

УДК 004.75

П.П. Маслянко, К.В. Стокоз

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І РОЗРОБКА ІНТЕГРОВАНІХ ЗАСОБІВ ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

### Вступ

Донедавна ІТ-аналітики були дещо песимістично налаштовані щодо розвитку порталних технологій як окремого класу ІТ-технологій. Багато фахівців стверджували, що порталні технології будуть інтегровані в інші, більш потужні ІТ-технології, наприклад у сервери додатків, операційні системи або у великомасштабні програмні продукти інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) [1]. Але застосування сервіс-орієнтованої архітектури як основи для комплексних застосовань у проєктах інформатизації швидко розширили сферу застосування порталних технологій.

У зв'язку з цим *об'єктом дослідження* є портал – як інтегрований інтерфейс з персоналізацією доступу до корпоративної системи, систематизованих інформаційних технологій та інформаційних ресурсів ІКС.

*Предмет дослідження* – бізнес-процеси створення порталу: аналіз, проєктування, конструювання та розгортання.

Корпоративний портал – це програмний продукт, який за допомогою браузера забезпечує безпосередній доступ до розподілених інформаційних ресурсів: файлових систем, інтегрованих баз даних, інформаційних сховищ та інформаційних колекторів [1, 2]. Він є функціонально повною частиною ІКС організації, яка надає користувачам єдину точку доступу до внутрішніх та зовнішніх інформаційних ресурсів, необхідних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

На сьогодні порталні технології є важливою частиною стратегій організацій і використовуються як основа для побудови комплексних застосовань за рахунок великої кількості системних властивостей, притаманних будь-якому сучасному порталу.

### Постановка задачі

Мета статті – дослідження існуючих підходів до проєктування порталів, проведення їх порівняльного аналізу і застосування сервіс-орієнтованої архітектури для розробки корпора-

тивних порталів на основі прикладного системного аналізу та компонентного процесу розробки.

### Технології проєктування порталу

З точки зору прикладного системного аналізу, корпоративний портал – це компонент ІКС. В [1–3] детально розглянуто класифікацію, функціональність, призначення, основні принципи і технології проєктування порталів. На сьогодні основними підходами до проєктування порталів є такі:

- проєктування порталу як єдиного цілого із вбудованими технологіями, сервісами та без динамічного розширення;
- проєктування порталу на базі певної стабільної платформи – так званого ядра, в яке динамічно додаються і інтегруються всі необхідні сервіси;
- проєктування порталу на основі окремих компонент, коли всі технології або сервіси являють собою окремі, цілком закінчені, здатні самостійно функціонувати компоненти, об'єднання яких надає користувачам порталу доступ до необхідної кількості вбудованих різноманітних сервісів.

*Переваги і недоліки процесу проєктування порталів на основі стабільної платформи* [4–6]. Для вибору конкретної технології для проєктування порталу слід обрати оптимальні характеристики, спираючись на вимоги (вартість, час впровадження тощо), які має задовольняти портал [4].

До переваг технології проєктування порталів на основі певної платформи можна віднести те, що у всіх існуючих та нових сервісах використовуються вбудовані в платформу можливості та функції, що зменшує час на їх реалізацію і впровадження. Це може істотно впливати на час розробки готового рішення. Але незважаючи на це, можливі випадки, коли з появою нових технологій, якісно кращих від існуючих, які необхідно впровадити в платформу, не всі програмні компоненти коректно працюватимуть. Тут треба мати на увазі, що можуть виникнути проблеми із впровадженням даних технологій, розширенням функціональності та з інтеграцією відповідних рішень у наявну платформу.

*Переваги і недоліки процесу проєктування порталів на основі окремих компонентів* [6–8]. Необхідно зазначити, що на відміну від попереднього підходу тут не виникають проблеми із впровадженням нових технологій в міру їх появи, оскільки кожний компонент цілком завершений та здатний самостійно функціонувати, що скорочує час на впровадження нових техноло-

гій через просту заміну компонентів. У зв'язку з їх "самодостатністю" вони можуть самостійно обробляти запит та подавати потрібну інформацію чи дані у необхідній формі, що зменшує навантаження на портал в цілому і сприяє швидшому відгуку на запит. Такий підхід рекомендується використовувати при проектуванні розподіленого, розширюваного, масштабованого порталу, оскільки:

1) за рахунок наявності так званих віддалених портлетів можна отримувати інформацію, дані й знання з віддалених ресурсів, сховищ даних інших порталів. Для забезпечення взаємодії різних серверів порталів і постачальників інформації, даних і знань необхідно мати стандартизовану модель взаємодії порталу та віддаленого портлету. Нині над стандартом для віддалених портлетів працює організація OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards);

2) за рахунок гнучкості при впровадженні нових технологій і сервісів даний підхід характеризується можливістю "гарячої заміни" портлетів. Всі портлети порталу знаходяться у спеціальній бібліотеці – репозитарії портлетів (portlet repository), доступній користувачу з відповідними правами;

3) за рахунок можливості побудови готового рішення за короткий проміжок часу у зв'язку з наявністю великої кількості готових портлетів, розроблених спеціалізованими компаніями, навіть при розробці нового портлету можливе використання повною мірою елементів інфраструктури Common Portal Services, яка забезпечує:

а) персоналізацію;

б) збережені сесії, вбудований механізм збереження та відновлення сесії роботи користувача;

в) журнали, надання портлетам єдиного механізму фіксування подій;

г) безпеку, надання можливості використання механізму SSO (Single Sign-On);

д) обробку помилок [7].

Таким чином, портал можна подати як закінчену множину компонентів (сервісів), які отримують інформацію, дані та знання з різних інформаційних ресурсів, що не тільки задовольняє всі концепції, необхідні для побудови сучасного порталу, а й позитивно впливає на показники ефективності за рахунок розподіленої архітектури та можливості проектування і реалізації в найкоротші терміни.

В результаті застосування SOA при проектуванні і реалізації порталів організація отримує можливість підвищення швидкості, з якою вона

може впроваджувати нові продукти і процеси або змінювати наявні, зменшувати кошти на розробку та володіння, спростити інтеграцію при злитті чи поглинанні, спрощувати корпоративну архітектуру і комп'ютерну модель та ін.

Провідні компанії у сфері розробки програмного забезпечення – Microsoft, Oracle, IBM, Sybase та інші – пропонують своє рішення порталу, кожне з яких має свої переваги і недоліки [5].

У [1, 2, 8, 9] детально розглянуто переваги й недоліки кожної з технологій проектування, проведено їх порівняльний аналіз, в результаті чого можна стверджувати, що на сьогодні є доцільною розробка якісно нової технології автоматизованого проектування порталів, яка може об'єднувати кращі характеристики та рішення обох технологій, а саме: за рахунок компонентної структури забезпечити необхідні показники ефективності, а за рахунок наявних методів доступу до функціонала кожного окремого компонента чи сервісу та інформаційних ресурсів ІКС скоротити час отримання готового рішення.

### Модифікована технологія проектування порталів

Нами пропонується модифікована технологія проектування порталів (рис. 1), яка дасть можливість значно підвищити ефективність функціонування Орг. С та зменшить час і вартість розробки готового рішення. Основною ідеєю цієї технології є застосування стабільної платформи для забезпечення утилітних або спільних функцій та подання бізнес-процесів Орг. С у вигляді окремих компонентів – сервісів, спроможних самостійно функціонувати.

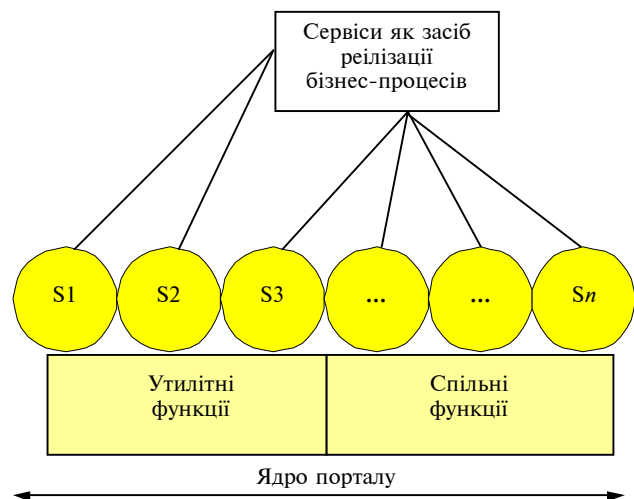


Рис. 1. Модель модифікованої технології проектування порталів

**Принципи проектування порталів на основі модифікованої технології.** Модифікована технологія – це підхід для побудови розподілених систем і досягнення інтеграції, забезпечення функціональності застосування сервісу для кінцевих користувачів та інших сервісів [4]. Вона дає можливість:

- визначати архітектуру portalу, що використовує відкриті стандарти для подання активів програмного забезпечення як сервісів;
- подати окремі програмні активи фундаментальними блоками (сервісами або винесеними в ядро portalу), які можуть бути повторно використані в розробці порталів або інших розподілених застосувань;
- зосередитися на складанні нових застосувань із вже готових компонентів, а не на деталях реалізації кожного компонента;
- користуватися зовнішніми інформаційно-комунікаційними системами, що належать клієнтам, партнерам та ін. (рис. 2).

Одним з основних понять у модифікованій технології є поняття сервісу. Сервіси забезпечують реалізацію окремих загальносистемних і прикладних функцій portalу, максимальну гнуч-

кість та повторне використання [5]. Сервіси portalів можна класифікувати відповідно до сфери застосування (таблиця) (ступінь або рівень абстракції бізнес-функціональності) і мети (програмного забезпечення або інфраструктури).

**Основні переваги порталів, в яких при проектуванні застосовується модифікована технологія.**

1. *Сервіс-інкапсульований чітко визначений інтерфейс*, який описує бізнес-функцію чи технічну функцію, операцію тощо. Такий інтерфейс застосовується для відокремлення публічно доступної поведінки сервісу від прихованої для споживача та її реалізації (рис. 3). Ця перевага використовується для досягнення гнучких і придатних для повторного використання компонентів в OOAD (Object Oriented Analysis and Design). У цьому випадку сервіси порталів дають можливість створювати інтерфейси для мережних застосувань і, таким чином, забезпечують доступ користувачів до мережних ресурсів та інформаційних ресурсів різних типів (файлових систем, баз даних, інформаційних сховищ, інформаційних колекторів, веб-ресурсів) за допомогою стандартних мов програмування та мережних протоколів.

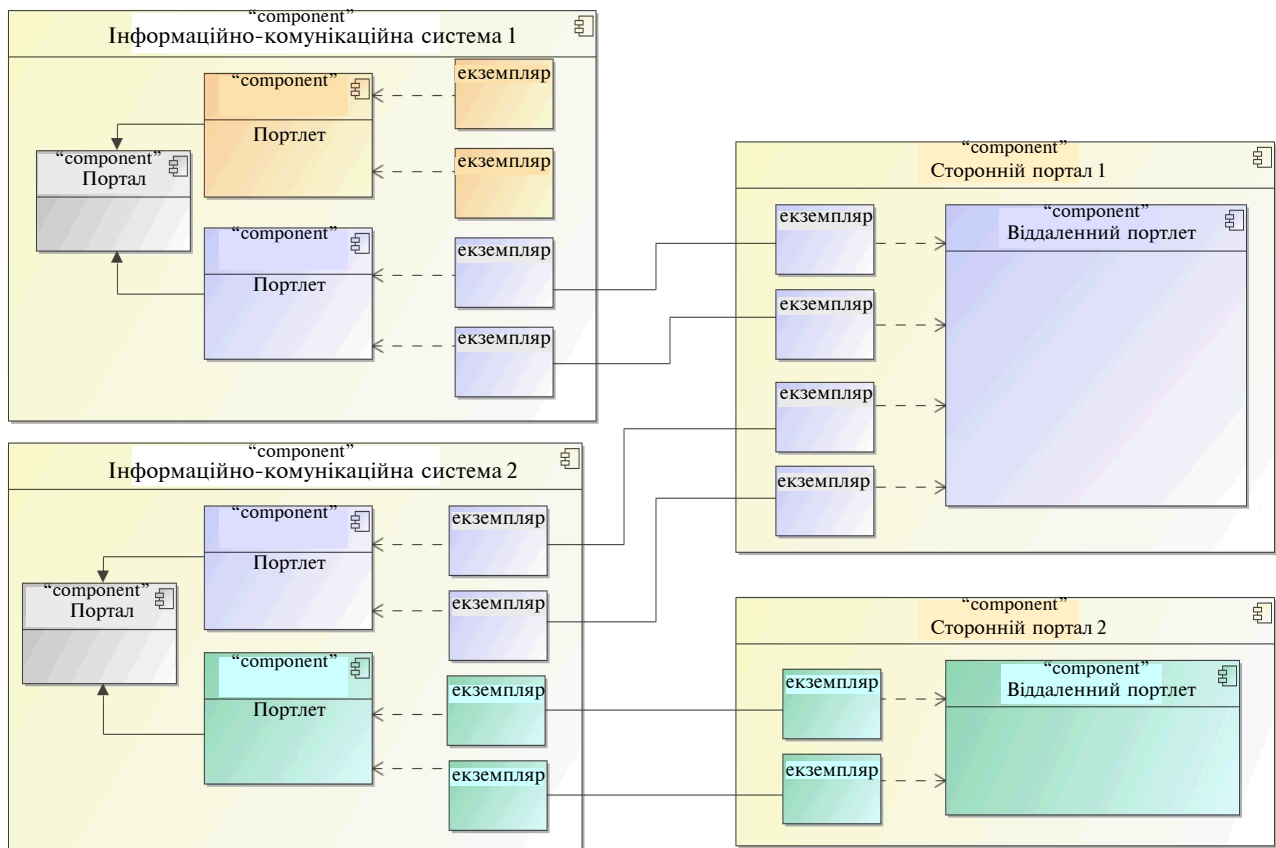


Рис. 2. Модель інтеграції порталів із зовнішніми ІКС. Діаграма компонентів у нотатції UML

Таблиця. Класифікація сервісів порталів за критерієм сфери застосування

Сервіси	Сфера застосування
Сервіси бізнес-процесів	Бізнес-процес – це послідовність дій, при якій досягається певна мета або розв’язується задача. Цей процес може бути поданий як сервіс. Сервіси бізнес-процесів можуть складатися з інших сервісів і самі по собі групуватися в більш складні
Сервіси бізнес-операцій	Сервіси бізнес-операцій – бізнес-функції, які змінюють стан бізнесу деякою мірою
Сервіси бізнес-функцій	Сервіси бізнес-функцій – це бізнес-функції, які повертають дані або виконують прості розрахунки, але які самі по собі не міняють стан бізнесу
Сервіси технічних функцій	Сервіси повторно використовуються, надаючи технічну інфраструктуру або функції, необхідні для підтримки взаємодії сервісів

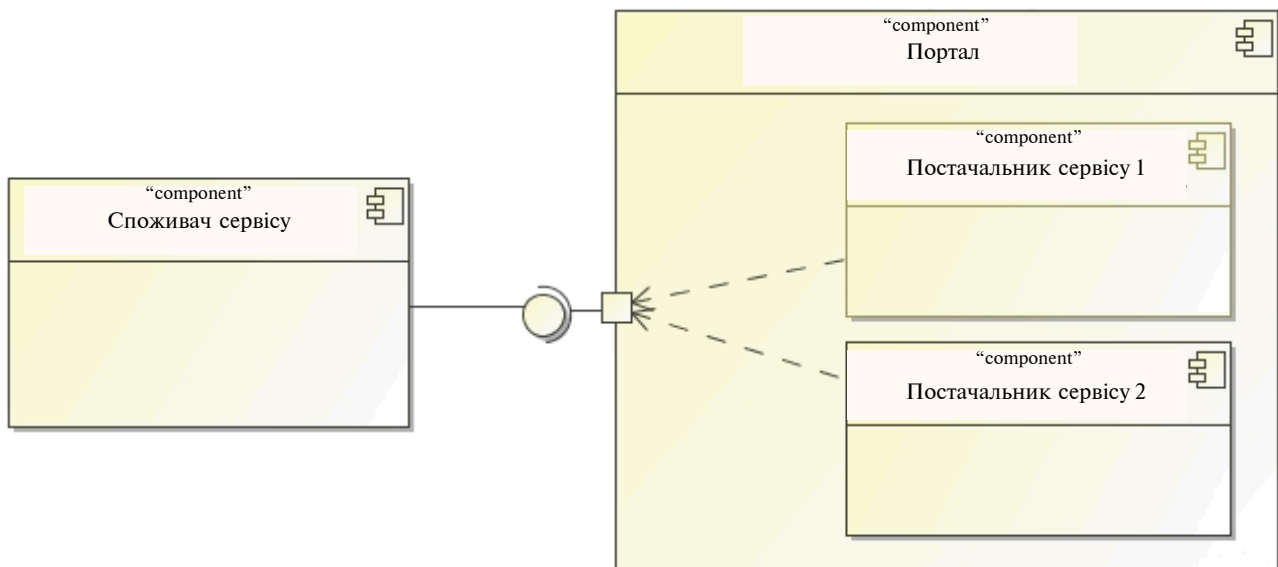


Рис. 3. Модель сервісу. Діаграма компонентів у нотатції UML

2. *Самостійними та модульними сервісами.* Споживачі використовують інтерфейси сервісів, які не зв’язані з конкретною реалізацією, так само і реалізації кожного сервісу мають бути незалежними одна від одної. Наприклад, можна реалізувати сервіс, який залежатиме від виконання іншого сервісу через обмін кодами, доступом до даних або іншим чином. Це може тісно зв’язати сервіси, що спричинить втрату гнучкості та можливості повторного використання. На відміну від традиційного компонентного підходу сервіси в такій технології є самостійними та модульними інтерфейсами для забезпечення бізнес-функціональності (рис. 4).

При використанні інтерфейсу сервісу можна виділити три основних рівні взаємодії сервісів:

- **сильно (жорстко) зв’язані** – це такий вид зв’язку, коли сервіс керується як постачальником сервісу, так і споживачем.

- **слабо (гнучко) зв’язані** – у цьому разі сервіс може вільно змінюватись на запит споживача сервісу без зміни поведінки;

- **декларативно (віртуально) зв’язані** – коли постачальник і споживач сервісу залежать від нього, проте не безпосередньо у вихідному коді. Декларативні зв’язки включають безпеку, якість обслуговування, час відгуку тощо.

3. *Сервіси, спрямовані на досягнення правильної компонентності і задоволення потреб споживачів.* Можливості бізнес-функцій, які мають великий потенціал для повторного використання, є одним із ключових рушіїв визначення компо-

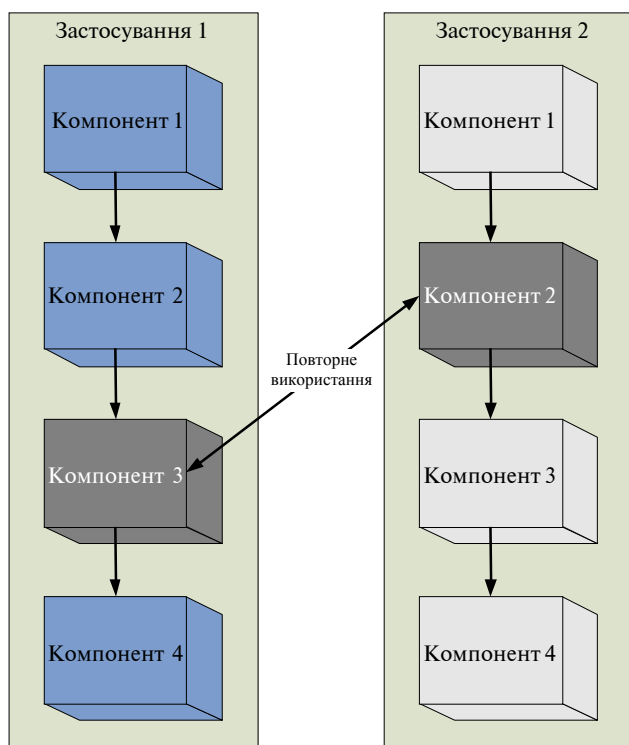


Рис. 4. Можливість повторного використання

нентності сервісу. Сервіс може виконувати всі функції банківської системи і через це буде жорстким. Він буде більш гнучким, якщо підтримує лише кілька функцій. Запропонувавши набори таких сервісів і зон їх реалізації, можна організувати більш гнучке та стабільне рішення за коротший проміжок часу. Але якщо їх неправильно зкомпонувати чи вибрати хибну область реалізації, споживачі дістануть доступ до зайвої функціональності, що може викликати проблему із безпекою на рівні обслуговування.

Як правило, портали мають відкриту архітектуру, що сприяє розширенню їх функціональності через додавання застосувань, які розробляються спеціалізованими компаніями в певній галузі та легко впроваджуються, вбудовуються в портал.

**Стадії проектування порталу.** Основними стадіями проектування є: системний аналіз, системне проектування, системне конструювання та системне розгортання. Опишемо основні результати, які досягаються на кожній стадії при проектуванні порталу на основі модифікованої технології.

1. **Системний аналіз.** Основним завданням на цій стадії є формулювання мети, формалізація задач проектування порталу, проведення сис-

темного аналізу бізнес-процесів функціонування Орг. С та її ресурсів. Мета може бути поділена на окремі та/або інкапсульовані частини.

Формалізація задач проектування порталу має бути конкретною і такою, що вимірюється і досягається. Мета повинна мати необхідний набір показників ефективності, значення яких відображають рівень її досягнення. Формулювання мети і формалізацію задач проектування порталу можна реалізувати на структурованій природній мові та на мові графічного моделювання UML.

2. **Системне проектування.** Розробка моделі порталу починається з ідентифікації сервісів, якими описуються бізнес-процеси. Далі розробляється початкова модель взаємодії сервісів. (На цьому етапі нас не цікавлять конкретні деталі функціонування сервісів та їх специфікації.)

Після ідентифікації сервісів проводиться класифікація і категоризація сервісів в ієрархію, яка відображає компонентну і функціональну природу сервісу. Класифікація допомагає визначити структуру та ієрархію сервісів, а також встановлює відношення між ними.

Основні системні властивості, притаманні будь-якому порталу, наведені на рис. 5.

3. **Системне конструювання.** На стадії конструювання проводиться ідентифікація і специфікація компонентів порталу, визначаються основні бізнес-правила, обмеження та специфікації сервісів.

Розробляються також сервіси або "з нуля", або (в разі наявності готових рішень), можуть бути використані повторно [8]. Далі розв'язуються задачі трансформації і забезпечення інтероперабельності сервісів і застосувань.

Для безпосередньої реалізації сервісів передбачається розробка відповідних функцій безпеки, керування та моніторингу роботи сервісів, які можуть бути винесені в ядро порталу.

4. **Системне розгортання.** На цій стадії реалізується перехід системи в дослідно-промислово експлуатацію. В разі необхідності проведення синдикації рішення на кілька інсталяцій, то це також реалізується на стадії розгортання.

**Інтероперабельність.** В результаті застосування модифікованої технології досягається ряд переваг. Зокрема, використання її спрямоване на забезпечення інтероперабельності інформаційних ресурсів і застосувань.

Нині Орг. С стикаються з проблемою комунікації між застосуваннями, побудованими на різних платформах, реалізованими на різних мовах програмування тощо, а отже, з проблемою ін-

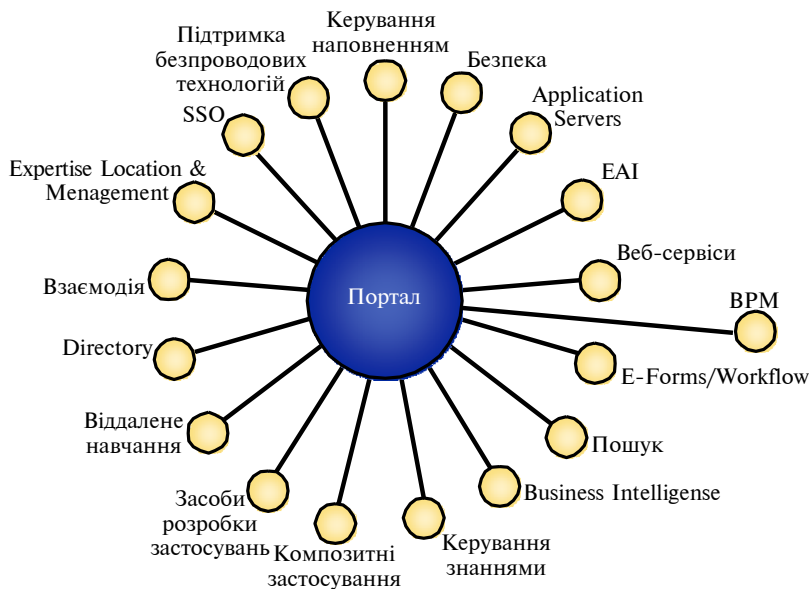


Рис. 5. Системні властивості порталу

тероперабельності програмного і технічного забезпечення ІКС. Розв'язання цієї проблеми є важливою часткою успіху в процесі прискорення бізнес-процесів та побудови внутрішньої інфраструктури Орг. С.

Протягом багатьох років було випробувано безліч методів і шляхів розв'язання проблеми інтеграції гетерогенного програмного забезпечення [9]. І врешті-решт рішенням, яке довело свою ефективність, стала інтерооперабельність. Це означає, що різні застосування і системи здійснюють свої функції, дотримуючись при цьому загального стандарту в області комунікації і обміну даними.

Портальні технології, побудовані на принципах SOA, значно спрощують взаємодію і, як наслідок, – інтеграцію застосувань корпоративної гетерогенної мережі [5].

Сервіси порталів дають можливість створювати інтерфейси для мережних застосувань і, таким чином, забезпечують доступ користувачів до мережних ресурсів за допомогою стандартних мов програмування та мережних протоколів [10].

Замість гетерогенних систем, кожна з яких має власний транспортний протокол, формат даних, протокол взаємодії тощо, можлива взаємодія застосувань через сервіси порталу у віртуальній гомогенній ІКС.

Інтерооперабельність означає спроможність сервісів, реалізованих із використанням різних технологій та платформ, взаємодіяти один з одним (рис. 6). Такої взаємодії в межах SOA мож-

на досягнути кількома способами, один з яких полягає в тому, щоб вибрати реалізацію технології, яка є відкритим стандартом та має широкую сферу застосування. Інший підхід полягає в тому, що потрібно забезпечити зв'язки різних типів (де кожен тип призначений для конкретного протоколу та формату даних) [11].

SOA зорієнтована на інтеграцію застосувань та інформаційних ресурсів на основі обміну інформацією, яка базується на застосуванні спільної семантики чи опису, що використовуються для визначення структури інформації на мережному рівні.

Сервіси, які спираються на відкриті стандарти, роблять застосування більш гнучким і значною мірою підвищують інтерооперабельність.

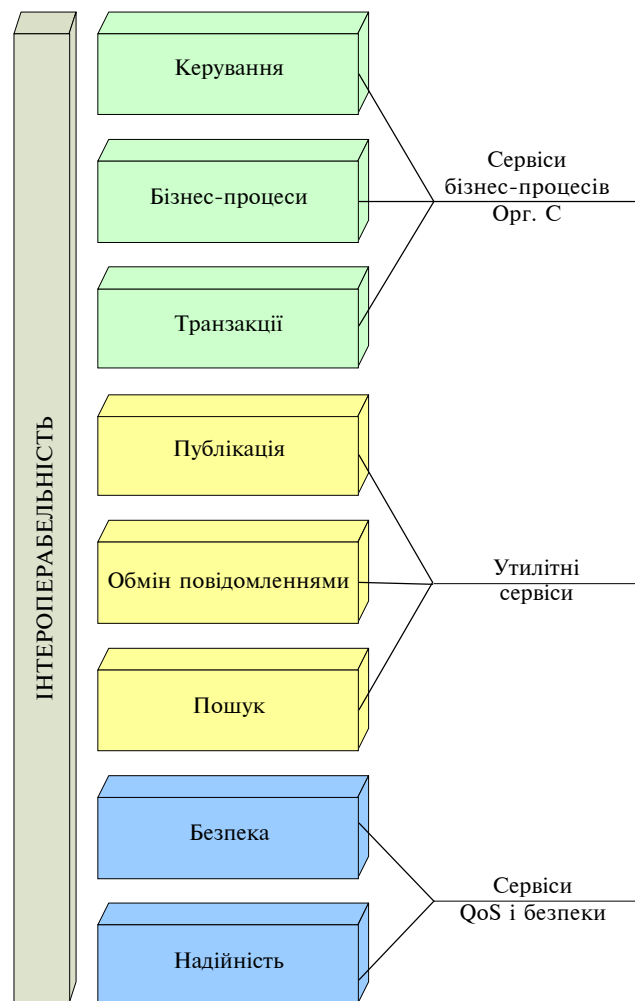


Рис. 6. Інтерооперабельність

Проектування порталів на основі модифікованої технології надає компаніям ряд економічних та виробничих переваг. Основною перевагою даної технології є застосування ітеративно-інкрементного процесу проектування порталу, який передбачає створення моделі порталу у вигляді необхідної і достатньої сукупності діаграм, як правило, в нотації UML (Unified Modeling Language), створення компонентної моделі порталу та розробки специфікацій для його фізичної реалізації. Цей підхід дозволяє описати бізнес-процеси у зрозумілому вигляді на всіх рівнях абстракції та надати системне розуміння процесів, які функціонують в Орг. С.

Виконуючи проектування всіх сервісів порталу за допомогою UML-діаграм, RSA (Rational Software Architect) забезпечує автоматичну генерацію вихідних кодів та необхідної документації, що значно зменшує ризики і час розробки готового рішення.

**Приклад застосування модифікованої технології проектування.** Ця технологія була використана при розробці корпоративного порталу Державної податкової адміністрації України. При застосуванні цієї технології спільні сервіси, такі, наприклад, як безпека застосування, були внесені в ядро порталу, що скоротило час на розробку безпеки кожного сервісу. А бізнес-процеси реалізувались як окремі компоненти, що зробило рішення гнучким.

Проектування сервісу, яке проводилось за допомогою UML та при застосуванні RSA, дало змогу генерувати вихідні коди та продукувати технічну документацію, що також скоротило час розробки.

Впровадження порталу для ДПА України надало такі переваги:

- прискорило підготовку довідок, звітів, оглядів, рішень (включаючи розгорнуті обґрунтування);

- зменшило час на прийом відвідувачів, виправлення помилок і розбір конфліктних ситуацій;

- скоротило кількість документів, які необхідно друкувати на паперових носіях і видавати відвідувачам або розсилати поштою.

## Висновки

Портали продовжують залишатися важливим компонентом майже всіх SOA-стратегій розробки, заснованих на таких загальносистемних характеристиках, як здатність змінювати архітектуру, інтегрувати різноманітні складні, розподілені системи, забезпечувати віддалений доступ, давати окремим учасникам можливість створювати власні ресурси і керувати ними, сприяти on line-співробітництву та обміну інформацією.

Таким чином, в результаті дослідження пропонується:

- 1) застосовувати прикладний системний аналіз для виділення компонентів корпоративного порталу;

- 2) видавати рекомендації щодо застосування прикладного системного аналізу для вибору сфери застосування сервісів як засобу реалізації бізнес-процесів;

- 3) вдосконалювати технологію проектування корпоративного порталу із застосуванням компонентного процесу розробки.

В результаті використання принципів SOA і застосування вдосконаленої технології проектування і реалізації корпоративних порталів організація отримує можливість підвищення швидкості, з якою вона може впроваджувати нові продукти і процеси або змінювати існуючі, зменшувати повну вартість володіння, спрощувати інтеграцію при злитті або поглинанні, спрощувати корпоративну архітектуру і комп'ютерні моделі тощо.

П.П. Маслянюк, К.В. Стокоз

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Представлены результаты сравнительного анализа существующих технологий проектирования порталов, предложена усовершенствованная тех-

P.P. Maslyanko, K.V. Stokoz

METHODS RESEARCH AND DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED TOOLS FOR ACCESS TO INFORMATION RESOURCES OF INFORMATION COMMUNICATION SYSTEM

This study considers the comparative analysis results of the existing portal design technologies and introduces an advanced corporate portal design

нологія проєктування корпоративного портала. Сформулировані рекомендації относительно применения прикладного системного анализа и компонентного процесса разработки корпоративных порталов.

technology. Provided are the recommendations on the system analysis application and a component process of the corporate portal development.

1. *Масляно П.П., Стокоз К.В.* Розробка та дослідження технологій автоматизованого проєктування корпоративних порталів // Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики. – Львів, 2006. – С. 161.
2. *Масляно П.П., Стокоз К.В.* Проблеми проєктування та застосування порталів // Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці: Матер. Всеукр. наук.-практ. конф., 11–13 грудня 2006 р., м. Луганськ. – Луганськ: Альма-матер, 2006. – С. 188–190.
3. *Молчанов А.А., Масляно П.П., Белицкий Б.Р.* Корпоративные порталы // Искусственный интеллект. – К., 2002. – С. 510–525.
4. *Technologies and Standards for Service-Oriented Architecture Project Implementation // IBM Course SW719*
5. *Fielding R.Th.* Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures: Dissertation. – 2000. – P. 180.
6. *Масляно П.П., Стокоз К.В.* Дослідження та аналіз методів та технологій проєктування корпоративних порталів // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та комп'ютерної інженерії. – Львів, 2008. – С. 208–301.
7. *Design SOA Solutions and Apply Project. Technical and Operational Governance // IBM Course SW718*
8. *Масляно П.П., Стокоз К.В.* Технології та системи автоматизації проєктування порталів // Вісник КУЕІТУ. Нові технології. – 2007. – № 1-2 (15-16). – С. 119–124.
9. <http://www.microsoft.com/Ukraine/News/Issues/2005/02/Gates.aspx>
10. *Chandran Anup* Architecting Portal Solutions // IBM Redbooks, 2003. – С. 508.
11. *Service Oriented Architecture Design Patterns // IBM Course SW708*

Рекомендована Радою факультету прикладної математики НТУУ "КПІ"

Надійшла до редакції  
19 червня 2008 року