

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОНТЕНТ-КОМЕРЦІЇ

© Берко А.Ю., Висоцька В.А., 2008

Проаналізовано основні проблеми електронної комерції та запропоновано методи вирішення цих проблем.

In the given article main problems of electronically commercial are analyzed. New methods for solution of discussed problems are proposed.

Вступ. Загальна постановка проблеми

Сьогодні Internet, Intranet, Extranet спільно з новітніми інформаційними технологіями (такими, як workflow, управління знаннями) є потужними засобами, які роблять можливим не тільки функціонування віртуальних підприємств, а й віртуальний бізнес прибутковим (причому цей прибуток аж ніяк не є віртуальним) [1]. Віртуальні підприємства являють собою групи людей, що займаються спільною справою незалежно від їх фізичного місцезнаходження, перетинаючи кордони підприємств і країн, у реальному часі (синхронно) або у відстроченому режимі (асинхронно). Вони (і підприємства, і люди) можуть швидко реагувати на зміни ринку при критично низьких витратах з погляду традиційного бізнесу [1–3]. Такі віртуальні підприємства можуть і будуть постійно перебудовувати свою конфігурацію та архітектуру процесів, щоб зберегти максимальну ефективність в умовах динамічного ринку. Завдяки своїй здатності створювати та експлуатувати більш новаторські і цілеспрямовані служби за менших капіталовкладень, у більш стислі терміни і зі значно меншим фінансовим ризиком вони складуть серйозну конкуренцію великим традиційним корпораціям. Реально вдосконалюючи управління підприємствами і бізнесом унаслідок використання інноваційних технологій управління, західна економіка змогла не тільки стабілізуватися, але і вирівняти економічний дисбаланс у різних країнах. У результаті за досить короткий термін (з погляду історії) був створений Євросоюз з моновалютою. Створився більш динамічний, глобальний ринок, який стрімко розвивається та відрізняється широкою різноманітністю продуктів і послуг, що, своєю чергою, сприяє різкому економічному стрибку в розвинених країнах.

Зв'язок висвітленої проблеми із важливими науковими та практичними завданнями

Поняття віртуального підприємства

Віртуальне підприємство (ВП) – це співтовариство територіально роз'єднаних фірм чи співробітників, що обмінюються продуктами своєї праці і спілкуються винятково електронними засобами при мінімальному або цілком відсутньому особистому контакті. По суті віртуальне підприємство – це нова форма економічної організації. Воно являє собою групу економічних суб'єктів, що об'єднують свої сили для надання певної послуги, яка традиційно надавалась одним підприємством (рис. 1). Така можливість, у кінцевому результаті, серйозно впливає на стратегії розвитку як усієї економіки, так і окремих підприємств [1,12–15].

1. Випуск на ринок нового продукту або послуги стає під силу значно меншим за розмірами організаціям, що мають у своєму розпорядженні лише частку того капіталу, який потрібен при традиційному способі. Це приведе до посилення конкурентного тиску на традиційні організації.

2. Місцезнаходження партнерів віртуального підприємства втратить актуальність, що активізує міжнародну співпрацю і сприятиме більш інтенсивному переміщенню діяльності між країнами і регіонами.

3. Загалом це активно сприятиме оновленню і розширенню асортименту продуктів і послуг, що є однією з передумов подальшого економічного розвитку.

4. Традиційні організації зіткнуться з конкуренцією, що народжується з боку нетрадиційних підприємств і, ймовірно, будуть вимушені знаходити нові способи організації свого виробництва.

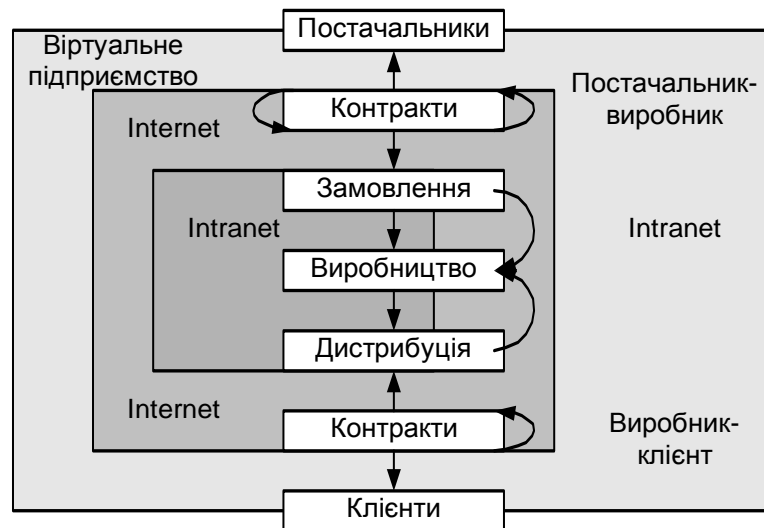


Рис. 1. Структура віртуального підприємства

Інтернет надає будь-якому індивідууму можливість обмінюватися інформацією з кожною людиною в будь-якому куточку світу, і це дозволяє створювати спільність людей за інтересами, для яких відстань не має значення (частиною цього сценарію є електронна комерція). Крім того, сучасні технології підтримки бізнес-процесів дають їм змогу перетинати кордони компанії і знову “сполучатися” через Інтернет [4–6]. Тим самим виникає перспектива співпраці між економічними суб’єктами для організації спільних підприємств і можливість динамічної перебудови їх конфігурації у міру необхідності. У кінцевому результаті це приведе до могутнього прориву у сфері продуктивності, організації, міжнародних обмінів і економічного зростання завдяки таким чинникам:

1. Інноваційним продуктам і послугам, що забезпечують ефективне і малозбиткове обслуговування клієнтів у всьому світі за рахунок об’єднання засобів комунікації, електронної комерції та автоматизації бізнес-процесів;

2. Структурованим і описаним процесам, де клієнт є безпосереднім учасником, а процеси на базі **workflow** відстежують транзакції, перетинаючи кордони підрозділів, компаній і підприємств;

3. Ефективно побудованим організаціям, що надають найкраще обслуговування за рахунок реалізації комплексних бізнес-процесів на базі **workflow**, незважаючи на внутрішню структуру, що адаптується до ринкових потреб;

4. Динамічній взаємовигідній співпраці між підприємствами та індивідуумами;

5. Кращому обслуговуванню ринку, яке ґрунтуватиметься на оптимальній продуктивності кожного з партнерів, що об’єдналися, та досягатиметься за рахунок управління бізнес-процесами на основі новітніх інформаційних технологій.

Класи віртуальних підприємств

Різні форми віртуальних підприємств можуть сьогодні розглядатися в термінах організації, об’єктів та діючих принципів [1, 7–11]. Одна з перших класифікацій, що будувалася відповідно до таких особливостей, як, наприклад, тривалість, типологія і координатія, наведена на рис. 2.

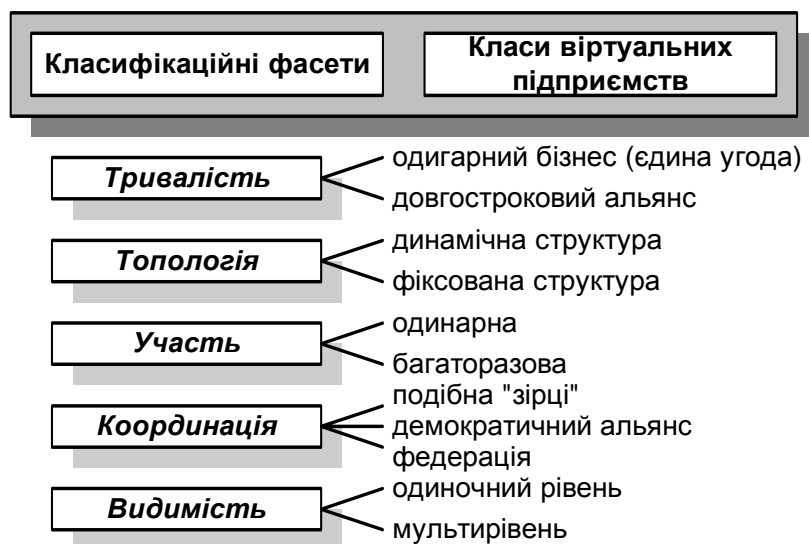


Рис. 2. Класи віртуальних підприємств

Тривалість. Деякі альянси підприємств утворюються для реалізації єдиної ділової угоди і припиняють своє існування після її реалізації. Така ситуація відповідає, можливо, найтипівішому виду віртуального підприємства, приклади якого можуть бути знайдені у технічних системах великого масштабу (наприклад, консорціум, який включається в побудову моста). Але є також **довгострокові альянси**, утворені для низки тривалих ділових процесів або для конкретизованої частки часу. У більшості випадків під час створення ланцюгів постачання в харчовій або автомобільній індустрії цей клас ВП (віртуальних підприємств) є найтипівішим.

Топологія. Відповідно до топології мережі є ситуації, що відображають мінливу **динамічну природу**, в якій деякі підприємства (нестратегічні партнери) можуть динамічно приєднуватися чи залишати альянс згідно з фазами ділового процесу або іншими ринковими факторами. Але в багатьох секторах промисловості існують ланцюги постачання з майже **незмінною структурою** (або з незначними змінами, з погляду постачальників чи клієнтів).

Участь. Інший фасет класифікації, пов'язаний з "геометрією", відображає участь підприємства одночасно в **різних мережах** або приєднання до **єдиного альянсу** (exclusivity).

Координація. На основі мережної координації можуть бути виявлені різні моделі. У деяких секторах економіки, таких як автомобільна індустрія, є домінуюча компанія, яка "оточується" відносно незмінною мережею постачальників (її **структура подібна "зірці"**). Домінуюча компанія визначає "правила гри" і "нав'язує" власні стандарти, виражені в термінах інформаційного обміну. Подібні приклади можна знайти в секторі агробізнесу. Поняття розширеного підприємства використовується для описання цього специфічного випадку. Інший принцип організації можна знайти в деяких ланцюгах постачання без домінуючої компанії (**демократичний альянс**), в якій усі вузли співробітничать на рівних, зберігаючи свою автономію. Як тільки успішний альянс сформовано, компанії можуть усвідомити взаємні вигоди від загального управління ресурсами і майстерністю та піклуватися про створення чогось на зразок загальної структури для координації (**федерація**).

Масштаб видимості. Аспект масштабу видимості пов'язаний як з топологією, так і з координацією. По суті він означає, "як далеко" вздовж мережі може один вузол "бачити". У багатьох випадках вузол може "бачити" тільки **найближчих сусідів** (постачальників, клієнтів) – така ситуація існує у більшості ланцюгів постачання. У досконаліших ситуаціях вузол може "бачити" інші рівні.

Багаторівнева видимість є вимогою для оптимальної координації декількох видів діяльності у ВП. Наприклад, при реалізації функції прогнозу попиту (рис.3), крім історичних даних, важливо мати додаткову інформацію про споживання, рівні запасів або навіть передбачити те, що відбувається на всіх рівнях ланцюга постачання.

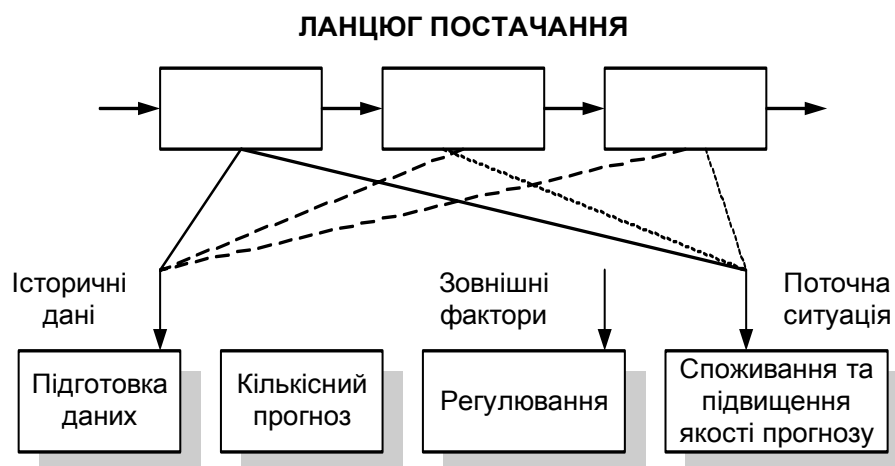


Рис. 3. Функція прогнозу та джерела інформації для неї у ВП

Аналіз сучасних досліджень і публікацій

“Життєвий цикл” та необхідні функціональні можливості ВП

Для того, щоб краще зрозуміти й обґрунтувати вимоги до систем віртуальної організації, спершу розглянемо приклад. Припустимо, є велика компанія (наприклад, проєктант), яка наважилась оголосити пропозиції щодо побудови моста. Після цього, виходячи зі складності реалізації проєкту, вона вирішила залучити деякі інші великі і малі підприємства та провести відповідний тендер. А саме: якщо можливо, проєктант хотів би зробити ВП, залишаючись координатором (головним підрядчиком) для роботи загалом щодо її виконання за допомогою ВП. У результаті необхідними стають наступні кроки:

1. Проєктант контактує з деякими великими компаніями, які, своєю чергою, можуть контактувати з іншими меншими компаніями;
2. Опис посадових обов’язків у майбутньому передається від проєктанта до інших зацікавлених компаній;
3. Після попередніх домовленостей усі компанії ведуть переговори щодо створення ВП;
4. Одна із компаній ідентифікується як координатор для документування тендеру, і ця ж або інша компанія є координатором ВП для контролю за процесом роботи;
5. Як тільки тендер проведено, у випадку, якщо пропозицію не прийнято, ВП розчиняється; з іншого боку, якщо пропозиція прийнята, ВП починає діяти;
6. ВП діятиме належним чином тоді, коли підприємства-члени співробітничать один з одним і підтримують координацію ВП;
7. Співробітництво між членами ВП передбачає переважно обмін інформацією (наприклад, розподіл моделей продукції) і своєчасний зворотний зв’язок одного з одним (наприклад, запит статусу замовлення);
8. Кожне підприємство повинно також співпрацювати з координатором ВП щодо контролю статусу робіт та інших завдань співробітництва;
9. У випадку, якщо є проблема з однією з компаній, або невчасно виконані роботи, або є інформація про майбутню проблему, або навіть якщо конкретне підприємство наважується залишити ВП координатор ВП шукатиме іншу компанію для заміни;
10. Як тільки всі роботи закінчені, ВП припиняє своє існування.

Наведений приклад ілюструє випадок ВП з одинарним бізнесом. Для довгострокового альянсу необхідно внести деякі корективи до наведеного вище порядку кроків. Але в обох випадках можна виділити такі головні фази ВП: утворення, співпрацю, модифікацію, розчинення (припинення діяльності).

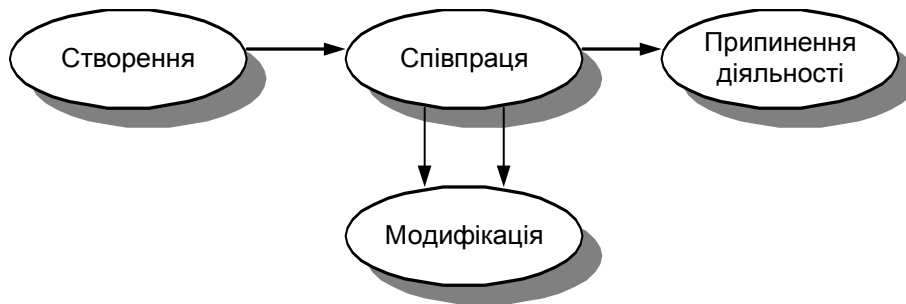


Рис. 4. "Життєвий цикл" віртуального підприємства

Функціональні можливості, необхідні для кожного підприємства у ВП, залежать від ролі, яку підприємство відіграє. Деякі з цих ролей можуть бути ідентифіковані у термінах:

- координації: координатор ВП, член ВП;
- продукції/послуг: клієнт, постачальник;
- підтримки послуг: провайдер послуг мережного каталогу, провайдер послуг електронної комерції, провайдер послуг технічного консультування.

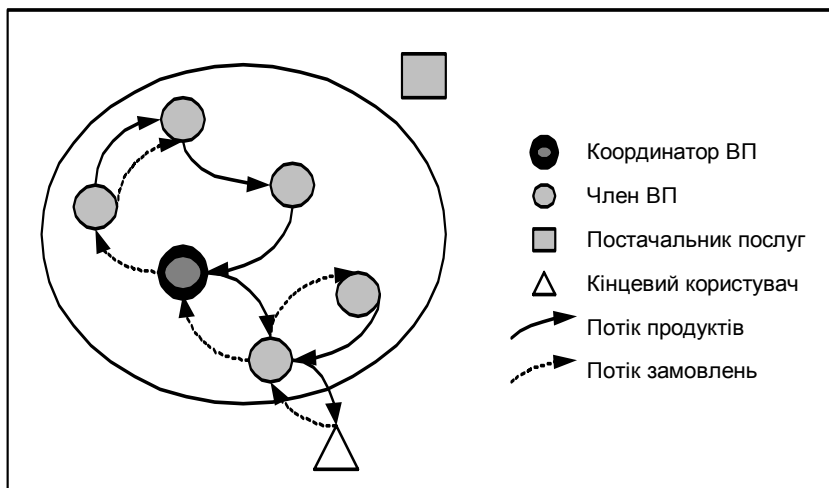


Рис. 5. Ролі підприємств у мережній організації ВП

Ось приклад функціональних можливостей ВП (рис. 6):

1. Основні функціональні можливості щодо обробки інформації:

- Обмін бізнесовою (наприклад, замовленнями) і технічною інформацією (наприклад, звітами про якість моделей товарів);
- Розподіл інформації: каталоги, ринкова інформація, профілі компанії тощо;
- Розповсюдження інформації: пропозиції для тендерів, новини і т.д.;
- Безпека та аутентифікація інформації, обмін якою здійснюється;
- Перегляд (наприклад, статусу замовлення) і механізми повідомлення;
- Обробка на основі стандартів (EDIFAST, STEP).

2. Функціональні можливості щодо матеріалів:

- Логістика;
- Управління матеріальними потоками;
- Прогнозування;
- Обробка інформації, характерної для матеріальних потоків (наприклад, зчитування штрих-кодів).

3. **Креативні та конфігураційні функціональні можливості:**
 - Пошук і вибір партнерів;
 - Переговори та управління контрактами;
 - Ролі і призначення відповідальності;
 - Визначення потоку робіт (workflow).
4. **Нові послуги, що виникають:**
 - Підтримка електронної комерції: електронні каталоги, “активні” ринкові інструментальні засоби, безпечні механізми здійснення платежів тощо;
 - Довідники постачальників продуктів/послуг;
 - Спеціалізовані послуги-поради.
5. **Координаційні функціональні можливості:**
 - Локальна координація (підтримка workflow у кожному вузлі);
 - Глобальна координація ВП: розподільне управління ресурсами, розподільне планування тощо;
 - Партнерський інжиніринг.

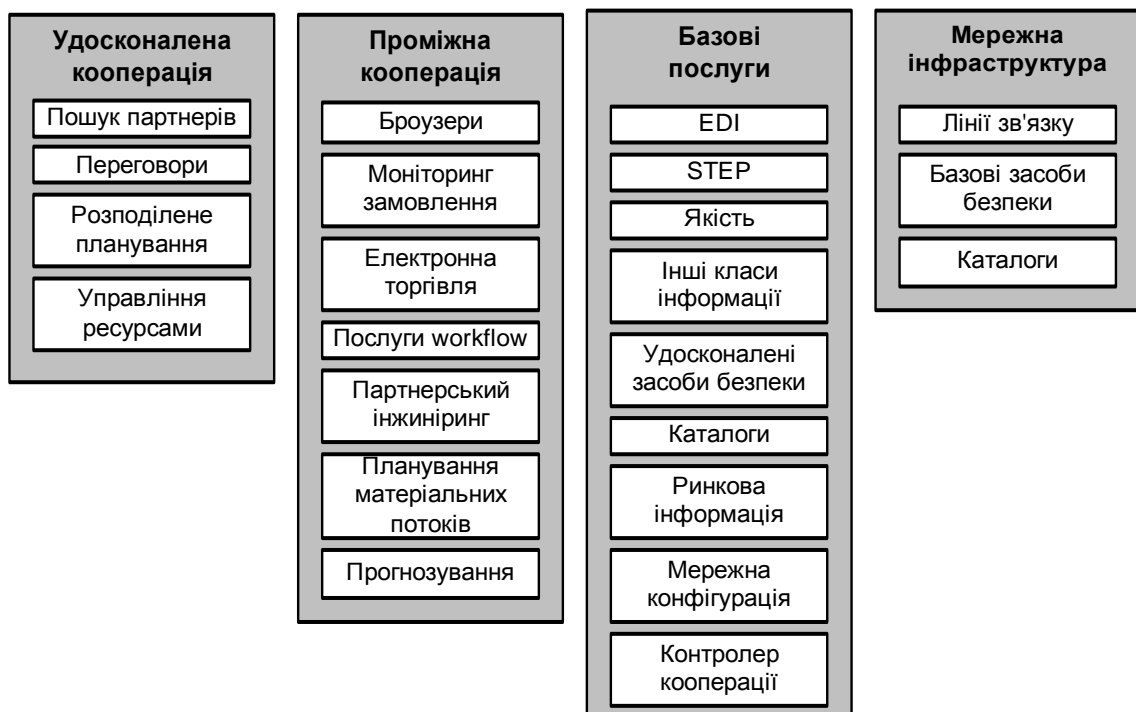


Рис. 6. Деякі основні та додаткові функціональні можливості ВП

Виділення проблем

Технологічні засоби для побудови віртуальних підприємств

Реалізація інфраструктури підтримки для кооперативних систем у ВП може ґрунтуватися на ряді складових технологій та парадигм. При цьому необхідно інтегрувати парадигми і технології, які розвиваються в різних дисциплінах. Рис. 7 ілюструє деякі з цих базових компонентів.

До того ж, щоб забезпечити якісну платформу для створення та підтримки ВП, процес синтезу повинен об'єднувати такі технологічні заходи:

1. Сумісність і інтеграцію стандартів, таких як, наприклад, STEP (технічні дані продукції), EDI (для електронного обміну в межах бізнес-угоди), TCP/IP тощо;
2. Створення систем управління потоком робіт (workflow) для моделювання й управління спільними видами робіт, включаючи різних агентів (представників підприємств) у мережі;

3. Підтримку безпеки і механізмів ідентифікації таких, як, наприклад, тих, що існують в галузі електронної комерції, – **криптографії**, яка ґрунтується на симетричних і публічних ключах, **цифрового підпису, визначення прав доступу** тощо;

4. Включення в середовище для створення ВП мультиагентних систем для підтримки автономного прийняття рішень;

5. Проектування бізнес-процесів, які повинні бути реалізовані у ВП.

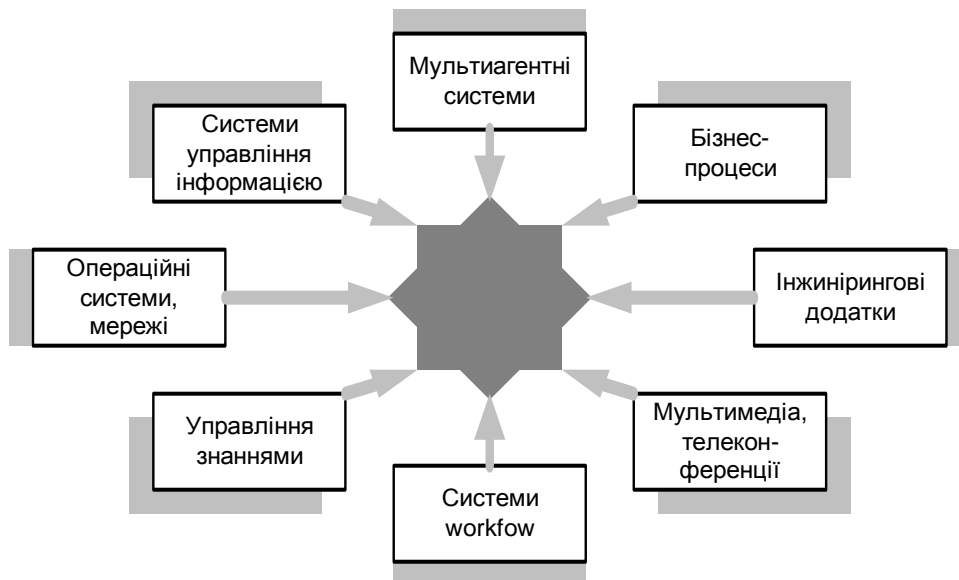


Рис. 7. Складові технології, які сприяють створенню середовища ВП

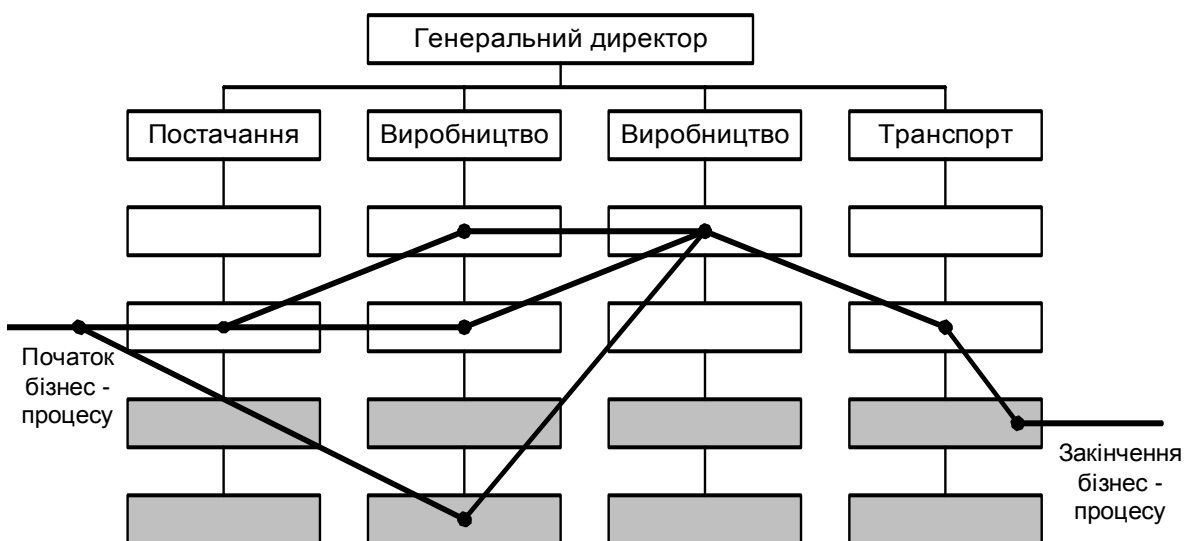


Рис. 8. Функціонально орієнтована структура традиційного підприємства

Розглянемо детальніше деякі з цих технологічних складових.

Бізнес-процеси. Система управління більшістю сучасних традиційних підприємств має яскраво виражену функціональну спрямованість (рис. 8). У межах такої вертикальної ієрархічної структури на найвищому рівні знаходиться **керівник**. Йому підкоряються **заступники у напрямках**, під кожним з яких розташовані **підрозділи**, що виконують певні функції: **виробництво, постачання, збут, транспорт** тощо. Як правило, кожний відділ має власну внутрішню організацію, власну інформаційну систему і власні принципи управління в тій сфері, яку він вважає належною його компетенції.

У результаті на підприємстві нерідко виникають відокремлені острівці автоматизації і методів управління, де вузькоспеціальна задача (наприклад, бухгалтерський облік) бере верх над загально корпоративною (постачання продуктів і послуг на ринок). Найчастіше це приводить до створення міцних внутрішніх “стінок” між підрозділами. Поряд з цим вживається цілий арсенал технічних і політичних аргументів, мета яких – захистити свою “єпархію” від потенційної загрози посягання з боку інших підрозділів.

У таких умовах розвиток організації, спрямований на її гнучкість і швидшу реакцію на зовнішні і внутрішні зміни, стає надто важким, а часом і просто неможливим.

Суворо функціональний підхід “відпрацював” практично 200 років, причому небезуспішно. Однак у нинішніх умовах подібна організація стала не такою ефективною, при цьому виявилися такі суперечності:

- відсутня зацікавленість працівників (і немає підґрунтя для її появи) в кінцевому результаті, оскільки системи оцінки їх діяльності відірвані від результативності роботи підприємства загалом;
- бачення робітниками того, що відбувається, найчастіше не виходить за межі підрозділів, у яких вони працюють, вони не орієнтовані на цільові задачі підприємства;
- головним споживачем результатів роботи працівника є його вищий начальник, який примушує працівника думати, передусім, про задоволення потреб і амбіцій саме начальника, а не клієнта (який реально приносить гроші організації). Це знаходиться в жорсткій суперечності з принципом клієнтської орієнтації, який сьогодні домінує в стратегічних і тактичних установах компаній;
- занадто ускладнений обмін інформацією між різними підрозділами працюючих у межах одного бізнес-процесу, що призводить до великих накладних витрат, невиправдано тривалих термінів вироблення управлінських рішень;
- за підрахунками аналітиків, час виконання окремої операції розподіляється так: 20% – на безпосереднє виконання операції, 80% – на передавання результатів наступному виконавцеві (підрозділу).

Новий підхід, який сформувався на початку ХХІ сторіччя і буде деякою альтернативою “функціональному” підходу, тезисно подається так:

- організація – це не просто безліч департаментів, відділів, цехів і груп, а сукупність бізнес-процесів, і робота повинна бути організована навколо бізнес-процесів;
- не товари, а процеси їх створення приносять компаніям довгостроковий успіх;
- колосальний резерв підприємства з поліпшення його ключових показників (витрати, якість, швидкість реалізації тощо) полягає в удосконаленні його бізнес-процесів, подоланні їх фрагментарності і розірваності (технологічної, інформаційної, організаційної).

Бізнес-процес – це сукупність однієї або більшої кількості пов’язаних між собою процедур чи операцій (функцій), які дають змогу спільно реалізувати деяку бізнес-задачу або політичну мету підприємства, як правило, в межах його організаційної структури, що описує функціональні ролі і відносини.

Бізнес-процес зазвичай пов’язаний з операційними задачами і бізнес-відносинами, наприклад, з процесом обробки страхових полісів або розробленням нового виробу. Він може здійснюватися в одному організаційному підрозділі, охоплювати декілька підрозділів у межах організації або навіть кілька різних організацій, як, наприклад, у системі відносин клієнт – постачальник. Бізнес-процес передбачає формальну або відносно неформальну взаємодію між учасниками. Його тривалість також може коливатися в широких межах. Не можна просто так сформувати оптимальну структуру підприємства (а саме таку задачу часто ставлять замовники). Необхідно спочатку вибудувати й описати структуру бізнес-процесів та їх взаємодію, а потім уже “підганяти” або вибудовувати заново оргструктуру, яка ефективно підтримувала б ці бізнес-процеси. Бізнес-процеси об’єктивно існують на кожному підприємстві – великому і малому. Якби їх не було, не літали б літаки, не будувалися б будинки, прилавки магазинів не заповнювалися б товаром тощо. Інше питання – як, в якому вигляді вони існують?

Для сьогоднішнього дня характерною є така ситуація:

- процеси надто фрагментарні;
- вони не описані і не документовані;
- у міру виконання процесу часто відбувається передача відповідальності і ніхто не відповідає за процес загалом;

за процес загалом;

- як правило, ніхто не володіє інформацією загалом про процес, тобто чітко не визначений власник процесу;
- не завжди зрозуміло, хто ж відповідає за кінцевий результат виконання процесу;
- недостатність або надлишок точок контролю за процесом;
- інформаційне забезпечення процесів часто не ефективне – на деяких ділянках спостерігається надмірність інформації, на інших – явний недолік її, не кажучи вже про її цілісність, повноту і своєчасність надходження.

Отже, будь-яку виробничу або бізнес-систему необхідно розглядати як сукупність взаємозв'язаних процесів, які забезпечують досягнення цієї компанії. Розрізняють основні і допоміжні процеси. **Основні процеси** – це ті, що додають якість (наприклад, виробництво, постачання, збут). Вони виконуються декількома підрозділами в межах підприємства і взаємодіють як з клієнтами, так і з постачальниками. **Допоміжні процеси** формують інфраструктуру організації (фінанси, інформатизація, управління персоналом).

Управління знаннями. Розглянемо тепер організацію і формуючі її бізнес-процеси з іншого боку. Діяльність практично будь-якої компанії умовно можна поділити на три види:

- виробнича;
- облікова;
- інтелектуальна.

Бізнес-процеси макрорівня, тобто ті, що виникають у межах усього підприємства за участі різних його підрозділів, передбачають тією або іншою мірою всі перелічені види діяльності, тоді як процеси на нижчому рівні можуть спеціалізуватися в межах однієї із них.

Якщо розглянути як приклад процес продажу деякого продукту або послуги, то в цьому прикладі:

▪ **виробнича** складова пов'язана з фактичною діяльністю з продажу, такою, як зустрічі з потенційними замовниками, підготовка пропозицій, ведення переговорів про умови контракту, фактичне оформлення замовлень на продукти і послуги, їх доставка, розгляд претензій клієнтів, надання послуг з підтримки та ін.;

▪ **облікова** складова містить управління запасами (складом), випуску рахунків та їх реєстрацію, проведення й отримання платежів, ведення статистики продажу тощо;

▪ **інтелектуальна** складова охоплює такі види активності, як сегментація ринку і позиціонування на ньому, розроблення стратегії ціноутворення, порівняння якості послуг і ефективності продажу з існуючими еталонами (бенчмаркінг), ідентифікація потенційних клієнтів, удосконалення інструментів підтримки, пошук нових методів і схем продажу, перекладення частини роботи на субпідрядників, коли це потрібно тощо.

Будь-який вид діяльності містить ці три аспекти, кожний з яких можна певною мірою розвивати, вдосконалювати і автоматизувати (табл. 1). Цікаво подивитися, яка частка витрат пов'язана з кожним із них. Згідно із висновками W&GS (Франція), на рівні окремого підприємства на виробничі функції припадає як мінімум 70% витрат (у деяких секторах, наприклад, у роздрібній торгівлі, ця цифра сягає 85% і більше). Облікові функції, що охоплюють традиційну бухгалтерію, управління запасами та ін., становлять близько 10% загальних витрат. Інтелектуальні функції становлять менше 20% від загальних витрат.

Таблиця 1

Три види діяльності підприємств та їх підтримка за допомогою ІТ

Види діяльності	Виробнича	Облікова	Інтелектуальна
Витрати	70%	10%	20%
Технології та програмні продукти	workflow	ERP-системи	Управління знаннями

А що відбувається в галузі інформаційних технологій і засобів автоматизації цих видів діяльності? З цього погляду найбільш “прогресивними” сьогодні виявилися **облікові функції**, адже в традиційних інформаційних системах основна увага зосереджується на автоматизації саме облікових функцій, причому це розглядається як стратегічна задача, оскільки вона дає змогу керівництву ухвалювати рішення на основі реальної ситуації, що контролюється й оцінюється. Автоматизація облікових функцій, як правило, передбачає використання спеціалізованих систем планування ресурсів підприємства (наприклад, такої, як ERP – Enterprise Resource Planning – системи планування ресурсів підприємства) або окремих спеціалізованих систем для ведення бухгалтерського обліку, роботи з договорами, систем управління базами даних про клієнтів, а також стан платежів, здійснення статистики й обліку. Ці системи ґрунтуються на традиційних додатках, основу яких становлять монітори обробки транзакцій.

Однак, як уже зазначалося, ці інструменти автоматизують функції, на які припадає лише 10% витрат компанії.

Інтелектуальні функції за вартістю вдвічі перевищують облікові. Для їх підтримки використовуються **технології управління знаннями** (KM – knowledge management), які являють собою сукупність інструментальних засобів, призначених для зберігання і добування знань:

- інструменти управління документами для зберігання і пошуку документів;
- сховища даних і засоби “видобутку даних” для зберігання й аналізу даних, які надходять від додатків обліку;
- засоби повнотекстової індексації та пошуку, що становлять основу пошукових машин, які є сьогодні в Інтернеті і призначені для пошуку документів за їх змістом;
- тезаурус, що забезпечує можливість інтелектуального пошуку за повнотекстовими індексами шляхом збереження ієрархій, відносин і подібностей термінів;
- лінгвістичні інструменти для підтримки запитів природними мовами;
- семантичні мережі для зберігання смислового вмісту документів у вигляді мережі дій над об’єктами, що забезпечують потужний пошук документів на основі зв’язання з мережними зразками (наприклад, усі документи про перетворення матеріалів в умовах високої температури);
- інтелектуальні інструменти пошуку і витягання документів, що являють інтерес як для користувача, так і для цільових систем, що надають різні функції.

Як уже підкреслювалося, ці інструменти використовуються для аналізу ринку й оцінки можливостей у різних сферах, для прийняття оптимальних рішень, орієнтації опису продукту, організації виробництва, підвищення ефективності діяльності з продажу.

На **виробничі функції** припадає понад 70% витрат, тобто у сім разів більше, ніж на облікові. З погляду можливостей, це – найширше поле діяльності для автоматизації. І згідно з прогнозом у найближчі 20 років [1] саме ця сфера буде одним з найважливіших об’єктів уваги. Для виробничих функцій, що важко прогнозуються, наприклад, для надзвичайно персоналізованих фінансових послуг, широкий спектр можливостей для колективної роботи надають інструменти групового програмного забезпечення (groupware). Однак для їх основної маси серйозні перспективи в плані радикального підвищення продуктивності та якості відкриваються завдяки системам workflow в поєднанні із системами управління документами, орієнтованими на бізнес-процеси.

Крім того, за допомогою технологій і програмних засобів workflow може бути реалізована еволюція функціонально орієнтованого підприємства у бік процесної організації. Інструменти workflow дають змогу підприємствам безпосередньо перетворювати представлення процесів у додаток автоматизації, раціоналізації і моніторингу процесів, що перетинають кордони підрозділів.

Наведемо два основні визначення workflow, які найчастіше використовуються в літературі.

Визначення 1. Workflow – це автоматизація (повна або часткова) бізнес-процесу, за якої документи, інформація або завдання передаються для виконання необхідних дій від одного учасника до іншого відповідно до набору процедурних правил [1].

Визначення 2. Система управління workflow – це система, яка описує, створює й управляє потоком робіт (по суті, бізнес-процесом) за допомогою програмного забезпечення, що працює на одній або декількох машинах-workflow, які можуть інтерпретувати опис процесу, взаємодіяти з учасниками потоку робіт і за необхідності викликати відповідні програмні додатки та інструментальні засоби [2].

Отже, система workflow автоматизує **процес**, а не функцію. Практично всі попередні рішення (найчастіше реалізовані в технологіях СУБД і АСУ) давали змогу досить ефективно автоматизувати окремі операції і функції, а не процес (наприклад, функцію продажу, яка є частиною процесу обслуговування клієнта). У межах цих рішень співробітники, сидячи за своїми комп'ютерами (або терміналами), обмінюються інформацією з базами даних і між собою, одержують цифри, довідки, документи, формують звіти. При цьому послідовність дій співробітників і правила їх взаємодії визначені щонайбільше інструкціями, за правильністю їх виконання стежить вище керівництво, але інформаційною системою це ніяк не підтримується. Процесний підхід примусив менеджмент підприємств сконцентрувати свою увагу саме на правилах і взаємодіях учасників процесу, тому що ці аспекти є основними центрами втрат через свою невизначеність. Необхідність у межах автоматизації окремих функцій мати засоби для автоматичного відстеження послідовності і часу їх виконання, маршрутів документів, зайнятості співробітників на різних стадіях процесу тощо викликали ідею створення систем класу workflow.

На рис. 9 подана схема взаємозв'язків загальних понять, які використовуються в контексті workflow. З рисунка видно, що в основу опису предметної сфери покладено поняття бізнес-процесу.



Рис. 9. Структура бізнес-процесу

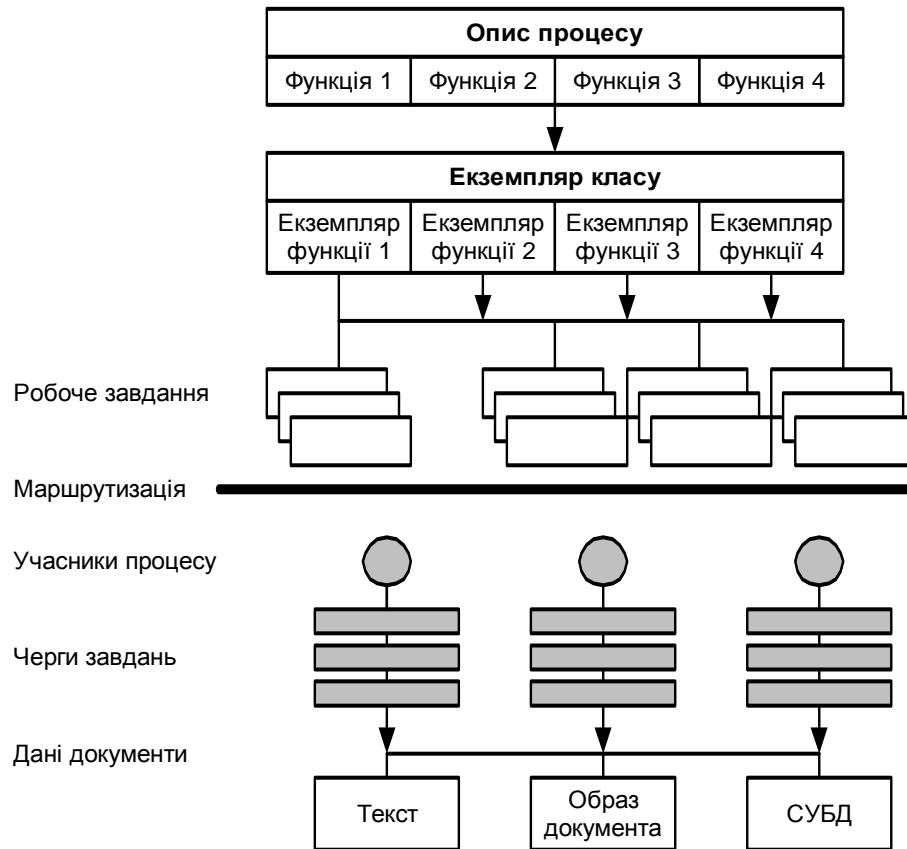


Рис. 10. Структура системи workflow

Структура систем workflow. Бізнес-процес схематично можна зобразити у вигляді послідовності операцій (робіт, функцій), що виконується окремими співробітниками з використанням тієї або іншої інформації (документів, даних з баз даних, повідомлень електронної пошти та ін.) і відповідно до деяких правил, які диктують порядок виконання роботи, визначають маршрути руху документів, терміни виконання окремих функцій (рис. 10).

Система workflow зобов'язана підтримувати всі компоненти процесу та їх різні взаємозв'язки (інформаційні, часові, маршрутні тощо), тому її функціональна наповненість відображає структуру процесу, його елементи і велику частину понять та визначень workflow, що ґрунтуються на поняттях процесу. У додатках workflow використовується декілька рівнів різних категорій діяльності з організації управління інформацією: процеси, функції, примірники процесів і функцій, робочі завдання, учасники, додатки та інформація різних типів і видів з погляду джерел і носіїв (рис. 11), а для формулювання правил застосовуються терміни: роль, маршрутизація і робоча черга.

Системи workflow можуть забезпечувати автоматизацію і підтримку повного процесу шляхом збирання й управління всіма його раніше описаними компонентами. У цьому випадку вони сприяють раціоналізації всього процесу незалежно від кількості підрозділів, що беруть участь у ньому. При цьому система може:

1. Автоматично генерувати попередження в разі сповільнення процесу і точно вказувати місце, де він застопорився або сповільнився;
2. Точно відображати стан процесу, даючи змогу довідниковому центру надавати клієнтам інформацію про стан процесу, що їх обслуговує;
3. Представляти статистику не тільки за кожною функцією, що бере участь у процесі, але і за об'єднаною сукупністю результатів, які відображають ефективність підприємства з погляду клієнтів;
4. Надавати результати вартісного аналізу за типами процесів і робити конкретний внесок у безперервне вдосконалення процесів.

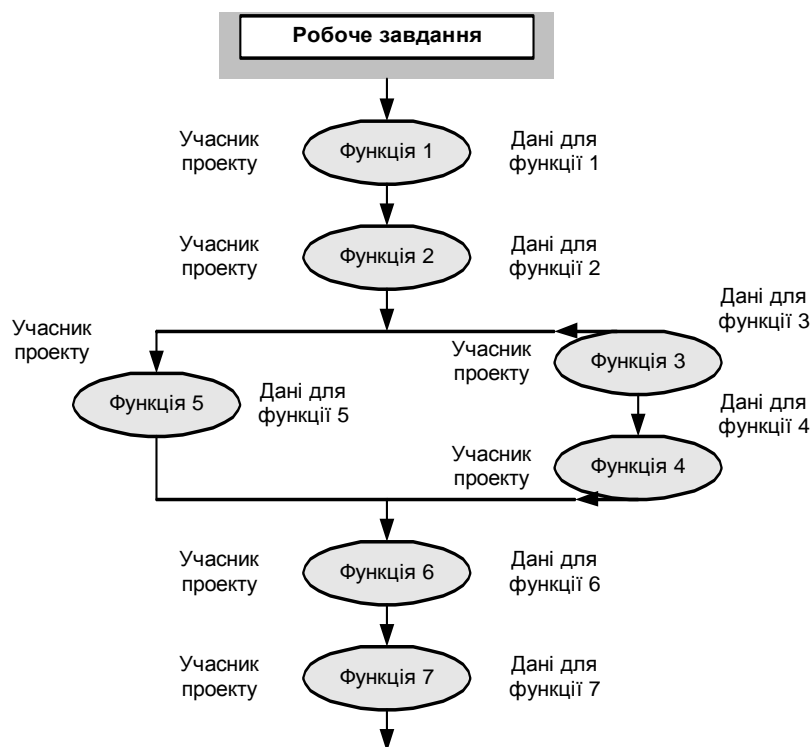


Рис. 11. Опис бізнес-процесу в workflow

Програмні агенти та мультиагентні системи. Останнім часом активно розвивається новий напрямок сучасних інформаційних технологій – **програмні агенти**, які є черговим кроком на шляху автоматизації задач, пов'язаних з пошуком інформації за критеріями, що визначаються конкретними потребами кінцевого користувача.

По суті програмні агенти – це модулі, здатні автономно виконувати поставлені їм задачі. Їх можна вважати особистими “слугами” в комп’ютерному світі. Хоч точне визначення програмних агентів ще не сформульовано, ясно, що від звичайних комп’ютерних програм вони відрізняються мірою зворотного зв’язку із зовнішнім світом для відповідної перебудови своєї роботи. Фахівці Інституту інтелектуальних систем Мемфійського університету визначають програмний агент як “систему, яка є складовою середовища, сприймає це середовище і діє на нього за своїм власним планом, щоб вплинути на те, що воно сприйматиме в майбутньому”.

До основних характеристик програмних агентів належать:

1. **Функції:** агент виконує низку задач за дорученням користувача (чи іншого агента).
2. **Можливості обміну інформацією:** агент повинен мати можливість обмінюватися інформацією з користувачем (а інколи з іншими агентами) для того, щоб отримувати від нього інструкції, повідомляти його про процес та завершення виконання задачі і надати одержані результати.
3. **Автономність:** агент працює без прямого втручання користувача (наприклад, як фоновий процес в ті години, коли на комп’ютері виконуються інші задачі). Виконувані агентом задачі можуть бути різними – від щонічного резервного копіювання даних до пошуку (за дорученням користувача) продавця, який пропонує цей продукт за низькою ціною.
4. **Моніторинг:** щоб мати можливість виконувати свої задачі в автономному режимі, агент повинен бути здатним контролювати середовище, в якому він діє.
5. **Активізація:** щоб мати можливість працювати в автономному режимі, агент повинен бути здатним впливати на своє робоче середовище за допомогою механізму активізації.
6. **“Розумність”:** агент має бути здатним інтерпретувати контрольовані ним події для прийняття відповідних рішень.

Крім перелічених характеристик, деякі агенти можуть мати ще й такі характеристики:

1. **Безперервність роботи:** більшість з агентів повинні бути безперервно діючими агентами;
2. **“Індивідуальність”:** деякі агенти можуть мати добре виражений “характер” та “емоційний стан”;

3. **Адаптивність:** деякі агенти, базуючись на накопиченому досвіді, автоматично пристосовуються до змін середовища;

4. **Мобільність:** деякі агенти повинні допускати можливість їх перенесення на інші комп'ютери, зокрема на системи іншої архітектури та на платформи.

Програмні агенти можна поділити на три групи – для настільних систем, для Інтранет-мереж і для Інтернет. Сьогодні користувачі комп'ютерів найкраще знайомі з агентами для настільних систем. Найпростішими прикладами таких агентів є “майстри” (Wizards), які автоматично налаштовують додатки для персональних комп'ютерів згідно з побажаннями користувача, і “офісні помічники” (Office Assistants), які вносять пропозиції щодо підвищення продуктивності на основі спостережень за тим, як використовуються ті або інші програмні блоки. У межах корпоративних мереж програмні агенти можна використати, наприклад, для автоматизації процесів управління потоками даних, пошуку в базах даних і організації взаємодії між різними компонентами системи. Проте найбільші можливості відкриваються тоді, коли агент виходить в мережу і починає взаємодіяти з іншими комп'ютерними системами. Так, його можна запрограмувати на пошук інформації за заданими критеріями, а поки він шукатиме, на комп'ютері можуть виконуватися інші задачі. Прикладами використання є такі агенти, як PointCast та EntryPoint, які дають змогу “витягувати” потрібну інформацію з Інтернет і заносити її до пам'яті комп'ютера в потрібний момент і в необхідному форматі.

У зв'язку із зростанням інтересу до електронної комерції через Інтернет з'явилися програмні агенти, що забезпечують подальшу автоматизацію процесу електронних купівель. Наприклад, агенту можна доручити попередній пошук потрібних товарів. Центр стратегічних технологічних досліджень компанії Andersen Consulting, що розробляє ряд експериментальних агентів, випробував цю ідею на прототипі агента під назвою Bargain Finder. Маючи такий агент, користувач Інтернет може набрати на клавіатурі назву потрібного йому товару і доручити цьому агенту знайти електронний магазин, де такий товар продається найдешевше. Другим перспективним напрямком використання програмних агентів є фінансовий сектор. Наприклад, компанія Logica, що спеціалізується на консультаціях і програмному забезпеченні, пропонує групу програмних агентів для розв'язання проблем, що стоять перед банками. Ефективним може бути використання програмних агентів та мультиагентних систем як складових **віртуальних підприємств** у ланцюгах постачання та збуту (рис. 12).

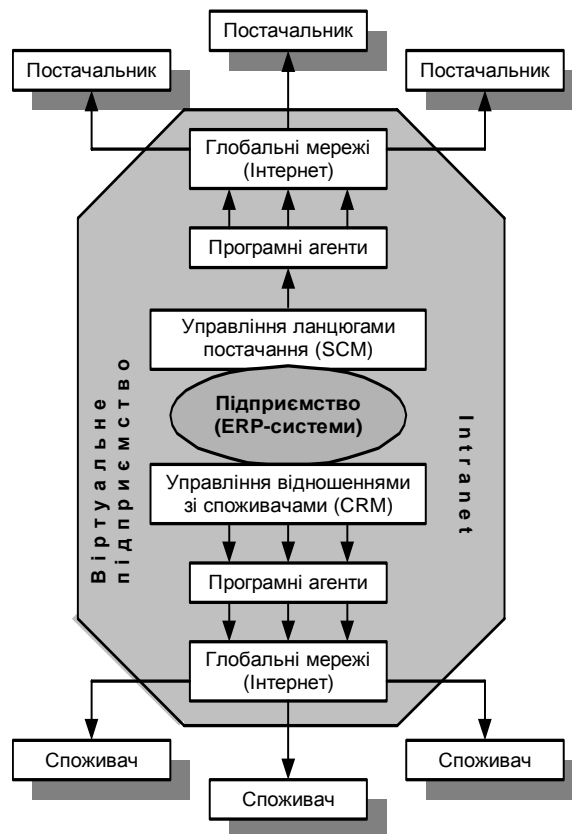


Рис. 12. Використання програмних агентів у ВП

Формування цілей (постановка задачі)

Етапи створення віртуального підприємства.

Якщо стрижнем будь-якої економічної діяльності стає представлення процесів, то структура ресурсів, що вимагаються для її підтримки, включаючи їх власників і місцезнаходження, стає лише питанням оптимізації засобів, необхідних для забезпечення процесу. Саме тут виникає **концепція віртуального підприємства**.

Вважатимемо, що мета створення віртуального підприємства вже визначена і що продукти/послуги/інформація, які воно планує виробляти/надавати/продавати, визнані економічно доцільними, тобто можна розпочати безпосередньо створення підприємства. Послідовність етапів створення віртуального підприємства передбачає такі етапи:

- проектування процесів;
- прив'язку процесів до ресурсів, необхідних для їх підтримки;
- залучення ресурсів інших компаній, коли це доцільно;
- експлуатацію віртуальної організації;
- моніторинг процесів;
- збереження контролю над діяльністю таких складних організацій.

Аналіз отриманих наукових результатів

Проектування процесів. Перший крок до подальшого здійснення задуму полягає в тому, щоб описати всі процеси, що вимагаються для виробництва продукту і/або забезпечення запланованих послуг/інформації. Це можна зробити за допомогою нового сімейства інструментів – **реінжиніринга бізнес-процесів (BPR – business process reengineering)**, які спочатку створювалися для підтримки реінжиніринга існуючих процесів. У цьому випадку вони використовуються для інжиніринга нових процесів. Маючи у своєму розпорядженні такі інструменти, відносно легко описати графічно до найдрібніших деталей кожен функцію, що бере участь у процесі, і кожний документ та поле, які використовуватимуться як вхід і вихід.

Потім за допомогою інструментів імітаційного моделювання можна визначити ресурси, необхідні для підтримки цих процесів, розрахувати сумарний час, що вимагається для їх виконання, і навіть обчислити вартість процесів. Інструменти BPR дозволяють також представити безліч варіацій опису одного і того самого процесу й оцінити та порівняти їх глобальну ефективність.

Коли всі підтримуючі процеси повністю визначені й оцінені, під техніко-економічне обґрунтування підприємства, що планується, підводиться значно серйозніший базис, а команда розроблювачів одержує у своє розпорядження вичерпну специфікацію, що описує, як воно повинно функціонувати.

Якщо проект, як і раніше, визнається таким, що заслуговує на увагу, підприємство може перейти до наступного етапу.

Прив'язка до ресурсів. Після того, як сукупність підтримувальних процесів повністю спроектована, кожен функцію в кожному процесі необхідно прив'язати до певного ресурсу, щоб підвести під неї базу. Наприклад, деякі функції, що вимагаються в ланцюгу постачання, можна прив'язати до складу. На цьому рівні питання про те, який саме це буде склад і де він розташовуватиметься, поки не стоїть. Цілі цього етапу полягають лише в тому, щоб визначити необхідність складу і вибрати функції, які він повинен виконувати.

Із завершенням цього етапу в розпорядженні підприємства виявляється список необхідних ресурсів, а для кожного ресурсу – список функцій, які він повинен буде виконувати разом з описом входу, виходу і специфікаціями якості обслуговування. Методології проведення такої роботи добре відомі. Всі вони являють собою методології організації, що допомагають фахівцям з організації максимально ефективно розподілити і згрупувати задачі.

Залучення ресурсів за контрактами. Коли складено точний опис необхідних ресурсів і чіткі специфікації функцій, які вони повинні виконувати, необхідно вибрати і розподілити ресурси між різними процесами.

Стосовно віртуального підприємства основний принцип на цьому етапі полягає в тому, щоб знайти ресурси поза структурою підприємства. Сюди входить оренда складських, довідкових,

виробничих, складальних, бухгалтерських послуг, розміщення додатків електронної комерції тощо. Ідея полягає в тому, щоб, спираючись на порівняння результатів або фінансових зобов'язань різних постачальників з еталонними показниками у цій галузі, вибрати найкращого постачальника для кожного ресурсу з урахуванням раніше складених специфікацій функцій.

Особливий підхід потрібен тільки до ресурсів, які мають критичне значення, що само по собі є значною частиною пропонованої послуги у тому значенні, що власні ресурси організації встановлюватимуться всередині підприємства.

Однією з найважливіших переваг такої організації є різке скорочення розміру стартового капіталу для започаткування нової справи, оскільки більшість необхідних ресурсів залучатиметься на конкретній основі і оплачуватиметься у міру надання послуг. Підприємство, що впроваджує нові послуги, спирається на інвестиції, персонал, інструменти і методології, які вже є. Це може сприяти зниженню капіталовкладень у декілька разів порівняно з більш традиційними структурами.

Другою перевагою є істотне скорочення часу, необхідного для пуску сервісу в експлуатацію порівняно з традиційними методами.

Експлуатація створеного підприємства. Після того, як усі ресурси на місці, найважливішим питанням стає здатність керівництва підприємства експлуатувати складний комплекс ресурсів, підконтрольних безлічі різних і незалежних організацій. Найважливішу роль у цьому покликані зіграти інструменти workflow та Інтернет:

1. Інструменти workflow можуть підтримувати міжорганізаційні процеси й автоматично передавати кожен функцію, заплановану відповідно до опису процесу і бізнес-правил, належному ресурсу для виконання, супроводячи її при цьому відповідною вхідною інформацією;

2. Інтернет надає універсальне комунікаційне і презентаційне середовище, яке дає змогу ефективно розгортати додатки в будь-якому місці і при низьких витратах завдяки загальноновизнаним широкопідтримуваним стандартам.

Без workflow вартість експлуатації такого складного комплексу, безсумнівно, звела б нанівець ефект від очікуваних переваг. Однак ці самі інструменти повинні використовуватися для подолання недоліків традиційних підприємств. Саме тут workflow і Інтернет дійсно відкриють нові перспективи, даючи змогу створювати різні організації з економічними суб'єктами, що мають різну структуру.

Моніторинг процесів. Найважливішу частину моніторингу такого комплексу, що охоплює ряд економічних суб'єктів, становить контроль за тим, щоб кожний суб'єкт виконував свої контрактні зобов'язання з обслуговування. Тут знову набирають силу інструменти workflow, що вирішують цю задачу за допомогою механізмів реєстрації, які фіксують кожен подію із зазначенням дати, часу й учасника. Цей докладний реєстраційний журнал забезпечує повну відстежуваність і є основою для моніторингу й управління якістю послуг, що надаються кожним суб'єктом у ланцюжку.

Така можливість є проміжним результатом автоматизації всіх бізнес-процесів на базі workflow і не вимагає додаткових витрат. Ймовірно, це – найсильніший аргумент на користь технології workflow як одного із способів, що відкривають шлях до створення віртуального підприємства.

Управління підприємством. Нарешті, в межах віртуального підприємства існує один суб'єкт, який організовує і спрямовує діяльність інших, – координатор. Цим суб'єктом є той, хто розробив і впровадив цю службу, здійснює його експлуатацію і маркетинг та є його власником.

Таке підприємство повинно спиратися на одного індивідуума або на невелику групу перспективно мислячих лідерів, які спочатку розробили сервіс і вирішили його впровадити. Воно повинно зібрати команду фахівців для розв'язування таких задач:

- Проектування всіх процесів, необхідних для підтримки цієї служби;
- Прогнозування ринкових можливостей з метою визначення обсягу необхідних ресурсів та його постійного корегування;
- Активний маркетинг послуг, що планується, та їх захист усіма доступними законними засобами;
- Укладання контрактів на необхідні ресурси;
- Ревізія послуг, які надаються, з погляду якості;

▪ Постійне порівняння ресурсів, що залучаються за контрактом, з еталонами і залучення альтернативних ресурсів там, де це доцільно.

Усі ці функції мають більш або менш “інтелектуальний” характер і можуть ефективно підтримуватися технологіями управління знаннями.

Віртуальне підприємство і системи workflow. Системи workflow повинні вміти автоматизувати процеси, що виходять за межі компанії, в усьому ланцюжку доданої вартості віртуального підприємства – “постачальник – виробник”, “виробник – клієнт”. Перевага їх полягає в здатності легко “зшивати” різні додатки, підтримуючи бізнес-процес шляхом інтеграції користувачів та інших систем.

Основні вимоги до систем workflow у межах віртуального підприємства:

1. *Повнофункціональна маршрутизація* (орієнтація на аутсорсинг передбачає можливість керувати діяльністю співробітників, клієнтів і партнерів);

2. *Гнучкість* (легка адаптація процесу за допомогою графічного опису, динамічне скріплення фрагментів процесу “на ходу”, що дає змогу учасникам використати існуючі функції і за наявності необхідних повноважень створювати нові адаптовані інтерфейси для зв’язку із системами управління документами, ERP-системами, а також нові технології);

3. *Масштабність* (базові функції розподіляються між декількома вузлами і при цьому добре функціонують на невеликих серверах).

Висновки і перспективи подальших наукових розвідок

Інтернет надає будь-якому індивідууму можливість обмінюватися інформацією з кожною людиною в будь-якому куточку світу, і це дає змогу створювати спільноту людей за інтересами, для яких відстань не має значення (частиною цього сценарію є електронна комерція). Крім того, за допомогою сучасних технологій підтримки бізнес-процесів вони можуть “перетинати” кордони компанії і знову “сполучатися” через Інтернет. Тим самим виникає перспектива співпраці між економічними суб’єктами для організації спільних підприємств і можливість динамічної перебудови їх конфігурації у міру необхідності. У кінцевому результаті це приведе до могутнього прориву у сфері продуктивності, організації, міжнародних обмінів і економічного зростання.

1. Береза А.М. *Електронна комерція*. – К., 2002. 2. Галицин В.К., Левченко Ф.А. *Багатокористувальницькі обчислювальні системи та мережі*. – К.: КНЕУ, 1997. 3. Грабовый П.Г., Петрова С.Н., Полтавцев С.И., Романова К.Г., Хрусталеv В.Б., Яровенко С.М. – М.: Альянс, 1994. 4. Джерк Н. *Разработка приложений для электронной коммерции*. – СПб.: Питер, 2001. 5. Катренко А.В. *Системний аналіз об’єктів та процесів комп’ютеризації*. – Л.: “Новий світ – 2000”, 2003. – С. 286–322. 6. Катренко А.В. *Системні аспекти розвитку архітектури підприємства* // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка” *Інформаційні системи та мережі*. – 2002. – №464. – С. 123–131. 7. Козьє Д. *Електронная коммерция*. – М.: Русская Редакция, 1999. 8. Крупник А. *Бизнес в Интернет*. – М.: Микроарт, 2002. 9. Питерсон Дж. *Теория сетей Петри и моделирование систем*. – М.: Мир, 1984. 10. Советов Б.Я. Яковлев С.А. *Моделирование систем*. – М.: Высшая школа, 1985. 11. Успенский И. *Энциклопедия Интернет-бизнеса*. – СПб.: Питер, 2001. 12. Холмогоров В. *Интернет – маркетинг*. – СПб.: Питер, 2001. 13. Эймор Дэниел, *Электронный бизнес. Эволюция и/или революция*. – М.: Вильямс, 1999. 14. Берко А.Ю., Висоцька В.А., Чирун Л.В. *Алгоритми опрацювання інформаційних ресурсів у системах електронної комерції* // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. *Інформаційні системи та мережі*. – 2004. – № 519. – С.10–20. 15. Берко А.Ю., Висоцька В.А. *Проектування навігаційного графу web-сторінок бази даних систем електронної комерції* // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. *Комп’ютерні науки та інформаційні технології*. – 2004. – № 521. – С.48–57.