

О.Є. Коваленко (Інститут проблем математичних машин
і систем НАН України, м. Київ, Україна)

КООРДИНАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ПРОГРАМНИХ АГЕНТІВ У СИСТЕМАХ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ*

У статті запропоновано принципи координації програмних агентів, які моделюють організаційну конфігурацію ситуаційного центру. Агенти забезпечують доступ до сервісів ситуаційного центру та їх координацію при вирішенні задач ситуаційного управління. Взаємодія агентів і сервісів відбувається на основі стандартів мови опису бізнес-процесів ebXML.

Ключові слова: ситуаційні центри, агентно-орієнтовані системи, координація агентів, ebXML.

Рис. 1. Літ. 13.

А.Е. Коваленко (Институт проблем математических машин
и систем НАН Украины, г. Киев, Украина)

КООРДИНАЦІЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОГРАМНЫХ АГЕНТОВ В СИСТЕМАХ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В статье предложены принципы координации программных агентов, которые моделируют организационную конфигурацию ситуационного центра. Агенты обеспечивают доступ к сервисам ситуационного центра и их координацию при решении задач ситуационного управления. Взаимодействие агентов и сервисов осуществляется на основе стандартов языка описания бизнес-процессов ebXML.

Ключевые слова: ситуационные центры, агентно-ориентированные системы, координация агентов, ebXML.

О.Е. Kovalenko (Institute of Mathematical Machines and Systems
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine)

COORDINATION OF INTERACTION BETWEEN PROGRAM AGENTS WITHIN SITUATIONAL MANAGEMENT SYSTEMS

The article offers the principles for coordination of program agents, which are modeling the organizational structure of a situational center. The agents provide access to the situational center services and their coordination at solving the tasks of situational management. The interaction between agents and services is carried out basing on the standards of ebXML for the description of business processes.

Keywords: situational centres; agent-oriented systems; coordination of agents; ebXML.

Постановка проблеми. Ситуаційне управління характеризується властивостями, які вимагають створення інформаційних систем, що забезпечують інтелектуальну підтримку вирішення задач ситуаційного управління. Ситуаційне управління як один з видів організаційного управління характеризується такими особливостями [2]:

- унікальністю;
- відсутністю формалізованої мети існування;
- відсутністю визначення оптимальності у класичному вигляді;
- динамічним характером;
- неповнотою опису;

* статтю підготовлено на основі доповіді на XI-му міжнародному науковому семінарі «Сучасні проблеми інформатики в управлінні, економіці, освіті та екології» (2–7 липня 2012 р., Київ – оз. Світязь).

- наявністю свободи вибору.

Слід зазначити, що відсутність формалізованої мети існування означає необхідність визначення конкретної мети ситуаційного управління кожного разу в контексті ситуації, що виникає в об'єкті управління. Ситуаційне управління здійснюється у вигляді певної послідовності організаційно-технологічних етапів, на кожному з яких реалізуються процеси підготовки адекватних ситуації рішень. Технології ситуаційного управління повинні забезпечувати гнучкість і адаптивність систем ситуаційного управління для вирішення конкретних задач на основі наявного набору базових функцій і сервісів. Такі функції і сервіси надаються ситуаційними центрами (ситуаційними кімнатами) [3; 4]. Ситуаційний центр (СЦ) являє собою організаційно-технічний комплекс ситуаційного управління, основу якого складають інформаційне й програмне забезпечення підтримки управлінських рішень на основі комплексного моніторингу чинників впливу на розвиток процесів, що відбуваються в об'єкті управління. Ситуаційний центр – це автоматизована система ситуаційного управління, яка інтегрує нові інформаційні технології, можливості людини, досягнення у сфері прийняття рішень, що дозволяють здійснювати колективне прийняття рішень, аналіз і прогнозування результатів [4]. СЦ призначені для прийняття управлінських рішень щодо багаторівневих об'єктів складної структури, задачі управління в яких слабо формалізовані, початкові дані про об'єкти управління неоднозначні, нелогічні й суперечливі, а ціна помилок у рішенні дуже висока.

Тому розробка ефективних організаційно-технічних структур, інформаційних технологій і програмних засобів для забезпечення функціонування СЦ є актуальним завданням.

Аналіз сучасного стану досліджень і публікацій. Створення ситуаційних центрів різних рівнів стало важливим напрямком розвитку сучасних інформаційних технологій. Засади ситуаційного управління та створення ситуаційних центрів були розроблені в працях Д.О. Поспелова [2], А.О. Морозова [4], О.М. Райкова [3] та інших. Однією з умов успішної діяльності будь-якої організаційної структури, в тому числі СЦ, є ефективний менеджмент, який враховує специфіку її функціонування. Значні результати в цьому напрямку були отримані наприкінці ХХ ст. в працях Г. Мінцберга [9] та Е. Тоффлера [12]. Успішна комп'ютеризація процесів управління вимагає створення програмних моделей колективної діяльності в інформаційних системах. Такі моделі створюються на основі агентно-орієнтованого підходу [11].

Невирішені частини основної проблеми. Головною особливістю функціонування СЦ є необхідність вирішення спеціальних нетипових задач відповідно до цілей ситуаційного управління з використанням типової інфраструктури СЦ. Керівництво вирішенням кожної задачі здійснюється уповноваженою особою (особою, яка приймає рішення – ОПР) із залученням фахівців різних організацій для виконання ролей експертів, аналітиків, консультантів з використанням засобів і методів сучасних інформаційних технологій. Таким чином, у СЦ створюється організаційна структура з постійним персоналом забезпечення функціонування СЦ і тимчасовими групами користувачів, які використовують сервіси СЦ для вирішення своїх задач ситуаційного управління.

Такі організаційні структури потребують створення адекватних програмних засобів надання інформаційних сервісів учасникам процесу ситуаційного управління й адаптації цих сервісів до умов вирішення кожної задачі. Різноманітність інформаційних сервісів, що надаються СЦ, і конкретизація переліку інформаційних сервісів для вирішення окремої задачі обумовлюють необхідність координації діяльності персоналу СЦ та експертних груп з ОПР на етапах підготовки, здійснення, контролю виконання й аналізу результатів рішень у процесі ситуаційного управління. Така координація повинна підтримуватись відповідними інформаційними технологіями і програмними засобами.

Конфігурація і координаційні механізми визначаються особливостями організаційної структури, тому **метою дослідження** є визначення й обґрунтування координаційних механізмів діяльності, принципів інтеграції технологічних процесів і програмних засобів для забезпечення такої координації в процесі функціонування СЦ.

Основні результати дослідження. Діяльність багатопрофільних СЦ як цілеспрямованих організаційних структур передбачає визначення таких аспектів діяльності [7]:

1) місії (mission statement) – узагальненої мети, в контексті якої формулюється стратегія діяльності СЦ;

2) бачення (vision statement) – оцінка середовища й чітке визначення перспектив і критеріїв діяльності;

3) стратегії управління (strategic management) як безперервного процесу, пов'язаного з формулюванням організаційних рішень для забезпечення ефективної та продуктивної діяльності в контексті місії, бачення та глобальних цілей діяльності;

4) дерева цілей (goals, objectives, targets) – ієрархічна множина кінцевих станів або очікуваних результатів, на досягнення яких спрямована діяльність СЦ;

5) політик (policies) – організаційних механізмів, які забезпечують досягнення визначених цілей;

6) моделей діяльності (activity models) – набору методів, засобів і алгоритмів, що визначають і описують процедури функціонування на всіх рівнях організаційної структури.

У процесі функціонування СЦ можна виділити такі технологічні етапи [4]:

- моніторинг стану об'єкта управління;
- визначення складу учасників (аналітиків, експертів, осіб, які приймають рішення) для процесів ситуаційного управління;

- системний аналіз ситуації (аналіз поточного і прогнозування очікуваного стану об'єкта управління, моделювання варіантів можливого розвитку подій в об'єкті управління тощо);

- формування і прийняття управлінських рішень шляхом проведення нарад і обговорень;

- відпрацювання (доведення до виконавців і контроль виконання) прийнятих рішень;

- ретроспективний аналіз (оцінка) якості і результативності виконання прийнятих рішень.

Гнучка адаптивна технологія ситуаційного управління може бути реалізована на основі агентно-орієнтованого підходу [5; 11] з використанням ієрархічної архітектури агентів і сервісів [1]. Програмні агенти виконують роль активних елементів, які забезпечують інтеграцію й адаптацію сервісів для вирішення конкретних задач ситуаційного управління. Взаємодія агентів визначається моделлю управління, прийнятою в СЦ.

Організаційна структура. Структуру організації можна визначити як просту сукупність способів, за допомогою яких робочий процес спочатку поділяється на окремі робочі завдання, а потім досягається координація дій з вирішення завдань. Елементи структури повинні бути підібрані таким чином, щоб досягалися внутрішня злагодженість, або гармонія, і фундаментальна відповідність організаційній ситуації – розміру організації, її віку, типу зовнішнього середовища, в якому вона функціонує, технічної системи, що використовується, тощо [9]. П'ять координаційних механізмів в основному розкривають способи, за якими в організації координується діяльність: взаємне узгодження, прямий контроль, стандартизація робочих процесів, стандартизація випуску та стандартизація навичок і знань (кваліфікації). П'ять складових організації визначають розподіл функцій і повноважень в організації [9]:

- операційне ядро – основа організації;
- стратегічний апекс (вершина) – вище керівництво організації;
- техноструктура – аналітики й адміністратори діяльності;
- серединна лінія – менеджери-координатори діяльності середньої ланки;
- допоміжний персонал.

У серединній лінії можна виділити менеджерів-координаторів стратегічного апексу та менеджерів-організаторів операційного ядра. Перші реалізують делеговані повноваження стратегічного апексу для безпосереднього керівництва діяльністю техноструктури, допоміжного персоналу й операційного ядра. Менеджери-організатори організують діяльність операційного ядра на виконання вимог менеджерів-координаторів стратегічного апексу в координації з техноструктурою та допоміжним персоналом. З урахуванням розподілу функцій серединної лінії та ілюстрації координаційних механізмів (інтерфейсів) між складовими частинами організаційну структуру можна представити так, як показано на рис. 1.

Цілісність і функціональність організаційної структури забезпечується комунікаційними відношеннями між її складовими, які реалізують відповідні координаційні механізми. Функціонування організації Г. Мінцберг [9] розглядає у взаємодії 5 типів потоків: формальних повноважень, регульованої діяльності, неформальних комунікацій, робочих сузір'їв, процесів прийняття спеціальних рішень. На основі типів потоків можна виділити 5 типів комунікаційних відношень:

- формальної ієрархічної субординації;
- узгодження діяльності для формування реакції на зовнішні впливи;
- латентної (неявної) субординації;
- доменної кластеризації відповідно до функціональної спеціалізації мікроколективів (підрозділів) в організації;

- специфічні (ad-hoc) комунікації, які виникають у контексті вирішення конкретної задачі.

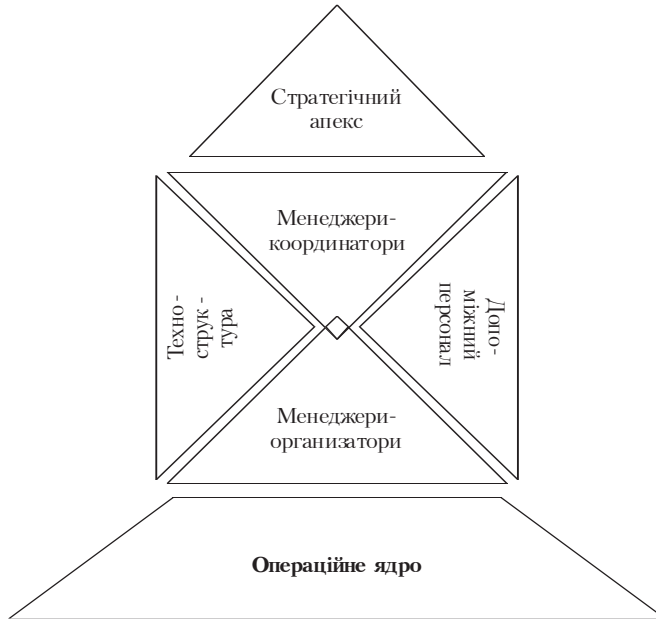


Рис. 1. Складові частини організаційної структури, складено на основі [9]

Оскільки організація змінюється в процесі життєвого циклу, то відбуваються зміни і в комунікаційних відношеннях між її компонентами, які відповідним чином відображаються у параметрах активних суб'єктів організації. Параметри суб'єкта включають в себе загальні і спеціальні знання суб'єкта, його ментальний стан, відношення підпорядкування, домінування й кооперації, загальні і специфічні обмеження.

Організаційна структура визначається 4 основними групами чинників:

- координаційним механізмом;
- ключовою (визначальною) частиною;
- основними параметрами дизайну;
- ситуаційними чинниками.

Для вирішення таких складних задач ситуаційного управління, як задачі оперативного прийняття і впровадження рішень (у цьому контексті ситуаційне управління може розглядатись як інноваційна діяльність), потрібно об'єднувати фахівців-експертів різних напрямків і сфер діяльності у спеціальні (ad-hoc) злагоджено працюючі колективи. Такі колективи, за визначенням Е. Тоффлера, дістали назву адхократичних організацій [12]. Адхократія є високоорганічною структурою з незначною формалізацією поведінки; вузькою горизонтальною спеціалізацією на основі відповідної підготовки працівників.

У праці [9] розрізняють дві форми адхократичних структур:

- операційна адхократія – здійснює діяльність і вирішує задачі безпосередньо за дорученням клієнтів;

- адміністративна адхократія – здійснює діяльність для реалізації власних цілей.

Особливістю адміністративної адхократії є чітке розділення адміністративного компонента й операційного ядра. Одним із способів розділення є автономізація операційного ядра, тобто відсутність прямого контролю з боку адміністративного компоненту.

Таким чином, організаційна конфігурація в СЦ є адхократичною. Автономне операційне ядро представляти собою окрему організацію, яка забезпечує базові сервіси для здійснення ситуаційного управління зі своєю групою менеджерів. Адміністративну компоненту утворюють власне суб'єкти ситуаційного управління: аналітики; експерти; особи, які приймають рішення.

Сервіси. Для здійснення ситуаційного управління в СЦ при реалізації кожного технологічного етапу використовуються відповідні групи сервісів, які утворюють ієрархію сервісів СЦ [1]:

- сервіси етапів;
- сервіси процесів;
- сервіси процедур;
- сервіси операцій;
- сервіси транзакцій.

Стандартизація сервісів для спільного використання в СЦ може здійснюватись на основі сервіс-орієнтованої архітектури. Доступ до сервісів може здійснюватись засобами корпоративних систем хмарних обчислень. Поєднання веб-сервісів та агентів здійснюється через опис потрібних для здійснення агентом своєї функції сервісів в базі знань агента. Стандартизація опису сервісів здійснюється засобами мови ebXML [10]. Стандарт ISO-15000 описує стандартні компоненти і формати мови ebXML з дотриманням вимог стандарту реєстру метаданих (Metadata Registry (MDR) standard) ISO/IEC 11179 [8]. Тлумачення або застосування концепцій ebXML здійснюється на основі рекомендацій [6].

Оркестровка і хореографія сервісів. Координація сервісів, що запитуються в процесі функціонування СЦ, здійснюється в режимі оркестровки й хореографії.

Висновки. Функціонування ситуаційного центру здійснюється на основі координації діяльності його компонентів. Для забезпечення функціонування ситуаційного центру відповідно до його організаційної структури створюється модель координованої діяльності, яка підтримується програмними агентами. Програмні агенти, організовані в ієрархію згідно з рівнем абстракції й спеціалізації виконуваних ними функцій, забезпечують доступ до сервісів СЦ при реалізації ситуаційного управління. Координування дій програмних агентів здійснюється шляхом оркестрування сервісів нижчих рівнів агентами вищих рівнів і хореографії сервісів одного рівня при вирішенні конкретних задач ситуаційного управління.

1. Коваленко О.Є. Організація агентно-орієнтованих систем ситуаційного управління // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: Збірник доповідей наук.-практ. конф. з міжнародною участю (8 червня 2012, Київ). – К.: Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, 2012. – С. 63–65.

2. *Поспелов Д.А.* Ситуационное управление: теория и практика. – М.: Наука, 1986. – 285 с.
3. *Райков А.Н.* Конвергентное управление и поддержка решений. – М.: ИКАР, 2009. – 245 с.
4. Ситуаційні центри: теорія і практика: Збірник статей / За ред. А.О. Морозова, Г.Є. Кузьменко, В.А. Литвинова. – К.: Інтертехнодрок, 2009. – 346 с.
5. *Швецов А.Н.* Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». – 2008 // window.edu.ru.
6. Core Components Technical Specification – Part 8 of the ebXML Framework, ISO 15000-5: ebXML Core Components Technical Specification, Version 2.01 // www.unece.org.
7. *Hills, Ch., Jones, G.* (2008). Strategic Management. New York: Houghton Mifflin Company.
8. ISO/IEC 11179, Information Technology // Metadata registries (MDR) // metadata-standards.org.
9. *Mintzberg, H.* (1992). Structure in Fives: Designing Effective Organizations. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 312 p.
10. OASIS Standards/ISO 15000 // www.ebxml.org.
11. *Shoham, Y., Leyton-Brown, K.* (2009). Multiagent systems: algorithmic, game-theoretic, and logical foundations. New York: Cambridge University Press.
12. *Toffler, A.* (1970). Future Shock. New York: Random House. 505 p.
13. *Wooldridge, M.J.* (2002). An Introduction to Multiagent Systems. Chichester: John Wiley and Sons, Ltd. 348 p.

Стаття надійшла до редакції 31.07.2012.

КНИЖКОВИЙ СВІТ



СУЧАСНА ЕКОНОМІЧНА ТА ЮРИДИЧНА ОСВІТА
ПРЕСТИЖНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

Україна, 01011, м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26
E-mail: book@nam.kiev.ua
тел./факс 288-94-98, 280-80-56



Дипломатичний і міжнародний діловий протокол та етикет: Навчальний посібник. – К.: Національна академія управління, 2011. – 164 с. Ціна без доставки – 25 грн.

Автор: **Ю.О. Чугаєнко.**

У навчальному посібнику викладено основи дипломатичного і міжнародного ділового протоколу і етикету, з історією становлення української протокольної практики і протокольної служби.

Призначений для студентів, що вивчають спецкурс "Дипломатичний і міжнародний діловий протокол та етикет", а також для широкого кола осіб, яким за родом діяльності доводиться контактувати з іноземними установами, організаціями та громадянами.