

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

О. Б. Костенко
О. М. Штельма

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання зі спеціальності
126 – Інформаційні системи та технології)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2024

Костенко О. Б. Інформаційні системи і технології : конспект лекцій (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 073 – Менеджмент) / О. Б. Костенко, О. М. Штельма ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 89 с.

Автори : О. Б. Костенко,
О. М. Штельма

Рецензент

М. В. Буласнко, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою комп'ютерних наук та інформаційних технологій, протокол № 1 від 01.09.2023.

© О. Б. Костенко, О. М. Штельма, 2024
© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 Інформаційні системи і технології в сучасному суспільстві.....	5
1.1 Інформація й дані.....	5
1.2 Інформаційна система: понятійний апарат, принципи, технологія.....	6
1.3 Еволюція інформаційних систем.....	9
1.4 Архітектура ІС.....	13
2 Інформаційні системи і технології в сучасному суспільстві.....	17
2.1 Класифікація інформаційних систем.....	17
2.1.1 Системи підтримки прийняття рішень.....	24
2.1.2 Системи штучного інтелекту.....	26
2.1.3 Експертні системи.....	27
3 Інформаційні системи і технології в сучасному суспільстві.....	28
3.1 Структура інформаційної системи.....	28
3.2 Корпоративні інформаційні системи: поняття, характерні ознаки.....	30
3.2.1 Критерії і методи вибору корпоративної інформаційної.....	35
3.2.2 Стандарти корпоративних інформаційних систем.....	37
4 Інформаційні системи і технології в сучасному суспільстві.....	46
4.1 Поняття інформаційної технології.....	46
4.2 Класифікація інформаційних технологій.....	47
4.3 Технології аналізу даних.....	49
4.4 Нейромережні технології.....	51
4.5 Технологія автоматизованих робочих місць.....	52
4.6 Internet-технології в бізнесі.....	53
4.7 Мобільні технології.....	58
5 Життєвий цикл інформаційних систем.....	62
5.1 Поняття життєвого циклу інформаційних систем.....	62
5.2 Моделі життєвого циклу ІС.....	67
6 Процеси життєвого циклу, їх взаємозв'язок.....	75
6.1 Процеси життєвого циклу, їх взаємозв'язок.....	75
6.1.1 Основні процеси життєвого циклу.....	75
6.1.2 Допоміжні процеси життєвого циклу.....	81
6.1.3 Організаційні процеси життєвого циклу ПЗ.....	86
Список рекомендованих джерел.....	88

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни «Інформаційні системи та технології» є формування у студентів професійних компетенцій щодо методології побудови та функціонування інформаційних систем і технологій та можливостей їх використання. Вводиться поняття інформаційної технології та її складових. Розглядаються моделі інформаційних процесів передачі, обробки, нагромадження даних. Розглянуто понятійний апарат інформаційної системи: принципи, технологія. Наведена архітектура інформаційної системи. Розглянуто покоління, класифікація, структура інформаційної системи. Вводиться поняття життєвого циклу інформаційної системи. Наведені моделі життєвого циклу, їх переваги та недоліки. Розглянуто технології проектування інформаційної системи. Наведені загальні вимоги до технології проектування, розробки і супроводу інформаційної системи.

1 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

1.1 Інформація й дані

Перш ніж перейти до обговорення поняття інформаційної системи (ІС), спробуємо з'ясувати, що ж розуміється під словом «інформація». Відповіді на це питання і просто, і складно: слово «інформація» пов'язане із широким колом понять.

Змістовна сторона поняття «інформація» дуже багатогранна й не має чітких семантичних меж. Однак завжди можна сказати, що можна з нею робити. Саме відповідь на це запитання найчастіше й цікавить як системних аналітиків і розроблювачів ІС, так і користувачів інформації (її основних споживачів).

З погляду як користувачів, так і розроблювачів ІС в інформації є одна важлива властивість – вона є одиницею даних, яка підлягає обробці. Звичайно інформація надходить споживачеві саме у вигляді даних: таблиць, графіків, малюнків, фільмів, усних повідомлень, які фіксують у собі інформацію певної структури й типу. Таким чином, дані виступають як засіб подання інформації у певній, фіксованій формі, придатній для обробки, зберігання й передачі. Хоча дуже часто терміни «інформація» й «дані» виступають як синоніми, варто пам'ятати про цю їхню істотну відмінність. Саме в даних інформація знаходить інтерпретацію у конкретній ІС.

При згадуванні про «форму» подання інформації варто сказати ще про одну, «людську» властивість інформації – її сприйняття різними категоріями людей. Дані можуть бути згруповані спільно у документ. Документ може мати або не мати певної внутрішньої структури. Дані можуть бути відображені на екрані дисплея комп'ютера. Документи можуть мати аудіо- або відеоформу. Розробляючи ІС, ніколи не слід забувати, для кого вони (системи) створюються і хто буде їх використовувати. Форма подання інформації в ІС визначає також і категорії користувачів. ІС створюються для конкретних груп користувачів, тобто вони, як правило, проблемно-орієнтовані.

Інформація є даними, яким надається деякий зміст (інтерпретація) у конкретній ситуації у рамках деякої системи понять. Інформація подається за допомогою кодування даних і здобувається шляхом їхнього декодування та інтерпретації.

У цьому визначенні фіксується три основних перетворення інформації й даних у процесі їхньої обробки в ІС: інформація – дані, дані – дані, дані – інформація.

На рисунку 1.1 наведені дві сторони визначення поняття інформації: функціональна й представницька. Перша загалом визначає коло дій над інформацією, а друга – результат виконання цих дій.



Рисунок 1.1 – Зміст поняття «інформація»

1.2 Інформаційна система: понятійний апарат, принципи, технологія

Під *системою* розуміють будь-який об’єкт, що одночасно розглядається і як єдине ціле, і як об’єднана в інтересах досягнення поставлених цілей сукупність різнорідних елементів. Приклади систем із зазначенням мети їх функціонування наведено в таблиці 1.1. Мета в даному випадку – це ситуація, яка повинна бути досягнута при функціонуванні системи за певний проміжок часу.

Під *управлінням* мається на увазі процес спостереження за системою та вироблення керуючих впливів, які формують цілеспрямовану поведінку системи (тобто, просувають систему до поставленої мети). Керуючі впливи можуть вироблятися як людиною (групою людей), так і технічним пристроєм. Активним учасником процесу управління є спостерігач, який перетворюється на *управляючу систему* або *суб’єкт управління*, а об’єкт спостереження перетворюється в *керовану систему* або *об’єкт управління*.

Таблиця 1.1 – Приклади систем

Система	Елементи системи	Головна мета системи
Фірма	Люди, устаткування, матеріали, будинки та ін.	Виробництво товарів
Комп'ютер	Електронні й електромеханічні елементи, лінії зв'язку та ін.	Обробка даних
Телекомунікаційна система	Комп'ютери, модеми, кабелі, мережне програмне забезпечення та ін.	Передача інформації
Інформаційна система	Комп'ютери, комп'ютерні мережі, люди, інформаційне й програмне забезпечення	Виробництво професійної інформації

Таким чином, *система управління* представляє об'єднання управляючої і керованої систем (рис. 1.2).

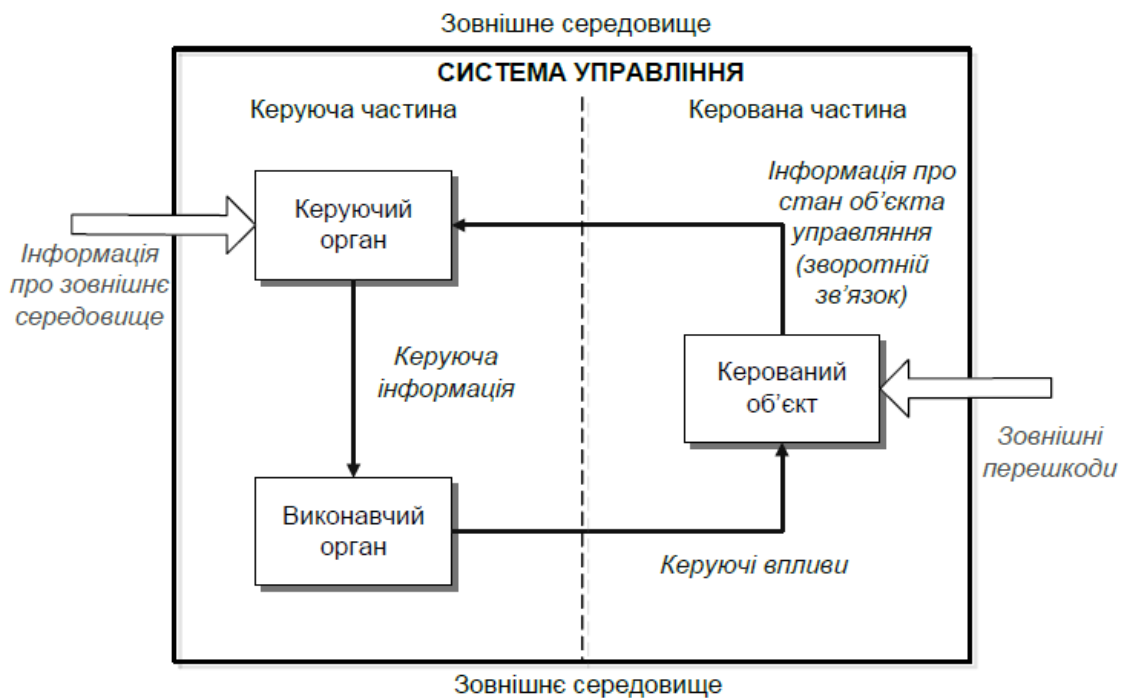


Рисунок 1.2 – Складові частини системи управління

У системі управління між управляючою і керованою системами повинні існувати канали зв'язку – прямий і зворотний. Каналом прямого зв'язку передається вхідна командна інформація для керованої системи (керуючі дії), а каналом зворотного зв'язку – вихідна інформація про стан керованої системи та про виконання ухвалених рішень. Директивна інформація породжується управляючою системою відповідно до цілей управління і інформації про ситуацію, яка склалася в зовнішньому середовищі. Основу управління організаціями складає спеціально підготовлена інформація. Тому, інформаційні системи є невід'ємною складовою управління організацією.

Інформаційна система (ІС) – це система, яка організує зберігання і маніпулювання інформацією про проблемну область. Під терміном «маніпулювання» маються на увазі процедури збору, обробки, пошуку, передачі інформації, необхідної в процесі прийняття рішень в будь-якій області. За ДСТУ 2392-94: **Інформаційна система** – комунікаційна система, що забезпечує збирання, пошук, оброблення та пересилання інформації.

Інформаційна система – сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.

У основі функціонування будь-якої системи лежить процес, а в основі інформаційної системи – процес виробництва інформації. Тому *призначення* інформаційної системи – це виробництво інформації для потреб організації в забезпеченні ефективного управління її діяльністю. ІС можна розглядати як систему управління, де процес виробництва інформації є об'єктом управління. Як у будь-якій системі управління, в ІС існують органи управління (рис. 1.3).

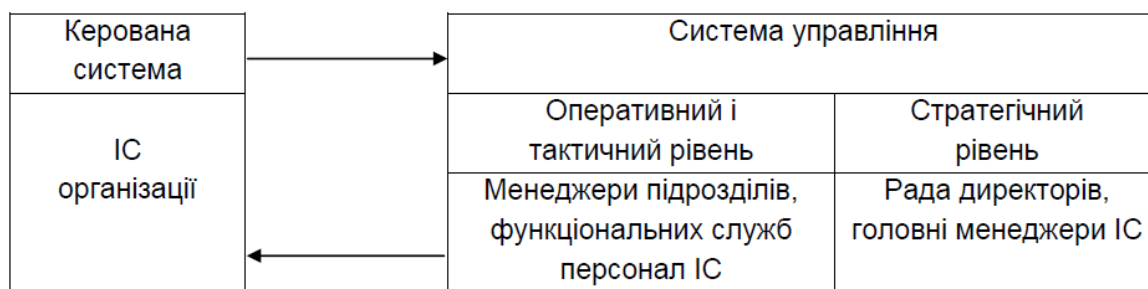


Рисунок 1.3 – Інформаційна система як об'єкт управління

Автоматизована інформаційна система (АІС) – система, що реалізує інформаційні технології у сфері управління при сумісній роботі управлінського персоналу та комплексу технічних засобів.

Мета створення АІС – підвищення ефективності управління бізнесом підприємства. АІС реалізують типові функції управління: прогнозування, планування, облік, контроль, аналіз, регулювання. АІС призначена для автоматизованого збирання, реєстрації, збереження, пошуку, оброблення та видачі інформації за запитами користувачів (управлінського персоналу). Вона складається з сукупності взаємозв'язаних компонентів: технічних засобів обробки і передачі даних (засобів обчислювальної техніки і зв'язку), методів і алгоритмів обробки у вигляді відповідного програмного забезпечення, масивів (наборів, баз) даних на різних носіях, персоналу і користувачів, об'єднаних за організаційно-структурними, тематичними, технологічними чи іншими ознаками для виконання автоматизованої обробки даних з метою задоволення інформаційних потреб споживачів інформації. При цьому визначальним є принцип орієнтації розробленого технічного, програмного, інформаційного забезпечення на потреби конкретних користувачів – управлінського персоналу, який є учасником управлінського процесу.

АІС є людино-машинною системою, вона дає змогу підвищити якість управління завдяки оптимальному розподілу праці між людиною та комп'ютером на всіх стадіях управління. Уся сукупність операцій оброблення інформації, що включає збирання, введення, запис, реєстрацію, перетворення, зчитування, збереження, знищення, коригування, обмін за каналами зв'язку, в АІС здійснюється за допомогою технічних і програмних засобів.

1.3 Еволюція інформаційних систем

Розвиток інформаційних систем обумовлений характером еволюції технічних засобів обробки інформації. Крім того, розвиток ІС на підприємствах настільки тісно пов'язаний з потребами корпоративного бізнесу, що процеси їх розвитку нерідко сприймаються як єдине ціле. Розвиток ІС включає декілька поколінь.

1-е покоління (1950–1970 рр.). ІС будувалися на базі центральних ЕОМ – на одному підприємстві створювався один обчислювальний центр для обробки інформації. ІС на цьому етапі характеризуються обробкою великих обсягів даних в умовах обмежених можливостей технічних засобів і зв'язуються з розповсюдженням ЕОМ серії ІВМ/360. За допомогою ЕОМ виконували рутинні операції (наприклад, вирішення типових облікових задач). Основним критерієм оцінки ефективності створюваних інформаційних систем була різниця між

засобами, витраченими на розробку ІС, і засобами, заощадженими внаслідок впровадження ІС.

Недоліки ІС цього етапу полягали в наступному:

- недостатній рівень розвитку програмного та технічного забезпечення приводило до того, що будь-які зміни в організації інформаційної бази завдання вимагали значних трудових і часових витрат на перепрограмування системи;

- погана взаємодія користувачів і розробників; як наслідок – створювалися системи, які було важко сприймати користувачам.

2-е покоління (1970–1980 рр.). ІС будується за принципом: міні-комп'ютери відділень і офісів пов'язані з центральною ЕОМ. Робляться перші кроки до децентралізації ІС, у процесі якої інформаційні технології все частіше використовуються безпосередньо в офісах і відділеннях компаній на базі міні-комп'ютерів типу DEC VAX, CM ЕОМ. Почалося активне впровадження пакетів комерційних прикладних програм.

Метою ІС на цьому етапі стало максимальне задоволення потреб користувача і створення зручного інтерфейсу роботи в комп'ютерному середовищі. Змінився підхід до створення інформаційних систем – орієнтація зміщується в бік індивідуального користувача для підтримки прийнятих ним рішень. Користувач зацікавлений у виконуваній розробці, виникає взаєморозуміння з розробником. На цьому етапі використовується як централізована обробка даних, характерна для 1-го етапу, так і децентралізована – така, що базується на рішенні завдань і роботі з локальними базами даних на робочому місці користувача.

Різні типи ІС в організаціях функціонують автономно, що гальмувало створення інтегрованої ІС організації.

3-е покоління (1980–1990 рр.). Відбувається широке поширення розподіленої мережної обробки, головною рушійною силою якої був масовий перехід на персональні комп'ютери (ПК).

Для ПК характерна низька вартість, невеликі габарити, надійність і простота в обслуговуванні й експлуатації. Ці переваги ПК наблизили їх до робочих місць фахівців, де виникала і використовувалася інформація. Логіка корпоративного бізнесу потребувала об'єднання розрізнених робочих місць в єдину ІС, тому з'явилися обчислювальні мережі та технології розподіленої обробки даних.

Однак дуже скоро в однорангових мережах стали виявлятися перші ознаки ієрархічності – спочатку відокремлювалися файл-сервери, сервери друку і

телекомунікаційні сервери, а потім і сервери додатків. Ринок серверів став одним із найдинамічніших у комп'ютерній індустрії.

4-е покоління (теперішній час). Сучасне покоління ІС засноване на досягненнях технології розподіленої обробки інформації. У ІС переважно використовуються технології клієнт-сервер, ієрархічна організація з централізованою обробкою і єдиним управлінням ресурсами системи на верхньому рівні та розподіленою обробкою інформації на нижніх рівнях.

Особливості інформаційних систем четвертого покоління полягають у наступному:

- максимально можливе використання потенціалу настільних комп'ютерів і середовища розподіленої обробки;
- модульна побудова системи, яка припускає існування безлічі різних типів архітектурних рішень у рамках єдиного комплексу;
- економія ресурсів системи за рахунок централізації зберігання і обробки даних на верхніх рівнях ієрархії ІС;
- наявність ефективних централізованих засобів мережного і системного адміністрування;
- максимально широке застосування можливостей web-технологій при побудові ІС.

У таблиці 1.2 показано, як з часом змінювалися підходи до використання інформаційних систем.

Таблиця 1.2 – Зміна підходу до використання ІС на підприємствах

Період часу	Концепція використання інформації	Вид інформаційних систем	Мета використання
1	2	3	4
1950–1960 рр.	Паперовий потік розрахункових документів	Інформаційні системи обробки розрахункових документів на електро-механічних бухгалтерських машинах	Підвищення швидкості обробки документів. Спрощення процедур типових бухгалтерських розрахунків

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
1960–1970 рр.	Основна допомога в підготовці звітів	Управлінські ІС для обробки виробничої інформації	Прискорення процесу обліку і підготовки звітності
1970–1980 рр.	Управлінський контроль виробництва і реалізації	Системи підтримки прийняття рішень	Вироблення найбільш раціонального рішення
1980 рр. – теперішній час	Управління стратегією розвитку підприємства	Системи для вищої ланки управління	Управління можливостями бізнесу

У 1950-х роках перші ІС реалізовувалися на електромеханічних бухгалтерських рахункових машинах. Це приводило до деякого скорочення витрат і часу на підготовку паперових документів.

1960-ті роки знаменуються зміною відношення до ІС. Інформація, отримана з їх допомогою, почала застосовуватися для формування періодичної звітності за багатьма параметрами. Для цього організаціям було потрібне комп'ютерне устаткування широкого призначення, здатне обслуговувати безліч функцій, а не тільки обробляти рахунки і рахувати зарплату, як було раніше.

У 1970-х та 1980-х рр. ІС починають широко використовуватися як засіб підтримки і прискорення процесу ухвалення рішень.

У середині 1990-х рр. концепція використання ІС знов змінюється. Вони стають стратегічним джерелом інформації і застосовуються на всіх рівнях організації будь-якого профілю. ІС цього періоду, вчасно надаючи потрібну інформацію, допомагають організації досягти успіху в своїй діяльності, створювати нові товари і послуги, знаходити нові ринки збуту, забезпечувати собі гідних партнерів, організовувати випуск продукції за низькою ціною і багато іншого. Метою інформаційних систем стає не просто збільшення ефективності обробки даних і допомога управлінцю. *Інформаційні системи допомагають організаціям вистояти в конкурентній боротьбі й одержати перевагу.*

1.4 Архітектура ІС

Нині існує різноманіття трактувань терміну «архітектура». Деякі вчені під *архітектурою* розуміють: 1) набір основних правил, які визначають організацію системи; 2) сукупність структурних елементів системи і зв'язків між ними; 3) поведінку елементів системи в процесі їх взаємодії; 4) ієрархію підсистем, яка об'єднує структурні елементи; 5) архітектурний стиль (використовувані методи і засоби опису архітектури, а також архітектурні зразки); 6) формальний опис системи, або детальний план системи на рівні компонентів і методології їх реалізації. Визначити поняття «архітектура інформаційної системи» можна різними способами, що пов'язано із відсутністю загальноприйнятого визначення поняття «ІС».

Відповідно до стандарту ANSI/IEEE 1471–2000, загальноприйнятим є таке визначення *архітектури системи* – це опис організації системи в термінах компонентів, їх взаємозв'язків між собою і з довкіллям, принципи управління їх розробкою і розвитком. *Архітектуру ІС* можна описати як концепцію, яка визначає модель, структуру, виконувані функції та взаємозв'язок компонентів.

Концепція архітектури ІС повинна формуватися на етапі техніко-економічного обґрунтування і вибиратися такою, щоб вартість володіння нею була мінімальною.

Щоб визначити архітектуру ІС, необхідно відповісти на низку запитань: «Що робить система? На які складові частини вона розділена? Яким чином відбувається взаємодія цих частин? Як і де ці частини розміщені?» [1].

Таким чином, архітектуру ІС можна вважати моделлю, яка визначає вартість володіння через наявну в цій системі інфраструктуру.

Складність програмних систем постійно збільшується, що обумовлено зростанням об'єму інформації, яку передають або обробляють, ускладненням самих завдань по обробці інформації та збільшенням кількості таких завдань. Без застосування архітектурного підходу при побудові складних систем їх створення, обслуговування і модифікація, врешті-решт, стануть нерентабельними для бізнесу. Для вирішення цієї проблеми можна використати методи абстракції, декомпозиції та інкапсуляції. Наприклад, при розробці програмної системи, яка входить до складу інфраструктури великої організації, вона подається у вигляді множини модулів, кожен з яких виконує конкретну функцію, а всі разом вони виконують функції самої системи.

1.4.1 Типові архітектури інформаційних систем

З точки зору програмно-апаратної реалізації можна виділити такі типові архітектури ІС [1]:

1. *Традиційні архітектурні рішення*, засновані на використанні виділених файлів-серверів або серверів баз даних.

2. *Архітектури корпоративних ІС*, які базуються на технології Internet (Internet-додатки).

3. *Архітектури ІС, які ґрунтуються на концепції «сховища даних» (DataWarehouse)* – інтегрованого інформаційного середовища, що складається із різнорідних інформаційних ресурсів.

4. Для побудови глобальних розподілених інформаційних додатків використовується *архітектура інтеграції інформаційно-обчислювальних компонентів на основі об'єктно-орієнтованого підходу*.

Індустрія розробки автоматизованих ІС управління зародилася в 1950–1960 роках і до кінця ХХ ст. набула закінченої форми. У процесі розвитку підходів до проектування ПЗ виділимо такі етапи:

1. *На першому етапі* основним підходом у проектуванні ІС був метод «знизу-вгору», коли система створювалася як набір застосунків, найбільш важливих для підтримки діяльності підприємства. Основною метою цих проєктів було не створення тиражованих продуктів, а обслуговування поточних потреб конкретної установи. В рамках «клаптикової автоматизації» забезпечується підтримка окремих функцій, але відсутня стратегія розвитку комплексної системи автоматизації (об'єднання функціональних підсистем перетворюється в самостійну складну проблему).

2. *Другий етап* пов'язаний із усвідомленням того факту, що існує потреба в стандартних програмних засобах автоматизації діяльності різних установ та підприємств. З усієї множини проблем розробники виділили найбільш помітні, а саме: автоматизацію ведення бухгалтерського аналітичного обліку та технологічних процесів. Системи почали проектуватися «зверху-вниз», тобто з припущення, що одна програма повинна задовольняти потреби багатьох користувачів.

Ідея використання універсальної програми накладає обмеження на можливість розробників по формуванню структури бази даних та екранних форм, вибору алгоритмів розрахунку. Закладені «зверху» жорсткі рамки не дають можливості адаптувати систему до специфіки діяльності конкретного підприємства, а саме: врахувати необхідну глибину аналітичного і

виробничо-технологічного обліку, включити до її складу необхідні процедури обробки даних, забезпечити інтерфейс кожного робочого місця з урахуванням функцій і технології роботи конкретного користувача. Вирішення цих завдань вимагає серйозних доопрацювань системи. Таким чином, матеріальні і часові витрати на впровадження системи та її доведення під вимоги замовника зазвичай значно перевищують заплановані показники. У той же час замовники ІС стали висувати все більше вимог, спрямованих на забезпечення можливості комплексного використання корпоративних даних в управлінні та плануванні їхньої діяльності.

3. *Третій етап.* Виникла потреба у формуванні нової методології побудови ІС. Мета цієї методології полягає в регламентації процесу проектування ІС і забезпеченні управління цим процесом, щоб гарантувати виконання вимог як до самої ІС, так і до характеристик процесу розробки.

Основними завданнями, вирішенню яких має сприяти *методологія проектування корпоративних ІС*, є такі:

- 1) «забезпечувати створення корпоративних ІС, які відповідають цілям і задачам організації, вимогам до автоматизації ділових процесів замовника;
- 2) гарантувати створення системи із заданою якістю та в задані терміни, в рамках встановленого бюджету проекту;
- 3) підтримувати зручну дисципліну супроводу, модифікації та нарощування системи;
- 4) забезпечувати спадкоємність розробки, тобто використання в ІС, яка розробляється, існуючої інформаційної інфраструктури організації» [1].

Впровадження методології повинно призводити до зниження складності процесу створення ІС за рахунок: 1) повного і точного опису цього процесу, 2) застосування сучасних методів і технологій створення ІС на всьому життєвому циклі ІС (від задуму до реалізації).

Розглядаючи архітектуру великих організацій, прийнято використовувати поняття «корпоративна архітектура» як сукупність декількох типів архітектур (рис. 4):

- бізнес архітектури;
- ІТ-архітектури;
- архітектури даних;
- програмної архітектури;
- технічної архітектури.

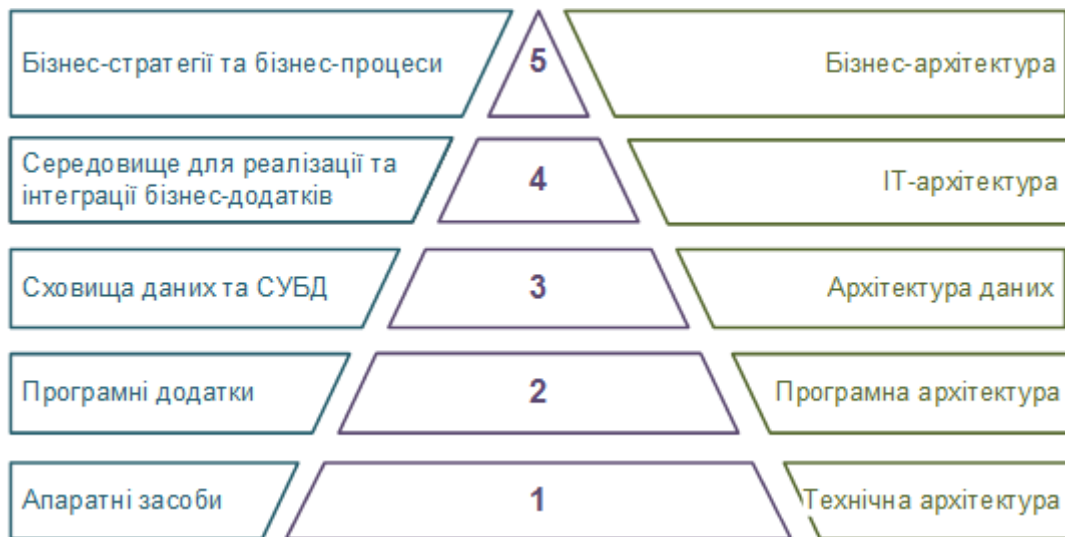


Рисунок 4 – Складові моделі корпоративної архітектури

Розглянемо більш детально складові моделі корпоративної архітектури.

1. *Технічна архітектура* є першим рівнем архітектури ІС. Вона описує усі апаратні засоби, які використовуються при виконанні заявленого набору функцій, а також включає засоби забезпечення мережевої взаємодії і надійності.

У технічній архітектурі вказуються периферійні пристрої, мережеві комутатори і маршрутизатори, жорсткі диски, оперативна пам'ять, процесори, сполучні кабелі, джерела безперебійного живлення тощо.

2. *Програмна архітектура* є сукупністю комп'ютерних програм, призначених для вирішення конкретних завдань. Цей тип архітектури потрібний для опису додатків, що входять до складу ІС. На цьому рівні описують програмні інтерфейси, компоненти та їхню поведінку.

3. *Архітектура даних* об'єднує в собі фізичні сховища даних і засоби управління даними. Крім того, до неї входять логічні сховища даних, а при необхідності може бути виділений окремий рівень – архітектура знань. На цьому рівні описуються логічні та фізичні моделі даних, визначаються правила цілісності, складаються обмеження для даних.

4. Рівень *ІТ-архітектури*, який є єднальним. На ньому формується базовий набір сервісів, які використовуються як на рівні програмної архітектури, так і на рівні архітектури даних. Якщо для цих двох рівнів не була передбачена конкретна особливість функціонування, то зростає ймовірність збоїв в роботі, а, отже, втрат для бізнесу. В деяких випадках неможливо розділити ІТ-архітектуру і архітектуру окремого застосунку. Таке можливе при високому ступені інтеграції додатків.

Прикладом ІТ-архітектури може служити SharePoint від компанії Microsoft. Цей продукт надає сервіси для спільної роботи і зберігання інформації, що є важливим аспектом функціонування будь-якої компанії. Його базові системні модулі відносяться до ІТ-архітектури, а призначені для користувача – до програмної архітектури. Основною функцією ІТ-архітектури є забезпечення функціонування важливих бізнес-застосунків для досягнення визначених бізнес-цілей. Якщо деяка функція потрібна в декількох застосунках, то її слід перенести на рівень ІТ-архітектури (тим самим підвищити інтеграцію системи та понизити складність архітектури додатків).

5. *Рівень бізнес-архітектури* або архітектури бізнес-процесів. На цьому рівні визначаються стратегії ведення бізнесу, способи управління, принципи організації і ключові процеси, які є важливими для бізнесу.

2 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

2.1 Класифікація інформаційних систем

Класифікація ІС за сферою застосування

Залежно від сфери застосування виділяють наступні види інформаційних систем.

Наукові ІС призначені для автоматизації діяльності науковців, аналізу статистичної інформації, управління експериментом.

ІС автоматизованого проектування або *САПР* – системи автоматизованого проектування (*CAD/CAM – Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing*) призначені для автоматизації функцій інженерів-проектувальників, конструкторів, архітекторів, дизайнерів при створенні нової техніки або технології. Такі ІС допомагають здійснювати:

- розробку нових виробів і технологій їх виробництва;
- різні інженерні розрахунки (визначення технічних параметрів виробів, витратних норм – трудових, матеріальних і т. ін.);
- створення графічної документації (креслень, схем, планувань); моделювання проєктованих об'єктів;
- створення програм, що управляють, для верстатів з числовим програмним управлінням.

ІС організаційного управління призначені для автоматизації функцій управлінського персоналу. Враховуючи найбільш широке застосування і різноманітність цього класу систем, часто будь-які інформаційні системи розуміють саме в даному тлумаченні. До цього класу відносяться інформаційні системи управління як промисловими підприємствами, так і непромисловими організаціями (банки, біржі, страхові компанії, готелі тощо) і окремими офісами (офісні системи).

ІС управління технологічними процесами або *АСУТП – автоматизовані системи управління технологічними процесами (SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition)* призначені для автоматизації різних технологічних процесів (гнучкі виробничі процеси, металургія, енергетика і т. ін.).

Інтегровані (корпоративні) ІС використовуються для автоматизації всіх функцій фірми і охоплюють весь цикл робіт від проєктування до збуту продукції.

Класифікація ІС за вартістю та масштабами.

У залежності від вартості та масштабів, виділяють такі класи ІС: локальні системи, фінансово-управлінські системи, середні інтегровані системи, великі інтегровані системи.

Локальні системи призначені, в основному, для автоматизації обліку за одним або декількома напрямками (бухгалтерія, збут, склади, персонал тощо). Локальною системою може скористатися практично будь-яке підприємство, що потребує управління фінансовими потоками і автоматизації облікових функцій.

Локальні системи за багатьма критеріями універсальні, але ряд розробників пропонує галузеві рішення, наприклад, особливі способи нарахування податків і т. і. Цикл впровадження локальних систем невеликий, іноді можна скористатися «коробковим» варіантом, купивши програму і самостійно встановивши її на підприємстві. Вартість локальних систем коливається в діапазоні – до \$50 000.

Фінансово-управлінські системи (малі інтегровані системи). Такі системи гнучко настроюються на потреби конкретного підприємства, добре інтегрують діяльність підприємства і призначені, насамперед, для обліку й управління ресурсами не виробничих компаній. Хоча у багатьох системах даного класу присутні базові можливості управління виробництвом. Як правило, вони універсальні, функціональні можливості таких систем ширші, ніж локальних. Вартість впровадження фінансово-управлінських систем можна умовно визначити в діапазоні від \$50 000 до \$200 000, а іноді до \$300 000.

Середні інтегровані системи призначені для управління виробничим підприємством й інтегрованого планування виробничого процесу. Облікові функції пропрацьовано глибоко, але вони виконують допоміжну роль. Ланцюжок планування «збут – виробництво – закупівлі» є ядром цих систем. Підрозділи підприємства (фінанси, бухгалтерія, маркетинг і ін.) будують свою діяльність, спираючись на дані цього ланцюжка. Середні системи значно складніші в установці: цикл впровадження займає від 6 місяців до півтора років і більше. Причина в тому, що система покриває потреби декількох підрозділів і повністю інтегрує виробниче підприємство, що вимагає значних спільних зусиль співробітників підприємства, постачальника ІС або консалтингової компанії, яка здійснює впровадження. Середні системи передбачають, що виробниче підприємство повинне працювати як добре налагоджений годинник, де основними механізмами управління є планування і оптимальне управління запасами і виробничим процесом, а не облік кількості рахунків-фактур за період. Вартість впровадження середніх систем починається, як і в фінансово-управлінських системах, у районі \$50 000, але, залежно від обхвату проєкту, може досягати \$500 000 і більше.

Великі інтегровані системи відрізняються від середніх набором вертикальних ринків і глибиною підтримки процесів управління великими багатофункціональними групами підприємств (холдингами або фінансово-промисловими угрупованнями). Такі системи мають найбільшу функціональність, включаючи управління виробництвом, управління складними фінансовими потоками, корпоративну консолідацію, глобальне планування і бюджетування тощо. Схожі функції присутні і в багатьох фінансово-управлінських (за винятком виробництва) і середніх інтегрованих системах, однак з нижчим ступенем опрацювання. Терміни впровадження великих інтегрованих систем звичайно займають більше року, а вартість проєкту – більше \$500 000.

Дана класифікація досить умовна. Низка представлених на ринку систем за своїми функціональними можливостями, технічними особливостями, термінами впровадження, вартості й іншими параметрами може відноситися до різних класів представленої класифікації.

Класифікація ІС за функціональною ознакою

Функціональна ознака визначає призначення системи, а також її основні цілі, завдання і функції:

- виробничі системи;
- системи маркетингу;

- фінансові й облікові системи;
- системи персоналу (людських ресурсів);
- інші типи, які виконують допоміжні функції залежно від специфіки діяльності організації (наприклад ІС керівництва).

У великих організаціях основна інформаційна система функціонального призначення може складатися з декількох підсистем для виконання підфункцій.

Наприклад, виробнича інформаційна система має такі підсистеми: управління запасами, управління виробничим процесом, бухгалтерський облік і т. ін.

Класифікація ІС за рівнями управління

Клас інформаційної системи залежить від того, інтереси яких користувачів вона обслуговує і на якому рівні управління. На рисунку 2.1 показана класифікація інформаційних систем за функціональною ознакою з урахуванням рівнів управління і рівнів кваліфікації персоналу. Чим вище рівень управління, тим менше обсяг робіт, що виконуються фахівцем і менеджером за допомогою інформаційної системи. Однак при цьому зростають складність і інтелектуальні можливості інформаційної системи, її роль у прийнятті менеджером рішень.

На кожному рівні інформаційні системи обслуговують певну функціональну область. Таким чином, типові системи, що працюють в організаціях, призначені для допомоги менеджерам на кожному рівні у виконанні маркетингових, виробничих, фінансових і інших функцій.

Приклади завдань для кожного з рівнів, наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Приклади завдань, що вирішуються на кожному з організаційних рівнів

Організаційний рівень	Приклади завдань для функціональної області «Виробництво»	Приклади завдань для функціональних областей «Фінанси і бухоблік»
1	2	3
Операційний (експлуатаційний)	Контроль над машинами і устаткуванням	Облік господарських операцій руху грошових коштів
Знань	Проектування нових виробів за допомогою комп'ютера	Розробка портфелю замовлень фірми в розрізі інвестицій

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
Тактичний (рівень менеджменту)	Ухвалення рішень: де і коли повинні вироблятися товари	Підготовка короткострокового бюджету
Стратегічний	Ухвалення рішень про розміщення виробничих потужностей	Довготривале планування прибутку

Операційний (експлуатаційний) рівень

Клас ІС на цьому рівні – системи обробки транзакцій (COT).

ІС даного рівня підтримує фахівців-виконавців, обробляючи дані про господарські операції (рахунки, накладні, зарплату, кредити, потік сировини і матеріалів). Призначення ІС на цьому рівні – відповідати на запити про поточний стан підприємства і відстежувати потік операцій в організації, який відповідає оперативному управлінню.

Завдання, цілі і джерела інформації на операційному рівні заздалегідь визначені і у високій мірі структурованості. Рішення запрограмоване відповідно до заданого алгоритму. Інформаційна система оперативного рівня є сполучною ланкою між організацією і зовнішнім середовищем. Якщо система працює погано, то організація або не одержує інформації ззовні, або не видає інформацію. Крім того, ІС даного рівня – це основний постачальник інформації для решти типів ІС в організації, оскільки містить і оперативну, і архівну інформацію. Відключення цієї ІС привело б до незворотних негативних наслідків.

До інформаційних систем оперативного рівня відносяться: складський облік; торговельний зал; банківські депозити; обробка замовлень; продаж авіаквитків; зарплата і т. ін.

ІС цього рівня зазвичай не є самостійними – вони виконуються у вигляді програмних додатків, які інтегруються (поєднуються) в загальну корпоративну ІС. Типовий приклад: інтеграція модулів «ІС: Бухгалтерія».

Рівень знань

Клас ІС на цьому рівні – системи роботи зі знаннями (СРСЗ) і офісні системи.

ІС цього рівня допомагають фахівцям, що працюють з даними, підвищують їх продуктивність і продуктивність роботи інженерів і проєктувальників. Завдання подібних інформаційних систем — інтеграція нових

відомостей в організацію і допомога в обробці паперових документів. Такі системи, особливо у вигляді робочих станцій і офісних систем, найшвидше розвиваються сьогодні в бізнесі.

Системи роботи зі знаннями вбирають в себе знання, необхідні інженерам, юристам, ученим при розробці або створенні нового продукту. Їх робота полягає в створенні нової інформації і нового знання. Так, наприклад, існуючі спеціалізовані програмні продукти для інженерного і наукового проектування дозволяють забезпечити високий рівень технічних розробок.

Як приклади відомих програмних продуктів із формування і управління корпоративними знаннями можна назвати:

- продукт «Microsoft SharePoint Portal» як засіб управління знаннями;
- система формування і управління знаннями Excalibur Retrieval Ware групи компаній АСК;
- лінійка продуктів DOCS компанії Hummingbird.

Одним із підкласів систем роботи зі знаннями є *експертні системи*. Характеристики і приклади експертних систем будуть розглянуті пізніше.

Офісні системи (їх ще називають *системами автоматизації діловиробництва та електронного документообігу*) внаслідок своєї простоти і багатофункціональності активно використовуються працівниками будь-якого організаційного рівня. Найчастіше їх застосовують працівники середньої кваліфікації: бухгалтери, секретарі, клерки. Основна мета цих ІС – обробка даних, підвищення ефективності їх роботи і спрощення канцелярської праці.

Офісні ІС зв'язують воедино працівників інформаційної сфери в різних регіонах і допомагають підтримувати зв'язок з покупцями, замовниками і іншими організаціями. Їх діяльність в основному охоплює управління документацією, комунікації, складання розкладів і т. і. Ці системи виконують такі функції:

- обробка текстів на комп'ютерах за допомогою текстових процесорів;
- виробництво високоякісної друкарської продукції;
- архівація документів;
- контроль руху документів в організації та поза її межами;
- електронні календарі та записники для ведення ділової інформації;
- електронна і аудіопошта;
- відео- і телеконференції.

Тактичний рівень (або рівень менеджменту)

Клас ІС на цьому рівні – управлінські ІС (VІС) та системи підтримки прийняття рішень (СППР). Інформаційні системи даного рівня

використовуються працівниками середньої управлінської ланки для моніторингу (постійного стеження), контролю, прийняття рішень і адміністрування. Основні функції цих інформаційних систем:

На цьому рівні використовують два класи ІС: управлінські (для менеджменту) і системи підтримки прийняття рішень.

Управлінські ІС обслуговують управлінців, які потребують щоденної інформації про стан справ. Основне призначення управлінських ІС полягає у відстеженні щоденних операцій організації і формуванні періодичних звітів, що містять інформацію, накопичену за певний час (у відмінності від звітів за поточними подіями на оперативному рівні). Інформація для формування таких звітів надходить з ІС операційного рівня. На відміну від СППР, управлінські ІС мають дуже невеликі аналітичні можливості.

Системи підтримки прийняття рішень дозволяють вирішувати частково структуровані завдання, результати яких важко наперед спрогнозувати, вони здатні відповідати на питання «що буде, якщо ...?». Вони мають потужний аналітичний апарат з декількома моделями. Інформацію отримують з управлінських і операційних ІС. Використовують СППР всі, кому необхідно ухвалювати рішення: менеджери, фахівці, аналітики і ін. Наприклад, їх рекомендації можуть стати в нагоді при прийнятті рішення: купити устаткування або взяти в оренду, яку ціну встановити на новий товар і ін.

СППР застосовуються не тільки на даному рівні управління. Наприклад, керівники компанії і провідні менеджери можуть користуватися фінансовими модулями, щоб передбачити ефективність використання активів компанії при зміні економічної ситуації в країні. Менеджерам середньої ланки та ж система може бути корисною для оцінки перспективності короткострокових інвестицій за проектами.

СППР мають наступні характеристики:

- забезпечують вирішення проблем, розвиток яких важко прогнозувати;
- оснащені складними засобами моделювання і аналізу;
- дозволяють легко змінювати постановки вирішуваних завдань і вхідні дані;
- відрізняються гнучкістю і легко адаптуються до зміни умов.

Стратегічний рівень

Клас ІС на цьому рівні – системи підтримки прийняття стратегічних рішень (СППСР) (інша назва – системи підтримки діяльності керівника).

У зв'язку з переходом до ринкових відносин питання стратегії розвитку і поведінки фірми стали приділяти велику увагу. Це сприяло корінній зміні в

поглядах на інформаційні системи. Вони стали розцінюватися як стратегічно важливі системи, які впливають на зміну вибору цілей організації, її завдань, методів, продуктів, послуг, дозволяючи випередити конкурентів, а також налагодити тіснішу взаємодію зі споживачами і постачальниками.

Системи підтримки прийняття стратегічних рішень (СППСР) – це ІС, що забезпечують підтримку прийняття рішень стосовно реалізації стратегічних (перспективних) цілей розвитку організації.

Основне завдання СППСР – оперативне надання менеджеру необхідної інформації для прийняття рішень, порівняння змін, що відбуваються в зовнішньому оточенні, з існуючим потенціалом фірми. Використовуючи найдосконаліші програми, ці системи здатні в будь-який момент надати інформацію з багатьох джерел: поточну зовнішню інформацію (курси акцій, попит і пропозиції в галузі, політичні новини, економічні огляди, прогнози динаміки цін) і внутрішню інформацію (дані, що надходять з ІС операційного рівня).

Наприклад, якщо змінилося податкове законодавство, керівник компанії може за допомогою СППСР швидко проаналізувати ситуацію, з тим, щоб оцінити, як це відіб'ється на його бізнесі, і прийняти певні заходи. Інші приклади питань, відповіді на які допомагають знайти СППСР: які зміни ми повинні провести в своєму бізнесі, щоб отримати (повернути) конкурентну перевагу? Що роблять наші конкуренти, щоб обігнати нас, що повинні зробити ми, щоб обігнати їх? Які підрозділи корпорації потрібно закрити і які акції продати в першу чергу, щоб зменшити вплив загального спаду в галузі на наш бізнес?

Прикладом СППСР може бути пакет Comshare's Commander Decision.

Розглянемо докладніше принципи створення та приклади використання таких класів ІС, як СППР, системи штучного інтелекту та експертні системи.

2.1.1 Системи підтримки прийняття рішень

СППР (DSS – Decision Support System) – клас автоматизованих інформаційних систем, які допомагають зібрати потрібну для ухвалення рішення інформацію і вибрати найкращий варіант вирішення для досягнення певної мети.

Унікальні та нестандартні проблеми прийняття рішень в організаційному управлінні мають загальні риси:

- а) неповторність ситуації вибору;
- б) складний для оцінки характер альтернатив, що розглядаються;
- в) недостатня визначеність наслідків дій (невизначеність післядій);

г) наявність сукупності різнорідних чинників, які необхідно брати до уваги під час прийняття рішень;

д) наявність особи або групи осіб, відповідальних за прийняття рішень.

Для сучасних комп'ютерних СППР характерна наявність ряду характеристик.

1. СППР надає керівникові допомогу в процесі прийняття рішень і забезпечує підтримку в усьому діапазоні контекстів структурованих, напівструктурованих і неструктурованих задач.

2. СППР підтримує і посилює (але не заміняє і не відмінює) міркування та оцінки керівника. Задача прийняття остаточного рішення залишається за людиною.

3. СППР підвищує ефективність прийняття рішень (а не лише продуктивність). На відміну від адміністративних систем, у яких увага загострюється на максимальній продуктивності аналітичного процесу, в СППР значно більше значення має ефективність процесу прийняття рішень.

4. СППР здійснює інтеграцію моделей і аналітичних методів із стандартним доступом до даних і вибіркою даних. Для подання допомоги під час прийняття рішення активізуються одна чи кілька моделей (математичних, статистичних, імітаційних, кількісних, якісних і комбінованих).

5. СППР зорієнтована на гнучкість та адаптивність для пристосування до змін середовища або підходів до розв'язання задач, які приймає користувач.

Розглянемо деякі СППР, що використовуються на підприємствах. Організацією UNIDO було розроблено низку фінансово-аналітичних програм для оцінювання бізнес-проектів і контролю фінансового стану бізнесу.

COMFAR (Computer model for feasibility analysis and reporting) Expert – програмний продукт, призначений для проведення фінансового та економічного оцінювання інвестиційних проектів. Програма надає користувачеві можливість моделювати короткострокову і довгострокову фінансову ситуацію для промислових і непромислових інвестиційних проектів різного типу.

BEST (Business Environment Strategic Toolkit) – комп'ютерна програма для підтримання прийняття стратегічних рішень менеджера в умовах ринкової економіки виходячи з концепції одержання максимального прибутку. Програма побудована на використанні оригінальних економічних індикаторів для виміру ефективності виробництва і перетворює стратегічні цілі фірми у набір послідовних заходів і кроків для забезпечення ефективності бізнесу.

FIT (Financial Improvement Toolkit) – програма, що надає допомогу у прийнятті рішень на базі сучасних концепцій бізнесу. Оцінювання об'єкта

господарювання здійснюється з використанням 23 індикаторів діяльності (інвестицій, маркетингу, доданої вартості, прибутку на одного працівника та ін.), які розраховуються на базі даних про прибутки, збитки та балансу аналізованого об'єкта.

2.1.2 Системи штучного інтелекту

Одним з перспективних напрямків розвитку ІС є їх інтелектуалізація, тобто створення ІС орієнтованих на придбання, обробку і використання знань.

Такі системи призначені для роботи в умовах невизначеності (неможливості точного математичного опису) інформації про властивості і характеристики складних об'єктів і середовища їх функціонування.

Технології ШІ включають штучні нейронні мережі (ШНМ), експертні системи (ЕС), нечітку (fuzzy) логіку, генетичні алгоритми та ін. Ідеї, що лежать в їх основі істотно відрізняються від загальноприйнятих методів обчислень, вони імітують «людські» шляхи вирішення проблем. Наприклад, штучні нейронні мережі володіють здібністю до навчання, експертні системи приймають рішення на основі наборів правил і досвіду експертів, а системи з нечіткою логікою оперують такими поняттями, як невизначеність і приблизна істина.

Серед областей застосування штучного інтелекту можна назвати:

- комп'ютерні ігри;
- розпізнавання образів і мови (наприклад, розпізнавання відсканованого тексту);
- машинний переклад і обробка текстів на природній мові; ШІ необхідний для врахування контексту при виборі з безлічі можливих значень слів і граматичних конструкцій; ШІ використовують для швидкої тематичної класифікації текстів, наприклад, повідомлень інформ-агентств, для автоматичного реферування – виділення головних фраз, що дозволяють вирішити, чи витратити час на детальне ознайомлення з документом;
- виявлення закономірностей у масивах даних. Інтелектуальний аналіз великих баз даних (наприклад, продажів у мережі супермаркетів або розшифрованого генома) іноді виявляє закономірності, яких ніхто не припускав. Ця сфера отримала назву data mining (здобича даних);
- адаптація до поведінки користувача. Програми можуть аналізувати звички користувача і пристосовуватися до нього, заздалегідь готуючись до виконання найбільш вірогідних дій або прибираючи з поля зору зайві деталі;

- багатофакторна оптимізація. Часто виникає питання: як знайти оптимум, коли на результат впливає дуже багато параметрів? ШІ дозволяє значно звузити область пошуку, прискорюючи ухвалення рішень і підвищуючи їх якість;
- оцінка ризиків, прогнозування – оперативна побудова прогнозу з урахуванням попередньої історії, наприклад, на біржі; оцінка ризиків, пов'язаних з різними варіантами поведінки. На біржі використовуються інтелектуальні програми-роботи. Вони самі оцінюють ефективність своїх дій з досягнутих результатів і коректують свою поведінку. Кращі сучасні системи такого типу вже не поступаються трейдеру середньої кваліфікації;
- діагностика – швидке виявлення захворювань або несправностей за сукупністю ознак.

2.1.3 Експертні системи

Експертна система – це ІС, що використовує знання одного або декількох експертів, представлені в деякому формальному вигляді, для ухвалення рішень. Тобто експертна система здатна давати рекомендації з проблем у певній проблемній області з високим ступенем надійності на рівні цих фахівців. Експертна система є різновидом систем штучного інтелекту.

Експертна система складається з таких компонентів.

1. *База знань* призначена для зберігання експертних знань про предметну область. База знань містить факти (або твердження) і правила.

Факти є короткостроковою інформацією в тому відношенні, що вони можуть змінюватися, наприклад, під час використання системи.

Правила відображають інформацію про те, як породжувати нові факти або гіпотези з того, що зараз відоме системі.

Для функціонування системи база знань має бути наповнена знаннями. Для цього запрошують висококваліфікованих спеціалістів у тій галузі, для якої розробляється система, вони відіграють роль експертів, завдання яких – описати всі відомі знання для функціонування експертної системи.

2. *Машина виводу* – механізм, який необхідний для побудови логічних обчислень (механізм міркувань, що оперує знаннями і даними з метою отримання нових даних із знань з інших даних, наявних у робочій пам'яті).

3. *Модуль придбання знань* – це компонент, який автоматизує процес наповнення ЕС знаннями, здійснюваний користувачем-експертом.

4. *Інтерфейс користувача* – діалоговий компонент, який орієнтований на організацію дружнього спілкування з користувачем як під час вирішення завдань, так і в процесі придбання знань і пояснення результатів роботи.

В економічній сфері експертні системи використовуються не так успішно, як, наприклад, у медицині, геології, конструюванні, хімії. Це можна пояснити складністю, динамічністю і великими обсягами знань, що підлягають відтворенню за допомогою економічних експертних систем.

Серед задач управління найбільш перспективними в аспекті застосування експертних систем є наступні: управління проєктуванням, технологічними процесами і промисловим виробництвом; аналіз ризиків і рейтингів; внутрішній аудит на підприємстві.

3 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

3.1 Структура інформаційної системи

Структура ІС – це спосіб внутрішньої організації інформаційної системи при розділенні її на частини, виявлення зв'язків між цими частинами. Структуру АІС утворюють безліч елементів і відносин між ними.

Найбільш загальним розділенням ІС є виділення в ній *функціональної та забезпечуючої частин*. Кожна частина складається з підсистем – частин АІС, що виділені за зазначеною функціональною або структурною ознакою, яка відповідає конкретним цілям та завданням. Узагальнена структура АІС підприємства приведена на рисунку 3.1.

Характеристика функціональної частини ІС

Функціональна частина ІС завжди пов'язана з предметною областю підприємства і фактично є моделлю системи управління конкретним підприємством. Функціональна частина розбивається на функціональні підсистеми, тобто частини ІС, виділені за спільністю функціональних ознак управління. Склад функціональних підсистем ІС конкретного підприємства різний. Часто в функціональній структурі ІС повторюється склад функціональних підрозділів організаційної структури підприємства. Залежно від розміру підприємства кількість функціональних підсистем становить 10–20 найменувань. Серед функціональних підсистем можна назвати, наприклад, такі: управління маркетинговими дослідженнями (УМД), управління технічною підготовкою виробництва (УТПВ), техніко-економічне планування (ТЕП),

оперативне управління основним виробництвом (ОУОВ), управління матеріально-технічним постачанням (УМТП), управління реалізацією і збутом (УРЗ), бухгалтерський облік (БУ), управління кадрами (УК), аналіз фінансово-господарської діяльності (АФГД).

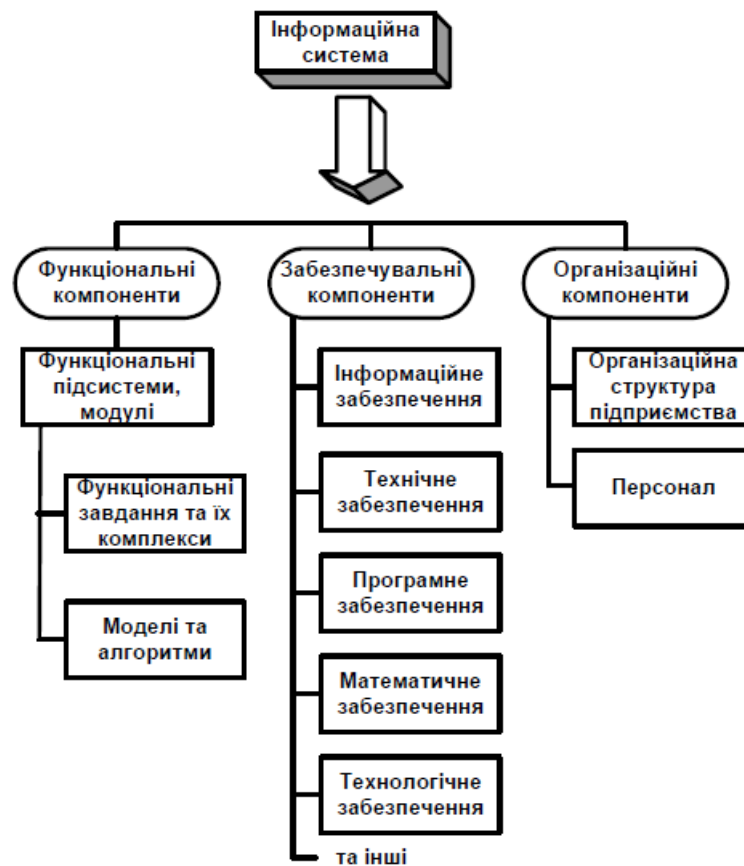


Рисунок 3.1 – Структура інформаційної системи

Специфічні особливості кожної функціональної підсистеми містяться в функціональних задачах, для автоматизації яких призначається підсистема.

Інформаційні системи будуються за модульним принципом. В ІС як модуль можуть розглядатися комплекси задач, автоматизовані робочі місця (АРМи) або функціональні підсистеми. Модулі мають забезпечувати інтеграцію (об'єднання) в єдину систему.

Характеристика забезпечуючої частини ІС

Забезпечуюча частина створює умови для виконання завдань функціональних підсистем. Вона не тільки здійснює підтримку роботи функціональної частини ІС, але й поєднує всі функціональні підсистеми в інтегровану систему – єдину багатофункціональну ІС.

Забезпечуюча частина ІС складається з підсистем, званих ще **видами забезпечень**. Склад забезпечувальних підсистем не залежить від вибраної

предметної області і є загальним для всіх ІС незалежно від конкретних функціональних підсистем, в яких застосовуються ті або інші види забезпечень.

Інформаційне забезпечення – це сукупність єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічних показників, уніфікованої системи документації і масивів інформації, які використовуються в ІС.

Технічне забезпечення – це комплекс технічних засобів, які забезпечують роботу ІС.

Програмне забезпечення – сукупність програм, які реалізують мету та задачі ІС, забезпечують функціонування комплексу технічних засобів (КТЗ) системи.

Математичне забезпечення – сукупність економіко-математичних методів, моделей і алгоритмів обробки інформації в ІС.

Технологічне забезпечення – сукупність організаційних, методичних і технологічних документів, які регламентують процес людино-машинної обробки інформації в ІС.

Удосконалення ІС відбувається у двох напрямках. *Перший* пов'язаний з розвитком функціональної частини – включенням у функціональну структуру ІС нових підсистем, функцій, АРМів, задач. Зміна функціональної структури пов'язана зі зміною ринкового середовища, ринкових стратегій, законодавчих актів, правових норм та ін. Поліпшення функціональних характеристик АІС приводить до повноти обхвату функцій, які реалізуються автоматизованим способом, до підвищення функціональної придатності ІС, що позначається на підвищенні ефективності управління.

Другий напрямок пов'язаний з удосконаленням і розвитком забезпечуючої частини ІС. Характеристики забезпечуючих підсистем досить відносні, оскільки змінюються покоління комп'ютерів, швидкими темпами іде розвиток системного та прикладного програмного забезпечення, засобів телекомунікацій.

У результаті змінюються зміст, назва і функції ІС.

3.2 Корпоративні інформаційні системи: поняття, характерні ознаки

Розглядаючи класифікацію ІС, ми говорили, що найбільший ефект дає застосування інтегрованих ІС, що охоплюють всі сфери діяльності підприємства. Останнім часом інтегровані системи управління стали називати корпоративними інформаційними системами.

Корпоративні інформаційні системи (КІС) – це відкриті інтегровані системи управління територіально розподіленою організацією засновані на

автоматизації бізнес-процесів компанії всіх рівнів, зокрема, і бізнес-процесів ухвалення управлінських рішень.

У західній термінології поняттю КІС найбільше відповідає термін **EAS – Enterprise Application Suite** (дослівно – набір додатків для підприємства).

Корпорація – об'єднання підприємств, що працюють під централізованим управлінням і вирішують загальні завдання.

Термін «корпоративна» у визначенні КІС підкреслює не лише відповідність системи потребам крупної фірми, яка, як правило, включає підприємства, розташовані в різних регіонах і навіть в різних державах (*віртуальна корпорація* або *кіберкорпорація*). КІС повинна забезпечувати інформаційні зв'язки між підприємствами, що входять до складу корпорації.

Термін «корпоративна» крім того, підкреслює відповідність системи потребам компанії, бізнесу компанії, узгодженість з її організаційно-фінансовою структурою. Тому термін «КІС» часто застосовують щодо ІС будь-яких підприємств, незалежно від їх масштабу і форм власності.

КІС охоплюють операційний, тактичний рівні, рівень знань та частково стратегічний рівень управління та покликані об'єднати стратегію управління підприємством і передові інформаційні технології. Найбільш розвинені КІС призначені для автоматизації всіх функцій управління корпорацією: від науково-технічної і маркетингової підготовки діяльності до реалізації продукції і послуг.

Орієнтовний склад компонентів КІС:

– ядро системи, що містить повний набір функціональних модулів для автоматизації функцій управління; у ролі ядра може виступати система управління ресурсами підприємства ERP;

– логістична система (наприклад, SCM-система);

– система управління продажами та взаємовідносинами з клієнтами (CRM);

– система управління даними про виробу на виробничих підприємствах (PDM);

– система автоматизації документообігу в корпорації та системи управління потоками робіт (WorkFlow);

– системи моделювання бізнес-процесів;

– системи аналітичної обробки інформації (експертні системи, системи підтримки прийняття рішень та ін.) на базі сховищ даних (data warehouse), технологій OLAP, data mining тощо;

– управлінські ІС для представлення даних керівництву (MIS);

– програмно-технічні засоби системи безпеки;

- сервісні комунікаційні додатки (електронна пошта, програмне забезпечення для забезпечення віддаленого доступу та ін.);
- компоненти Internet/Intranet для доступу до баз даних і інформаційних ресурсів, сервісних послуг;
- корпоративні портали та системи електронної комерції (e-commerce);
- офісні програми – текстовий редактор, електронні таблиці, СУБД настільного класу та ін.;
- системи спеціального призначення: САПР – системи автоматизованого проєктування (CAD/CAM), АСУТП – автоматизовані системи управління технологічними процесами (SCADA) та ін.;
- системи управління проєктами;
- спеціалізовані продукти або системи для реалізації специфічних завдань (наприклад, ГІС – геоінформаційні системи) та ін.

Причому кожен з даних компонентів може бути достатньо складним та реалізовуватися на базі декількох програмних додатків.

Більшість із зазначених компонентів КІС будуть розглянуті в наступних лекціях.

Слід зазначити, що розробники програмного забезпечення часто застосовують термін «КІС» для позначення програм, що містять широкий набір функціональних модулів для автоматизації функцій управління. Зазвичай такі системи відповідають стандартам ERP/ERPІІ (про цей стандарт мова піде пізніше) і можуть виступати у ролі *ядра КІС*. Таким чином, виникає плутанина в термінах.

Якщо система, претендує на роль ядра КІС, вона має відповідати такому мінімальному переліку вимог.

1. Функціональна повнота системи:

а) виконання міжнародних стандартів управлінського обліку – MRPII, ERP, CSRP;

б) автоматизація в рамках системи вирішення завдань: планування, бюджетування, прогнозування; оперативного (управлінського) обліку; бухгалтерського обліку; статистичного обліку; фінансово-економічного аналізу;

в) формування звітів і ведення обліку одночасно за вітчизняними і міжнародними стандартами;

г) загальними характеристиками функціональної повноти корпоративної інформаційної системи є кількість параметрів діяльності підприємства, що одноразово враховуються. Для КІС кількість параметрів, що враховуються, має орієнтовно бути 2 000–10 000; кількість таблиць баз даних – від 800 до 3 000.

2. Локалізація інформаційної системи (тобто врахування особливостей вітчизняного законодавства і системи розрахунків та реалізація інтерфейсу, системи допомоги і документації рідною мовою).

3. Система повинна забезпечувати надійний захист інформації.

4. Реалізація віддаленого доступу і роботи в розподілених мережах.

5. Наявність інструментальних засобів адаптації і супроводу системи. Наприклад, можливість зміни структури, додавання або видалення БД, модифікація полів таблиць, звітів, інтерфейсів.

6. Забезпечення обміну даними між раніше розробленими ІС і іншими програмними продуктами, що функціонують на підприємстві.

7. Можливість, консолідації інформації (наприклад, для об'єднання інформації філій, дочірніх компаній, підприємств, що входять у холдинг);

8. Наявність спеціальних засобів аналізу стану системи в процесі експлуатації: аналіз архітектури баз даних; аналіз алгоритмів; аналіз статистики щодо обробки інформації (кількість записів, документів, проводок; об'єм дискової пам'яті); журнал виконаних операцій; список працюючих станцій, внутрісистемна пошта.

До основних принципів побудови КІС відносяться:

1) відкритість для включення додаткових модулів і розширення як за масштабами і функціями, так і за охоплюваними територіями;

2) дані вводяться в систему тільки один раз і потім багато разів використовуються для вирішення можливо більшого числа завдань різних модулів;

3) принцип системності полягає в обробці даних у різних розрізах, щоб отримати інформацію, необхідну для ухвалення рішень на всіх рівнях і у всіх функціональних підсистемах і підрозділах корпорації;

4) увага не тільки до підсистем, але і до зв'язків між ними;

5) у фундаменті КІС повинна лежати здібність до розвитку;

6) принцип комплексності, що передбачає автоматизацію процедур обробки даних на всіх стадіях просування продуктів корпорації;

7) принцип інтеграції.

Інтеграція ІС – об'єднання в єдине ціле частин і елементів різних ІС. Інтеграція систем має на увазі перш за все створення загальних, «корпоративних» інформаційних ресурсів і забезпечення спільної роботи користувачів з цими ресурсами. Таким чином, завдяки інтеграції КІС стає не просто сукупністю програм для автоматизації бізнес-процесів компанії, а наскрізною інтегрованою системою, в якій кожному окремому модулю (що

відповідає за свій бізнес-процес) в реальному часі доступна вся необхідна інформація, що виробляється другими модулями (без додаткового і тим більше подвійного введення даних).

Системні інтегратори – це фахівці та фірми, що спеціалізуються на вирішенні задач інтеграції різноманітного програмного забезпечення. Крім того, системні інтегратори консультують і супроводжують пошуки користувача при вивченні можливостей ринку інформаційних систем, оцінюють складність завдань користувача, рекомендують технічне і програмне забезпечення, навчають користувача і вирішують разом з ним комплекс реальних завдань на конкретних даних, настроюють прикладні програми на реальні завдання користувача.

Процес інтеграції має на меті створення **єдиного інформаційного простору підприємства**, який є сукупністю баз і банків даних, технологій їх ведення і використання, інформаційно-телекомунікаційних систем і мереж, що функціонують на основі єдиних принципів і за загальними правилами та забезпечують інформаційну взаємодію всіх учасників, а також задоволення їх інформаційних потреб (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Інтегроване інформаційне середовище – основа єдиного інформаційного простору

Критерії і методи вибору корпоративної інформаційної системи

Процес вибору ІС складається з трьох етапів.

1 етап виконується з використанням *методу виключення*. Збирається інформація про всі системи автоматизації підприємств, що відповідають функціональним вимогам, та про фірм-постачальників цих програмних продуктів. За певними критеріями ведеться фільтрація КІС та фірм. У результаті цього етапу залишаються, як правило, не більше 10–20 фірм-постачальників.

2 етап виконується з використанням *методу переваг* (інша назва – *метод відбору*). Проводиться порівняльний аналіз за рядом критеріїв (перелік критеріїв для кожного випадку може бути різним). Зазвичай після цього етапу залишається 2–3 (рідко одна) фірми.

3 етап – ухвалення остаточного рішення.

Найчастіше використовують такі *критерії вибору ІС*.

1. *Відкритість*. Відкритими вважають інформаційні системи, що мають такі властивості:

- розширюваність / масштабованість – можливість додавання нових функцій в ІС або зміни деяких існуючих функцій, при цьому решта функціональних частин ІС мають залишатися незмінними; для реалізації цієї властивості система повинна виконуватися у вигляді каркаса, що містить базові модулі, з можливістю їх доопрацювання;

- мобільність / переносимість – можливість перенесення програм і даних при модернізації або заміні апаратних платформ ІС і можливість роботи після цього користувачів без їх перепідготовки;

- здатність до взаємодії з іншими ІС;

- відповідність стандартам – ІС для підприємств проєктуються і розробляються на основі загальноприйнятих міжнародних стандартів;

- дружність до користувача – дружні інтерфейси повинні забезпечувати можливість працювати із системою користувача, що не має спеціальної комп'ютерної підготовки.

У зв'язку з необхідністю забезпечити відкритість системи, відразу ж виникає декілька супутніх питань, які слід брати до уваги. Наприклад, чи необхідно окремо докуповувати спеціальне програмне забезпечення, яке використовується для модифікації системи, яким чином впливає модифікація на перехід на нові версії системи, чи зможуть спеціалісти підприємства самостійно супроводжувати та допрацьовувати систему і так далі.

2. *Гнучкість та адаптивність*. Гнучкість системи включає велике число параметрів, які необхідно оцінювати окремо. Це і час реакції виробника і постачальника програмного забезпечення на зміни в законодавстві, і способи зміни (перенастроювання) бізнес-логіки системи. Гнучкою вважається система, яку без додаткового програмування можна швидко адаптувати до нових умов. Адаптивною вважається система, яку можна настроювати відповідно до вимог замовника і на особливості предметної області замовника.

3. *Розподіленість* – можливість роботи з системою віддалених підрозділів та філій підприємства.

4. *Інтегрованість* – дані мають зберігатися і оброблятися в єдиному інформаційному просторі; це забезпечує їх повноту, несуперечність, достовірність і можливість багатократного використання.

5. *Наявність успішних впроваджень даної системи на підприємствах аналогічної галузі*.

6. *Функціонал системи (великий вибір модулів)*.

7. *Система управління базою даних (СУБД), що лежить в основі КІС*.

8. *Імідж фірми-виробника, в тому числі – чи буде виробник розвивати та підтримувати дану систему в майбутньому*.

9. *Сукупна вартість володіння системою*.

Зауважимо, що вкрай важливо знати загальну вартість системи, а не просто ціну програмного забезпечення. Тому використовують поняття **сукупна вартість володіння системою** (ТСО – Total Cost of Ownership) – включає не лише ціну придбання системи (точніше, вартості ліцензій для заданого числа робочих місць), а і вартість запуску її в експлуатацію і підтримки в робочому стані, придбання технічних засобів, навчання персоналу і багато іншого.

Витрати на підтримку і обслуговування КІС після впровадження називають **прихованими витратами**. За статистикою приховані витрати складають 200–500 % від початкової вартості проєкту.

Ще одним важливим фінансовим показником, яким оперує керівник організації, ухвалюючи рішення про впровадження нової інформаційної системи, є показник **повернення на інвестиції** (ROI – Return on Investment).

Розрахувати ефективність інвестицій в автоматизацію достатньо важко. Для цього, по-перше, необхідно скласти бюджет проєкту автоматизації. Підприємство може використовувати для впровадження КІС тільки вільні фінансові ресурси, причому, як правило, не всі. Тому спочатку складають бюджет, а потім обирають конкретну систему. На першому етапі зазвичай неможливо скласти детальний бюджет, але, як мінімум, у бюджеті потрібно

розділити засоби на впровадження програмного забезпечення та на експлуатацію.

Далі необхідно визначити величину витрат, що відносяться на ІС, та визначити економічний ефект від її впровадження. Саме оцінювання економічного ефекту є найважчим етапом. Орієнтиром в цьому питанні можуть бути позитивні результати від впровадження систем стандарту ERP (даний стандарт буде розглянуто в шостій темі) в західних компаніях:

- зниження транспортно-заготовчих витрат на 60 %;
- зниження затримок відвантаження готової продукції на 45 %;
- зменшення страхових запасів на складах на 40 %;
- зниження виробничого браку на 35 %;
- зменшення витрат на адміністративний апарат на 30 %;
- скорочення виробничого циклу на 30 %;
- зменшення складських площ на 25 %;
- збільшення оборотності товарноматеріальних запасів на 65 %.

На початковому етапі розрахунки ефективності носять орієнтовний характер. Проте вони дають можливість визначити, скільки приблизно засобів дозволить заощадити впровадження системи.

Можливі причини помилок в процесі вибору ІС:

- неправильний вибір як самої системи, так і її постачальника; особливо, якщо система має декількох постачальників;
- відсутність розуміння цілей впровадження проєкту, в результаті вибирається система, нездібна підтримати стратегію підприємства;
- відсутність взаєморозуміння між керівництвом та ІТ-підрозділом підприємства (під поняттям «ІТ-підрозділ» мається на увазі відділ автоматизації, відділ підтримки корпоративної ІС, тощо); це призводить до того, що рішення з питань, пов'язаних з інформаційними технологіями, готуються на рівні ІТ-підрозділу, яке не враховує вимоги бізнесу або, навпаки, керівництво самостійно обирає ІС, не враховуючи того, що систему не вдасться впровадити з технічних причин (наприклад, через несумісність з програмними та технічними засобами, що вже використовуються на підприємстві).

Стандарти корпоративних інформаційних систем

Основу кожної виробничої системи складають рекомендації з управління виробництвом. Сьогодні існують кілька груп таких рекомендацій, оформлених як промислові стандарти створення ІС.

Стандарти містять опис заздалегідь узагальнених правил, за якими повинні здійснюватися планування, облік, контроль різних стадій виробничого процесу: розрахунок потреб у сировині та матеріалах, організація закупівель, завантаження виробничих потужностей, розподіл ресурсів і ін.

Концептуальну основу інтегрованої АІС складають стандарти MRPII – ERP – CSRP.

У стандартах наводяться рекомендації зі створення автоматизованих систем управління ресурсами. Характеристика найбільш популярних систем наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Еволюція промислових стандартів створення ІС

Найменування системи	Ідеологія системи	Результат в управлінні підприємством
1	2	3
MRP – Material Requirements Planning (Планування потреби в матеріалах)	Що потрібно? Скільки потрібно? Коли це буде потрібно?	Складання заявки на матеріали
MRPII – Manufacturing Resource Planning (Планування ресурсів виробництва)	Замкнута система детального планування виробництва на основі інтегрованої бази даних	Моделювання ходу виробництва зі зворотним зв'язком (об'ємне планування, ресурси для нього й облік ходу виробництва)
ERP – Enterprise Resource Planning (Планування ресурсів підприємства)	Управління фінансовою і господарською діяльністю віртуального підприємства	Розширення функціональності: закупівлі, збут, замовлення, постачання, бухгалтерський облік, кадри, основні фонди, складський облік, бізнес-планування
ERPII – Enterprise Resource & Relationship Processing (Управління внутрішніми ресурсами і зовнішніми зв'язками підприємства)	Відкрита, комп'ютерна архітектура, заснована на Інтернет, адаптована до інтернет-середовища	Поглиблення функціональності, збільшення зовнішніх зв'язків. Бачення ресурсів, що стало простиратися за границі підприємства. Інтеграція в рамках підприємства всіх ділових процесів, орієнтованих на комерцію. Участь у ланцюжку створення вартості

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
CSRP – Customer Synchronized Resource Planning (Планування ресурсів підприємства, синхронізоване зі споживачами)	Бізнес-методологія, що включає в ядро системи управління діяльністю, орієнтовану на інтереси покупця	Підвищення ринкової активності підприємства. Планування замовлень, а не виробництва. Надання можливості покупцеві впливати на процес виробництва

Для більш детального розгляду зазначених типів систем слід пояснити такі поняття, як Front Office і Back Office.

Front office займається питаннями продажів і поставок і вирішенням інших завдань, де доводиться безпосередньо працювати із зовнішнім оточенням.

Back office забезпечує функціонування самої організації. До завдань Back office відноситься розробка продукту, його виробництво, тобто всі ті операції і сервіси, де немає зустрічі з клієнтами і замовниками, постачальниками і партнерами.

MRP, MRPII та ERP системи відносяться до систем управління внутрішнім середовищем (back-office).

До систем управління зовнішнім середовищем ближнього оточення (ближнє оточення включає конкурентів, постачальників і споживачів) (front-office) відносяться:

- систем обліку інформації про конкурентів – Бенчмаркінг (Benchmarking);

- систем управління взаєминами з клієнтами (CRM – Customer Relations Management);

- систем управління ланцюжками поставок (SCM – Supply Chain Management).

ERP II (управління внутрішніми ресурсами і зовнішніми зв'язками підприємства) суміщає ERP, CRM, SCM, бенчмаркінг.

Принциповою відмінністю ERP від MRP II є інший масштаб діяльності: якщо MRPII використовуються для планування виключно ресурсів виробництва, то ERP займаються плануванням ресурсів всього промислового підприємства/корпорації. Провести грань між повноцінною ERP і просунутою MRPII досить складно. Перевага ERP-систем полягає в тому, що вони більш універсальні, оскільки можуть з рівним успіхом використовуватися як на

промислових підприємствах, так і в банках, страхових компаніях, освітніх установах, тобто в організаціях з принципово різною специфікою роботи.

Основна відмінність систем ERP II від ERP-систем – наявність елементів, що автоматизують функції, управління зовнішнім середовищем.

Ринок ERP-систем у всьому світі поділений між трьома крупними корпораціями: це Microsoft, Oracle і SAP, крім того, на ринках присутні локальні гравці і менш крупні міжнародні продукти. Така ж ситуація простежується і в Україні, тільки кількість локальних гравців значно менша.

Ряд українських виробників програмного забезпечення позиціонує свої системи як ERP. Насамперед, це системи Фінексперт, IT-Підприємство, Мегаполіс.

CRM-системи. Більшість компаній втрачає 50% своїх клієнтів кожні 5 років. Залучення нового клієнта в більшості галузей коштує компанії від 7 до 10 разів дорожче, ніж утримання існуючого. Близько 50% існуючих клієнтів компанії не є прибутковими через неефективну взаємодію з ними. Ці та подібні факти вимагають компанії змінювати погляди на проблеми побудови стосунків з клієнтами. Зазначимо причини, що заважають якісному обслуговуванню клієнтів:

- відсутність єдиного джерела інформації про клієнтів та взаємодії з ними, а також єдиного реєстру клієнтів;
- періодична втрата даних;
- велика кількість клієнтів і відсутність ефективної системи контролю завдань по роботі з ними;
- відсутність повної картини зі звернень клієнтів в інші відділи;
- неможливість групової роботи при вирішенні проблем клієнта (передача від співробітника до співробітника з фіксацією кожного кроку);
- відсутність автоматизації рутинних операцій;
- неможливість точного прогнозування продажів.

Для створення єдиного реєстру клієнтів, підвищення якості обслуговування клієнтів, обліку продажів та автоматизації маркетингової діяльності призначені CRM-системи.

CRM-система – це програмний комплекс, який дозволяє вести єдину базу даних клієнтів і зберігати історію взаємин з клієнтами, тим самим дозволяє реалізувати CRM-стратегію в даній організації.

CRM-стратегія – це стратегія введення бізнесу, заснована на регулярному аналізі взаємин з клієнтами, постійному вдосконаленні цих відносин і направлена на формування лояльності (прихильності) клієнтів до компанії.

Суть концепції CRM полягає у тому, що прибуткові клієнти мають право на першочергове та ексклюзивне обслуговування. Компанія повинна підтримувати з клієнтами зворотний зв'язок, зважаючи на їх побажання. Ключовими аспектами концепції CRM є персоналізація взаємовідносин з кожним клієнтом, досягнення прихильного ставлення клієнтів до компанії та її продукції, погляд на процес продажу як на безупинний процес, до якого залучено кожного співробітника компанії. Стратегія CRM повинна охоплювати всю фірму, тому перехід до стратегії CRM передбачає ретельний перегляд схеми роботи всіх підрозділів підприємства.

Умови непридатності стратегії CRM:

- 1) стратегія CRM слабо застосовна там, де немає конкуренції, або її рівень недостатньо високий;
- 2) стратегія CRM не має сенсу, коли клієнти є випадковим потоком;
- 3) стратегія CRM не потрібна, якщо бізнес не зацікавлений у зростанні;
- 4) стратегія CRM вимагає певного масштабу. Малий об'єм бізнесу не окупить інвестицій в інформатизацію;
- 5) стратегія CRM у сучасному бізнесі неможлива без застосування інформаційних технологій.

Головна задача CRM систем – підвищення ефективності бізнес-процесів, зосереджених у «фронт-офісі», спрямованих на залучення й утримання клієнтів – у маркетингу, продажах, сервісі й обслуговуванні, незалежно від каналу, через який відбувається контакт з клієнтом, і тим самим підвищення лояльності (прихильності) клієнтів.

В основі технологій CRM лежать такі основні принципи:

- 1) постійний аналіз зібраної інформації для ухвалення відповідних організаційних рішень (наприклад, визначення найприбутковіших клієнтів та прийняття рішення про впровадження для них бонусних програм);
- 2) синхронізація управління безліччю каналів взаємодії, тобто незалежно від того, через який канал відбувається взаємодія з клієнтом (по e-mail, по телефону, при особистій зустрічі або ін.), у момент взаємодії менеджер продажів повинен мати доступ до вичерпної інформації про клієнта; на великих підприємствах для налагодження контактів з клієнтами та обробки їх звернень створюють контакт-центри (Contact Center) або центри обробки дзвінків (Call Center);
- 3) наявність єдиного сховища інформації, в яке оперативно передаються і з якого постійно доступні всі відомості про всі випадки взаємодії з клієнтами, іншими словами – накопичення всієї історії взаємодії з клієнтом. Історія

взаємовідносин з клієнтом – це будь-які події, пов’язані з даним клієнтом, інформація про які потрапляє та накопичується у відповідному архіві, причому в структурованому вигляді, щоб надалі цю інформацію можна було легко використовувати і аналізувати. На рисунку 3.3 відображено, яка інформація щодо історії взаємовідносин з клієнтами має накопичуватися в CRM-системі.

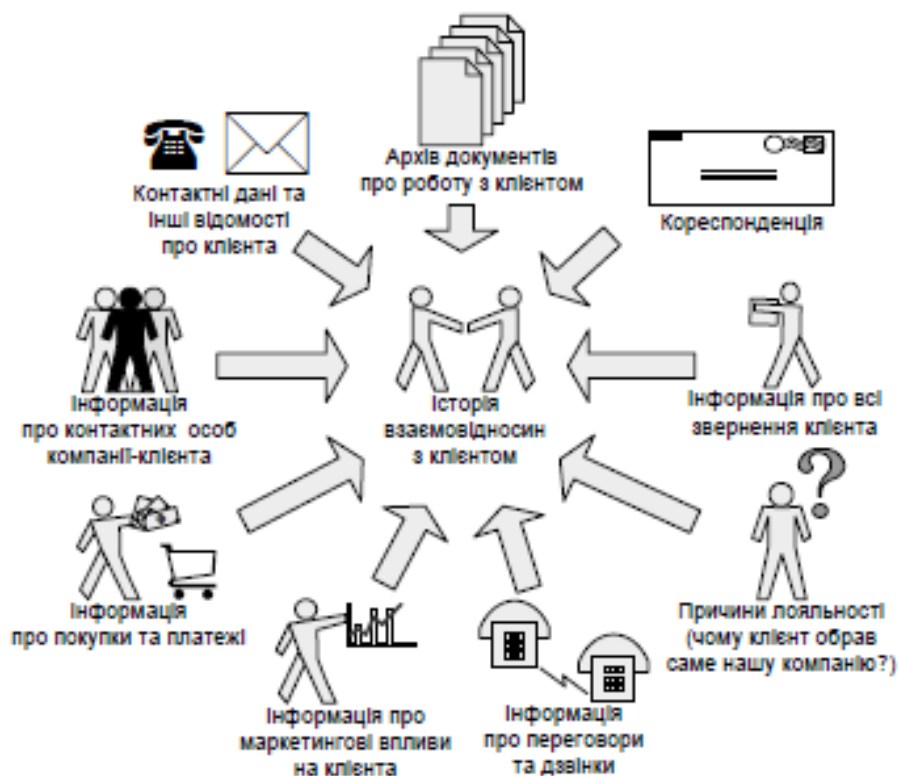


Рисунок 3.3 – Історія взаємовідносин з клієнтом
(яка інформація щодо взаємовідносин з клієнтами має накопичуватися
в CRM-системі)

Можна виділити три основні типи CRM технологій.

Операційні CRM – надають оперативний доступ до інформації під час контакту з клієнтом у процесі продажу і обслуговування, а також забезпечують збір цих даних.

CRM взаємодії (коллабораційні CRM) – програмні продукти, що забезпечують можливість взаємодії компанії зі своїми покупцями через електронну пошту, чати, інтернет-форуми, Call-центри (центри обробки телефонних дзвінків) і т. ін. Такі взаємодії покупців з компанією дає можливість клієнтам впливати на процеси розробки продукту, виробництва, сервісного обслуговування, виказувати свої пропозиції та зауваження щодо продукції або послуг. Сучасні коллабораційні CRM будуються на інтернет-технологіях, тобто

мова йде про **e-CRM** – систему, що з'єднана з системами електронної комерції й іншими додатками, які підтримують роботу з клієнтами через Інтернет. Наприклад, e-CRM дозволяє приймати замовлення на Web-сайті, відстежувати доставки через Інтернет, розсилати маркетингові матеріали по електронній пошті.

Аналітичні CRM – забезпечують об'єднання розрізнених масивів даних і їх сумісний аналіз для вироблення найбільш ефективних стратегій маркетингу, продажів, обслуговування клієнтів. Вимагає великого об'єму напрацьованих статистичних даних.

Перші CRM-систем, в основному, належали до типів оперативного CRM і CRM взаємодії. Сучасні CRM все частіше об'єднують риси всіх трьох зазначених технологій в одній системі.

Функціонально системи CRM орієнтовані на три області використання: *маркетинг, продажі і сервісне обслуговування* (табл. 3.2).

На практиці зазначені в таблиці 3.2 модулі виглядають як набір додатків, що працюють з єдиною базою даних та інтегровані у корпоративне інформаційне середовище компанії. Інтегрована система CRM забезпечує координацію дій різних відділів, забезпечуючи їх загальною платформою для взаємодії з клієнтами. З цього погляду призначення CRM – виправити ситуацію, коли відділи маркетингу, продажів і сервісу діють незалежно один від одного, причому їхнє бачення замовника часто не збігається, а дії неузгоджені.

Найбільший попит на CRM-рішення спостерігається в таких галузях: фінанси, страхування, телекомунікації, торгівля, дистрибуція, індустрія високих технологій та інші галузі. Таким чином, це компанії, які займаються реалізацією продукції або послуг: компанії роздрібною торгівлі, сервісного обслуговування побутової техніки чи автомобілів, банки, страхові компанії, рекламні агентства, телекомунікаційні компанії, фармацевтичні компанії, компанії-виробники та постачальники комп'ютерів, програмного забезпечення, систем автоматизації, компанії, що надають послуги зв'язку, туризму, перевезень та ін.

Слід зазначити, що компанії, які першими в галузі впроваджують CRM-системи, отримують значну перевагу в конкурентній боротьбі на термін від декількох місяців до року.

Таблиця 3.2 – Функціональність CRM-систем

Функціональність CRM-систем Модулі CRM (області використання)	Функції
1	2
SFA (Sales Force Automation) – автоматизація діяльності торгових представників	управління контактами; робота з клієнтами; автоматичне формування комерційних пропозицій; генерація клієнтських баз; генерація прайс-листів; аналіз прибутків і збитків від продажів; прогнозування та аналіз циклу продажу, генерація звітності
MA (Marketing Automation) – автоматизація маркетингу	засоби аналізу та формування цільової аудиторії, генерації списків потенційних клієнтів та їх розподілу між торговими агентами; засоби планування і проведення маркетингової кампанії, аналізу її результатів для кожної цільової групи, продукту, регіону тощо; інструменти для проведення телемаркетингу (обдзвону клієнтів); управління потенційними угодами; база даних щодо продуктів компанії, цін, стану ринку, конкурентів; засоби бюджетування і прогнозування результатів маркетингових досліджень і кампаній; засоби прогнозування поведінки певних груп клієнтів

Продовження таблиці 3.2

1	2
<p>CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) – автоматизація служби підтримки та обслуговування клієнтів</p>	<p>база даних контактів із клієнтом (містить дані про клієнтів, дані про всі контакти з клієнтом щодо проблем, покупок, послуг, участі клієнта в маркетингових акціях і т. ін.); моніторинг проходження замовлень (об'єднує функції контролю процесів оброблення запитів і замовлень, формує звітність про результати обслуговування); засоби контролю виїзних сервісних служб (збирання даних щодо якості обслуговування, задоволеності клієнтів, вартості сервісу, швидкості обслуговування тощо); база знань про типові проблеми клієнтів і способи їх розв'язання (з метою зниження собівартості сервісу); сервісні угоди (автоматичне відслідковування закінчення термінів контрактів на обслуговування, надання інформації про умови угод); засоби керування запитами клієнтів (наприклад, через механізм присвоєння пріоритетів)</p>

Серед CRM-систем, що пропонуються сьогодні постачальниками в Україні: Microsoft CRM, 1С: Управління торгівлею 8.0, Siebel, Oracle CRM, E-Business Suite, Terrasoft CRM, WinPeak CRM, Парус-Менеджмент і Маркетинг, Облік CRM, Sales Expert.

4 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

4.1 Поняття інформаційної технології

Інформаційна технологія (ІТ) може бути визначена як поєднання процедур, які реалізують функції збору, накопичення, зберігання, обробки і передачі даних на основі застосування вибраного комплексу технічних засобів за участі управлінського персоналу.

Тому інформаційна технологія нерозривно пов'язана з технічним і програмним середовищем, в якому вона реалізована.

Таким чином, автоматизована інформаційна технологія складається з технічних пристроїв (найчастіше – комп'ютерів, комунікаційної техніки), програмного забезпечення, організаційно-методичних матеріалів, персоналу, об'єднаних у технологічний ланцюжок. Цей ланцюжок забезпечує збір, передачу, накопичення, зберігання, опрацювання, використання і поширення інформації.

Основу технології обробки даних складають процеси перетворення вхідної інформації в результативну. *Мета будь-якої інформаційної технології* – отримати потрібну інформацію необхідної якості на за-даному носії. Отже, кожна ІТ закінчується виробництвом *інформаційного продукту*.

Комп'ютерні інформаційні технології пройшли в своєму розвитку етап машинних ресурсів, етап програмування, етап нових інформаційних технологій, етап високих інформаційних технологій.

Функціональні обмеження і висока вартість ЕОМ цілком визначали головне завдання інформаційної технології **етапу машинних ресурсів** (50-ті–60-ті рр.) – підвищення ефективності обробки даних за вже формалізованими алгоритмами або слабоформалізованими алгоритмами. Для прискорення кодування за алгоритмами були створені алгоритмічні мови Алгол, Фортран. Але загальні витрати на програмування складали декілька відсотків від вартості машино-години ЕОМ. Тому завданням ІТ на цьому етапі була *економія машинних ресурсів*, тобто необхідність при використанні мінімального об'єму оперативної пам'яті забезпечити максимальну кількість операцій, що виконуються за одиницю машинного часу.

Завданням другого етапу – **етапу програмування** (середина 60-х рр. до початку 80-х рр.) стає *економія людських ресурсів*, оскільки успіхи в розвитку електроніки привели до швидкого зниження вартості машинних операцій і біта оперативної пам'яті, тоді як витрати на розробку і супровід програм мали тенденцію до зростання.

В основі концепції третього **етапу новітніх інформаційних технологій** (початок 80-х рр.) лежать дві центральні ідеї: автоформалізація професійних знань користувачів в обчислювальному середовищі АРМ, інтелектуалізація всіх форм взаємодії користувачів з технічними засобами.

Технічною базою на даному етапі розвитку інформаційної технології став масовий випуск персональних ЕОМ (ПЕОМ). Користувачеві рекомендувалося автоматизувати все, що люди можуть описати, програмувати без програмістів. Головним завданням нових інформаційних технологій було створення типової технології автоматизації персональних знань. Метою на даному етапі була *економія роботи користувачів*. Елементом нової інформаційної технології стає *автоматизоване робоче місце (АРМ)* фахівців різного профілю.

В основі концепції **високих інформаційних технологій** (четвертий етап) лежить ідея удосконалення засобів спілкування між людьми, глобалізація інформаційного простору до масштабів всієї планети.

Виникнення високих інформаційних технологій стало можливим завдяки здешевленню вартості ПЕОМ і широкому їх обхвату глобальними комп'ютерними мережами, заснованими на платформі.

Програмне забезпечення включає вже не тільки індивідуальні додатки, але і системи конференцій, підтримує мультимедіа і тривимірну графіку. Мультимедійні додатки полегшують спілкування людей. Інформаційне забезпечення побудоване на базі розподілених баз даних.

Головними завданнями високих інформаційних технологій є *досягнення універсальності методів комунікацій; підтримка систем мультимедіа і максимальне спрощення інтерфейсу «Людина-ЕОМ»*, заснованого на принципах інтуїтивного інтерфейсу; відкритість стандартів, тобто використання тих протоколів і програмних інтерфейсів, які гарантували б створення єдиного інтерфейсу для всіх взаємодій з ЕОМ: для доступу до файлів, повідомлень, Web-сторінок, документів, графіки і мультимедіа.

Метою даного етапу є *зниження вартості інформаційного контакту, необмеженість об'єму інформації*, доступної користувачеві, повноцінність використання як персональних машинних ресурсів, так мережних.

4.2 Класифікація інформаційних технологій

Технологія як процес властива будь-якій предметній області.

Предметна технологія – це послідовність технологічних етапів за модифікацією первинної інформації в результативну.

Наприклад, предметна технологія бухгалтерського обліку припускає оформлення і прийом первинної документації, запис бухгалтерської проводки, зміну стану аналітичного обліку, та зміну рахунків синтетичного обліку і балансу.

Технологія обробки інформації, яка використовується як інструментарій у різноманітних предметних областях для вирішення різних завдань, називається **забезпечуючою технологією**. Приклади забезпечуючих технологій: технології обробки текстів, технології систем управління базами даних.

Сукупність забезпечуючих технологій на основі предметної технології, зведення їх до єдиного стандарту інтерфейсу є **функціональною ІТ**. Інакше кажучи, функціональні технології – це об'єднання забезпечуючих технологій для автоматизації деякого завдання, функції.

Функціональна технологія є середовищем перетворення даних і частиною інформаційної системи. Наприклад, робота співробітника кредитного відділу банку з використанням ПК припускає застосування банківських (предметних) технологій для оцінки кредитоспроможності позичальника, формування кредитного договору, розрахунку графіка платежів, реалізованих у певній інформаційній технології: СУБД, текстовому редакторі тощо.

Залежно від типу інформації, що опрацьовується, інформаційні технології поділяють на п'ять класів (табл. 4.1). Зазначені класи ІТ можуть об'єднуватися в інтегровані технології.

Таблиця 4.1 – Класи інформаційних технологій

Види інформації, яка обробляється	Види інформаційних технологій	
Дані	СУБД, алгоритмічні мови, табличні процесори	Інтегровані пакети (об'єднання різних технологій)
Текст	текстові процесори	
Графіка	графічні процесори	
Знання	експертні системи	
Об'єкти реального світу	засоби мультимедіа	

За способами використання засобів обчислювальної техніки в процесі обробки інформації виділяють ІТ в умовах функціонування централізованих автоматизованих ІС і ІТ у децентралізованих системах обробки даних. Ці технології будуть розглянуті в п'ятому питанні даної теми.

За ступенем охоплення завдань управління ІТ розділяють на ІТ електронної обробки даних; автоматизації функцій управління; підтримки прийняття рішень; електронного офісу; експертної підтримки. Одним із підкласів технологій електронного офісу є *технології робочого столу*. Найбільш поширеними технологіями робочого столу є:

– редагування текстових даних; для роботи з текстом використовуються текстові процесори (або редактори);

– обробка графічних даних; графічні процесори – інструментальні засоби, які дозволяють створювати і модифікувати графічні образи з використанням відповідних інформаційних технологій: комерційної графіки, ілюстративної графіки, наукової графіки.

– обробка табличних даних; для цього використовуються табличні процесори (електронні таблиці).

Розглянемо детальніше технології, що використовуються для аналізу даних у процесах підтримки прийняття рішень та експертної підтримки.

4.3 Технології аналізу даних

Сховище даних (Data Warehouse) – це предметно-орієнтоване, прив'язане до часу і незмінне зібрання корпоративних даних для підтримування процесу прийняття управлінських рішень. Дані у сховище надходять з систем оперативного обліку підприємства, а також із зовнішніх джерел, (наприклад, зі статистичних звітів). Головним призначенням сховища є надання інформації для аналізу в одному місці та в інтуїтивно зрозумілій структурі.

Під сховищем не обов'язково розуміти велике скупчення даних. Для маленьких сховищ призначений окремий термін – **Data Marts (вітрини даних)**. Вітрина даних може являти собою спеціалізоване сховище, яке обслуговує один з напрямів діяльності компанії (наприклад, облік персоналу або маркетинг).

Сховища даних є джерелом інформації для засобів **оперативного аналітичного оброблення даних OLAP (OnLine Analytical Processing)**.

OLAP-технології – це сукупність засобів багатовимірного аналізу даних, накопичених у сховищі даних. Користувачу OLAP надається інтуїтивно зрозуміла модель даних, організована у вигляді багатовимірних кубів (Cubes). Осями – *вимірами* (Dimensions) багатовимірної системи координат слугують основні атрибути аналізованого бізнес-процесу (наприклад, для процесу продажу – товар, регіон, тип покупця). На перетинах вимірів знаходяться дані, що кількісно характеризують процес, – *міри* (Measures) (наприклад, обсяги

продажу, витрати). Значення, що відкладаються на осях кубу, називаються *членами виміру* (members). Члени виміру можуть утворювати ієрархії, що складаються з декількох рівнів. Наприклад, для виміру «Час» ієрархією може бути «Рік місяці тижні дні».

OLAP працює не з оперативними базами даних, а зі стратегічними архівами. Системи на основі OLAP дають змогу аналітикам і менеджерам, які потребують оперативного прийняття рішень, досягти розуміння процесів, що відбуваються на підприємстві, шляхом швидкого інтерактивного доступу до даних у сховищі та виконання над ними різноманітних аналітичних операцій. *OLAP-операції* над даними організовано так, щоб відобразити різні аспекти діяльності підприємства, наприклад: зведення даних, наприклад, загальна сума продажу по регіону за певний період; зрізи даних, що стосуються певного періоду в минулому і поточному часі; агрегування даних за певною ознакою (наприклад, за видами товарів); похідні дані, що підраховуються на базі збережуваних даних, (наприклад, різниця між фактичним і запланованим показником).

При цьому будуть доступні деякі стандартні методи аналізу, що логічно витікають з природи OLAP-технологій: *факторний (структурний) аналіз, аналіз динаміки* (регресійний аналіз – виявлення трендів), *аналіз залежностей* (кореляційний аналіз), *зіставлення* (порівняльний аналіз), *дисперсійний аналіз*.

Головною особливістю є те, що ці засоби орієнтовані на використання не фахівцем в області інформаційних технологій, не експертом-статистиком, а професіоналом у прикладній області управління – менеджером відділу, департаменту, управління, і, нарешті, директором.

Сьогодні доступний цілий ряд різних систем OLAP – Oracle Express, Essbase (Arbor Software), MetaCube (Informix) та інші. Крім того, OLAP використовується як інструментарій СППР.

Ще одним інструментом проведення аналітичної обробки на основі сховищ даних є **технології Data Mining (здобувачі знань)**.

Data Mining – це процес пошуку раніше невідомих закономірностей (знань) у великих масивах даних. Тобто виявлення в сирих даних раніше невідомих, нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретацій знань, необхідних для ухвалення рішень.

Data Mining представляють велику цінність для керівників і аналітиків у їх повсякденній діяльності. За допомогою методів Data Mining вони можуть отримати відчутні переваги в конкурентній боротьбі. Так, наприклад, основою для різних систем прогнозування служить історична інформація, що зберігається

в БД у вигляді часових рядів. Якщо вдається побудувати шаблони, адекватні до поведінки цільових показників, що відображають динаміку, є вірогідність, що з їх допомогою можна передбачити і поведінку системи в майбутньому. Наприклад: шляхом аналізу економічних і фінансових показників діяльності компаній, які збанкрутіли, банк може виявити деякі стереотипи, які можна буде врахувати в майбутньому при оцінці ступеня ризику кредитування.

Економічний ефект від впровадження Data Mining може в декілька десятків разів перевищити первинні витрати. Є відомості про проєкт в 20 млн доларів, який окупився всього за 4 місяці. Інший приклад – річна економія 700 тис. доларів за рахунок впровадження Data Mining в одній з мереж універсамів у Великобританії.

Приведемо приклади формулювань завдань при використанні методів OLAP і Data Mining. Для OLAP: Які середні розміри телефонних рахунків існуючих клієнтів порівняно з рахунками колишніх клієнтів, що відмовилися від послуг телефонної компанії? Для Data Mining: Чи є характерні параметри клієнтів, які, ймовірно, збираються відмовитися від послуг телефонної компанії?

OLAP-системи і засоби Data mining є частиною більш загального поняття «Засоби інтелектуального бізнес-аналізу» (*Business Intelligence – BI*).

4.4 Нейромережні технології

Комп'ютерні технології, які отримали назву **нейромережних**, працюють за аналогією з принципами будови і функції нейронів головного мозку людини і дозволяють вирішувати широкий круг завдань: розпізнання мови людини і абстрактних образів, класифікація станів складних систем, управління технологічними процесами і фінансовими потоками, вирішення аналітичних дослідницьких, прогнозних завдань, зв'язаних великими інформаційними потоками. Нейромережні технології полегшують фахівцю процес ухвалення важливих рішень в умовах невизначеності, дефіциту часу і обмеженості інформації.

Нейромережна технологія має дві властивості:

- здатність вчитися на конкретних прикладах;
- уміння стабільно розпізнавати, прогнозувати нові ситуації з високим ступенем точності, причому навіть при появі суперечливих або неповних значень у потоках інформації.

Приклади використання нейромережних технологій у бізнесі:

– системи для оцінки вартості нерухомості. Наприклад, за деякими адресами в інтернеті розташовані оцінювачі вартості дач і квартир. Користувачу досить заповнити стандартний бланк характеристик квартири, включаючи район і ступінь віддаленості від найближчої станції метро, і йому миттєво видається середньозважена ринкова ціна такої квартири, отримана нейромережою, що узагальнила всі накопичені в базі дані за відомими пропозиціями;

– нейромережні системи для прогнозування грошових потоків і податкових надходжень, оцінки індексів акцій і управління портфелями.

4.5 Технологія автоматизованих робочих місць

Найважливіший елемент децентралізованих автоматизованих інформаційних технологій – АРМи фахівців різного профілю (непрограмістів) та інформаційне обслуговування масового споживача для виконання поставлених завдань. Завдяки цьому реалізується комплекс забезпечувальних і функціональних ІТ, що підтримують реалізацію функцій фахівця-непрограміста.

Під **автоматизованим робочим місцем (АРМ)** розуміють професійно-орієнтований програмно-апаратний комплекс, який забезпечує вирішення завдань користувача безпосередньо на його робочому місці.

АРМи повинні мати розвинену систему периферійного обладнання та прилади інтерфейсу з локальними обчислювальними мережами. АРМ – це певна частина ІС, відокремлена згідно зі структурою управління об'єктом та системою розподілу мети й оформлена у вигляді самостійного програмно-апаратного комплексу.

Концептуальна відмінність АРМу на основі ПЕОМ від просто ПЕОМ полягає в тому, що в АРМі відкрита архітектура ПЕОМ функціонально, фізично та ергономічно настроюється на конкретного користувача (персональне АРМ) або на групу користувачів (групове АРМ).

Для цієї технології характерними є: робота користувача в режимі маніпулювання даними, а не програмування, коли користувач бачить (екран, принтер) і діє (клавіатура, сканер), а не знає і пам'ятає; безпаперовий процес оброблення документа, за якого на папері фіксується тільки остаточний варіант документа; наскрізна інформаційна підтримка на всіх етапах проходження інформації з використанням інтегрованих баз даних; інтерактивний режим розв'язування задачі; можливість колективного створення документів на основі

мереж ПЕОМ; можливість адаптивної перебудови форми та способу подання інформації під час розв'язування задачі.

Перевагами оброблення інформації на АРМі є: простота створення і ведення бази даних; єдиний опис даних, їх надійність та захист; модульна побудова програмного забезпечення; технологічна спеціалізація програм; функціональна повнота; застосування і стандартних процедур; близька до природної мова спілкування з ЕОМ; спеціальна підготовка до роботи на ЕОМ; відсутність реляційної бази даних або сховища даних (багатовимірної бази даних).

Основні характеристики АРМів: розвинений діалог з користувачем; високий ступінь автоматизації професійної діяльності користувача, зайнятого обробленням інформації; прямі розрахунки за довільним алгоритмом; відображення і документування результатів оброблення інформації; наявність засобів управління базами даних; оптимізація використання обчислювальних та інформаційних ресурсів; якість інформаційного обслуговування; щільність даних, що циркулюють в інформаційних каналах; рентабельність програм. Кінцевий користувач виконує два види дій: запит потрібної йому інформації та прийняття рішень щодо подальшого оброблення даних. Після прийняття рішення користувач може перейти до наступних дій: відкоригувати дані в інформаційній базі, виконати розрахунок, вивести інформацію на машинний носій.

4.6 Internet-технології в бізнесі

На сучасному етапі розвитку електронних засобів бізнесу можна виділити два основні напрями використання Internet-технологій у бізнесі.

Перший напрям (Internet у бізнесі) – забезпечує інформаційний супровід бізнес-процесів компанії, а також інформаційну взаємодію в режимі online із співробітниками компанії і зовнішнім середовищем: філіями в інших містах і країнах, клієнтами, постачальниками.

Головним інструментом цього напрямку є корпоративні портали, які не лише представляють інформацію про компанію в Internet, але являються потужним інструментом управління бізнесом.

Корпоративний інформаційний портал (Enterprise Information Portal) є сукупністю різних інформаційних ресурсів і сервісів організації, що інтегрує різні джерела даних і окремі функціональні підсистеми. З технологічної точки

зору порталом є сервер додатків, який може запускати стандартні «портальні» компоненти. Портал будується на базі Web-технологій.

Створення і ефективне використання Web-порталів відкриває принципово нові можливості для використання Internet-технологій у бізнесі. *Використання Web-порталів дозволяє:*

- оперативно розміщувати і розвивати інформаційні ресурси організації;
- прискорити доступ до інформації користувачам у будь-який момент, в будь-якій точці знаходження; причому набори доступної інформації та сервісів залежить від категорії користувача (клієнт, партнер, співробітник компанії тощо); так, наприклад, керівник, що має ухвалити стратегічне рішення, може отримати доступ до централізованих сховищ документів, до агрегованих даних та до програмного додатка для оброблення цих даних, причому керівник не повинен знаходитися в офісі;
- вирішити питання розподілу прав доступу співробітників до інформації;
- інтегрувати (об'єднувати) інформаційні ресурси організації з ресурсами постачальників, партнерів по бізнесу, світовими інформаційними ресурсами;
- зацікавлювати потенційних замовників і клієнтів продуктами і послугами, системами знижок, акумулювати додаткові фінансові ресурси за рахунок привабливих інвестиційних проєктів і активного використання інформаційних ресурсів організації широким колом зовнішніх користувачів;
- зменшити рекламний бюджет і витрати організації на підтримку ІТ-сервісів (за рахунок організації Web-сервісів колективного користування);
- підвищити якість управління бізнес-процесами, інформаційною безпекою і діяльністю організації в цілому;
- дозволяють здійснювати ефективне керівництво віддаленими філіалами в режимі online;
- економити час, усуваючи необхідність виготовлення і розповсюдження друкарських документів (наприклад, якщо керівництво вважає потрібним ознайомити співробітників з документом).

Таким чином, корпоративний портал дозволяє впровадити нову концепцію організації робочих місць співробітників з доступом до всієї інформації, необхідної для виконання ними професійних функцій.

Серед технологій для створення корпоративних інформаційних порталів можна виділити такі: Hummingbird Portal, Oracle 9iAS Portal, Microsoft Share Point Portal Server.

Новою тенденцією є створення *порталу знань підприємства (Enterprise Knowledge Portal)*, який не тільки надає засоби доступу до інформації, але і

дозволяє користувачам взаємодіяти один з одним, допомагаючи пов'язувати інформацію з колективним розумінням і досвідом. Це дає можливість ухвалювати оптимальні рішення, оскільки поєднує придбані знання з інформацією і служить центром навчання.

Другий напрям (бізнес в Internet) пов'язаний з поняттям електронного бізнесу.

Електронний бізнес (e-Business) – це всяка ділова активність, що використовує можливості глобальних інформаційних мереж для перетворення внутрішніх і зовнішніх зв'язків компанії з метою підвищення ефективності її діяльності.

Найважливішою складовою частиною електронного бізнесу є електронна комерція.

Електронна комерція (e-Commerce) – це будь-яка форма ведення бізнесу, в якій взаємодія між контрагентами здійснюється за допомогою електронних засобів. Електронна комерція включає не тільки операції покупки і продажу, вона забезпечує повний замкнутий цикл, який включає етапи створення попиту на товари, розповсюдження, післяпродажного обслуговування.

Розрізняють декілька напрямків електронної комерції:

B2B-комерція (Business-to-Business) – технології комерції між бізнес-структурами (корпоративні портали, електронні біржі, електронні торгові площадки і т. ін.);

B2C-комерція (Business-to-Customer/Consumer) – технології комерції між бізнес-структурами і масовим споживачем;

C2B (Consumer-to-Business) – взаємини «Споживач – Бізнес»;

C2C (Consumer-to-Consumer) – «Споживач – Споживач»;

B2G (Business-to-Government) – «Бізнес – Державні органи»;

C2G (Consumer-to-Government) – «Споживач – Державні органи».

Найбільш популярний різновид систем B2C – **електронний магазин**, тобто спеціалізований веб-сайт, призначений для Інтернет-торгівлі. Він може існувати у виді вітрини, столу замовлень або магазину з повним циклом автоматизованого продажу, оплати і управління доставкою.

Сайти для Інтернет-продажів у своєму розвитку пройшли три етапи.

1. Перший рівень – *інформаційні сайти*, або *web-вітрини*. Вони є інструментом надання інформації про товари. На таких сайтах можна розміщувати текст, картинки, звуки і відео. Проте інтерактивність таких сайтів мінімальна.

2. Другий рівень – *сайти на основі баз даних*. На таких сайтах з'явилася можливість отримувати інформацію за запитом, яка видається у вигляді динамічно сформованої Web-сторінки. Наприклад, коли пошуковій машині поступає запит на пошук певного товару, вона формує сторінку, якої раніше не існувало з переліком товарів, їх характеристик, цін і т. ін. На цій стадії інтерактивність полягає в серії взаємодій типу «питання – реакція».

3. Третій рівень – *сайти персоналізованих послуг* (інша назва – *сайти інтерактивного спілкування*). Це сайти, що підстроюються під конкретного користувача. Такі сайти можуть враховувати інформацію про клієнта і генерувати контент (змістовне наповнення), необхідний саме йому, щоб матеріали, які найбільше цікавлять даного покупця, були представлені в найбільш зручному вигляді. Наприклад, покупець, що придбав комп'ютерне устаткування та зареєструвався на сайті підтримки, може отримувати відповіді на свої запити швидше, оскільки система реєстрації знає про комп'ютерне устаткування, яким користується даний клієнт і може видати точнішу відповідь. Таким чином, інтерактивний діалог дозволив компаніям надати кожному споживачеві саме ті продукти і послуги, яких він потребує.

Придбання товарів у системі електронної комерції відбувається таким чином: підприємство на сервері з виходом в Інтернет встановлює спеціальне програмне забезпечення (тобто створює віртуальний магазин). Клієнт на веб-сайті переглядає інформацію про товар, що продається, і заповнює HTML-форму (де вказує свої реквізити, спосіб оплати, спосіб доставки і т. ін.). Після заповнення форма передається на Web-сервер; на сервері дані про параметри замовлення поміщаються в базу даних. Зазвичай після прийому замовлення система повідомляє покупцю ідентифікаційний номер замовлення і сторінку на сайті продавця, де можна відстежувати хід виконання замовлення.

Для організації Internet магазину можуть застосовуватися різні рішення, але, як правило, використовується така структура:

- *вітрина* містить каталог товарів і елементи інтерфейсу для організації взаємодії клієнта і магазину;

- *торгова система* є основою електронного магазину, що відповідає за автоматизацію процесу продажу товарів і забезпечує спільну роботу всіх інших систем магазину – платіжної, документообігу і т. ін.;

- *платіжна система* надає можливості для проведення оплати за куплені товари;

- *система логістики* для організації доставки товарів покупцю.

Переваги Інтернет-магазинів з точки зору покупця:

- а) цілодобовий доступ до інформації та економія часу при пошуку товару;
- б) для певних категорій товарів (наприклад, книжки) вибір значно більший, ніж у звичайних магазинах;
- в) деякі *софт-товари* (їх також називають *електронні товари*, наприклад: програмні продукти, електронні книги) не можна придбати ніде, крім Інтернет-магазинів, при цьому дану категорію товарів можна отримати миттєво, здійснивши оплату за допомогою електронних грошей;
- г) можливість отримати товар з будь-якої країни світу;
- д) можливість розмістити замовлення на товари, які ще тільки готуються до випуску;
- е) можливість отримувати повідомлення по електронній пошті про нові надходження;
- ж) можливість порівняти ціни декількох виробників.

Переваги Інтернет-магазинів з точки зору продавця:

- а) зниження витрат на оренду приміщень, рекламу і т. ін.
- б) можливість охопити велику аудиторію покупців;
- в) можливість гнучкіше планувати ресурси (замовлення від покупців поступають заздалегідь) і краще відстежувати бізнес-цикл;
- с) зниження кількості посередників.

Всі варіанти оплати послуг Інтернет-магазину можна розділити на онлайніві та офлайніві.

1. Офлайніві методи оплати:

- а) замовлення у віртуальному магазині – оплата в звичайному;
- б) замовлення в віртуальному магазині, оплата кур'єру готівкою;
- в) післяплата (доставка поштою і оплата в поштовому відділенні перед отриманням товару);
- г) передоплата на рахунок Інтернет-магазину банківським або поштовим переказом (для фізичних осіб) або безготівкова оплата (для юридичних осіб);
- д) телебанкінг (управління банківським рахунком за допомогою звичайного телефону); для платежу з використанням звичайного телефону покупець набирає певний номер, вводить свій код після чого дає розпорядження, на який рахунок і яку суму слід перевести з його рахунку;
- е) мобільні платежі (управління банківським рахунком за допомогою мобільного телефону); цей вид платежів буде розглянуто в на-ступному питанні.

2. *Онлайніві методи оплати* (тобто електронні форми платежу) найчастіше використовуються при купівлі софт-товарів:

а) оплата за допомогою кредитної карти (при оформленні замовлення покупець вказує номер кредитної карти, після цього Інтернет-магазин звертається в банк покупця для підтвердження його кредитоспроможності; отримавши підтвердження, магазин блокує певну суму на рахунку і відправляє товар споживачу електронним способом);

б) оплата з використанням електронних грошей. Такий спосіб оплати став можливим завдяки появі небанківських платіжних систем, таких, як «*iPay.ua*», «*LiqPay*», «*ГлобалМані*», «*Payrong*» та ін.

Електронні гроші – це безстрокові грошові зобов'язання на пред'явника, емітовані банківською або іншою структурою у формі цифрових сертифікатів, які можуть бути використані для розрахунків через Internet і забезпечуються звичайними грошовими коштами у момент пред'явлення зобов'язання його емітенту. Таким чином, електронною готівкою є файли з певним змістом (номінал, номер, емітент тощо), захищені електронним цифровим підписом. Схема проведення платежу зазвичай наступна. Покупець вносить до банку гроші і отримує на цю суму електронну готівку (файли). При оплаті покупки покупець просто пересилає магазину один або декілька файлів із загальним номіналом, що відповідає вартості покупки. Потім ця електронна готівка повертається емітенту і кошти переказуються на рахунок магазину.

4.7 Мобільні технології

Інтенсивний розвиток мобільних пристроїв приводить до зміни правил ведення бізнесу і появи нового типу інформаційних технологій – мобільних технологій та нового терміна – *m-Commerce* (мобільна комерція).

Мобільні технології – це широкий спектр цифрових і повністю портативних **мобільних** пристроїв (смартфонів, планшетних комп'ютерів, електронних книг тощо), що дозволяють здійснювати операції з отримання, обробки та поширення інформації.

Розглянемо найбільш перспективні напрями використання мобільних технологій для бізнесу: мобільні продажі, мобільний маркетинг, мобільні платежі.

Мобільні продажі. Мобільні технології використовуються для організації автоматизованого процесу роботи торгових представників, здійснення оперативного зворотного зв'язку з офісом продавців, обліку продажів. При

цьому використовуються як SMS-сервіси, так і корпоративні JAVA-додатки або WAP-сайти.

У трейд-програмах, орієнтованих на підвищення активності продавців, що працюють у торгових залах з кінцевими споживачами, мобільний телефон використовують як спосіб швидко і ефективно обмінюватися інформацією з учасниками програми: реєструвати здійснені продавцями продажі, повідомляти їх про кількість бонусів і т. ін. Таким чином, з'являється нова категорія користувача – *мобільний користувач* (наприклад, мобільний менеджер).

Як приклад розглянемо систему мобільних продажів, яку було впроваджено на підприємстві, що займається виробництвом і реалізацією кондитерських виробів.

Основні можливості, які було реалізовано в системі:

1) формування заявки за допомогою кишенькового комп'ютера (iPac) з використанням бази даних по залишках на складі;

2) підтвердження наявності вказаного в заявці товару на момент оформлення заявки і його блокування на складі (оперативний зв'язок системи з центральною базою даних);

3) робота з міні-складом і друк необхідних документів на вантаж, касових чеків з використанням портативного принтера і портативного касового апарату;

4) складський облік, збір маркетингової інформації та ін.

Впровадження системи дозволило досягти таких результатів:

а) торгові представники економлять до 75 % часу на оформлення замовлення;

б) зменшилися витрати по продажах за рахунок істотного зниження термінів доставки товару в місце його реалізації;

в) за рахунок можливості моментально підтверджувати, коректувати і передавати замовлення на центральний склад, стала неможливою ситуація продажу одного і того ж товару декільком клієнтам, адже торговий представник і клієнт забезпечені актуальною інформацією про наявність товарів на складі;

г) відпала необхідність ручного введення даних про прийнятті замовлення в системи складського і бухгалтерського обліку.

Мобільний маркетинг – сукупність заходів, пов'язаних з просуванням товарів та послуг з використанням технологій мобільного зв'язку (SMS, WAP, IVR, Java тощо).

Розглянемо основні *інструменти мобільного маркетингу*.

Брендований контент складають заставки, анімації, мобільне відео, рінгтони і реалтони для мобільних телефонів, причому кожна одиниця брендованого контенту містить інформацію про бренд.

Мобільні промо-акції. Найчастіше це мобільні лотереї, вікторини, розіграші, в яких споживач може взяти участь після придбання товару певного бренду. Крім того, для участі в такій промо-акції споживачеві необхідно зареєструватися в системі за допомогою свого мобільного телефону. Інформація, яку при реєстрації повідомляє про себе споживач, надалі використовується для проведення маркетингових досліджень.

Bluetooth-маркетинг – це технологія мобільної реклами, що передбачає розсилку рекламних повідомлень на телефони абонентів з включеним Bluetooth у зоні дії Bluetooth-передавача. Передавач постійно шукає телефони з включеним Bluetooth і відправляє їм контент, записаний на сервері. Наприклад, кожні 30 хвилин відправляє випадковим користувачам запрошення до клубу.

Мобільні ком'юніті – це ком'юніті (спільноти) лояльних споживачів, що створюються на базі брендovаних Java-додатків, в яких передбачені можливості розміщення новин від бренду, каталогу продукції, консультацій, чатів лояльних споживачів у режимі реального часу безпосередньо в самому додатку, і багато інших сервісів, що дозволяють споживачам бути в курсі всіх останніх подій бренду і спілкуватися один з одним. Менеджери можуть підтримувати зворотний зв'язок зі споживачами, проводити опитування, дізнаватися їх думку, вести роботу з просування товарів.

War-реклама (реклама на War-сайтах, доступних з мобільних пристроїв) – дуже перспективний напрям, оскільки вартість розміщення реклами у War достатньо низька, а віддача вища, ніж у мережі Інтернет (відгук на WEB-сторінках 1–2 %, на WAP-сайтах – від 3 % до 7 %). До того ж, аудиторія War-інтернету неухильно збільшується. WAP-реклама надає унікальну можливість – Click2call – організувати дзвінок прямо з посилання в банері (наприклад, на IVR-сервіс або гарячу лінію бренду).

Інтерактивна підтримка заходів. Дана послуга запитувана серед брендів, що мають молодіжну цільову аудиторію. Рекламодавці влаштовують вечірки, фестивалі й інші заходи, де в якості інтерактивного каналу використовують мобільний зв'язок (наприклад: організація SMS-чатів, де всі повідомлення від абонентів відображаються на великих плазмових екранах). Метою використання інтерактивної підтримки є підвищення іміджу бренду серед цільової аудиторії.

Мобільні послуги – використання стільникового зв'язку для замовлення різних послуг (таксі, доставка їжі і т. ін.).

Мобільний Direct Marketing (SMS-розсилка) – спосіб інформування клієнтів і потенційних покупців про акції, розпродажі, заходи. SMS-розсилки актуальні у всіх сферах бізнесу. Наприклад, їх активно використовують банки для інформування своїх клієнтів про зміни на особовому рахунку; страхові компанії попереджають клієнтів про закінчення терміну страхового поліса і необхідність його продовження (таке інформування збільшує відсоток повторного укладення договору страхування майже на 50 %).

Для реалізації мобільного маркетингу використовують такі технології.

SMS (Short Message Service – сервіс коротких повідомлень) є сьогодні поширеною технологією мобільного маркетингу через її доступність.

IVR (Interactive Voice Response – система інтерактивної мовної відповіді) – використовується у банках і страхових компаніях, медичних центрах і туристичних агентствах, центрах прийому платежів за мобільний зв'язок. Ця технологія дозволяє створити багатоканальний авто-відповідач, який цілодобово надає клієнтам актуальну для них інформацію з корпоративних баз даних (наприклад, про стан особового рахунку і заборгованості), інформує про доступні товари і послуги, управляє процесом прийому платежів (за кредитовими/дебетовими картками або картками експрес-оплати).

Java – мова програмування, що дозволяє створювати додатки для сучасних мобільних телефонів і інших потративних пристроїв. Java-додаток дозволяє спілкуватися користувачам між собою на безкоштовній основі (аналог ICQ), здійснювати інтеграцію з web-порталом клієнта, проводити анкетування, тестувати нові продукти, проводити вікторини і розіграші на постійній основі, об'єднувати користувачів усіх ринків світу.

Мобільні платежі. Один із найперспективніших напрямків розвитку мобільних технологій на сьогоднішній день – широке застосування мобільних та смарт телефонів як платіжного інструмента.

Мобільні платежі будемо розуміти як послугу, що дозволяє за допомогою мобільного телефону управляти коштами як на окремому віртуальному рахунку, так і на картковому рахунку в банку.

Мобільні платежі діляться на:

– *платежі на близькій відстані* (використовуються, наприклад, для оплати проїзду в міському транспорті); більшість телефонів, за допомогою яких можна робити подібні платежі, функціонують на безконтактній технології NFC;

– *віддалені мобільні платежі* – призначені для забезпечення разових і періодичних транзакцій; цю послугу надають клієнтам банки, оператори мобільного зв'язку і незалежні платіжні системи.

Інший спосіб класифікації також дозволяє виділити два класи платежів:

– управління картковим рахунком;

– мобільний банкінг – послуга дистанційного управління банківським рахунком, що дозволяє перевіряти баланс рахунків і здійснювати платежі з банківського рахунку за допомогою мобільного телефону. Тобто, у цьому випадку мобільний телефон є аналогом пластикової смарт-карти.

У залежності від технології, що використовується для комунікації між клієнтом, банком і мобільним оператором, розрізняють такі *види (моделі) мобільного банкінгу*:

STK-banking (SIM Application Toolkit) – модель банкінгу, при якій клієнт використовує SIM-карту з інтегрованим платіжним додатком;

JAVA-banking – Java-додаток встановлюється в телефон клієнта;

WAP-banking – клієнт працює через WAP-сайти;

SMS-banking – SMS-інформування про проведені операції.

Останній тип послуг фактично банкінгом не є, оскільки не дозволяє здійснювати платежі та грошові перекази. Хоча існує також поняття **SMS-banking Advance**. При підключенні до такої послуги клієнт може робити ряд нескладних операцій, наприклад, заплатити за свій мобільний телефон, відправивши SMS-повідомлення із сумою платежу.

Гравці українського ринку найчастіше надають дуже обмежений набір сервісів, називаючи їх мобільним банкінгом:

– надання інформації про зроблені транзакції;

– перегляд балансу рахунку;

– покупка ваучера мобільних операторів;

– одержання інформації про номери своїх карткових рахунків;

– зміна пароля доступу до послуги мобільного банкінгу;

– блокування / розблокування платіжних карт;

– поповнення балансу мобільного телефону іншого користувача.

Однак у найближчий час очікується стрімке зростання обсягів послуг, здійснюваних на основі всіх розглянутих моделей мобільного банкінгу.

5 ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

5.1 Поняття життєвого циклу інформаційних систем та його структура

Поняття життєвого циклу (ЖЦ) є одним з базових понять методології створення інформаційних систем. Життєвий цикл інформаційної системи являє собою безперервний процес, який починається з моменту прийняття рішення про

створення інформаційної системи і закінчується в момент повного вилучення її з експлуатації.

Необхідність створення ІС може обумовлюватися розробкою і впровадженням інформаційних технологій в організації (побудова нової інформаційної системи) або при модернізації існуючих інформаційних процесів, або при реорганізації діяльності підприємства (проведення бізнес-реінжинірингу). Потреби побудови ІС вказують: по-перше, для досягнення яких цілей необхідно розробити систему; по-друге, визначається, до якого моменту часу доцільно здійснити розробку; по-третє, які витрати необхідно здійснити для проектування системи.

Розробка ІС є трудомістким, тривалим і динамічним процесом. Технології проектування, що застосовуються в сучасних умовах, припускають поетапну розробку системи. Етапи по спільності цілей можуть об'єднуватися в стадії. Сукупність стадій і етапів, які проходить ІС в своєму розвитку від моменту прийняття рішення про створення системи до моменту припинення функціонування системи, називається *життєвим циклом ІС*.

Життєвий цикл ІС – це модель створення та використання ІС, яка відображає її різні стани, починаючи з моменту виникнення необхідності в даному комплексі засобів і закінчуючи моментом повного виходу системи з періоду використання користувачами. Умовно можна виділити такі основні етапи ЖЦ ІС:

- 1) аналіз – визначення того, що повинна робити система;
- 2) проектування – визначення того, як система робитиме те, що вона повинна робити (проектування це, перш за все, специфікація підсистем, функціональних компонентів і способів їх взаємодії в системі);
- 3) розробка – створення функціональних компонентів і підсистем окремо, з'єднання підсистем в єдине ціле;
- 4) тестування – перевірка функціональної та параметричної відповідності системи показникам, визначеним на етапі аналізу;
- 5) впровадження – встановлення і введення системи в дію;
- 6) супровід – забезпечення штатного процесу експлуатації системи на підприємстві замовника.

Етапи розробки, тестування і впровадження ІС позначаються єдиним терміном – *реалізація*.

I. Стандарт ISO 12207: 1995. Процеси життєвого циклу програмних засобів. ISO 12207:1995 «Базовий стандарт процесів ЖЦ ПЗ, орієнтований на різні види ПЗ і типи проєктів автоматизованих систем або інформаційних систем,

в які ПЗ входить як частина». Стандарт визначає стратегію і загальний порядок при створенні та експлуатації ПЗ. Він охоплює ЖЦ ПЗ від концептуалізації ідей до завершення ЖЦ.

Користь стандарту: він визначає загальні набори завдань, характеристики якості, критерії оцінки та інші характеристики, необхідні для всебічного охоплення проєктних ситуацій. Наприклад, при визначенні вимог до системи необхідно передбачити, щоб: 1) була розглянута область застосування системи; 2) специфікація вимог до системи описувала: функції і можливості системи, бізнес, організаційні вимоги і вимоги користувача, безпеку, захищеність, людські фактори, ергономіку, зв'язки, операції і вимоги супроводу; проєктні обмеження та кваліфікаційні вимоги; 3) кваліфікаційні вимоги системи були задокументовані.

II. Стандарт ISO/IEC/IEEE 15288: 2015(E) «Системи та ПЗ – процеси ЖЦ системи» («Systems and software engineering — System life cycle processes»). Він є базовим стандартом системної інженерії, який визначає поняття системи і ЖЦ, розрізняє цільову і забезпечуючу системи, вводить поняття «практики ЖЦ». Тут сформульовано перелік практик, які повинні виконуватися системними інженерами і менеджерами на всіх стадіях життя системи (мова йде не тільки про специфічні технічні практики, а й про такі практики, як підрядні відносини, управління проєктами і портфелями, ризик–менеджмент, управління людськими ресурсами). Стандарт встановлює загальну основу для опису ЖЦ систем, визначає сукупність процесів та асоційовану термінологію з інженерної точки зору. Він є керівництвом для визначення, контролю та вдосконалення організації або процесу ЖЦ системи.

Основним нормативним документом, який регламентує склад процесів ЖЦ ПЗ, є міжнародний стандарт ДСТУ ISO/IEC/IEEE 12207:2018 Інженерія систем і програмних засобів. Процеси ЖЦ програмних засобів (ISO/IEC/IEEE 12207: 2017, IDT). Цей стандарт встановлює загальну основу для процесів ЖЦ з чітко визначеною термінологією.

Життєвий цикл передбачає залучення зацікавлених сторін для досягнення задоволення потреб клієнтів. Він містить процеси, дії та завдання, які мають застосовуватися під час придбання, постачання, розробки, експлуатації, обслуговування та утилізації програмної системи. При цьому процес визначають як «сукупність взаємопов'язаних дій, які перетворюють деякі вхідні дані у вихідні. Кожен процес: 1) характеризується конкретними задачами та методами їх вирішення, вихідними даними, отриманими від інших процесів, і результатами; 2) складається із набору дій, кожна дія – із набору завдань. Кожен

процес, дія або завдання при необхідності ініціюється та виконується іншим процесом, причому не існує заздалегідь визначених послідовностей їх виконання».

Стандарт ISO/IEC/IEEE 12207:2018 поширюється на придбання програмних систем (продуктів чи послуг), на поставку, розробку, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію програмних продуктів, частин ПЗ будь-якої системи (незалежно від того, здійснюються вони самою організацією або зовні).

Відповідно до стандарту ISO/IEC серії 15288 в структуру ЖЦ слід включати такі групи процесів:

1. Договірні процеси: придбання (внутрішні рішення або рішення зовнішнього постачальника); постачання (внутрішні рішення або рішення зовнішнього постачальника).

2. Процеси підприємства: управління навколишнім середовищем підприємства; інвестиційне управління; управління ЖЦ ІС; управління ресурсами; управління якістю.

3. Проектні процеси: планування проекту; оцінка проекту; контроль проекту; управління ризиками; управління конфігурацією; управління інформаційними потоками; прийняття рішень.

4. Технічні процеси: визначення вимог; аналіз вимог; розробка архітектури; впровадження; інтеграція; верифікація; перехід; атестація; експлуатація; супровід; утилізація.

5. Спеціальні процеси: визначення та встановлення взаємозв'язків виходячи із завдань і цілей.

Стадії створення системи, передбачені в стандарті ISO/IEC 15288, дещо відрізняються від розглянутих вище.

Стандарт ISO / IEC 12207 визначає структуру життєвого циклу, що містить процеси, дії і завдання, які повинні бути виконані під час створення інформаційної системи. Згідно з цим стандартом *структура життєвого циклу* ґрунтується на трьох групах процесів:

1) основні процеси життєвого циклу (придбання, постачання, розробка, експлуатація, супровід);

2) допоміжні процеси, що забезпечують виконання основних процесів (документування, управління конфігурацією, забезпечення якості, верифікація, атестація, оцінка, аудит);

3) організаційні процеси (управління проектами, створення інфраструктури проекту, визначення, оцінка та поліпшення самого життєвого циклу, навчання).

Серед основних процесів життєвого циклу найбільшу важливість розробка, експлуатація та супровід. Кожен процес характеризується певними завданнями і методами їх вирішення, вихідними даними; отриманими на попередньому етапі, і результатами.

1. Розробка

Розробка інформаційної системи включає в себе всі роботи по розробці інформаційного програмного забезпечення та його компонентів відповідно до заданих вимог. Розробка інформаційного програмного забезпечення також включає:

- оформлення проектної та експлуатаційної документації;
- підготовку матеріалів, необхідних для проведення тестування програмних продуктів;
- розробку матеріалів, необхідних для організації навчання персоналу.

Розробка є одним з найважливіших процесів життєвого циклу інформаційної системи і, як правило, включає в себе стратегічне планування, аналіз, проектування і реалізацію (програмування).

2. Експлуатація

Експлуатаційні роботи можна підрозділити на підготовчі та основні. До підготовчих відносяться:

- конфігурування бази даних і робочих місць користувачів;
- забезпечення користувачів експлуатаційною документацією;
- навчання персоналу.

Основні експлуатаційні роботи включають:

- безпосередньо експлуатацію;
- локалізацію проблем і усунення причин їх виникнення;
- модифікацію програмного забезпечення;
- підготовку пропозицій щодо вдосконалення системи;
- розвиток і модернізацію системи.

3. Супровід

Процес супроводження передбачає дії і завдання, які виконує супроводжуюча організація (служба супроводу). Даний процес активується при змінах (модифікаціях) програмного продукту і відповідної документації, проблемами, що виникли (потребами в модернізації).

Під супроводом розуміють внесення змін до ПЗ з метою виправлення помилок, підвищення продуктивності або адаптації до умов роботи (або до вимог), які змінилися.

Служби технічної підтримки грають досить помітну роль у житті будь-якої інформаційної системи. Наявність кваліфікованого технічного обслуговування на етапі експлуатації інформаційної системи є необхідною умовою для вирішення поставлених перед нею завдань. Причому помилки обслуговуючого персоналу можуть призводити до явним або прихованим фінансових втрат порівнянними з вартістю самої інформаційної системи.

5.2 Моделі життєвого циклу ІС

Життєвий цикл ІС можна представити як ряд подій, що відбуваються з системою в процесі її створення та використання.

Модель життєвого циклу відображає різні стани системи, починаючи з моменту виникнення необхідності в даній ІС і закінчуючи моментом її повного виходу з ужитку. *Модель життєвого циклу* – це структура, яка містить процеси, дії і завдання, які здійснюються в ході розробки, функціонування та супроводження програмного продукту протягом усього життя системи, від визначення вимог до завершення її використання. Тобто під моделлю життєвого циклу розуміється структура, що визначає послідовність виконання і взаємозв'язку процесів, дій і завдань, що виконуються на протязі життєвого циклу. Модель життєвого циклу залежить від специфіки інформаційної системи і специфіки умов, в яких остання створюється і функціонує.

Модель ЖЦ включає в себе: 1) стадії; 2) результати виконання робіт на кожній стадії; 3) ключові події (або точки завершення робіт і прийняття рішень).

Під *стадією* розуміють «частину процесу створення ПЗ, обмежену певними часовими рамками і таку, що закінчується випуском конкуруючого продукту (моделей, програмних компонентів, документації), який визначається заданими для даної стадії вимогами» Стадії виділяють з міркувань раціонального планування та організації робіт, що закінчуються визначеними результатами.

Життєвий цикл складається з *етапів*, на кожному з яких породжується конкретний набір технічних рішень і документів, що відображають їх (при цьому для кожного етапу результатними є документи і рішення, прийняті на попередньому етапі).

В даний час відомі і використовуються наступні моделі життєвого циклу:

1. Каскадна модель (рис. 5.1) передбачає послідовне виконання всіх етапів проекту в чітко фіксованому порядку; припускає перехід на наступний етап після повного завершення робіт попереднього етапу.

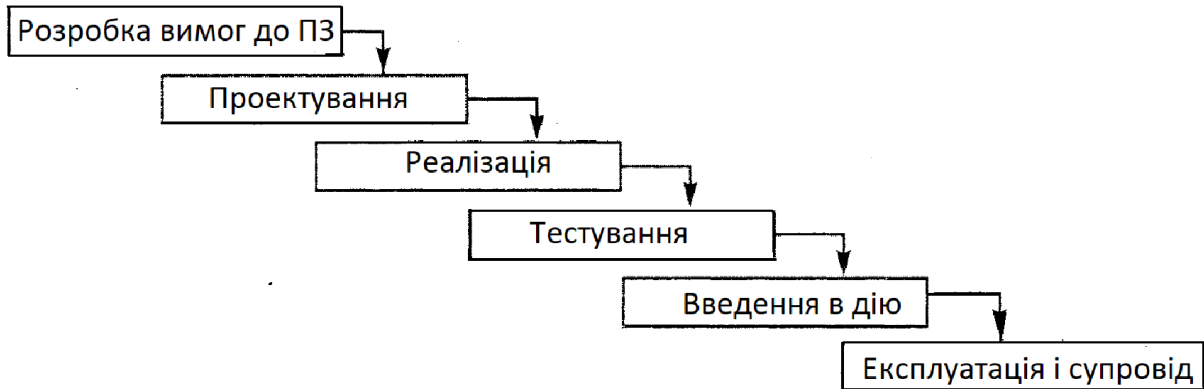


Рисунок 5.1 – Каскадна модель життєвого циклу ІС

2. Поетапна ітераційна модель з проміжним контролем (рис. 5.2) передбачає розробку ІС ітераціями з циклами зворотного зв'язку між етапами. Коригування між етапами забезпечують велику гнучкість і меншу трудомісткість порівняно з каскадною моделлю. Час життя кожного з етапів розтягується на весь період розробки.

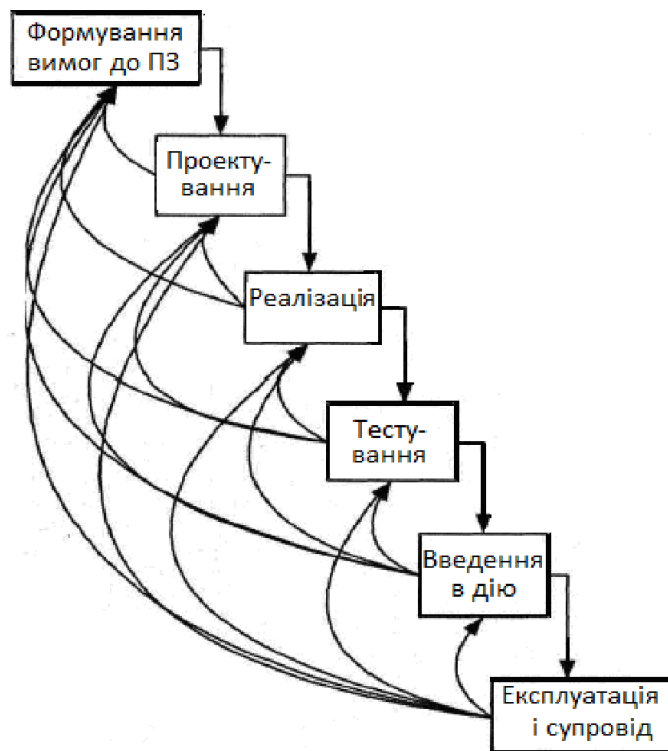


Рисунок 5.2 – Реальний процес розробки ПЗ

3. Спіральна модель (рис. 5.3) робить наголос на початкових етапах ЖЦ (аналіз, проектування), а реалізація технічних рішень перевіряється та обґрунтовується за допомогою створення прототипів. Кожен виток спіралі (ітерація) відповідає поетапній моделі створення фрагмента або версії системи, на ньому уточнюються цілі й характеристики проекту, визначається його якість, плануються роботи наступного витка спіралі.

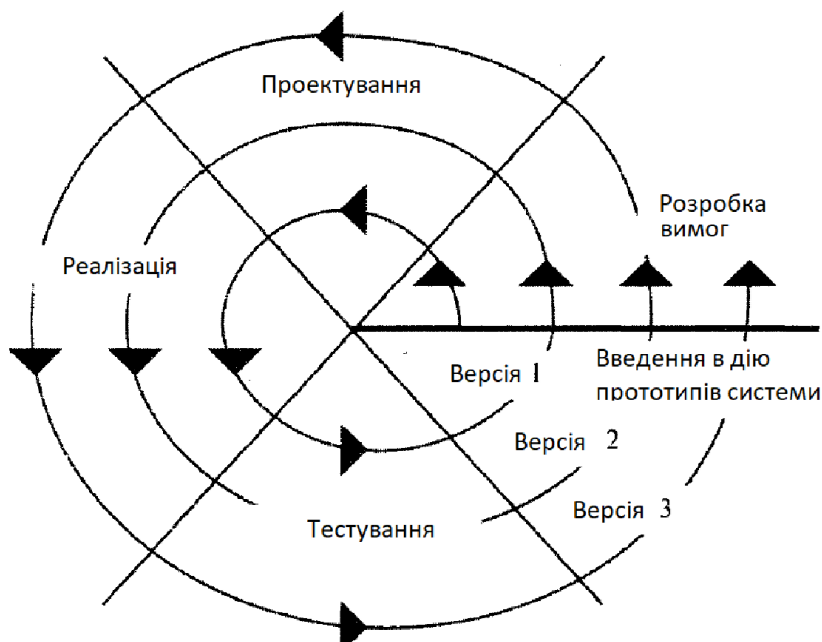


Рисунок 5.3 – Спіральна модель життєвого циклу ІС

Розглянемо ці моделі більш детально.

1. *Каскадна модель ЖЦ.* У 1970 р. експерт в галузі ПЗ Уїнстон Ройс опублікував статтю, в якій виклав думки про методику «моделі водоспаду» (waterfall model), або «каскадну модель». Згодом ця модель була регламентована множиною нормативних документів, зокрема, стандартом Міністерства оборони США Dod – STD – 2167A.

Серед принципових властивостей «чистої» каскадної моделі можна виділити такі:

- 1) фіксація вимог до системи до часу її здачі замовнику;
- 2) перехід на чергову стадію проекту відбувається тільки після того, як повністю завершена робота на поточній стадії, без повернень на пройдені стадії.

Кожна стадія закінчується отриманням результатів, які служать вихідними даними для наступної стадії. Кожна стадія завершується випуском комплекту документації, достатнього для того, щоб розробку можна було продовжити іншою командою розробників.

Вимоги до програмного забезпечення, яке розробляється, визначені на стадії формування вимог, чітко документуються у вигляді технічного завдання і фіксуються на весь час розробки проєкту. Узгодження отриманих результатів з користувачами проводиться тільки в точках, запланованих після завершення кожної стадії (при цьому можливе корегування результатів по зауваженнях користувачів, якщо вони не зачіпають вимоги, викладені в технічному завданні). Таким чином, користувачі можуть внести суттєві зауваження тільки після того, як робота над системою буде повністю завершена. У разі неточного викладу вимог або їх зміни протягом тривалого періоду створення програмного забезпечення користувачі отримують систему, яка не задовольняє їх потребам. В результаті доводиться розпочинати новий проєкт, який може спіткати така ж доля.

Серед *переваг* застосування каскадної моделі можна виділити такі:

1) на кожній стадії формується закінчений набір проєктної документації, який відповідає критеріям повноти та узгодженості;

2) виконувані в логічній послідовності стадії робіт дозволяють планувати час завершення всіх робіт і відповідні витрати.

Каскадну модель можна використати при створенні програмного забезпечення, для якого на початку розробки можна точно і повно сформулювати всі вимоги, щоб надати розробникам можливість якнайкраще реалізувати їх технічно. До цієї групи належать складні системи з великою кількістю завдань обчислювального характеру, системи управління виробничими процесами підвищеної небезпеки.

Серед *недоліків* застосування каскадного підходу можна виділити такі:

- пізнє виявлення проблем;
- вихід з календарного графіка, запізнення з отриманням результатів;
- надмірна кількість документації;
- неможливість розбити систему на частини (весь продукт розробляється за один раз);

- високий ризик створення системи, що не задовольняє зміненим потребам користувачів.

Реальний процес створення ІС ніколи повністю не укладається в чітку схему. Процес створення ІС, зазвичай, носить ітераційний характер: результати чергової стадії часто викликають зміни в проєктних рішеннях, вироблених на більш ранніх стадіях. Отже, постійно виникає потреба в поверненні до попередніх стадій, в уточненні або перегляді раніше прийнятих рішень. В результаті реальний процес створення ІС має вигляд, зображений на рисунку 5.2.

На початковій стадії проєкту повністю і точно сформулювати всі вимоги до майбутньої системи не вдається, що пояснюється двома причинами:

1) користувачі не в змозі відразу викласти всі свої вимоги та передбачити, як вони зміняться під час розробки;

2) за час розробки можуть відбутися зміни у зовнішньому середовищі, які вплинуть на вимоги до системи.

Першоджерело проблем, пов'язаних з каскадним підходом, полягає у поглядах, що розробка ІС має багато спільного з будівельними або інженерними проєктами. У будівельних проєктах завдання виконуються чітко послідовно. У ранніх підходах до процесу розробки ІС використовувалися такі ж принципи: 1) група аналітиків збирала і документувала вимоги; 2) коли вимоги були затверджені, розпочиналося проєктування; 3) після затвердження проєкту розпочиналося написання коду; 4) кожен рядок коду підлягав перевірці. Якщо його затверджували, то його дозволяли інтегрувати в продукт. У цьому полягає сутність «чистого» каскадного підходу.

На практиці виявилось, що «будівельний» підхід привів до невдач при розробці ІС на основі каскадного підходу. Спроби перетворити дії по розробці ІС в послідовну форму призводять до одного з двох можливих результатів: ранньої невдачі чи пізньої. Успішні результати бувають дуже рідко. Ранню невдачу терплять проєкти, які «чітко виконуються». При цьому етап складання специфікації вимог або специфікацій проєкту ніколи не буде виконаний: при кожному перегляді документів виникають нові проблеми і сумніви, виявляються недоліки, ставлять запитання, на які не можна дати відповіді. Пізня невдача має місце на завершальному етапі, коли виявляється, що споживачі не задоволені створеним продуктом.

2. *Ітераційна модель ЖЦ.* Джерела концепції ітераційної розробки простежуються до 1930-х років у роботах експерта з проблем якості продукції Уолтера Шеварта, який запропонував орієнтовану на підвищення якості методику, що складається з серії коротких циклів кроків з планування, реалізації, вивчення та дії (plan – do – study – act, PDSA). Пізніше PDSA була досліджена стосовно розробки ПЗ: в середині 1980-х років Баррі Боем запропонував свій варіант ітераційної моделі під назвою «спіральна модель» (рис. 5.3).

Серед *особливостей спіральної моделі* можна виділити такі:

1) відмова від фіксації вимог і призначення пріоритетів вимогам користувачів;

2) розроблення послідовності прототипів, починаючи з вимог найвищого пріоритету;

- 3) ідентифікація та аналіз ризику на кожній ітерації;
- 4) використання каскадної моделі для реалізації остаточного прототипу;
- 5) оцінювання результатів по завершенні кожної ітерації і планування наступної ітерації.

При використанні спіральної моделі ІС створюється за кілька ітерацій (витків спіралі) *методом прототипування* (реалізації технічних рішень, коли ступінь задоволення потреб замовника перевіряється шляхом створення прототипів). Під прототипом розуміють чинний програмний компонент, який реалізує окремі функції та зовнішні інтерфейси.

Створення прототипів (фрагменту або версії системи) здійснюється в кілька ітерацій. Кожна ітерація відповідає створенню фрагмента або версії системи, на ній уточнюються цілі і характеристики проекту, оцінюється якість отриманих результатів і плануються роботи наступної ітерації. На кожній ітерації виконують ретельну оцінку ризику перевищення термінів і вартості проекту, щоб визначити необхідність виконання ще однієї ітерації, ступінь повноти і точності розуміння вимог до системи, а також доцільність припинення проекту.

Спіральна модель позбавляє користувачів і розробників ІС від необхідності повного і точного формулювання вимог до системи на початковій стадії, оскільки вони уточнюються на кожній ітерації. Таким чином, поглиблюються і послідовно конкретизуються деталі проекту, і в результаті вибирається обґрунтований варіант, який доводиться до реалізації.

Розробка ітераціями відображає об'єктивно існуючий спіральний цикл створення системи. Неповне завершення робіт на кожній стадії дозволяє переходити на наступну стадію, не чекаючи повного завершення роботи на поточній (при цьому відсутню роботу можна виконати на наступній ітерації). Головним завданням є якомога швидше показати користувачам системи працездатний продукт, тим самим активуючи процес уточнення і доповнення вимог.

Серед *переваг спіральної моделі* можна виділити такі:

- 1) прискорення розробки (раннє отримання результату за рахунок прототипування);
- 2) постійна участь замовника в процесі розробки;
- 3) розбиття великого обсягу робіт на невеликі частини;
- 4) зниження ризику (підвищення ймовірності передбачуваної поведінки системи).

Спіральна модель не виключає використання каскадного підходу на завершальних стадіях проєкту, коли вимоги до системи є повністю визначеними.

До *недоліків* можна віднести:

- 1) складність планування (визначення кількості і тривалості ітерацій, оцінки витрат і ризиків);
- 2) складність застосування моделі з точки зору менеджерів і замовників (через звичку до чіткого і детального планування);
- 3) напружений режим роботи для розробників (при короткострокових ітераціях).

Основна проблема спірального циклу – визначення моменту переходу на наступну стадію. Для її вирішення необхідно ввести часові обмеження на кожну зі стадій життєвого циклу. Перехід здійснюється відповідно до плану, навіть якщо не вся запланована раніше робота закінчена. План складається на основі статистичних даних, отриманих в попередніх проєктах, і особистого досвіду розробників.

При використанні ітераційної моделі існує ризик впасти в іншу (по відношенню до каскадної моделі) крайність. Розглянемо її на прикладі *схеми «швидкого макетування»*.

Розробники обговорюють вимоги до проєкту із замовником. Потім протягом короткого проміжку часу, від чотирьох до шести тижнів, на основі розуміння цих вимог створюється прототип системи. Розробники разом із замовником аналізують його роботу. Замовник може виявити, що для задоволення реальних потреб прототип необхідно модифікувати. Виконавши оцінку прототипу, розробники отримують можливість уточнити вимоги, які пред'являються до системи, шляхом деталізації вхідних параметрів. Наприклад, замовник може сказати, що необхідно змінити інтерфейс або що звіти, створювані програмою, мають неправильний формат. На основі вхідних параметрів протягом кількох тижнів проводиться коригування прототипу, усуваються помилки і додаються певні функції. Отримане ПЗ знову перевіряють разом із замовником. Процес триває, поки замовник не погодиться з тим, що продукт задовольняє вимогам.

Всі зусилля, спрямовані на задоволення потреб замовника, є позитивними. Така схема має такі додаткові *переваги*:

1. Продуктивність праці колективу дуже висока. Розробники витрачають час не на створення великої кількості специфікацій, а на розробку ПЗ.
2. Взаємозв'язки із замовником є конструктивними. Замовник може не мати чіткого уявлення про те, що треба, поки не розпочнеться процес розробки.

Тому прихильники цього процесу можуть сказати: «Навіщо складати специфікації? Вимоги стануть зрозумілими в процесі роботи».

Хоча процес швидкого макетування має певні переваги, його застосовність обмежується такими *недоліками*.

1. При швидкому макетування важко привести проєкт до завершальної фази. Через наявність постійного зворотного зв'язку із замовником умова завершення проєкту може ніколи не бути досягнутою. У розробників і замовника можуть виникати ідеї щодо поліпшення кожної з ітерацій. Постійне вдосконалення призводить до додавання або модифікації існуючих вимог, і процес може вийти з-під контролю. Замовник ніколи не буде задоволений повністю, і проєкт не завершиться. При цьому керівнику проєкту потрібно докласти величезні зусилля для його завершення.

2. Проєкт на основі методу швидкого макетування складно планувати і фінансувати. Це положення пов'язано із попереднім: якщо проєкт важко завершити, то важко скласти графік його виконання та кошторис витрат (не можна передбачити, який час потрібен для завершення проєкту).

3. Метод швидкого макетування непридатний для розробки ПЗ великим колективом розробників. Цей метод є гарним для невеликої групи розробників, які працюють тільки з одним замовником. Важче застосувати його до розробки великих систем із залученням сотень розробників.

4. В результаті швидкого макетування можна нічого не отримати, окрім прототипу системи. Метод швидкого макетування спрямований в основному на досягнення заданої функціональності. Код може володіти необхідними характеристиками та інтерфейсами, але він ніколи не стане придатним для широкого застосування.

Швидке макетування має багато спільного з підходом швидкого розроблення ПЗ, і так само має обмежене застосування.

Природний розвиток каскадної і спіральної моделей призвів до їх зближення і появи сучасного ітераційного підходу, який по суті є раціональним поєднанням цих моделей. Різні варіанти ітераційного підходу реалізовані в більшості сучасних технологій і методів: Rational Unified Process (RUP), Microsoft Solutions Framework (MSF), XP.

Невирішені питання й помилки, допущені на етапах аналізу і проєктування ІС, породжують на подальших етапах складні, часто нерозв'язні проблеми і, нарешті, призводять до провалу всього проєкту. Головна особливість сучасної індустрії замовлених ІС полягає в концентрації зусиль на двох початкових етапах

її ЖЦ – аналізі та проєктуванні при досить невисокій складності і трудовитратах на подальших етапах.

6 ПРОЦЕСИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ, ЇХ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК

6.1 Процеси життєвого циклу, їх взаємозв'язок

Відповідно до базових міжнародних стандартів ISO / IEC 12207 усі процеси ЖЦ розділяють на три групи: основні, допоміжні, організаційні.

1. *Основні процеси* охоплюють процеси придбання; постачання, розроблення; експлуатація; супроводження ПЗ.

2. *Допоміжні процеси* призначені для підтримки виконання основних процесів, забезпечення якості проєкту, організації верифікації, перевірки та тестування ПЗ.

3. *Організаційні процеси* охоплюють процеси створення інфраструктури; управління; навчання; удосконалення. До них примикає процес адаптації, який визначає основні дії, необхідні для адаптації стандарту до умов конкретного проєкту. Організаційні процеси визначають дії і завдання, що виконуються замовником та розробником проєкту для управління їхніми процесами.

Організаційні процеси виконуються на корпоративному рівні або на рівні всієї організації в цілому, створюючи базу для реалізації та постійного вдосконалення інших процесів ЖЦ ПЗ. Процеси та організації, які їх реалізують, функціонально пов'язані між собою, при цьому внутрішня структура і статус організацій ніяк не регламентуються. Одна і та ж організація може виконувати різні ролі: постачальника, розробника та інші, і навпаки, одна й та сама роль може виконуватися декількома організаціями.

У попередній лекції ці процеси були лише названі та розглянуті кратко. Розглянемо ці групи процесів більш детально.

6.1.1 Основні процеси життєвого циклу

1. Процес придбання складається з дій і завдань замовника, який купує ПЗ.

Цей процес охоплює такі дії:

- 1) ініціювання придбання;
- 2) підготовку заявочних пропозицій;
- 3) підготовку та коригування договору;
- 4) нагляд за діяльністю постачальника;
- 5) приймання і завершення робіт.

Ініціювання придбання включає такі завдання:

- 1) визначення замовником своїх потреб у придбанні, розробці або вдосконаленні системи;
- 2) аналіз вимог до системи;
- 3) прийняття рішення щодо придбання, розробки або удосконалення існуючого ПЗ;
- 4) перевірка наявності необхідної документації, гарантій, сертифікатів, ліцензій і підтримка в разі придбання програмного продукту;
- 5) підготовка та затвердження плану придбання, який включає вимоги до системи, тип договору, відповідальність сторін тощо.

Заявочні пропозиції повинні містити: вимоги до системи; перелік програмних продуктів; умови та угоди; технічні обмеження (наприклад, середовище функціонування системи). Їх направляють обраному постачальнику (або декільком постачальникам у разі проведення тендера). Постачальник – це організація, яка укладає договір із замовником на поставку системи, ПЗ або програмної послуги на умовах, обумовлених в договорі.

Підготовка та коригування договору включають такі завдання:

- 1) визначення замовником процедури вибору постачальника, яка включає критерії оцінки пропозицій можливих постачальників;
- 2) вибір конкретного постачальника на основі аналізу пропозицій;
- 3) підготування та укладення договору з постачальником;
- 4) внесення змін (при необхідності) в договір в процесі його виконання.

Нагляд за діяльністю постачальника здійснюється відповідно до дій, які передбачені в процесах спільної оцінки та аудиту.

У процесі приймання готуються і виконуються необхідні тести. В разі задоволення усіх умов приймання здійснюється завершення робіт за договором.

2. Процес постачання охоплює дії та завдання, які виконуються постачальником, що постачає замовнику програмний продукт. Даний процес включає такі дії:

- 1) ініціювання поставки;
- 2) підготовку відповіді на заявочні пропозиції;
- 3) підготовку договору;
- 4) планування;
- 5) виконання та контроль;
- 6) перевірку та оцінку;
- 7) постачання і завершення робіт.

Ініціювання поставки полягає у розгляданні постачальником заявочних пропозицій і прийнятті рішення погодитися з поставленими вимогами та умовами або запропонувати свої.

Планування включає такі завдання:

1) прийняття рішення постачальником щодо виконання робіт своїми силами або із залученням субпідрядника;

2) розробку постачальником плану, який містить організаційну структуру проекту, розмежування відповідальності, технічні вимоги до середовища розробки і ресурсів, управління субпідрядниками тощо.

3. Процес розробки передбачає дії і завдання, які виконуються розробником, і охоплює роботи зі створення ПЗ і його компонентів відповідно до заданих вимог, включаючи оформлення проектної та експлуатаційної документації, підготовку матеріалів, необхідних для перевірки працездатності та відповідної якості програмних продуктів, матеріалів, необхідних для організації навчання персоналу тощо. Процес розробки включає такі дії:

- 1) підготовчу роботу;
- 2) аналіз вимог до системи;
- 3) проектування архітектури системи;
- 4) аналіз вимог до ПЗ;
- 5) проектування архітектури ПЗ;
- 6) детальне проектування ПЗ;
- 7) кодування і тестування ПЗ;
- 8) інтеграцію ПЗ;
- 9) кваліфікаційне тестування ПЗ;
- 10) інтеграцію системи;
- 11) кваліфікаційне тестування системи;
- 12) встановлення ПЗ;
- 13) приймання ПЗ.

Підготовча робота розпочинається з вибору моделі ЖЦ ПЗ, яка відповідає масштабу, значущості та складності проекту. Дії і завдання процесу розробки повинні відповідати обраній моделі. Розробник повинен вибрати, адаптувати до умов проекту і виконати узгоджені із замовником стандарти, методи і засоби розробки, а також скласти план виконання робіт.

Аналіз вимог до системи передбачає визначення її функціональних можливостей, призначених для користувача вимог, вимог до надійності і безпеки, до зовнішніх інтерфейсів тощо. Вимоги до системи оцінюються

виходячи з критеріїв можливості бути реалізованими і можливості перевірки при тестуванні.

Проектування архітектури системи на високому рівні полягає у визначенні компонентів її обладнання, ПЗ та операцій, які виконуються персоналом, що експлуатує систему. Архітектура системи повинна відповідати вимогам до системи, а також прийнятим проєктним стандартам і методам.

Аналіз вимог до ПЗ передбачає визначення таких характеристик для кожного компонента ПЗ:

1) функціональних можливостей, включаючи характеристики продуктивності та середовища функціонування компонента;

2) зовнішніх інтерфейсів;

3) специфікацій надійності і безпеки;

4) ергономічних вимог;

5) вимог до використовуваних даних;

6) вимог до встановлення і приймання;

7) вимог до користувальницької документації;

8) вимог до експлуатації і супроводу.

Вимоги до ПЗ оцінюються виходячи з критеріїв відповідності вимогам системи, можливостей системи бути реалізованою та її перевірки при тестуванні.

Проектування архітектури ПЗ передбачає такі завдання (для кожного компонента ПЗ): 1) трансформацію вимог до ПЗ в архітектуру, яка визначає на високому рівні структуру ПЗ і склад його компонентів; 2) розробку і документування програмних інтерфейсів ПЗ і баз даних; 3) розробку попередньої версії користувальницької документації; 4) розробку і документування попередніх вимог до тестів і плану інтеграції ПЗ.

Архітектура компонентів ПЗ повинна відповідати вимогам, пред'явленим до них, а також прийнятим проєктним стандартам і методам.

Детальне проектування ПЗ передбачає такі завдання:

1) опис компонентів ПЗ та інтерфейсів між ними на більш низькому рівні, достатньому для їх подальшого самостійного кодування і тестування;

2) розробку і документування детального проєкту бази даних;

3) оновлення (при необхідності) користувальницької документації;

4) розробку і документування вимог до тестів і плану тестування компонентів ПЗ;

5) оновлення плану інтеграції ПЗ.

Кодування і тестування ПЗ охоплює такі завдання:

- 1) розробка (кодування) і документування кожного компонента ПЗ і бази даних, а також сукупності тестових процедур і даних для їх тестування;
- 2) тестування кожного компонента ПЗ і бази даних на відповідність запропонованим до них вимогам (результати тестування компонентів повинні бути задокументовані);
- 3) оновлення (при необхідності) користувальницької документації; 4) оновлення плану інтеграції ПЗ.

Інтеграція ПЗ передбачає об'єднання розроблених компонентів ПЗ відповідно до плану інтеграції та тестування агрегованих компонентів. Для кожного з агрегованих компонентів розробляються набори тестів і тестові процедури, призначені для перевірки кожного з кваліфікаційних вимог при подальшому кваліфікаційному тестуванні.

Кваліфікаційна вимога є набором критеріїв або умов, які необхідно виконати, щоб кваліфікувати програмний продукт як такий, що відповідає своїм специфікаціям і готовий до використання в умовах експлуатації.

Кваліфікаційне тестування ПЗ проводиться розробником у присутності замовника для демонстрації того, що ПЗ задовольняє своїм специфікаціям і є готовим до використання в умовах експлуатації. При цьому також перевіряються повнота технічної і призначеної для користувача документації, її адекватність компонентам ПЗ. Інтеграція системи полягає у об'єднанні всіх її компонентів, включаючи ПЗ та устаткування. Після інтеграції система піддається кваліфікованому тестуванню на відповідність сукупності вимог до неї. При цьому також виконують оформлення і перевірку повного комплексу документації до системи.

Встановлення ПЗ виконується розробником відповідно до плану в середовищі і на обладнанні, які передбачені договором. У процесі встановлення перевіряється працездатність ПЗ і баз даних. Якщо ПЗ, яке встановлюють, замінює існуючу систему, розробник повинен забезпечити їх паралельне функціонування відповідно до договору.

Приймання ПЗ передбачає оцінку результатів кваліфікаційного тестування ПЗ і системи, документування результатів оцінки, які проводяться замовником за допомогою розробника.

Розробник виконує остаточну передачу ПЗ замовнику відповідно до договору, забезпечуючи при цьому необхідне навчання та підтримку.

4. Процес експлуатації охоплює дії і завдання оператора – організації, яка експлуатує систему. Даний процес включає такі дії:

- 1) підготовчу роботу;
- 2) експлуатаційне тестування;
- 3) експлуатацію системи;
- 4) підтримку користувачів.

Підготовча робота включає проведення оператором таких завдань:

- 1) планування дій і робіт, які виконуються в процесі експлуатації, і встановлення експлуатаційних стандартів;
- 2) визначення процедур локалізації та ліквідації проблем, які виникають в процесі експлуатації.

Експлуатаційне тестування здійснюється для кожної чергової редакції програмного продукту, після чого вона передається в експлуатацію.

Експлуатація системи виконується в призначеному для цього середовищі відповідно до користувальницької документації.

Підтримка користувачів полягає в наданні допомоги і консультацій при виявленні помилок в процесі експлуатації ПЗ.

5. Процес супроводження передбачає дії і завдання, які виконує супроводжуюча організація (служба супроводу). Даний процес активується при змінах (модифікаціях) програмного продукту і відповідної документації, викликаних проблемами, що виникли (потребами в модернізації або адаптації ПЗ).

Під супроводом розуміють внесення змін до ПЗ з метою виправлення помилок, підвищення продуктивності або адаптації до умов роботи (або до вимог), які змінилися.

Зміни, які вносяться до існуючого ПЗ, не повинні порушувати його цілісність. Процес супроводу включає перенесення ПЗ в інше середовище (міграцію) і закінчується зняттям ПЗ з експлуатації. Процес супроводу охоплює такі дії:

- 1) підготовчу роботу;
- 2) аналіз проблем і запитів на модифікацію ПЗ;
- 3) модифікацію ПЗ;
- 4) перевірку і приймання;
- 5) перенесення ПЗ в інше середовище;
- 6) зняття ПЗ з експлуатації.

Підготовча робота служби супроводу передбачає такі завдання:

- 1) планування дій і робіт, які виконуються в процесі супроводу;

2) визначення процедур локалізації та ліквідації проблем, які виникають в процесі супроводу.

Аналіз проблем і запитів на модифікацію ПЗ, що виконується службою супроводу, включає такі завдання:

1) аналіз повідомлення про проблему, яка виникла, або запит на модифікацію ПЗ щодо його впливу на організацію, існуючу систему та інтерфейси з іншими системами; при цьому визначаються такі характеристики можливої модифікації:

– тип модифікації (коригуюча, поліпшуюча, профілактична або адаптуюча до нового середовища);

– масштаб (розміри модифікації, вартість і час її реалізації);

– критичність (вплив на продуктивність, надійність або безпеку);

2) оцінка доцільності проведення модифікації та можливих варіантів її проведення;

3) затвердження обраного варіанту модифікації.

Модифікація ПЗ передбачає визначення компонентів ПЗ (їх версій і документації), які підлягають модифікації, внесення необхідних змін відповідно до правил процесу розробки. Підготовлені зміни тестуються і перевіряються за критеріями, визначеними в документації. При підтвердженні правильності змін в програмах виконується коригування документації.

Перевірка і приймання полягають у перевірці цілісності системи, яка модифікується, і у затвердженні внесених змін.

Зняття ПЗ з експлуатації здійснюється за рішенням замовника за участю експлуатуючої організації, служби супроводу і користувачів. При цьому програмні продукти і відповідна документація підлягає архівуванню відповідно до договору. Протягом деякого періоду передбачена паралельна експлуатація старого і нового ПЗ (виконується необхідне навчання користувачів роботі з новою системою).

6.1.2 Допоміжні процеси життєвого циклу

1. Процес документування передбачає формалізований опис інформації, створеної протягом ЖЦ ПЗ. Цей процес складається з множини дій, за допомогою яких планують, проєктують, розробляють, випускають, редагують, поширюють і супроводжують документи, необхідні для всіх зацікавлених осіб, таких, як керівництво, технічні фахівці і користувачі системи.

Процес документування включає такі дії:

- 1) підготовчу роботу;
- 2) проектування і розробку;
- 3) випуск документації;
- 4) супровід.

2. Процес управління конфігурацією передбачає застосування адміністративних і технічних процедур на всьому протязі ЖЦ ПЗ для визначення стану компонентів ПЗ в системі, управління модифікаціями ПЗ, опису і підготовки звітів про стан компонентів ПЗ і запитів на модифікацію, забезпечення повноти, сумісності і коректності компонентів ПЗ, управління зберіганням і постачанням ПЗ.

Під конфігурацією ПЗ розуміють сукупність його функціональних і фізичних характеристик, встановлених в технічній документації і реалізованих в ПЗ. Управління конфігурацією дозволяє організувати, систематично враховувати і контролювати внесення змін до ПЗ на всіх стадіях ЖЦ. Процес управління конфігурацією включає такі дії:

- 1) підготовчу роботу;
- 2) ідентифікацію конфігурації;
- 3) контроль за конфігурацією;
- 4) облік стану конфігурації;
- 5) оцінку зміни;
- 6) управління випуском і постачання.

Підготовча робота полягає в плануванні управління конфігурацією.

Ідентифікація конфігурації встановлює правила, за допомогою яких можна ідентифікувати і розрізнити компоненти ПЗ та їх версії. Крім того, кожному компоненту і його версіями відповідає комплект документації, який однозначно ідентифікується. В результаті створюється база для вибору і маніпулювання версіями компонентів ПЗ, яка використовує обмежену і впорядковану систему символів, ідентифікуючих різні версії ПЗ.

Контроль за конфігурацією призначений для оцінювання передбачуваних модифікацій ПЗ і координованої їх реалізації з урахуванням ефективності кожної модифікації і витрат на її виконання. Він забезпечує контроль за станом і розвитком компонентів ПЗ, їх версій, адекватність змінених компонентів та їх документації.

Облік стану конфігурації має вигляд реєстрації стану компонентів ПЗ, підготовки звітів про всі реалізовані і відкинуті версії модифікацій компонентів ПЗ. Сукупність звітів забезпечує однозначне відображення поточного стану системи та її компонентів, а також ведення історії модифікацій.

Процес оцінювання конфігурації полягає в оцінюванні функціональної повноти компонентів ПЗ, а також відповідності їх фізичного стану поточному технічному опису.

Управління випуском і постачання охоплюють виготовлення еталонних копій програм і документації, їх зберігання та постачання користувачам відповідно до порядку, прийнятому в організації.

3. Процес забезпечення якості забезпечує відповідні гарантії того, що ПЗ і процеси його ЖЦ відповідають заданим вимогам і затвердженим планам. Під якістю ПЗ розуміють сукупність властивостей, які характеризують здатність ПЗ задовольняти заданим вимогам.

Для отримання достовірних оцінок створюваного ПЗ процес забезпечення його якості повинен відбуватися незалежно від суб'єктів, безпосередньо пов'язаних з розробкою ПЗ. При цьому можуть використовуватися результати інших допоміжних процесів, таких, як верифікація, атестація, сумісна оцінка, аудит та вирішення проблем. Процес забезпечення якості включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) забезпечення якості продукту;
- 3) забезпечення якості процесу;
- 4) забезпечення інших показників якості системи.

Підготовча робота полягає у координації з іншими допоміжними процесами, у плануванні самого процесу забезпечення якості з урахуванням використовуваних стандартів, методів, процедур і засобів.

Забезпечення якості продукту передбачає гарантування повної відповідності програмних продуктів та їх документації вимогам замовника, передбаченим в договорі.

Забезпечення якості процесу передбачає гарантування відповідності процесів ЖЦ ПЗ, методів розробки, середовища розробки і кваліфікації персоналу умовам договору, встановленим стандартам і процедурам.

Забезпечення інших показників якості системи здійснюється відповідно з умовами договору і стандартом якості ISO 9001.

4. Процес верифікації полягає у визначенні того, що програмні продукти, які є результатами певної дії, повністю задовольняють вимогам або умовам, обумовленим попередніми діями (верифікація у вузькому сенсі означає

формальний доказ правильності ПЗ). Для підвищення ефективності верифікація повинна якомога раніше інтегруватися з процесами, які її використовують (такими, як постачання, розробка, експлуатація або супровід). Цей процес може включати аналіз, оцінку і тестування.

Верифікація може виконуватися із різним ступенем незалежності. Ступінь незалежності може змінюватися від виконання верифікації самим виконавцем (або іншим фахівцем організації) до її виконання фахівцем іншої організації з різними варіаціями. Якщо процес верифікації здійснюється організацією, яка не залежить від постачальника, розробника, оператора або служби супроводу, то він називається *процес незалежної верифікації*. Процес верифікації включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) верифікація.

У процесі верифікації перевіряються такі умови:

- 1) несуперечність вимог до системи та ступеня врахування потреб користувачів;
- 2) можливості постачальника виконати задані вимоги;
- 3) відповідність обраних процесів ЖЦ ПЗ умовам договору;
- 4) адекватність стандартів, процедур і середовища розробки процесам ЖЦ ПЗ;
- 5) відповідність проєктних специфікацій ПЗ заданим вимогам;
- 6) коректність опису в проєктних специфікаціях вхідних і вихідних даних, послідовності подій, інтерфейсів, логіки тощо;
- 7) відповідність коду проєктним специфікаціям і вимогам;
- 8) можливість тестувати та перевіряти на коректність код, його відповідність прийнятним стандартам кодування;
- 9) коректність інтеграції компонентів ПЗ в систему;
- 10) адекватність, повнота і несуперечність документації.

5. Процес атестації передбачає визначення повноти відповідності заданих вимог до створеної системи її конкретному функціональному призначенню.

Під *атестацією* розуміють підтвердження та оцінку достовірності проведеного тестування ПЗ. Атестація повинна гарантувати повну відповідність ПЗ специфікаціям, вимогам і документації, а також можливість його безпечного і надійного застосування користувачем. Атестацію рекомендують виконувати шляхом тестування в усіх можливих ситуаціях і використовувати при цьому незалежних фахівців. Її можна виконувати на початкових стадіях ЖЦ ПЗ або як частина роботи з приймання ПЗ.

Атестація, як і процес перевірки, може здійснюватися з різним ступенем незалежності. Якщо процес атестації виконується організацією, яка не залежить від постачальника, розробника, оператора або служби супроводу, його називають *процесом незалежної атестації*. Процес атестації включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) атестація.

6. Процес спільного оцінювання призначений для оцінювання стану робіт по проєкту і ПЗ, яке створюється при виконанні цих робіт (дій). Він зосереджений в основному на контролі планування та управління ресурсами, персоналом, апаратурою та інструментальними засобами проєкту. Оцінювання проводять як на рівні управління проєктом, так і на рівні технічної реалізації проєкту (вона проводиться протягом усього терміну дії договору). Цей процес може виконуватися двома будь-якими сторонами, які беруть участь в договорі (при цьому одна сторона перевіряє іншу). Процес спільного оцінювання включає такі дії: 1) підготовча робота; 2) оцінювання УП; 3) технічне оцінювання.

7. Процес аудиту передбачає визначення відповідності вимогам, планам та умовам договору. Аудит може виконуватися двома будь-якими сторонами, які беруть участь в договорі, коли одна сторона перевіряє іншу.

Аудит – це ревізія (перевірка), яка проводиться компетентним органом (особою) для забезпечення незалежної оцінки ступеня відповідності ПЗ (або процесів) встановленим вимогам. Аудит використовують для встановлення відповідності реальних робіт і звітів вимогам, планам і контракту. Аудитори (ревізори) не повинні мати прямої залежності від розробників ПЗ. Вони визначають стан робіт, використання ресурсів, відповідність документації специфікаціям і стандартам, коректність тестування. Процес аудиту включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) аудит.

8. Процес вирішення проблем передбачає аналіз і вирішення проблем, незалежно від їх походження або джерела, виявлені невідповідності під час розроблення, експлуатації, супроводу або інших процесів. Кожна виявлена проблема повинна бути ідентифікована, описана, проаналізована та вирішена. Процес вирішення проблем включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) розв'язання проблем.

6.1.3 Організаційні процеси життєвого циклу ПЗ

1. Процес управління складається з дій і завдань, які можуть виконуватися будь-якою стороною, що управляє своїми процесами. Ця сторона (менеджер) відповідає за управління випуском продукту та визначення завдань відповідних процесів (таких, як придбання, постачання, розробка, експлуатація, супровід тощо). Процес управління включає такі дії:

- 1) ініціювання та визначення галузі управління;
- 2) планування;
- 3) виконання та контроль;
- 4) перевірка та оцінювання;
- 5) завершення.

При *ініціюванні* менеджер повинен переконатися, що в його розпорядженні в достатній кількості є необхідні для управління ресурси (персонал, обладнання та технологія).

Планування передбачає виконання таких завдань:

- 1) складання графіків виконання робіт;
- 2) оцінювання витрат; 3) виділення необхідних ресурсів;
- 4) розподіл відповідальності;
- 5) оцінювання ризиків, пов'язаних з конкретними завданнями;
- 6) створення інфраструктури управління.

2. Процес створення інфраструктури охоплює вибір і підтримку (супровід) технології, стандартів та інструментальних засобів, вибір та встановлення апаратних і програмних засобів, які використовуються для розробки, експлуатації або супроводу ПЗ. Інфраструктура повинна модифікуватися і супроводжуватися відповідно до змін вимог до відповідних процесів. Інфраструктура є одним із об'єктів управління конфігурацією. Процес створення інфраструктури включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) створення інфраструктури;
- 3) супровід інфраструктури.

3. Процес удосконалення передбачає оцінювання, вимірювання, контроль та удосконалення процесів ЖЦ ПЗ. Цей процес включає такі дії:

- 1) створення процесу;
- 2) оцінювання процесу;
- 3) удосконалення процесу.

Удосконалення процесів ЖЦ ПЗ спрямовано на підвищення продуктивності праці всіх фахівців, які беруть участь в розробці, за рахунок використання технології та методів управління, вибору інструментальних засобів і навчання персоналу. Удосконалення базується на аналізі переваг і недоліків кожного процесу, чому сприяє накопичення історичної, технічної, економічної та іншої інформації про реалізовані проекти в організації.

4. Процес навчання охоплює початкове навчання і подальше постійне підвищення кваліфікації персоналу. Придбання, постачання, розробка, експлуатація та супровід ПЗ в значній мірі залежать від рівня знань і кваліфікації персоналу. Зміст навчання визначається вимогами до проекту, він повинен враховувати необхідні ресурси і технічні засоби навчання. Повинні бути розроблені і подані методичні матеріали, необхідні для навчання користувачів відповідно до навчальних планів. Процес навчання включає такі дії:

- 1) підготовча робота;
- 2) розробка навчальних матеріалів;
- 3) реалізація плану навчання

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. / В. Ю. Соколов. – Київ : ДУІКТ, 2010. – 138 с.
2. Ситнік Б. Т. Основи інформаційних систем і технологій : навч. посіб. / Б. Т. Ситнік. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 175 с.
3. Шило С. Г. Інформаційні системи та технології : навч. посіб. / С. Г. Шило, Г. В. Щербак, К. В. Огурцова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2013. – 220 с.
4. Столярова Т. О. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. / Т. О. Столярова, В. А. Одинець. – Ірпінь : Ун-т ДФС України, 2016. – 160 с.
5. Артищук І. В. Інформаційні системи та технології : практикум : навч. посіб. / І. В. Артищук, В. І. Бабич. – Львів : ЛТЕУ, 2020. – 255 с.

Електронне навчальне видання

КОСТЕНКО Олександр Борисович,
ШТЕЛЬМА Ольга Миколаївна

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання зі спеціальності
126 – Інформаційні системи та технології)*

Відповідальний за випуск *М. В. Булаєнко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2022, поз. 117Л

Підп. до друку 07.06.2024. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 5,2.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.