

Модель архитектурного решения ценностно-ориентированной ресурсоснабжающей организации

А. И. Лёвина¹, Д. А. Серов²

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

² ОАО «Кингисеппский водоканал», Ленинградская область, г. Кингисепп, Россия

Текущие тенденции в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) связаны с ценностно-ориентированным подходом, когда ключевым аспектом в проектировании продукта или услуги является ценность, которую получает потребитель этих благ.

Цель. Разработать модель архитектурного решения ресурсоснабжающей организации, реализующей ценностно-ориентированный подход к оказанию услуг за счет применения технологий персонализированного сбора и анализа данных.

Задачи. Формирование ценностного предложения ресурсоснабжающей организации (на примере компании по оказанию услуг водоснабжения и водоотведения), определение роли технологий сбора, передачи, обработки и анализа данных в реализации этого ценностного предложения, разработка модели архитектурного решения ценностно-ориентированной ресурсоснабжающей организации.

Методология. Методологической основой исследования является архитектурный подход к проектированию систем управления предприятиями.

Результаты. В статье предложена модель архитектурного решения ценностно-ориентированной ресурсоснабжающей организации, описывающая взаимодействие пользовательской и корпоративной архитектуры реализации ценностного предложения. Подобная модель является основой для формирования детализированных требований к сервисам архитектуры приложений, архитектуры данных и технологической архитектуры системы оказания услуг ЖКХ.

Выводы. Требования соответствия принципам ценностной ориентации деятельности должны быть учтены в архитектурной модели ресурсоснабжающей компании — от бизнес-сервисов до ИТ-систем и технологической архитектуры. Персонализированный сбор данных является одним из важнейших условий обеспечения реализации ценностно-ориентированного подхода. Модель интеграции технологий работы с данными в архитектурном решении ресурсоснабжающей организации позволит компании разработать и реализовать необходимые сервисы для реализации ценностного предложения.

Ключевые слова: архитектурная модель, водоснабжение, информационный обмен, ресурсоснабжающие организации, управление водоснабжением.

Для цитирования: Лёвина А. И., Серов Д. А. Модель архитектурного решения ценностно-ориентированной ресурсоснабжающей организации // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 6. С. 606–612. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-606-612>

Model of an Architectural Solution for a Value-Oriented Utility Company

A. I. Levina¹, D. A. Serov²

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

² Kingisepp Water Utility, Kingisepp, Leningrad Region, Russia

Current trends in the housing and utilities sector are associated with a value-oriented approach, which implies that the key aspect in designing a product or service is the value received by the consumer.

Aim. The presented study aims to develop a model of an architectural solution for a utility company that implements a value-oriented approach to services by using technologies for collecting and analyzing personalized data.

Tasks. The authors form the value proposition of a utility company (through the example of a water supply and disposal company), determine the role of data collection, transmission, processing, and analysis technologies in the implementation of this value proposition, and develop a model for an architectural solution for a value-oriented utility company.

Methods. This study uses an architectural approach to the design of enterprise management systems.

Results. The study proposes a model of an architectural solution for a value-oriented utility company that describes the interaction between the user and corporate architecture of value proposition implementation. This model serves as a basis for creating detailed requirements for the services of application architecture, data architecture, and technological architecture of the utility system.

Conclusions. The architectural model of a utility company should make allowance for the requirements of compliance with the principles of value-oriented activity - from business services to IT systems and technological architecture. Personalized data collection is one of the most important conditions for the implementation of a value-oriented approach. A model for integrating data processing technologies in the architectural solution of a utility company will allow it to develop and implement the services necessary for value proposition implementation.

Keywords: *architectural model, water supply, information exchange, utility providers, water supply management.*

For citation: Levina A.I., Serov D.A. Model of an Architectural Solution for a Value-Oriented Utility Company. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2020;26(6):606-612 (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-606-612>

Актуальность

Успехи в развитии цифровых и информационно-коммуникационных технологий оказывают серьезное влияние на деятельность предприятий различных отраслей, изменяя сам характер их деятельности. Концепция «Индустрия 4.0» объединяет цифровые и физические объекты, создавая совершенно новую область научной и практической деятельности, которая оказывает существенное влияние на экономику различных рынков, изменяет основные процессы предприятий и жизненные циклы продуктов [1].

Первоначально термин «Индустрия 4.0» появился как часть процесса развития производства и концепции «умной фабрики» [2]. Сфера применения этого термина со временем изменилась, и появились такие понятия, как «умный город», «умная больница», «умный транспорт», «умный дом» и др. [3]. Все эти термины являются результатом разработки и внедрения системы приборов и устройств, которая делает физические объекты частью информационного пространства предприятия. Это также включает создание интегрированной экосистемы компаний, которые могут взаимодействовать в одном пространстве и обмениваться необходимыми данными в режиме реального времени, создавать максимальную ценность для конечного пользователя, а также делать процесс предоставления этой ценности более управляемым и прозрачным. Сектор снабжения ресурсами жилищно-коммунального хозяйства (далее — ЖКХ) не является исключением: благодаря внедрению технологий концепции «Индустрия 4.0» поставщики и потребители услуг ЖКХ совместно выстраивают более прозрачную и эффективную систему жилищно-коммунальных сервисов [4].

Как и во многих других отраслях, для предприятий сферы ЖКХ актуален переход к ценностно-ориентированному подходу в проектировании и реализации услуг (сервисов). Оценка

потребителем качества получаемых сервисов становится определяющей при разработке услуг, а следовательно, и при проектировании процесса ее оказания, его ИТ-поддержки. Ценностно-ориентированный подход подразумевает первоначальное определение характеристик товара или услуги исходя из требований к нему клиента и ценности этого товара или услуги для клиента, а также последующей оценки соответствия качества поставляемого товара или услуги требованиям клиента. Подобный подход подразумевает необходимость мониторинга (часто непрерывного и персонифицированного) качества поставляемого клиенту товара или услуги и получения обратной связи.

Качественно новый уровень реализации ценностно-ориентированного подхода становится возможным с применением современных цифровых технологий. Суть актуальных трендов развития отрасли ЖКХ может быть выражена следующим образом: благодаря технологическим возможностям обработки данных становится возможен персонализированный сбор и анализ данных потребителей услуг ЖКХ, что отражает отраслевую тенденцию на применение клиентоориентированного и ценностно-ориентированного подходов [5, 6]. Применение современных приборов учета на основе цифровых технологий сбора, обработки, передачи, анализа и хранения данных позволяет непрерывно, в режиме реального времени производить персонифицированный учет потребления услуг ЖКХ, получать обратную связь от потребителей услуг, оперативно и эффективно обрабатывать и реагировать на сигналы обратной связи.

В настоящей статье описывается модель ценностного предложения ресурсоснабжающей организации (на примере компании по оказанию услуг водоснабжения и водоотведения), определяется роль технологий сбора, передачи, обработки и анализа данных в реализации этого ценностного предложения и предлагается модель архитектурного решения ресурсоснаб-

жающей организации, реализующей ценностно-ориентированный подход к оказанию услуг за счет применения технологий персонализированного сбора и анализа данных.

Методы

Ценностно-ориентированный подход к управлению [6, 7], в отличие от продуктоориентированного подхода, ставит в центр внимания компании ценность, которую видит конечный потребитель в приобретаемом товаре или услуге. Эта ценность складывается из совокупности потребительских свойств продукта, его доступности, опыта работы с продуктом и с компанией, стоимости продукта. Ценностно-ориентированный подход к управлению направлен на формирование комплексного ценностного пакета, включающего как собственно продукт, так и множество сопутствующих аспектов, влияющих на формирование отношения потребителя. Реализация подобного подхода при формировании внутренней архитектуры управления предприятием осуществляется путем комплексной настройки процессов компании на формирование потребительской ценности [8]. Для эффективной реализации таких процессов необходима соответствующая поддержка со стороны информационных систем и технологий в части предоставления возможностей сбора, обработки, хранения, анализа, передачи данных.

Цель настоящей статьи — демонстрация реализации принципов ценностно-ориентированного подхода в системе управления компанией с использованием технологий сбора, передачи, анализа данных. Решение поставленной задачи требует системного подхода к разработке модели управления персонифицированными сервисами. Такой подход предлагает архитектура предприятия — комплексная дисциплина, обеспечивающая единый взгляд на разнородные элементы социально-экономических систем: функциональную структуру, систему бизнес-процессов, организационную структуру, информационные системы и технологии, данные, документооборот, производственную и ИТ-инфраструктуры [9].

Архитектура предприятия позволяет наглядно продемонстрировать взаимосвязанную природу отношений бизнес- и ИТ-элементов в системе управления, что сделало архитектурный подход заслуженно востребованным в эпоху автоматизации и цифровизации процессов хозяйственной деятельности предприятий. Все элементы архитектуры объединены в группы (так называемые слои) [10]: бизнес-архитектура (система бизнес-процессов и бизнес-сервисов); архитектура данных (форматы данных, технологии сбора, очистки и загрузки данных

и т. д.); архитектура приложений (информационные системы автоматизации бизнес-, производственных и технологических процессов); архитектуру приложений совместно с архитектурой данных часто называют ИТ-архитектурой; технологическая архитектура (базы данных, хранилища данных, системное программное обеспечение, сетевые коммуникации и т. д.).

Логика разработки архитектурной модели заключается в последовательном определении требований элементов системы управления друг к другу и формировании соответствующего отклика на эти требования в виде сервисов. Так, клиенты предприятия в ответ на свои требования получают бизнес-сервисы (товары или услуги), реализуемые предприятием посредством исполнения бизнес-процессов; бизнес-процессы в ответ на требования к автоматизации отдельных участков процессов и к обработке данных получают ИТ-сервисы от информационных систем и технологий; последние реализуются за счет того, что аппаратные средства оказывают им инфраструктурные сервисы — предоставляют мощности для хранения, обработки, передачи данных. Реализованная по такому сервис-ориентированному принципу архитектура предприятия является эффективной с точки зрения соответствия требованиям клиентов (внешних и внутренних) и в то же время позволяет эффективно реагировать на изменения внешней и внутренней среды за счет прозрачности сервисов и возможности их оперативной настройки на меняющиеся требования [11].

Результаты

В текущем разделе описывается модель архитектурного решения, поддерживающего персонифицированный сбор, передачу и обработку данных потребителя услуг водоснабжения и водоотведения. Технологический уровень архитектуры предприятия находится в центре внимания этого раздела, поскольку технологии, предоставляющие возможности работы с данными, относятся к функциональности этого уровня архитектуры.

Ценностно-ориентированная концепция и ориентация на клиента — это глобальный тренд современной экономики, не только сферы ЖКХ. Персонифицированный сбор данных является важным фактором предоставления ориентированных на клиента услуг. В сфере ЖКХ такой сбор данных осуществляется: в традиционных архитектурах — контрольно-измерительными приборами (КИП), в цифровых архитектурах — устройствами с использованием технологии Интернета вещей. В традиционных архитектурах КИП интегрированы (должны быть интегрированы в целевых верси-

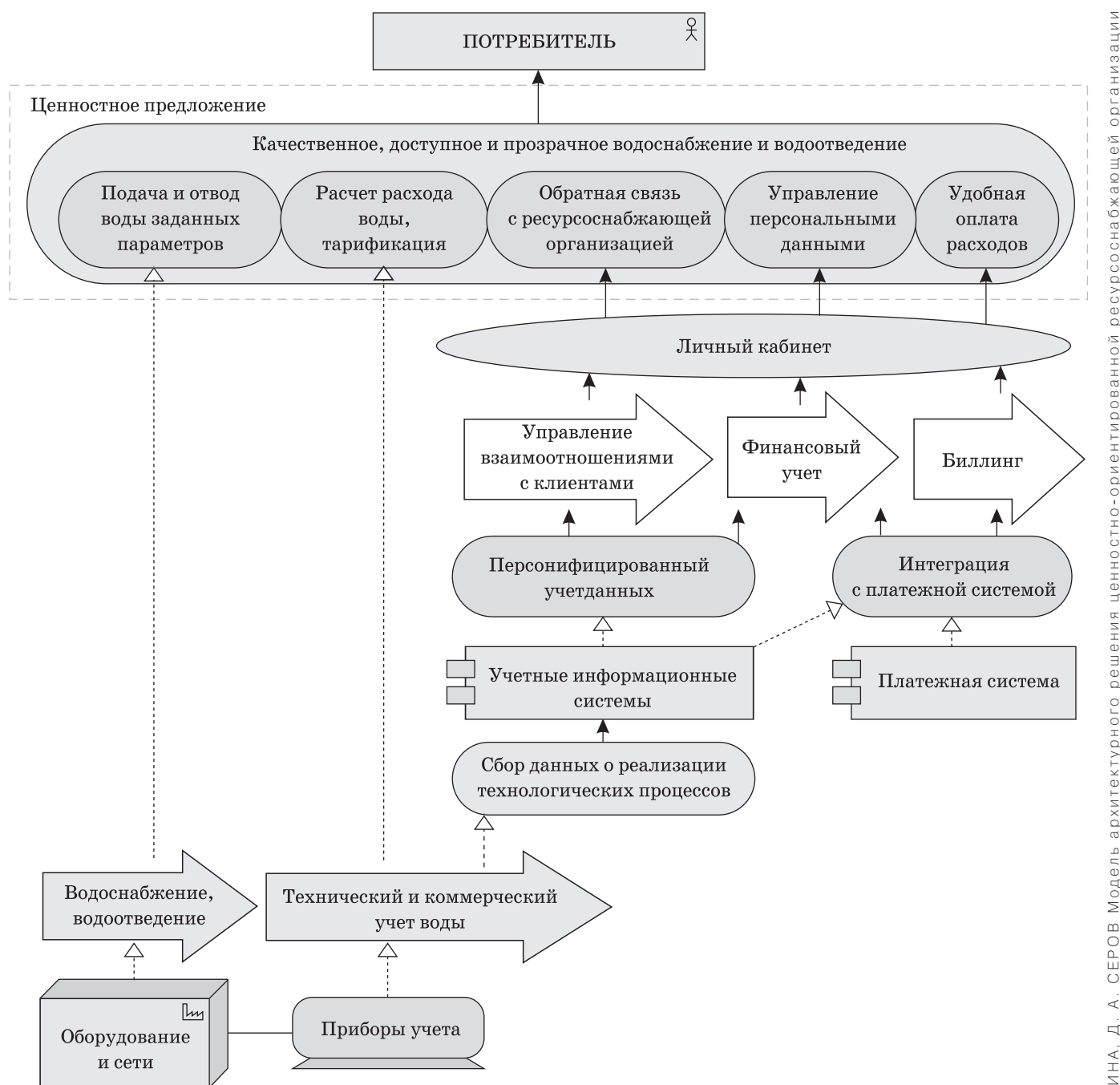


Рис. 1. Модель сервис-ориентированной реализации ценностного предложения ресурсоснабжающей организации

ях архитектуры) с системами АСУТП, которые обрабатывают и агрегируют показатели индивидуальных приборов учета. В цифровых архитектурах устройства Интернета вещей передают данные одновременно в личный кабинет пользователя и в информационные системы ресурсоснабжающей организации.

Таким образом, обеспечивается единообразие и прозрачность пользовательской информации (в том числе расчет оплаты), и может осуществляться эффективное управление оказанием услуг на основе данных. Например, нетипичные отклонения от средних показателей могут быть сигналом о непредвиденной ситуации в сетях водоснабжения, и на основе них могут быть оперативно реализованы управля-

ющие воздействия для предотвращения ущерба. Для подобного рода действий требуется также внедрение цифровых устройств управления инженерными сетями, в частности, устройствами системы водоснабжения и водоотведения.

Ценностное предложение для потребителя услуг водоснабжения и водоотведения (вместе далее именуемые «водоиспользование») складывается из совокупности следующих компонентов:

1. качество водоснабжения и водоотведения — обеспечение водой в соответствии с требованиями по объему, качеству, напору, бесперебойности и пр. [12];
2. прозрачность расчета расхода воды и тарификации за водоиспользование;

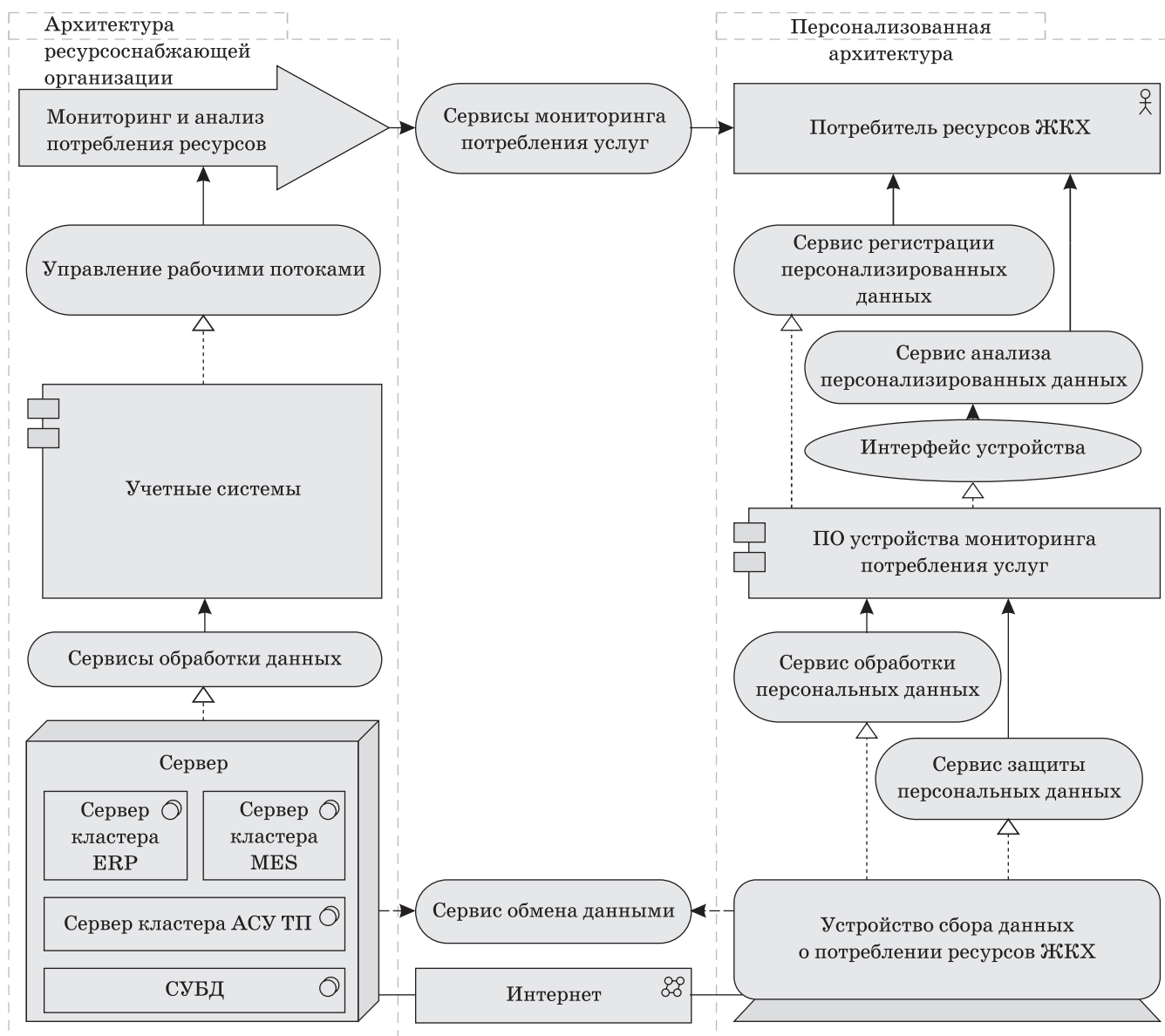


Рис. 2. Архитектурное решение, реализующее ценностно-ориентированный подход к реализации услуг ЖКХ

3. возможность управления персональными данными;
4. возможность оперативной обратной связи с ресурсоснабжающей организацией;
5. удобство оплаты расходов на водоснабжение и водоотведение.

Структура ценностного предложения ресурсоснабжающей компании в сфере водоснабжения и элементы архитектуры ресурсоснабжающей компании, обеспечивающие реализацию этого предложения, показаны на рисунке 1. На представленной модели продемонстрировано, что собственно услуга водоснабжения и водоотведения — это только часть комплексного ценностного предложения. Потребителям важно иметь возможность контролировать и управлять получением этой услуги, а также получать удобный доступ к другим сопутствующим сервисам (оплата, мониторинг фактических расходов и пр.).

Именно в предоставлении этой дополнительной сервисной составляющей, формирующей

итоговую потребительскую ценность, высокая роль современных цифровых технологий по сбору, передаче, обработке, анализу данных и предоставлению удобных пользовательских интерфейсов для потребителя. Модель демонстрирует в том числе интеграцию технологических и бизнес-процессов при формировании комплексного ценностного предложения: необходимо реализовывать процессы, как создающие собственно продукт или услугу (технологические процессы), так и создающие ценность (бизнес-процессы).

Для сбора и обработки персонализированных данных о расходе воды используются ИТ-решения и устройства, установленные на объектах потребителя воды и являющиеся частью всего архитектурного решения. Модель последнего, показанная на рисунке 2, разделена на две части — архитектуру ресурсоснабжающей организации и архитектуру, связанную с персонифицированным учетом расхода воды у потребителя. В зависимости от типа собира-

емых данных и способа их сбора потребитель может получать услуги анализа данных через определенный интерфейс, например, личный кабинет или другой интерфейс в виде мобильного приложения.

Настоящая модель описывает взаимодействие пользовательской и корпоративной архитектуры реализации ценностного предложения ресурсоснабжающей организации. Подобная модель является основой для формирования детализированных требований к сервисам архитектуры приложений, архитектуры данных и технологической архитектуры системы оказания услуг ЖКХ. Данная модель является достаточно универсальной и может быть адаптирована под другие сферы услуг, где требуется персонифицированный сбор и учет данных и формирование пользовательской архитектуры (здравоохранение, спорт, транспорт, логистика и др.).

Выводы

В статье представлено решение следующих задач:

- определение роли персонализированного сбора и учета данных для целей реализации ценностно-ориентированного подхода к реализации деятельности ресурсоснабжающих организаций;
- предложение модели ценностного предложения ресурсоснабжающих организаций (на примере предприятия, оказывающего услуги водоснабжения и водоотведения) и реализующей его архитектуры;
- описание модели архитектурного решения, реализующего ценностно-ориентированный подход к реализации услуг ЖКХ.

Одним из направлений дальнейших исследований является описание архитектур больших комплексов ЖКХ, когда сбор данных ориентирован не только на индивидуальных потребителей, но и на их группы (дома в коммунальном хозяйстве, промышленные объекты и пр.). Авторы также планируют сосредоточиться на конкретных цифровых технологиях (IoT, M2M), позволяющих реализовать принципы ценностно-ориентированного оказания услуг в целях повышения эффективности систем ЖКХ.

Литература

1. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design principles for industrie 4.0 scenarios // 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). (Koloa, HI, 5-8 Jan. 2016). New York: IEEE; 2016. DOI: 10.1109/HICSS.2016.488
2. Implementing 21st century smart manufacturing: Workshop summary report. Smart Manufacturing Leadership Coalition. 2011. URL: https://www.controlglobal.com/assets/11WPpdf/110621_SMLC-smart-manufacturing.pdf (дата обращения: 03.04.2020).
3. Lepekhin A., Borremans A., Iliashenko O. Design and implementation of IT services as part of the 'smart City' concept // MATEC Web of Conferences. Vol. 170, 01029 (2018). DOI: 10.1051/mateconf/201817001029
4. Цифровое ЖКХ: легко ли реализовать планы Президента? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iksmedia.ru/blogs/post/5398071-Czifrovoe-ZHKX-legko-li-realizovat.html> (дата обращения: 03.04.2020).
5. Серов Д. А., Ильин И. В., Ильяшенко В. М. Ценностно-ориентированная модель управления водоснабжением // Глобальный научный потенциал. 2019. № 7 (100). С. 112–117.
6. Серов Д. А., Ильин И. В., Левина А. И. Информационно-технологические факторы перехода к ценностно-ориентированной модели управления водоснабжением // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 7 (97). С. 150–156.
7. A value-based approach to management. Valkre. [Электронный ресурс]. URL: <http://valkre.com/papers/ValueBasedManagement.pdf> (дата обращения: 17.04.2020).
8. Ilin I. V., Iliashenko O. Y., Levina A. I. Application of service-oriented approach to business process reengineering / Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference (Seville, 9-10 Nov. 2016). King of Prussia, PA: IBIMA, 2016. P. 768–781.
9. Lankhorst M. Enterprise architecture at work: Modelling, communication and analysis. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2009. 352 p.
10. TOGAF® Version 9.1. Hertogenbosch: Van Haren Publishing; 2011. 696 p.
11. Воронова О. В., Ильин И. В. Референтная модель бизнес-процессов верхнего уровня для построения архитектурных решений сетевых компаний FMCG-ритейла // Экономика и управление. 2019. № 5 (163). С. 81–88.
12. Об утверждении перечня показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, порядка и правил определения плановых значений и фактических значений таких показателей: Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 апреля 2014 г. № 162/пр [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166505/ (дата обращения: 25.04.2020).

References

1. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design principles for industrie 4.0 scenarios. In: 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). (Koloa, HI, 5-8 Jan. 2016). New York: IEEE; 2016. DOI: 10.1109/HICSS.2016.488
2. Implementing 21st century smart manufacturing: Workshop summary report. Smart Manufacturing Leadership Coalition. 2011. URL: https://www.controlglobal.com/assets/11WPpdf/110621_SMLC-smart-manufacturing.pdf (accessed on 03.04.2020).
3. Lepekhin A., Borremans A., Iliashenko O. Design and implementation of IT services as part of the "Smart City" concept. MATEC Web of Conferences. 2018;170(01029). DOI: 10.1051/matec-conf/201817001029
4. Digital housing and communal services: Is it easy to implement the President's plans? IKS-Media. Apr. 07, 2017. URL: <http://www.iksmedia.ru/blogs/post/5398071-Czifrovoe-ZHKX-legko-li-realizovat.html> (accessed on 03.04.2020). (In Russ.).
5. Serov D.A., Il'in I.V., Il'yashenko V.M. A value-based water management model. *Global'nyi nauchnyi potentsial = Global Scientific Potential*. 2019;(7):112-117. (In Russ.).
6. Serov D.A., Il'in I.V., Levina A.I. IT-factors of the transition to a value-based model of water supply management. *Nauka i biznes: puti razvitiya = Science and Business: Ways of Development*. 2019;(7):150-156. (In Russ.).
7. A value-based approach to management. Valkre. URL: <http://valkre.com/papers/ValueBasedManagement.pdf> (accessed on 17.04.2020).
8. Ilin I.V., Iliashenko O.Y., Levina A.I. Application of service-oriented approach to business process reengineering. In: Proc. 28th International Business Information Management Association Conference (Seville, 9-10 Nov. 2016). King of Prussia, PA: IBIMA; 2016:768-781.
9. Lankhorst M. Enterprise architecture at work: Modelling, communication and analysis. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2009. 352 p.
10. TOGAF® Version 9.1. Hertogenbosch: Van Haren Publishing; 2011. 696 p.
11. Voronova O.V., Il'in I.V. Reference model of top-level business processes for building architectural solutions for FMCG retail chain companies. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2019;(5):81-88. (In Russ.).
12. On the approval of the list of indicators of reliability, quality, energy efficiency of objects of centralized systems of hot water supply, cold water supply and (or) sewerage, the procedure and rules for determining the planned values and actual values of such indicators. Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation of April 4, 2014 No. 162/pr. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166505/ (accessed on 25.04.2020). (In Russ.).

Сведения об авторах

Лёвина Анастасия Ивановна

кандидат экономических наук, доцент,
доцент Высшей школы управления и бизнеса
Института промышленного менеджмента,
экономики и торговли

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая,
д. 29, Россия

(✉) e-mail: alyovina@gmail.com

Серов Дмитрий Александрович

кандидат экономических наук, советник
генерального директора

Кингисеппский водоканал

188480, Ленинградская область, г. Кингисепп,
ул. Малая, д. 5, Россия

(✉) e-mail: serov_da@bk.ru

Поступила в редакцию 29.05.2020

Подписана в печать 15.06.2020

Author information

Anastasiya I. Levina

Candidate of Sciences (Economics), Associate
Professor, Associate Professor of the Graduate School
of Economics and Management of the Institute
of Industrial Management, Economics and Trade

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Politekhnikeskaya Str. 29, St. Petersburg, 195251,
Russia

(✉) e-mail: alyovina@gmail.com

Dmitriy A. Serov

Candidate of Sciences (Economics), Adviser to the
CEO

Kingisepp Water Utility

Malaya Str. 5, Kingisepp, Leningrad Region 188480,
Russia

(✉) e-mail: serov_da@bk.ru

Received 29.05.2020

Accepted 15.06.2020