

УДК 61:004.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ VPEL ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕКОНФИГУРАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.М. Турдубаев, А.А. Пономарев

Томский политехнический университет
E-mail: TurdubaevAM@gmail.com, boss@aics.ru**Турдубаев Алтынбек Маматшарипович**, магистрант кафедры автоматики и компьютерных систем Института кибернетики ТПУ.

E-mail:

TurdubaevAM@gmail.com

Область научных интересов: медицинские информационные системы, сервис-ориентированная архитектура, стандарты интеграции и обмена медицинскими данными.

Пономарев Алексей Анатольевич, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматики и компьютерных систем Института кибернетики ТПУ. E-mail: boss@aics.ru

Область научных интересов: разработка распределенных информационных систем, онтологий, применение стандартов VPEL, системы промышленной безопасности.

В статье рассмотрен сервис-ориентированный подход к проектированию медицинских информационных систем, а также предложен способ изменения потока исполнения работ в существующих информационных системах с использованием технологий VPEL и соответствующей ей графической нотации BPMN. Применение данного подхода позволит компаниям – разработчикам информационных систем повысить процент повторного использования существующих компонентов информационных систем, что приведет к повышению скорости и уменьшению стоимости их разработки. В свою очередь, компании – потребители медицинских информационных систем получат возможность быстрее реагировать на изменяющиеся условия рынка, что приведет к улучшению их конкурентоспособности в своей сфере.

Ключевые слова:

Медицинские информационные системы, МИС, язык исполнения бизнес-процессов, BPMN, VPEL, веб-сервисы, сервис-ориентированная архитектура.

Сегодня различные лечебно-профилактические учреждения в процессе своей деятельности накапливают и обрабатывают огромные объемы информации. От того, насколько эффективно будет использоваться эта информация, зависит не только скорость, но и качество обслуживания пациентов. Необходимость использования больших объемов данных при решении различных медицинских задач обуславливает создание современных медицинских информационных систем (МИС), автоматизирующих деятельность различных лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ).

МИС – это комплексная автоматизированная информационная система, объединяющая электронные медицинские записи о пациентах, данные о медицинских исследованиях в цифровой форме, данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов, средства общения между сотрудниками, финансовую и административную информацию [1].

Оснащение медицинских учреждений информационными системами для поддержки лечебно-диагностического процесса выходит на качественно новый уровень, если они объединяются в рамках единого информационного пространства (ЕИП). ЕИП может объединять ЛПУ независимо от их размеров и специализации. МИС, построенные по такому принципу, не только в значительной степени повышают эффективность деятельности отдельно взятых медицинских учреждений, но и позволяют создавать ЕИП учреждений здравоохранения региона (для решения задач на уровне субъекта РФ), а также на общегосударственном уровне.

Современные медицинские информационные системы не просто программы, предназначенные для автоматизации рабочего процесса конкретного специалиста, а целое программное решение, автоматизирующее деятельность всего медицинского учреждения. И каждому такому учреждению необходима своя строго определенная функциональность.

В условиях высокой конкуренции на рынке МИС, продиктованных современными тенденциями ведения бизнеса, компании – разработчики МИС должны проектировать свои реше-

ния так, чтобы они могли гибко изменяться в зависимости от изменения требований потенциального заказчика. Добиться этого помогает использование сервис-ориентированного подхода к проектированию программных приложений (SOA, англ. service-oriented architecture).

SOA – модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании распределённых, слабо связанных заменяемых компонентов, оснащённых стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам [2]. Это подразумевает предоставление функциональности информационной системы в виде совокупности веб-сервисов, каждый из которых предназначен для решения строго определенной задачи и имеет собственную сферу ответственности. В данном случае под сервисом понимается некоторый видимый ресурс, выполняющий повторяющуюся задачу и описанный внешней инструкцией.

Именно на основе такого подхода спроектирована МИС «UMS Аврора» компании UMSoft, занимающейся разработкой ПО в области здравоохранения. Таким образом, в зависимости от нужд медицинского учреждения компания – поставщик программного обеспечения может комплектовать свою информационную систему различными модулями. Это предоставляет разработчику некоторую гибкость своего решения по обеспечению автоматизации ЛПУ.

Однако в связи с этим возникают некоторые проблемы при конфигурировании конечного вида информационной системы. И поскольку каждое медицинское учреждение нуждается в своей собственной конфигурации (которая может отличаться функциональностью и назначением), то общее число таких конфигураций может быть весьма внушительным. Поэтому на этапе внедрения было бы неплохо иметь такой инструментарий, который позволит с легкостью конфигурировать конечную комплектацию поставляемого программного решения.

Одним из возможных путей решения данной проблемы является использование технологии BPEL (Business Process Execution Language), позволяющей осуществлять взаимодействие между различными веб-сервисами путем обмена данными в соответствии с заданными бизнес-правилами. Эти правила описывают бизнес-процессы, протекающие в ЛПУ (или на любых других предприятиях). Сами же данные представляют собой документ в формате Office Open XML.

Использование языка исполнения бизнес-процессов BPEL при реализации МИС дает пользователям возможность динамической реконфигурации модели управления потоками работ без необходимости перепроектирования архитектуры системы. Это позволит создавать более гибкие платформенезависимые приложения (за короткие сроки и с меньшими затратами), способные быстро реагировать на изменяющиеся условия рынка, повышая тем самым конкурентоспособность ЛПУ. Также к преимуществам использования языка BPEL можно отнести поддержку асинхронности выполнения операций, выполнение транзакционных бизнес-процессов, возможность управления исключительными ситуациями (обработка ошибок).

Основная идея предлагаемого решения заключается в определении совокупности всех бизнес-процессов, протекающих в ЛПУ, с использованием нотации BPMN (Business Process Model and Notation). Определенный таким образом бизнес-процесс будет содержать в себе описание всех участников, документов и маршрутов их движения, а также операций, выполняемых в рамках данного бизнес-процесса.

Спецификация BPMN описывает условные обозначения для отображения бизнес-процессов в виде диаграмм бизнес-процессов. Благодаря своей простоте BPMN может быть использована как техническими специалистами, так и бизнес-пользователями. Кроме того, данная спецификация определяет, как диаграммы, описывающие бизнес-процесс, будут трансформироваться в исполняемую модель на языке BPEL [3].

Для примера рассмотрим следующую ситуацию. Предположим, что перед нами стоит задача описать процесс прохождения полного медицинского осмотра для военно-врачебной комиссии. В состав ВВК входят следующие врачи-специалисты, определяющие категорию годности гражданина РФ к военной службе [4]:

- окулист;
- оториноларинголог (лор);
- невропотолог;
- психиатр;

- стоматолог;
- хирург;
- дерматовенеролог;
- терапевт.

Для автоматизации процесса прохождения ВВК пациентом мы должны описать этот бизнес-процесс в терминах BPMN. Таким образом, мы получаем следующую бизнес-цепочку:

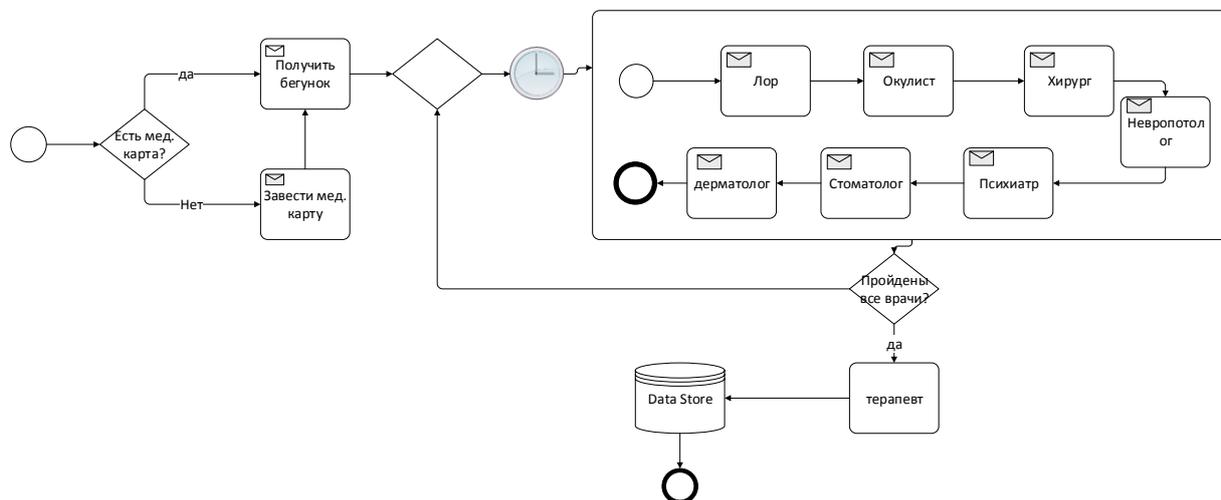


Рис. 1. Описание процесса прохождения ВВК с использованием нотации BPMN

На описанном выше бизнес-процессе выполняются следующие действия:

1. Пациент приходит в регистратуру для прохождения ВВК.
2. Регистратура указывает ему время прохождения ВВК, выдает ему медицинскую карту и «бегунок».
3. При наступлении заданного времени запускается подпроцесс прохождения узких специалистов.
4. После прохождения всех узких специалистов пациент направляется к терапевту для получения окончательного освидетельствования, после чего терапевт сохраняет это заключение в базе данных ЛПУ.

Приведенная выше конфигурация описывает лишь одну ситуацию (идеальный случай), когда узкие специалисты не направляют пациента на дополнительные обследования (такие как флюорография, кардиология, сдача анализов и т. д.). Однако, как уже было сказано ранее, таких конфигураций будет огромное количество, и каждая из таких конфигураций будет описывать отдельно взятый бизнес-процесс предприятия.

Если же такая ситуация возникла и врач решает отправить данного пациента на дополнительное обследование, то поведение бизнес-процесса динамически расширяется путем вызова дополнительных подпроцессов, представляющих собой реализацию направлений на дополнительные обследования. Это предполагает использование концепции составных БП, изменяющих свое поведение в зависимости от входных данных. Однако стоит принять во внимание, что все эти конфигурации должны быть описаны заранее (на этапе внедрения ИС в ЛПУ) специальными людьми – администраторами ИС. Для расширения БП используются те же инструменты, что и для их создания (редактор BPMN и язык BPEL). Например, следующая схема расширяет представленный выше бизнес-процесс путем добавления подпроцесса, в котором пациент делает рентген и кардиограмму:

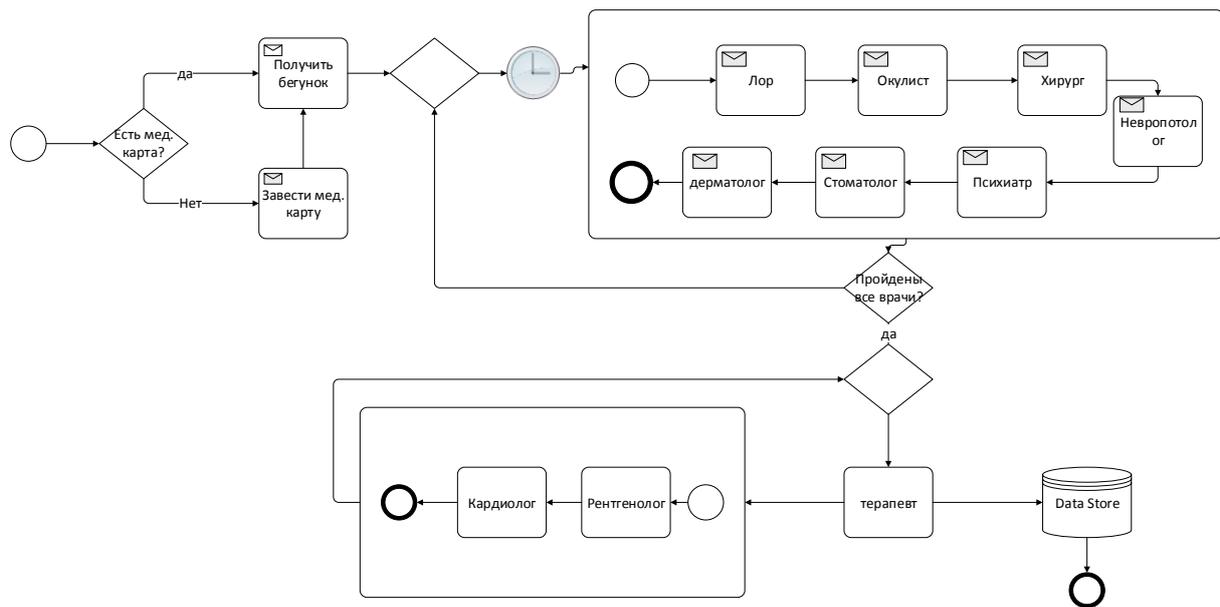


Рис. 2. Процесс прохождения ВВК пациентом, подвергшийся реконфигурации

С точки зрения человека этот процесс представляет собой последовательное посещение всех врачей ВВК, однако с позиции информационной системы процесс рассматривается как поток движения документов, где каждый отдельно взятый врач имеет полномочия заполнять перечень строго определенных документов. И тут технология BPEL также приходит на помощь, поскольку она позволяет описывать маршруты движения документов в рамках бизнес-процесса (от сервиса к сервису), их типы и роли участников БП.

Листинг 1. Описание шаблона бизнес-процесса прохождения ВВК

```
<process name="VvkProcess" targetNamespace="http://example.com/ws-
bp/vvk"
  xmlns="http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/process/executable"
  xmlns:math="http://manufacturing.org/wsd1/vvk">
  <partnerLinks>
    <partnerLink name="vvk" partnerLinkType="vvk:exampleVvkProcess"
myRole="vvkService" />
  </partnerLinks>
  <variables>
    <!--описание всех переменных и их типов данных,
      участвующих в бизнес-процессе -->
  </variables>
  <sequence>
    <!--описание последовательности выполняемых действий
      в рамках бизнес-процесса -->
  </sequence>
</process>
```

Заключение

При рассмотрении текущей ситуации на рынке МИС были выявлены основные проблемы, связанные с унификацией процесса конфигурирования конечного вида бизнес-процессов в рамках сервис-ориентированной парадигмы разработки ПО, а также было предложено решение, способствующее устранению этой проблемы. Предложенный метод решения задачи дина-

мической реконфигурации МИС позволит упростить интеграцию существующих бизнес-процессов в существующей информационной системе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медицинская информационная система // Википедия – свободная энциклопедия. 2014. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Медицинская_информационная_система (дата обращения: 11.02.2014).
2. Сервис-ориентированная архитектура // Википедия – свободная энциклопедия. 2014. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Сервис-ориентированная_архитектура (дата обращения: 14.02.2014)
3. BPMN // Википедия – свободная энциклопедия. 2014. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN> (дата обращения: 14.02.2014)
4. Военно-врачебная комиссия // Википедия – свободная энциклопедия. 2014. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Военно-врачебная_комиссия (дата обращения: 14.02.2014)
5. Фам В.Т., Пономарев А.А. Организация электронного документооборота в сфере здравоохранения с использованием языка BPEL и форматов Office Open XML // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2010. – № 2 (22). – С. 184–189.

Поступила 16.05.2014 г.