

УДК 004.65

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

И. Ю. Шполянская

[irinaspol@yandex.ru](mailto:irinaspol@yandex.ru)

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)

*Поступила в редакцию 20 октября 2019 г.*

**Аннотация.** В последние годы в области автоматизации управления предприятием отмечается переход к использованию сервис-ориентированных архитектур. Сервис-ориентированная архитектура представляет новую модель проектирования информационных систем, внедрение которой позволяет значительно сократить затраты на создание, внедрение и эксплуатацию системы. Концепция SOA предусматривает возможность использования и интеграции веб-сервисов для автоматизации отдельного бизнес-процесса или информационной системы предприятия в целом. В процессе проектирования сервис-ориентированной архитектуры возникают проблемы оценки, выбора и интеграции веб-сервисов, которые требуют тщательного анализа и сравнения множества альтернатив. Предлагаемый подход предусматривает создание системы, реализующей в автоматизированном режиме поддержку пользователей в процессах определения рациональной архитектуры SOA, в наибольшей степени соответствующей потребностям бизнеса и заданным ограничениям, путем оценки и ранжирования альтернативных вариантов выбора по различным критериям качества веб-сервисов: функциональным, нефункциональным и стоимостным. СППР моделирует различные сценарии в соответствии с заданными пользователем критериями, а в процессе эксплуатации SOA динамически обновляет базу знаний о фактических показателях качества сервисов, тем самым повышая эффективность формируемых рекомендаций.

**Ключевые слова:** сервис-ориентированная архитектура; веб-сервисы; критерии выбора; показатели качества сервисов; СППР.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в области автоматизации управления предприятием отмечается переход к использованию сервис-ориентированных архитектур. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) – это концепция построения информационной системы на основе использования сервисов, каждый из которых доступен в сети и способен выполнять определенные функции. Сервис-ориентированная архитектура представляет новую модель проектирования информационных систем, внедрение которой позволяет значительно сократить затраты на создание, внедрение и эксплуатацию системы. В основе создаваемой сервис-ориентированной архитектуры информационных систем лежит воз-

можность использования и интеграции нескольких собственных или внешних автономных веб-сервисов для решения отдельной прикладной задачи предприятия или системы в целом [1].

Создание web-ориентированной информационной системы с открытой архитектурой на базе сервис-ориентированной технологии в наибольшей степени соответствует динамично изменяющимся условиям бизнеса. Наличие множества готовых программных решений, доступных в виде web-сервисов, позволяет сократить затраты на разработку новых программных компонентов, а также быстро и с минимальными затратами изменять структуру информационной системы в соответствии с изменяющимися условиями бизнеса. Сервис-ориентированная

архитектура, построенная из набора независимых, слабо связанных web-сервисов, позволяет при необходимости легко расширять функциональность информационной системы, или модернизировать компоненты системы, не затрагивая ее базовой структуры. Для конечного пользователя появляется возможность самостоятельно создавать модель информационной системы и выбирать для нее компоненты, в наибольшей степени отвечающие его требованиям.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ КАК ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

В процессе сервис-ориентированного проектирования, исходя из сформированной модели бизнес-процессов, определяются бизнес-требования, на основе которых моделируется поведение сервисов-кандидатов. Выполняется анализ применимости различных сервисов и возможных изменений в существующих приложениях для выявления наиболее оптимального соотношения между бизнес-требованиями и возможностями использования конкретных сервисов. В процессе анализа альтернативных вариантов выбора сервисов выполняется оценка их характеристик качества, которые оказывают непосредственное влияние на эффективность развертывания информационной системы.

Несмотря на очевидные преимущества сервис-ориентированного подхода к реализации информационных систем, на практике предприятия сталкиваются со множеством проблем при использовании этих технологий, основными причинами которых являются семантическая неоднородность различных программных компонентов, отсутствие точной информации о наличии альтернативных веб-сервисов и их характеристиках качества, отсутствие комплексных методик для их сравнительного анализа.

В гибкой сервис-ориентированной среде для реализации всех бизнес-процессов, в том числе новых, должны выполняться в автоматическом режиме процедуры обнаружения, поиска, выбора и композиции сервисов в соответствии с текущими потребностями пользователей. Эти задачи не могут быть реализованы в полной мере с помощью принятых в

настоящее время технологических решений, которые фокусируются главным образом на технических и синтаксических моментах процессов интеграции. Использование семантических технологий позволит преодолеть ограничения и трудности, которые сопровождают процессы выбора и композиции релевантных веб-сервисов, основанные на принятых в SOA стандартах SOAP и WSDL.

Новый подход для решения этой сложной проблемы интеграции основан на гибкой комбинации двух концепций – веб-сервисов и онтологий. Использование онтологического подхода может обеспечить основу для создания интеллектуальной среды разработки программного обеспечения, когда разработчики информационных систем представляют свои бизнес-требования, а программный инструментарий автоматически генерирует структуру сервис-ориентированной системы [4].

Концептуально веб-сервисы описываются функциональными и нефункциональными требованиями. Функциональные требования на уровне семантики определяют входные параметры, выходные параметры, предварительные условия и эффекты выполнения (IOPE) сервиса. Эти свойства формально описываются как логические выражения, включающие ограничения на типы и значения параметров информационных ресурсов, используемых или предоставляемых сервисом. Нефункциональные характеристики сервисов необходимы пользователям в процедурах обнаружения сервисов.

В процессе проектирования сервис-ориентированной архитектуры информационных систем возникают проблемы оценки, выбора и интеграции веб-сервисов, которые требуют тщательного анализа и сравнения множества альтернатив. С ростом в сети числа сервисов от разных поставщиков, для пользователей приобретает важное значение информация о результатах сравнительного анализа эффективности различных сервисов. Существуют различные методы и инструменты для проведения сравнительной оценки качества сервисов [1, 2]. Однако когда конечный пользователь (или системный архитектор) намеревается выбрать конкретный сер-

вис, одних только инструментов сравнительного анализа может оказаться недостаточным. Во-первых, чтобы выбрать подходящий сервис, конечный пользователь должен точно описать свои требования, чтобы иметь возможность сравнивать сервисы из разных предметных областей. Во-вторых, по мере роста числа сервисов и поставщиков необходимость сравнения большого количества сервисов на основе различных критериев может усложнить процедуру выбора сервиса.

В условиях, когда пользователи не имеют достаточной информации о показателях эффективности работы сервисов и не в состоянии сделать обоснованный выбор релевантного бизнес-требованиям сервиса, разработчикам SOA-архитектур может оказать существенную помощь инструментарий, осуществляющий программную поддержку принятия решений при выборе и оценке альтернатив.

В связи с этими обстоятельствами был проведен ряд исследований по разработке методов и алгоритмов поддержки принятия решений для выбора веб-сервисов [5]. Системы поддержки принятия решений (DSS) предоставляют конечному пользователю инструментарий, с помощью которого он может получить наиболее подходящее или набор альтернативных решений в соответствии со своими требованиями для принятия более обоснованного решения.

Ввиду того, что в процессе выбора веб-сервисов необходимо рассматривать альтернативные варианты, исходя из множества критериев, многие из которых противоречивы, возникает необходимость постановки задачи многокритериального принятия решений. Качество веб-сервиса определяется множеством характеристик, которые можно объединить в группы: функциональные критерии качества, нефункциональные (QoS) критерии, стоимостные критерии.

Функциональные критерии качества веб-сервисов описывают предоставляемые им функции и способы их взаимодействия. Эта группа критериев описывает следующие свойства сервисов:

- точность как мера соответствия, сходства между ответом сервиса и объективно

требуемым результатом; соотношение ожидаемых и реально получаемых результатов выполнения требуемой функции;

- робастность как устойчивость сервиса к некорректным входным данным и неправильной последовательности вызовов;

- интероперабельность как характеристика сложности интерфейсов, взаимодействия и интеграции веб-сервиса в SOA.

Веб-сервисы, помимо функциональных, имеют различные нефункциональные характеристики, которые описываются совокупностью критериев качества предоставления услуг QoS (мера качества обслуживания): надежность, доступность сервиса, время обработки запроса, время отклика, время восстановления после сбоя, пропускная способность, масштабируемость, репутация, степень защиты информации и др.

Оценка качества сервисов по критериям качества QoS с целью их ранжирования является традиционным подходом при выборе сервисов. Рекомендация по выбору сервисов формируются также на основе рейтингов, формируемых разными пользователями для каждого веб-сервиса. Также показатели QoS предоставляют провайдеры сервисов или другие организации, в частности реестры сервисов.

Вместе с тем, оценка функциональных характеристик при выборе веб-сервисов является более сложной процедурой, чем процедуры оценки нефункциональных характеристик. Функциональные требования во многих случаях представляются в упрощенной форме, и часто требуются субъективные оценки удовлетворенности потребителей показателями качества работы сервиса, соответствием заявленным характеристикам относительно реализуемых функций и бизнес-процессов. В процессе управления сервис-ориентированной системой выбранные веб-сервисы оказывают непосредственное влияние на возможность развития, адаптации и модернизации информационной системы.

Многие нефункциональные требования можно учитывать на основе оценки количественных характеристик качества сервисов, таких как производительность, доступность, время отклика, надежность. Найти же коли

чественные показатели, характеризующие функциональные требования, достаточно сложно. В этом случае можно использовать подход к оценке соответствия веб-сервиса функциональным требованиям пользователя на базе референтной онтологии, включающей описание структуры бизнес-процессов, реализуемых различными сервисами [6].

Оценки эффективности функционирования системы с учетом выбранной структуры сервисов могут быть получены только после того, как приложение развернуто и будет использоваться в течение некоторого времени. Эти обстоятельства вызывают необходимость постановки задачи принятия решений по выбору подходящих веб-сервисов в условиях неопределенности.

#### **КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ВЕБ-СЕРВИСОВ**

В настоящее время разработан ряд частных моделей выбора веб-сервисов. Однако, несмотря на имеющиеся теоретические исследования в области многокритериальных методов принятия решений для рационального выбора сервисов [5], по-прежнему отсутствуют примеры практической реализации, использующей комплексный подход к проблеме. Использование комплекса моделей и поддерживающего их инструментария в процессе выбора сервисов позволит пользователю задавать свои требования с учетом множества иногда конкурирующих критериев, чтобы иметь возможность сравнивать и анализировать различные сервисы по нескольким измерениям, таким как стоимость, качество, риск и т.д. При этом системы должны иметь возможность предлагать альтернативные решения, учитывая тот факт, что различные провайдеры могут представлять описания характеристик однотипных сервисов разным способом.

Разрабатываемая СППР должна позволить определить наиболее подходящую для конкретного пользователя архитектуру SOA на основе оценки вариантов выбора веб-сервисов по различным критериям. Система должна реализовать набор сценариев в зависимости от выбранных критериев и различных моделей анализа данных.

Так как в сети может существовать множество веб-сервисов с одинаковой функциональностью, то в качестве первоочередной возникает задача выбора наиболее подходящего сервиса с учетом функциональных критериев. Пользователям в таком случае может потребоваться помощь в выборе наиболее релевантных веб-сервисов, соответствующих конкретным требованиям проектируемой системы. Иногда веб-сервис, который был отклонен в процессе автоматического поиска по ключевым словам, может оказаться более подходящим для пользователя по остальным критериям. Поэтому требуются более эффективные методы отбора сервисов, на основе анализа требований пользователя.

Перечислим основные задачи, которые необходимо решить при разработке инструментария поддержки принятия решений при выборе сервисов в SOA:

1. Спецификация требований конечных пользователей. Среди многих решений, предлагаемых в процедурах выбора сервисов, основополагающим является предположение о том, что конечный пользователь может самостоятельно и точно указать свои требования. Тем не менее существует необходимость в методической поддержке конечного пользователя, чтобы он мог правильно определить свои требования с разных точек зрения и точно их специфицировать при вводе в систему. Требования пользователя могут определяться спецификой реализуемых на предприятии бизнес-процессов. Эти требования должны быть согласованы между разными заинтересованными лицами в рамках одной бизнес-модели.

2. Согласование модели спецификаций требований с моделью описаний характеристик веб-сервисов различных провайдеров. Эта проблема может быть решена за счет использования технологий Semantic Web, позволяющих добиться однозначного описания характеристик сервисов и требований к ним со стороны пользователей. С помощью онтологий и семантики сервисы могут быть однозначно описаны, включая их функциональность, поведение и используемые данные. Эти семантические описания используются при формировании SOA в таких операциях,

как обнаружение, выбор, агрегация и интеграция сервисов для обеспечения нужной функциональности при выполнении заданных сценариев бизнес-процессов предприятия [4].

3. Сбор данных. Эффективность работы СППР во многом зависит от данных, определяющих характеристики качества сервисов. Данные, представляемые провайдерами, не всегда дают адекватное описание сервисов. Поэтому более реалистичным решением может быть организация обмена данными в рамках одной системы между конечными пользователями, уже работавшими с данными сервисами.

4. Обработка данных. Современные подходы к решению проблемы выбора сервисов предоставляют различные методы для сравнения и выбора сервисов на основе конкретных количественных критериев, таких как стоимость, рейтинги пользователей и др. Однако в настоящее время отсутствуют общие методы и алгоритмы для оценки полного спектра характеристик, которые по своему характеру могут быть качественными и количественными. Поэтому важной задачей является определение наиболее эффективного способа обработки данных, которые собираются в общем виде для использования в процедурах сравнительной оценки альтернативных сервисов. Обработка может включать обобщенную математическую модель, которая может быть использована для любого набора данных и обеспечить соответствующую оценку сервиса по каждому критерию отдельно или совместно в любой их комбинации.

Необходимо учитывать проблемы, возникающие при выборе веб-сервисов для последующей композиции от разных поставщиков. Это проблемы интероперабельности, и их также можно рассматривать с учетом семантики и онтологий.

Процесс принятия решений по выбору веб-сервисов и формированию сервис-ориентированной архитектуры необходимо рассматривать как развивающийся процесс, в процессе которого база знаний для принятия решений будет постоянно обновляться по результатам реализаций различных требований

пользователей с помощью выбранных сервисов. С одной стороны, изменяются сами требования пользователей с учетом приобретаемого опыта, с другой стороны, данные, обновляемые в базе на основе информации о реальных показателях работы сервисов, позволяют скорректировать модели принятия решений.

С учетом сформулированных требований нами разработана модель системы поддержки принятия решений по выбору веб-сервисов [7]. Это web-ориентированная СППР, предназначенная для поддержки в автоматизированном режиме конечных пользователей при моделировании сервис-ориентированной архитектуры информационной системы. В рамках работы СППР задействованы следующие участники:

1. Аналитик-эксперт в области принятия решений, координирующий все процессы в СППР. Аналитик отвечает за сбор исходных данных и их представление в моделях, взаимодействует с другими участниками в процессе создания и использования моделей, отвечает за качество представляемых моделей.

2. Лицо, принимающее решение, определяет цели и требования для проведения анализа качества веб-сервисов для их интеграции в SOA. Он определяет, какие части архитектуры SOA будут исследоваться с помощью моделей, оценивает качество моделей, условия пересмотра вариантов архитектуры и т.п. Лицо, принимающее решения является основным пользователем системы принятия решений после ее создания. Этот участник будет определять альтернативные варианты в модели принятия решений и использовать полученный результат с учетом рисков, стоимости и качества в процессе принятия решений. Пользователь должен хорошо представлять бизнес-модель и стратегии автоматизации предприятия. Поэтому в качестве ЛПР может быть эксперт в области бизнес-анализа, который сам может принимать решения, исходя из своих представлений о бюджете проекта, допустимых рисках и структуре бизнес-процессов, подлежащих автоматизации.

3. Эксперт или группа экспертов предметной области участвуют в процессе разра

ботки моделей принятия решений. Эксперты предоставляют свои оценки важности критериев качества веб-сервисов, указывают предпочтения в выборе альтернатив, проводят анализ вариантов выбора архитектуры, обеспечиваемый ею уровень качества системы, автоматизируемых бизнес-процессов.

4. Подсистема сбора данных о поведении сервисов и их характеристиках качества, которые необходимы для оценки параметров моделей принятия решений. Характеристики могут быть получены автоматически с помощью специальных веб-сервисов, либо на основе экспертных оценок. Показатели могут оцениваться или измеряться либо напрямую, либо путем вычисления производного показателя, который затем используется в модели принятия решения.

Конечный пользователь в системе СППР выполняет следующие функции:

- Пользователь вводит в систему функциональные требования к веб-сервису. Для облегчения процесса ввода система предлагает указать параметры бизнес-процесса. В соответствии с заданными пользователем параметрами система находит в онтологии бизнес-процессов и предъявляет пользователю альтернативные модели бизнес-процесса, в наибольшей степени соответствующие заданным требованиям. Пользователь выбирает соответствующую модель процесса.

- Пользователь вводит запрос на выбор нефункциональных характеристик подходящих веб-сервисов. Далее из списка, предложенного системой, он выбирает конкретные характеристики и задает для них свои ограничения (диапазон допустимых значений параметров).

- Пользователь выбирает модель принятия решений из перечня предложенных системой моделей в соответствии с заданными требованиями и критериями.

- Пользователь выбирает веб-сервис из списка альтернатив, предложенных системой в соответствии с указанной моделью принятия решений. Альтернативные варианты могут включать, или по желанию пользователя не включать, оценки качества сервисов, предоставленные другими пользователями.

- По результатам работы выбранных сервисов в эксплуатируемой информационной системе пользователь вводит в систему свои оценки качества работы сервиса.

Ключевую роль в работе системы поддержки принятия решений играет программный агент, который осуществляет поиск веб-сервисов в соответствии с запросами пользователей. Агент на основе функциональных и нефункциональных требований и ограничений пользователя выполняет процедуры поиска релевантных сервисов в базе знаний системы. Для этого он использует информацию из реестров сервисов, референтную онтологию и онтологию сервисов.

В СППР предлагается использование единой референтной модели, объединяющей онтологии различных бизнес-процессов и сервисов [6]. Референтная онтология позволяет собрать в одной модели, описать и дать ссылки на существующие онтологии и сервисы в целях их дальнейшей интеграции. Благодаря референтной онтологии, онтологии отдельных приложений могут быть относительно легко связаны друг с другом с помощью технологий Semantic Web.

Программный агент реализует запросы пользователей – разработчиков сервис-ориентированных приложений, путем поиска в референтной онтологии онтологии бизнес-процесса, указанного пользователем в запросе. Найденная онтология бизнес-процесса связывается автоматически с реализующим ее фрагментом онтологии сервисов. Онтология приложения (бизнес-процесса, веб-сервиса) в данном случае выступает как подмножество референтной модели, полученное по результатам обработки SQL-подобных запросов (SPARQL-запросов) и системы вывода SWRL. Благодаря тому, что референтная онтология хранит URL-адреса веб-сервисов, реализующих конкретную онтологию, с помощью агента формируется список альтернативных веб-сервисов, удовлетворяющих запросу пользователя.

Референтная онтология может наполняться аналитиком-экспертом с помощью агента сервисов, который сканирует реестры сервисов и сайты провайдеров, или непосредственно самими провайдерами.

Рекомендательная система позволяет определить предпочтения пользователя в отношении ранее не известных, а также уже использовавшихся сервисов. Система может предсказать на основе анализа предпочтений других пользователей возможность выбора одного или нескольких сервисов данным пользователем. Для этого после каждой реализации сервиса в конкретном бизнес-процессе от пользователя в систему передаются

данные с оценками качества сервисов. Данные оценки, описывающие фактические функциональные и нефункциональные характеристики, сохраняются в онтологии сервисов. При последующем поиске по запросу из онтологии выбирается веб-сервис с наиболее близкими к требованиям пользователя значениями показателей качества.

На рис. 1 представлена концептуальная схема работы СППР по формированию SOA [7].



Рис. 1. Схема работы СППР по формированию SOA

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе нами представлена модель системы поддержки принятия решений для выбора веб-сервисов с целью их интеграции в сервис-ориентированную архитектуру информационной системы. На основе анализа потребностей пользователей были исследованы условия создания эффективной системы поддержки принятия решений. В результате были сформированы следующие положения:

- процесс проектирования сервис-ориентированных приложений представлен как процесс принятия решений для оценки вариантов выбора веб-сервисов;

- проблема эффективного выбора веб-сервисов для интеграции в SOA-архитектуры представлена как многокритериальная задача принятия решений в условиях неопределенности, когда качество веб-сервиса описывается множеством количественных и качественных показателей, не имеющих точных оценок, но которые могут быть определены с помощью специально подобранных моделей;

- в связи с семантической неоднородностью программных компонентов, представленных различными веб-сервисами, обоснована целесообразность использования семантических технологий и онтологического моделирования. Использование онтологий для точной спецификации веб-сервисов позволит обеспечить совместимость формата запроса пользователя с описаниями веб-сервисов от разных поставщиков;

- определены основные требования, определяющие эффективность СППР по выбору веб-сервисов;

- определены структура и концептуальная схема работы СППР по формированию SOA. Система реализует набор сценариев в зависимости от выбранных критериев и различных моделей анализа данных. В процессе работы СППР динамически обновляет базу знаний о фактических показателях качества сервисов, тем самым повышая эффективность формируемых рекомендаций.

В процессе использования СППР для конечного пользователя появляется возмож-

ность самостоятельно создавать модель сервис-ориентированной архитектуры информационной системы и выбирать для нее компоненты, в наибольшей степени отвечающие его требованиям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Menasc'e D., Casalicchio E., Dubey V.** On optimal service selection in Service Oriented Architectures // *Performance Evaluation*. 2010, Vol. 67. № 8, P. 659–675. [D. Menasc'e, et al., "On optimal service selection in Service Oriented Architectures", in *Performance Evaluation*, vol. 67(8), pp. 659–675, 2010.]
2. **Душкин Д.Н.** Анализ чувствительности веб-сервисов в задаче выбора оптимальной конфигурации систем с сервисно-ориентированной архитектурой // *Управление большими системами*. 2012. Вып. 40. С. 164–182
3. **Zimmermann Al., Schmidt R., Sandkuhl K., et al.** Digital Enterprise Architecture - Transformation for the Internet of Things // *Proc. of the IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2015), SoEA4EE Workshop, Adelaide, Australia, 2015. Vol.19.* [Al. Zimmermann, et al., "Digital Enterprise Architecture - Transformation for the Internet of Things", in *Proc. of the IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2015)*, Vol.19, 2015.]
4. **Terlouw L., Albani A.** An Enterprise Ontology-Based Approach to Service Specification // *IEEE Transactions on Services Computing*, 2013. vol. 6, № 1, P. 89-101. [L.Terlouw, A. Albani, "An Enterprise Ontology-Based Approach to Service Specification", in *IEEE Transactions on Services Computing*, vol. 6 (1), pp. 89-101, 2013.]
5. **Opricovic, S. and G.-H. Tzeng.** Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS // *European Journal of Operational Research*, 2004. Vol.156 (Compendex). P. 445-455. [S. Opricovic, G.-H. Tzeng, "Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS", in *European Journal of Operational Research*, Vol. 156, pp. 445-455, 2004.
6. **Шполянская И.Ю.** Референтная онтологическая модель бизнеса как основа создания WEB-ориентированных систем и сервисов // *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. 2015. № 2 (50). С. 220-226.
7. **Шполянская И.Ю.** Система поддержки принятия решений для оптимального выбора веб-сервисов в сервис-ориентированной архитектуре // *Труды VI Всероссийской конференции "Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений"*, 2018, с. 82-87

## ОБ АВТОРЕ

**ШПОЛЯНСКАЯ Ирина Юрьевна**, проф. каф. информационных систем и прикладной информатики. Дипл. экон.-матем. (РГУ, 1976). Д-р экон. наук (РГЭУ (РИНХ), 2006). Иссл. в обл. интел. информационных систем, онтологического моделирования, методов проектирования сложных систем, анализа данных.

**METADATA**

**Title:** Decision support system for service-oriented architecture design.

**Author:** I. Yu. Shpolianskaya

**Affiliation:** Rostov State University of Economics, Russia.

**Email:** irinaspol@yandex.ru

**Language:** Russian.

**Source:** SIIT, no. 2, pp. 33-41, 2019. ISSN 2658-5014 (Print).

**Abstract:** In recent years, in the field of automation of enterprise management there is a transition to the use of service-oriented architectures. Service-oriented architecture is a new model of information systems design, the implementation of which can significantly reduce the cost of creation, implementation and operation of the system. The SOA concept provides for the possibility of using and integrating web services to automate a single business process or enterprise information system as a whole. In the process of designing a service-oriented architecture, there are problems of evaluation, selection and integration of web services, which require careful analysis and comparison of many alternatives. The proposed approach envisages the creation of a system implementing, in an automated regime support users in the process of identifying rational, SOA, to the greatest extent appropriate to the needs of the business and specified constraints, by evaluating and ranking alternative choices for different quality criteria of web services: functional, neungseo-tional and money. The DSS models different scenarios according to user-defined criteria, and in the process of operation, the SOA dynamically updates the knowledge base about the actual quality of services, thereby increasing the efficiency of the generated recommendations.

**Key words:** service-oriented architecture; web services; selection criteria; service quality indicators; DSS.

**About author:**

**SHPOLIANSKAYA, Irina Yurievna**, Prof., Dept. of Information Systems and Applied Informatics, Rostov State University of Economics, Dipl. Economist - Mathematic (Rostov State University, 1976). Cand. of Econ. Sci. (SPGTU, 1991), Dr. of Econ. Sci. (RSUE, 2006).