

Исследование возможности и методов проектирования семантических бизнес-процессов для цифровой медицины

The study of the possibility and the methods to design semantic business processes for Digital Health

Аннотация

Цифровая трансформация здравоохранения требует модернизации бизнес-процессов в медицинских организациях с учетом применения развивающихся информационных технологий, а также совместного использования информационных ресурсов. Новый уровень интеграции может быть достигнут за счет создания эффективной методологии проектирования цифровых медицинских сервисов. В статье рассмотрены вопросы моделирования бизнес-процессов, а также сформулированы подходы к проектированию семантических бизнес-процессов, необходимые для решения этой задачи.

Abstract

The digital transformation in Healthcare requires the modernization of business processes in medical organizations, taking into account the application of developing information technologies, as well as the growth information sharing involving a variety of information resources. We can achieve a new level of integration by creating an effective methodology for designing digital health services. The article reveals the role of business process modeling and represents the approach to the design of semantic business processes aimed to meet this challenge.

Ключевые слова: *цифровая экономика; цифровое здравоохранение; цифровые услуги; проектирование бизнес-процессов; семантическое моделирование; интероперабельность; обмен информацией; семантическая интеграция; семантическое ядро.*

Keywords: *digital economy; digital health; digital services; business-process modelling; semantic modelling; interoperability; information sharing; semantic integration; semantic core.*

Введение

Переход к цифровой экономике является приоритетной задачей для развития экономики Российской Федерации. Цифровое здравоохранение – одно из основных отраслевых направлений [1], по которому в соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» планируется вести активную работу [2].

Для построения экосистемы цифрового здравоохранения [4] чрезвычайно важна возможность проектировать цифровые медицинские

сервисы (ЦМС) с учетом принципов семантической интероперабельности в гетерогенной информационной среде с множеством участников взаимодействия [3] (медицинские организации, пациенты, врачи, страховые организации, разработчики и т.д.) и множеством разнородных информационных ресурсов.

Работы по стандартизации данных, каталогизации семантических активов и их повторному использованию, созданию и распространению моделей данных и унификации подходов к их применению в различных областях знаний ведутся мировым научно-техническим сообществом [5].

В то же время распространение области применения семантических моделей на проектирование бизнес-процессов является новой научно-практической задачей. Для ее решения необходимо проанализировать особенности современных методов моделирования бизнес-процессов и предложить подходы, которые могут использоваться для сохранения семантики при проектировании бизнес-процессов, в частности, при разработке ЦМС.

Моделирование бизнес-процессов

Бизнес-процесс (БП) представляет собой набор взаимосвязанных процедур и действий, которые в совокупности реализуют бизнес-задачу и стратегическую цель, как правило, в контексте организационной структуры, определяющей функциональные роли и отношения [6].

Моделирование бизнес-процессов (BPM) является одним из эффективных методов, которые используются для анализа бизнес-процессов и повышения эффективности бизнеса [7]. При этом моделирование бизнес-процессов решает две важные задачи: (1) фиксация существующих БП: структурное представление входящих в них действий и связанных с ними элементов; (2) проектирование новых процессов для оценки их эффективности до полномасштабной и дорогостоящей разработки. BPM способствует управлению изменениями, поскольку позволяет уже на этапе проектирования оценить перспективы модернизации и цифровой трансформации административных процедур, а затем постоянно отслеживать их исполнение с точки зрения удовлетворенности потребителей и достижения необходимого уровня качества предоставляемых цифровых услуг.

Наиболее часто используемым стандартом моделирования бизнес-процессов является Business Process Model and Notation (BPMN), который широко применяется на практике в различных отраслях. Цель BPMN – поддерживать управление и моделирование БП как для технических специалистов, так и для бизнес-пользователей, способных представлять сложную семантику процесса и предметной области. При этом BPMN фокусируется на бизнес-процессах без учета организационных аспектов, таких как бизнес-правила, информационная модель данных,

организационные ресурсы и стратегия. Моделирование на основе BPMN может помочь в выявлении требований, поскольку позволяет сопоставить рабочий и информационный процесс, относящейся к деятельности, определить и использовать функции существующей информационной системы и требования к разработке новых систем [8].

Поскольку цифровая экономика является экономикой знаний [4], при проектировании бизнес-процессов целесообразно применение семантических методов. Так, например, в работе [9] отмечается, что приложение онтологии к бизнес-процессам «позволит создать интеллектуальную систему управления бизнес-процессами, основанную на знаниях о предметной области, благодаря которой можно будет использовать весь формализованный опыт, накопленный при управлении организацией. Кроме того, такой подход за счет совместного использования знаний и за счет определенного контракта в виде формальных онтологии позволяет создать единое информационное поле не только для управления внутренними бизнес-процессами организации, но и для интеграции сотрудничающих предприятий на основе внешних процессов».

Модели БП, в которых сохраняется семантика предметной области, будем называть далее семантическими бизнес-процессами.

Подходы к проектированию семантических бизнес-процессов для цифровой медицины

Цифровая услуга может быть представлена широким набором различных моделей, нацеленных как на проектирование услуги, так и на ее предоставление потребителю, с учетом постоянного качественного развития. Каждая из этих моделей несет собственное смысловое значение, то есть передает определенную семантику:

- модель WorkFlow описывает элементы бизнес-процесса, в котором документы, информация или задания передаются от одного участника к другому для выполнения действий согласно набору руководящих правил;
- организационно-ролевая модель отражает внутреннюю структуру участников/исполнителей БП, потоки управляющих воздействий, распределение труда и специфические особенности управления выполнением операции;
- событийная модель и/или модель состояний описывает множество состояний услуги и переходы, вызывающие смену этих состояний;
- модель предметной области формализует совокупность знаний, относящихся к той или иной предметной области, представленных в виде объектной модели или онтологии;
- модели данных, модели обмена – интегрированный набор понятий для описания данных (элементов м. д. – сущностей/объектов и их

свойств в определенном контексте и с определённой структурой), связей между ними, а также ограничений, накладываемых на данные.

К семантическим моделям также относится и онтология описания услуги, для реализации которой проектируется ЦМС. Это унифицированное описание, созданное на основе открытых стандартов [10], которое обеспечивает возможность повторного использования услуги и расширение описания для достижения различных уровней интероперабельности.

Каждая из представленных моделей содержит семантику, но обеспечение взаимосвязи семантик различных моделей требует специальных усилий. В нотациях и методах моделирования такая взаимосвязь, как правило, либо отсутствует (не предусматривается), либо обладает существенными ограничениями (заранее заданный состав/направление связей, высокий уровень абстракции).

Несмотря на то, что существующие методы моделирования развиваются в течение длительного срока, достаточно проработаны и эффективно справляются с поставленными задачами, нотации, используемые для проектирования, ориентированы на краткость/понятность графических примитивов и их взаимосвязей. При этом не учитывается, что цифровая услуга существует (разрабатывается и исполняется) в гетерогенной информационной среде и может быть востребована для предоставления другой цифровой услуги (например, для расшифровки электрокардиограммы, необходимо получить сведения из его электронной медицинской карты, выбрать врача соответствующей квалификации и произвести запись на прием).

Цифровые медицинские сервисы (как и другие цифровые услуги) создаются на пересечении различных предметных областей и могут описываться заранее неизвестными поведенческими и структурными элементами бизнес-процесса, лежащего в основе ЦМС, а также их взаимосвязями. Поэтому при их проектировании важным фактором является обеспечение семантической интероперабельности цифровой услуги, которая базируется на семантической непротиворечивости и полноте использованных моделей.

Для достижения этой цели, авторы предлагают расширить описания бизнес-процесса семантическими элементами. Под расширением элементов понимается включение в существующие нотации описания бизнес-процессов специальных свойств, которые позволяют использовать элемент в стеке технологий семантического веба. Такое включение обеспечивает представления бизнес-процесса в концепции «открытого мира», которая лежит в основе принципов ЦМС и цифровой экономики в целом.

В результате выполнения научно-исследовательских работ в рамках внутреннего гранта РЭУ им. Плеханова разработаны базовые положения

методики проектирования семантических бизнес-процессов, в которой на основании семантических моделей, представляющих различные аспекты БП, синтезируется прикладная онтология бизнес-процесса, обеспечивающая семантическую целостность и взаимосвязь моделей при дальнейшем проектировании ЦМС.

Апробация предлагаемых подходов в процессе проектирования ЦМС планируется на базе реально действующих информационных ресурсов федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Заключение

В статье освещены вопросы моделирования бизнес-процессов, а также сформулирован подход к проектированию семантических бизнес-процессов, необходимых для создания цифровых медицинских сервисов. Полученные в рамках проведенного исследования результаты могут развиваться в следующих направлениях:

- применение методики проектирования семантических бизнес-процессов для цифровой медицины;
- реализация интерпретируемого описания бизнес-процессов в нотации BPMN с использованием семантических активов при разработке цифровых медицинских сервисов;
- создание прикладных систем и сервисов, основанных на применении семантических моделей, для обеспечения семантической интероперабельности разнородных информационных систем.

Литература

- [1] Карпов О.Э., Акаткин Ю.М., Конявский В.А., Микерин Д.С., *Цифровое здравоохранение в цифровом обществе*, М.: Деловой экспресс, 2016. - 492 с. ISBN 978-5-89644-126-7.
- [2] Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р., <http://ac.gov.ru/files/content/14091/1632-r-pdf.pdf> (дата обращения 20.11.2017).
- [3] Акаткин Ю.М., Ясиновская Е.Д., Шилин А.В., Бич М.Г. «*Methods of Semantic Integration in Distributed Information Systems: Challenges of Application*», *Selected Papers of the 7th International Conference Distributed Computing and Grid-technologies in Science and Education Dubna, Russia, July 4-9, 2016*.
- [4] Карпов О.Э., Акаткин Ю.М., Конявский В.А., Шишканов Д.В., Ясиновская Е.Д., *Цифровое здравоохранение в цифровом обществе. Экосистема и кластер*, Москва 2017.
- [5] Акаткин Ю. М., Ясиновская Е.Д., Бич М.Г., Шилин А. В. *Управление семантическими активами и их повторное использование для решения задач информационного взаимодействия* – М.: ФИЦ ИЦ РАН, 2016. 428 с., стр.235-242 ISBN 978-5-94588-206-5, <http://elibrary.ru/item.asp?id=27401010> (дата обращения 20.11.2017).
- [6] Sensuse, D. I., & Ramadhan, A. (2012). *The relationships of soft systems methodology (SSM), business process modeling and e-Government. International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(1), 179–183.

- [7] Abu Rub, F. A., & Issa, A. A. (2012). *A business process modeling-based approach to investigate complex processes: Software development case study*. *Business Process Management Journal*, 18(1), 122–137. doi:10.1108/14637151211215046.
- [8] Hernandez, U. I., Rodriguez, F. J. A., & Martin, M. V. (2010). *Use processes modeling requirements based on elements of BPMN and UML use case diagrams*. Paper presented at the *Second International Conference on Software Technology and Engineering (ICSTE 2010)*, San Juan, Puerto Rico, United States. doi:10.1109/ICSTE.2010.5608758.
- [9] Жебрун Н.Н., *Интеллектуализация управления бизнес-процессами предприятия, автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук*, Москва, 2007
<http://www.dissercat.com/content/intellektualizatsiya-upravleniya-biznes-protsessami-predpriyatiya>
- [10] Loutas N., Peristeras V., Tarabanis K., *The Public Service Ontology: A formal model for describing domain specific semantics*. In *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, vol. 6 (1), p. 23-34, 2011.

Авторы

Акаткин Юрий Михайлович, к.э.н., Заведующий лабораторией социально-демографической статистики РЭУ им. Плеханова

Ясиновская Елена Донатовна, старший научный сотрудник лаборатории социально-демографической статистики РЭУ им. Плеханова

Бич Михаил Геннадиевич, к.т.н., старший научный сотрудник лаборатории социально-демографической статистики РЭУ им. Плеханова