

УДК 007.5; 004.85

С.Ф. Чалый, Д.А. Волошин, Е.П. Курочка

*Харьковский национальный университет радиотехники, Харьков*

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

*В статье рассмотрена проблема интеграции web-сервисов и бизнес-процессов. Адаптирована модель бизнес-процессов с изменяемой структурой для использования процессного подхода в сервис-ориентированной среде. Предложен подход к реализации данной модели средствами BPEL.*

**Ключевые слова:** моделирование бизнес-процессов, web-сервис, сервис-ориентированная модель.

### Введение

**Постановка проблемы.** Внедрение процессного подхода к управлению [1] предполагает замену вертикального управления структурными подразделениями организации на управление бизнес-процессами, интегрирующими деятельность этих подразделений. БП горизонтально пронизывают организационную структуру и предполагают различные варианты реализации процессов. Возникновение процессного подхода к управлению связано с наличием серьезных ограничений у традиционного функционального подхода, а именно:

- часто отсутствует целостное описание технологии производства реального товара или услуги, что значительно затрудняет увязывание в единую последовательность простейших задач, решаемых исполнителями [2];

- низкая заинтересованность работающих в достижении глобальной цели предприятия, поскольку оценка результатов их деятельности выполняется на уровне подразделений;

- главным потребителем результатов труда работника является вышестоящий руководитель, а не клиент, что приводит к соответствующей мотивации труда сотрудников; в то же время организация в целом ориентируется на потребности клиентов;

- чрезмерно усложнен обмен информацией между различными структурными подразделениями, работа которых направлена на достижение единой глобальной цели [1].

Бизнес-процесс представляет собой последовательность целенаправленных и регламентированных видов деятельности, в которой с помощью использования ресурсов входы процесса преобразуются в выходы (результаты процесса), представляющие ценность для потребителей. При этом ресурсы процесса иногда также рассматриваются как его входы.

Следовательно, формализация бизнес-процессов обеспечивает возможности единого управления последовательностью действий по получению конечного продукта, а также ресурсами и сервисами,

обеспечивающими получение такого конечного продукта.

В то же время, при реализации информационной инфраструктуры в рамках процессного подхода необходимо находить компромисс между долгосрочными целями бизнеса и адаптивностью бизнес-процессов. Традиционные интеграционные решения в таких случаях решают лишь текущие задачи, без учета перспективы дальнейшего развития, что приводит к значительному усложнению существующей инфраструктуры. Со временем её все труднее адаптировать под модернизированные или новые бизнес-процессы [3].

Решение проблемы адаптируемости инфраструктуры при изменении бизнес-процессов в настоящее время связано с использованием сервис-ориентированной архитектуры.

В основе сервис-ориентированной архитектуры (ServiceOrientedArchitecture – SOA) лежит идея построения распределенной информационной среды, которая связывает программные модули и приложения с использованием четко определенных интерфейсов. При реализации процессного подхода на базе SOA элементы бизнес-процессов (либо подпроцессы), а также элементы информационной инфраструктуры, их реализующие, комбинируются и многократно используются для достижения поставленных целей деятельности.

Используемые в сервис-ориентированной архитектуре Web-сервисы включают в себя программные модули, объекты, сообщения или документы и обеспечивают обмен информацией посредством интернет. Такие Web-сервисы, фактически, обеспечивают выполнение действий в пределах бизнес-процесса. В то же время отдельные бизнес-процессы могут быть реализованы в качестве web-сервисов.

Web-сервисы опираются на ряд отраслевых стандартов, не зависящих от программной платформы и языка программирования, что обеспечивает возможность связывания различных компонент, в том числе из различных организационных

структур. Тем не менее, отраслевые стандарты не решают проблемы объединения набора web-сервисов в единый бизнес-процесс, что не позволяет использовать преимущества процессного управления.

Поэтому проблема исследования и построения сервис-ориентированных моделей бизнес-процессов, безусловно, является актуальной.

**Постановка задачи.** В рамках рассмотренной проблемы сформулируем задачу моделирования бизнес-процессов в сервис-ориентированной среде. Данная задача предполагает исследование модели гибкого бизнес-процесса, изменяющего свою структуру при выполнении, а также адаптацию данной модели к сервис-ориентированной архитектуре.

### Сервис-ориентированная модель бизнес-процесса

Сервис-ориентированная модель бизнес-процесса основывается на ситуационно-сценарном подходе. В соответствии с данным подходом, процессное управление базируется не просто на последовательности процедур бизнес-процесса, а на определении ситуаций, возникающих во время реализации БП и изменении последовательности процедур в зависимости от текущей ситуации.

Примерами таких ситуаций являются: результаты приемки опытной партии товара заказчиком, изменение конструктивных размеров аппарата по требованию заказчика во время производства, необходимость замены материалов или комплектующих из-за отсутствия нужной партии у поставщиков и т.п. Для обработки конкретной ситуации должны быть выполнены бизнес-процедуры, которые представляют собой логические единицы работы, которые распознаются исполнителями как единое целое (например, заполнение электронной формы).

Отметим, что процедура рассматривается как единая неделимая часть работы, которая может быть либо выполнена полностью, либо не выполнена. Бизнес-процедура реализуется одним работником. Связь бизнес-процедур в рамках ситуации определяется сценарием выполнения бизнес-процесса.

Управление ситуацией бизнес-процесса при рассматриваемом подходе состоит в следующем. Внешние воздействия в каждый момент времени, а также реализация процедур изменяют состояние данных процесса.

Элементы структуры данных ситуации являются логическими переменными, характеризующими наличие тех или иных результатов, необходимых для выполнения связанных с этой ситуацией бизнес-процедур в соответствии со сценарием

ситуации.

Измененное состояние данных требует выявления новой возникшей ситуации и, в дальнейшем, выполнения нового подпроцесса.

Основываясь на ситуативно-сценарном подходе, определим сервис-ориентированную модель бизнес-процесса следующим образом. Модель бизнес-процесса характеризуется набором данных, описывающим условия запуска сервисов, набором сервисов, сценарием выполнения указанных сервисов, а также множеством ролей исполнителей бизнес-процесса.

Формально сервис-ориентированная модель бизнес-процесса имеет следующий вид:

$$SBP = (Cond, Serv, Sc, RI), \quad (1)$$

где  $Cond = \{Cond_i\}$ ,  $i = \overline{1, I}$  – набор исходных условий, необходимых для выполнения сервисов бизнес-процесса;  $Cond = \{Cond_j^i\}$ ,  $i = \overline{1, I}$ ,  $j = \overline{1, J}$  – набор условий запуска сервисов, составляющих бизнес-процесс;  $Serv = \{Serv_i\}$ ,  $i = \overline{1, I}$  – набор сервисов, необходимых для реализации процесса;  $RI$  – набор ролей исполнителей или ответственных за исполнение отдельных сервисов;  $Sc$  – сценарий бизнес-процесса, отражающий взаимосвязи, а также возможные последовательности исполнения сервисов.

Отметим, что выполнение всех необходимых действий бизнес-процесса в каждой конкретной ситуации осуществляется на основе сценария  $Sc$  и представляется в виде пути реализации бизнес-процесса  $\Pi$ .

Путь  $\Pi$  реализации бизнес-процесса представляет собой последовательность состояний,  $s_k$ :

$$\Pi = (s_1, \dots, s_k, s_{k+1}, \dots, s_k). \quad (2)$$

При этом каждое из состояний характеризуется набором условий  $Cond_j^i$  и исполняемых сервисов  $Serv_i$ .

Тогда сценарий  $Sc$  определяет последовательность выполнения сервисов на основе логических правил следующим образом.

Пусть в рамках сценария  $Serv_1$  и  $Serv_2$  выполняются на одном и том же пути:

$$\begin{aligned} \Pi_{i,k} | &= Serv_1 \cap Serv_2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow ((\Pi_{i,k} | = Serv_1) \cap (\Pi_{i,k} | = Serv_2)). \end{aligned} \quad (3)$$

Приведенное выше выражение показывает, что сценарий определяет одновременное выполнение сервисов на пути  $\Pi$  реализации бизнес-процесса.

Аналогично определяются параллельное выполнение сервисов:

$$\begin{aligned} \Pi_{i,k} | &= Serv_1 \cup Serv_2 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow ((\Pi_{i,k} | = Serv_1) \cup (\Pi_{i,k} | = Serv_2)). \end{aligned} \quad (4)$$

Таким же способом можно описать различные виды логических взаимосвязей между сервисами, реализующими бизнес-процесс.

Реализацию взаимодействия бизнес-процессов с web-сервисами целесообразно выполнить на языке BPEL, который предназначен для описания алгоритма выполнения бизнес-процессов. Язык часто рассматривается как ключевая составляющая сервис-ориентированной архитектуры приложений. BPEL позволяет эффективно управлять вызовами сервисов и, в особенности, удобен при работе с веб-сервисами. Отметим, что BPEL позволяет определять не только процессы, но и бизнес-протоколы, т.е. сообщения, которыми обмениваются участники бизнес-процесса, что и определяет его применимость для описания процессов в рамках сервис-ориентированной архитектуры.

Созданные с помощью языка BPEL сервис-

ориентированные описания бизнес-процессов можно разбить на два уровня:

- верхний уровень – последовательность действий бизнес-процесса, написанный в BPEL;
- нижний уровень – непосредственно реализация отдельных функций в форме веб-сервисов.

Исходя из всего вышеперечисленного, рассмотрим практическую реализацию использования сервис-ориентированных бизнес-процессов на примере call-центра технической поддержки. В качестве примера рассмотрим описание процессов решения следующей задачи: call-центр технической поддержки получает от клиента запрос на вызов на дом технического специалиста. Поточковая диаграмма действий такого бизнес-процесса представлена на рис. 1, а в листинге содержится соответствующий программный код, демонстрирующий основные элементы BPEL.

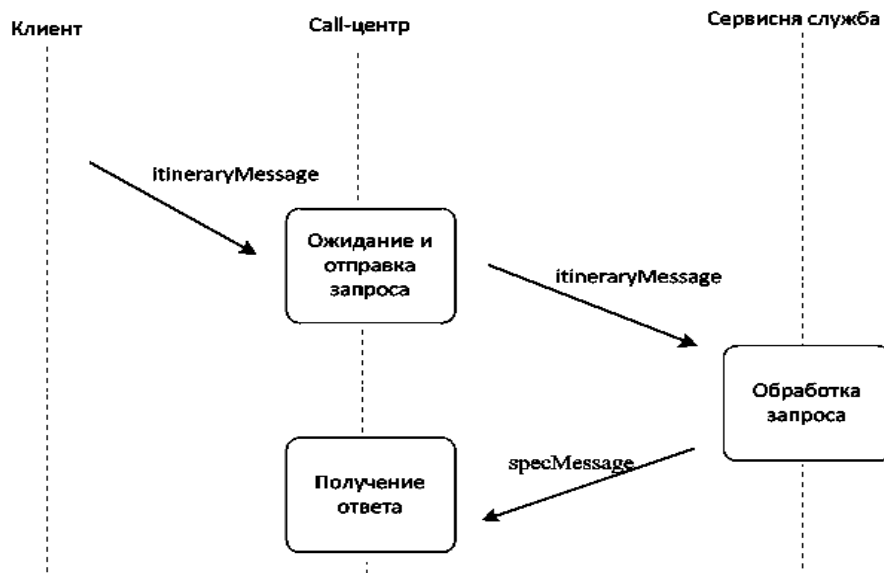


Рис. 1. Бизнес-процесс вызова клиентом на дом технического специалиста

Программа включает в себя определение наименования бизнес-процесса `spec Order (ter)`. Далее идет блок описания партнеров, участвующих в этом процессе (ограниченный тегом). В данном случае их два – клиент (`customer`) и сервисная служба (`servsl`). Для подключения партнеров к процессу служит двусторонний указатель, называемый `servicelinktype` и содержащий две коллекции веб-сервисов, ссылки на которые выполняются с помощью ролей. Например, указатель `buyerLink` включает две роли, в каждой из которых имеется описание соответствующего порта:

```

<serviceLinkType name="buyerLink">
  <role name="specRequester">
    <portType name="itineraryPT"/>
  </role>
  <role name="specService">
    <portType name="specOrderPT"/>
  </role>
</serviceLinkType>

```

Соответственно, партнер `servsl`, который использует описание `buyerLink`, указывает две роли: для владельца процесса (`myRole`) и внешнего партнера (`partnerRole`). Описание сообщений, отправляемых между веб-сервисами, приведено в блоке, ограниченном тегами `<containers>`. Эта информация будет использоваться в последующем коде. Логика самого бизнес-процесса, который состоит из операций, называемых действиями (`activity`), заключена внутри тегов `<flow>`. В начале этого блока находятся конструкции, называемые `links`, которые указывают направления связей при выполнении последующих операций. Затем в данном блоке приводится код трех операций. Используются две наиболее часто встречающихся операции `activity` – `<receive>` и `<invoke>`. Первая, `receive` – ожидание получения сообщения от партнера. Как видно из листинга, выполнение процесса начинается с ожидания получения запроса от клиента, при этом используется сообщение типа

itineraryMessage, приведенное в контейнере itinerary. Другой вариант такого действия реализуется тегом <pick>, который позволяет принимать целый набор сообщений от нескольких партнеров. Действие invoke может применяться в синхронном режиме для выполнения операции "отправить-принять". В нашем случае invoke работает только на отправку запроса на вызов специалиста, для получения заказа служит последующее действие receive.

BPЕL-описание бизнес-процесса вызова клиентом на дом технического специалиста:

```
<process name="specOrder">
  <partners>
    <partner name="customer"
      serviceLinkType="agentLink"
      myRole="agentService"/>
    <partner name="servsl"
      serviceLinkType="buyerLink"
      myRole="specRequester"
      partnerRole="specService"/>
  </partners>
  <containers>
    <container name="itinerary"
      messageType="itineraryMessage"/>
    <container name="specialists"
      messageType="specMessage"/>
  </containers>
  <flow>
    <links>
      <link name="order-to- servsl"/>
      <link name="airline-to-agent"/>
    </links>
    <receive partner="customer"
      portType="itineraryPT"
      operation="sendItinerary"
      container="itinerary"
      <source
        linkName"order-to- servsl"/>
      </receive>
    <invoke partner=" servsl"
      portType="specOrderPT"
      operation="requestServsls"
      inputContainer="itinerary"
      <target
        linkName"order-to- servsl"/>
      <source
        linkName"airline-to-agent"/>
      </invoke>
    <receive partner="servsl"
      portType="itineraryPT"
      operation="sendServsls"
```

```
container="specialists"
  <target
    linkName"airline-to-agent"/>
  </receive>
</flow>
</process>
```

Таким образом, рассмотренное описание бизнес-процесса иллюстрирует реализацию рассмотренной выше сервис-ориентированной модели бизнес-процесса.

## Выводы

Рассмотренный в статье подход к моделированию и реализации бизнес-процессов показал, что веб-сервисы могут реализовывать отдельные процедуры бизнес-процесса. Также и бизнес-процессы могут быть реализованы как веб-сервисы.

В статье усовершенствована модель бизнес-процесса, которая, в отличие от существующих, включает вызов необходимого сервиса в зависимости от значений переменных, составляющих текущую ситуацию предметной области, что дает возможность объединить преимущества сервис-ориентированной архитектуры в процессный подход к управлению.

Усовершенствованная модель реализуется средствами языка BPЕL.

Подход, основанный на реализации БП на основе сервис-ориентированной архитектуры, естественным образом имплементируется в web-приложения.

## Список литературы

1. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елифиров. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004.
2. Автоматизация управления предприятием / В.В. Баронов, Г.Н. Калянов, Ю.И. Попов и др. – М.: Инфра-М, 2000.
3. Биберштейн Н. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA) / Н. Биберштейн, С. Боуз. – М.: КУДИЦ-Пресс, 2007. – 256 с.

Поступила в редколлегию 2.06.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Е.И. Кучеренко, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

С.Ф. Чалий, Д.О. Волошин, О.П. Курочка

У статті розглянута проблема інтеграції web-сервісів і бізнес процесів. Адаптована модель бізнес-процесів зі змінною структурою для використання процесного підходу в сервіс-орієнтованому середовищі. Запропоновано підхід до реалізації даної моделі засобами BPЕL.

**Ключові слова:** моделювання бізнес-процесів, web-сервіс, сервіс-орієнтована модель.

## RESEARCH OF SERVICE-ORIENTED BUSINESS PROCESS MODELS

S.F. Chalyi, D.O. Voloshin, O.P. Kyrochka

The article considers the problem of integrating web-services and business processes. The model of business processes with variable structure to the process approach in service-oriented environment adapted. The approach to the implementation of this model by means of BPЕL.

**Keywords:** business process modeling, web-service, service-oriented model.