be).	модель, що ідеалізується, не відображає реальну організацію бізнес-процесів підприємства (як повинно бути)
model TO - BE	model of the future organization of business processes (as it will be)	модель майбутньої організації бізнес-процесів (як буде)
SADT	Structured Analysis and Design Technique	Методологія структурного аналізу та функціонального моделювання
SWOT-analysis	Streight-Wetnesses-Opportunities- Treets	Метод стратегічного планування за 4 чинниками: сильних (Strengths) і слабких (Weaknesses) сторін проекту, можливостей (Opportunities) та загроз (Threats)
UOW	Unit of Work	одиниця роботи;

Список англомовних термінів

English	Ukrainian
Activity	Робота
Activity Based Costing Report	Звіт про витрати, побудований на основі витрат на операції
Activity Duration	Тривалість роботи
Activity Frequency	Частота роботи
Arrows	Стрілки
Asynchronous AND	Асинхронне « і »
Asynchronous OR	Асинхронне « або »
Auxiliary (Supporting) business processes	Допоміжні бізнес-процеси
Business-process (of)	Бізнес-процеси
– development	– розвитку
– management	– управління
Concomitant Business-process	Супутні бізнес-процеси
Consumers	Клієнти
Cost Center	Центр витрат
Critical Success Factors	Критичні фактори успіху
Data flow	Рух об'єктів
Data store	Сховище даних
Exclusive OR	Виключне « або »
External Reference	Зовнішнє посилання;
Factors	Фактори
– external	зовнішні
– internal	внутрішні
Fan-in Junction	Перехрестя для злиття стрілок;
Functional approach to management	Функціональний підхід до управління
main (chief, operational, core, basic, primary) business processes	Головні бізнес-процеси

Object Flow	Потік об'єктів
Principle of labour division	Принцип розподілу праці
Process approach to management	Процесний підхід до управління
Providing (ensuring) business-processes	Бізнес-процеси забезпечення
Suppliers	Постачальники
Supporting business-processes (of)	Бізнес-процеси підтримки
Synchronous AND	Синхронне « і »
Value chain processes	Ланцюг додавання цінності

Навчальне видання

Козир Світлана Василівна
Слесарєв Володимир Вікторович
Ус Світлана Альбертівна
Хом'як Тетяна Валеріївна

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Підручник

Редактор **Є.М. Ільченко**

Підписано до друку 18.01.2022. Формат 30x42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 9,5.
Обл.-вид. арк. 12,3. Тираж 40 пр. Зам. №

Підготовлено до друку та видруковано
в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004 р.
49005, м Дніпро, просп. Дм. Яворницького, 19