

УПРАВЛЯЮЩИЕ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.75+65.011.56

МОДЕЛЬ И РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВИСА АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОТКРЫТОЙ ПЛАТФОРМЕ

© К. И. Будников, Д. А. Сафенрейтер

*Институт автоматизации и электрометрии СО РАН,
630090, г. Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 1
E-mail: budnikov@iae.nsk.su*

Современные малые и средние предприятия, такие как IT-компании, юридические, консультационные, логистические фирмы, в управленческих целях используют множество электронных инструментов для обеспечения внутреннего обмена информацией. Однако существует ряд задач (оформление отпусков, отчетность по проектам, выдача профессиональной литературы и др.), которые не укладываются в существующие модели решений. Некоторые IT-компании в подобных случаях создают собственные сервисы для автоматизации однотипных процедур, но многие фирмы не имеют программных решений для её автоматизации. В работе представлены модель и архитектура программного обеспечения на открытой программной платформе сервиса аттестации сотрудников — одной из вышеобозначенных нестандартных задач. Использование сервиса позволит малым и средним компаниям применить данное гибкое и простое решение для часто возникающих управленческих задач.

Ключевые слова: человеческие ресурсы, аттестация сотрудников, система автоматизации, программная архитектура, веб-система.

DOI: 10.15372/AUT20230310

Введение. Малые и средние предприятия играют важную роль в современной экономике. В некоторых странах объём их продукции достигает 60–70 % от ВВП [1]. В России развитию малых и средних предприятий уделяется большое внимание. Это является одним из приоритетов государственной политики. В 2016 г. была разработана и принята Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 г. [2]. Ввиду относительно небольшой численности работников каждый из них важен для развития предприятия, что напрямую коррелирует с ростом компетенций его сотрудников. В связи с этим важную роль в структуре предприятия играет процесс контроля за профессиональным ростом сотрудников.

Как известно, работников привлекают к аттестации по профессиональным качествам с частотой, которую определяет руководство предприятия. Это делается для отслеживания квалификационного роста специалиста (объём, сроки и квалификация выполненной работы, количество изученных технологий, выступления на профессиональных конференциях и т. п.) и объективизации расчёта его заработной платы (соответствующее её повышение или понижение). Период между аттестациями может варьироваться от 3 месяцев.

Эта задача возложена на отдел кадров (ОК). Она может выполняться либо в полуручном режиме, либо с помощью специализированного программного обеспечения. Его можно обозначить как сервис аттестации сотрудников (САС) и отнести к сфере электронной поддержки управления через автоматизацию документооборота. Электронный документооборот по отношению к классическому (бумажному) [3] имеет ряд преимуществ. Он позволяет, используя возможности современных инфраструктур и устройств, иметь единую

базу документов, удобно редактировать отчётность без печати на бумажных носителях, параллельно выполнять операции и эффективно организовать систему контроля и поиска документа и т. д. Особенную роль электронный документооборот занимает в активно развивающейся сфере информационных технологий.

Современные малые и средние предприятия, например IT-компании, юридические, консультационные, торговые фирмы используют различные электронные инструменты для обеспечения обмена информацией внутри отдела, временного коллектива или для всей компании в целом. Эти средства коммуникации предназначены для создания гибкости в работе, удобства и безопасности информационной системы. К подобным инфраструктурным сервисам можно отнести электронную почту, облачные офисы, Jira, Redmine, 1С:Документооборот и др. Однако существует ряд управленческих задач, таких как аттестация сотрудников, отчётность по проектам и т. д., не укладывающихся в стандартные схемы решений, на которые ориентируются системы документооборота общего назначения. Возникает дилемма: заказывать сторонние разработки или создавать собственные сервисы для автоматизации однотипных процедур.

Цель данной работы — представление модели и архитектуры программного обеспечения на открытой программной платформе сервиса аттестации сотрудников малого или среднего предприятия, а также его реализация для IT-компании. Представленное решение имеет открытый исходный код, возможность развёртывания данного сервиса в рамках инфраструктуры компании, а также возможность гибкой настройки правил аттестации.

Текущая модель процесса аттестации. В настоящее время в типовом процессе аттестации с использованием электронной почты в качестве средства коммуникации участвуют сотрудники компании со следующими ролями: аттестуемый, руководитель аттестации, представитель ОК, представитель дирекции. Как только подходит время аттестации сотрудника, представитель ОК назначает руководителей для её проведения. Он отправляет анкету аттестуемому, руководителю аттестации, а также дирекции. Аттестуемый заполняет анкету и отправляет её дирекции, представителю отдела кадров и руководителю аттестации.

Руководитель, ознакомившись с анкетой, вносит в неё свои комментарии, а также формирует выводы в отношении компетенций и целевых показателей сотрудника. Данная информация будет представлена аттестуемому работнику во время очной встречи на аттестации. После этого ОК назначает дату аттестации и рассылает её дирекции, сотруднику и руководителю аттестации.

На самой аттестации представитель дирекции, сотрудник и руководитель участвуют в процессе, и по её итогам анкета, которая дополняется комментариями руководителя аттестации, рассылается сотруднику, дирекции и в ОК. По результатам принимается решение о дальнейшей карьере аттестуемого.

Приведённая схема имеет ряд недостатков:

- 1) дополнительные отправки писем участников системы в случае корректировки данных (изменения даты, руководителя аттестации, сотрудника дирекции и т. д.);
- 2) невозможность участникам системы оценить текущий статус анкеты (находится ли она на стадии заполнения, комментирования руководителем аттестации и т. д.);
- 3) представитель отдела кадров имеет блокирующую зону ответственности в связи с тем, что участвует центральным пунктом отправки и получения писем;
- 4) в конце аттестации заполненные анкеты находятся только в почте, из-за чего затруднителен процесс анализа повышения или понижения компетенций сотрудника компании.

Возникает необходимость усовершенствования модели процесса аттестации на основе электронного документооборота.

Анализ современных систем электронного документооборота. Для решения задачи создания электронной отчётности в организации могут использоваться различные программные инструменты, такие как: электронная почта компании, Jira [4, 5] — инструмент разработки для agile-команд, Redmine [5, 6] — открытое серверное веб-приложение для управления проектами и задачами, YouTrack [7] — система управления проектами, система электронного кадрового документооборота Диадок [8], 1С:Документооборот [9] и др.

К положительным сторонам данных решений можно отнести: сопровождение процесса управления; быструю доставку между сотрудниками; удобное создание, удаление и редактирование документов; составление отчётности. Однако для автоматизации процесса аттестации сотрудников вышеприведённые инструменты использовать затруднительно, поскольку они имеют те или иные недостатки.

1. Ролевая модель. Данные программные продукты предназначены для решения широкого спектра проблем. Отсюда следует низкая степень индивидуальной настройки ролей, которые используются в процессе аттестации сотрудников. Например, во всех текущих решениях не предусмотрено удобного назначения ролей Аттестуемый, Аттестующий, Редактор и пр. Также отсутствует возможность удобного редактирования виртуального кабинета проведения аттестаций, примерного списка вопросов, даты аттестации, нет возможности отправки уведомления о назначенной/отредактированной заявке на аттестацию и пр.

2. Инструментарий (за исключением сервиса Redmine) имеет закрытый исходный код. Это порождает большое количество неудобств и проблем: от незнания степени безопасности данных сервисов до невозможности гибкой настройки под нужды инфраструктуры конкретной компании, которая намеревается использовать эти сервисы в своей инфраструктуре.

3. Интерфейс с существующими сторонними решениями. Большая часть инструментов имеет неудобный функционал импортирования информации о работниках компании из текущей базы данных организации. Это создаёт много проблем при развёртывании сервиса внутри программного окружения предприятия, а также не гарантирует актуальность импортированных сведений о сотрудниках.

4. Политические риски использования решений (для иностранных продуктов и отечественных решений, содержащих зарубежные компоненты) в рамках постоянно меняющихся санкционных режимов.

5. Плата за установку/использование ПО.

Преодоление перечисленных недостатков возможно при создании отдельного сервиса, который позволит решать поставленную задачу комплексно и комфортно.

Требования к сервису аттестации сотрудников. Исходя из вышеизложенного к сервису аттестации сотрудников (САС) можно выдвинуть следующий ряд требований:

1. В рамках сервиса должна быть реализована следующая функциональность, касающаяся управления ролями, анкетами и процессом аттестации: назначение ролей аттестации, создание новых и редактирование существующих шаблонов анкет, назначение аттестации и заполнение первичной информации, управление временем проведения аттестации, доступом к заполнению и комментированию анкеты, просмотром анкет в зависимости от роли в процессе аттестации, наличие системы отсылки и получения уведомлений в процессе аттестации в зависимости от выполняемой роли, сохранение доступных для просмотра анкет аттестаций на локальный компьютер в формате PDF, резюмирование аттестации.

2. Программа должна иметь открытый исходный код.

3. Необходима гибкая настройка правил аттестации.

4. Необходима возможность расширения и модификации.

5. Должна быть разработана понятная исполнителям и содержащая достаточную для выполнения работ инструкция по развёртыванию сервиса, его настройке и наладке.

Предлагаемая модель процесса аттестации на основе электронного документооборота. На основании сформулированных требований и проведённого анализа предлагается модель процесса аттестации сотрудников на основе электронного документооборота, которая избавлена от ранее изложенных недостатков. В её рамках аттестация (переаттестация) происходит в последовательности, представленной на рис. 1. Сервис аттестации сотрудников содержит информацию об аттестации каждого сотрудника. При её приближении система автоматически переводит информацию в статус *Запланировано*. За неделю до начала процедуры сотруднику ОК отправляется уведомление. Ему остаётся лишь принять или изменить дату аттестации, выбрать руководителя и опубликовать незаполненную анкету в системе. После этого форма анкеты автоматически будет отправлена аттестуемому сотруднику для заполнения, после чего система изменит статус анкеты на *Заполнена сотрудником* и отправит её представителю дирекции и руководителю аттестации. Руководитель аттестации вносит комментарии, после чего у анкеты появляется статус *Заполнена руководителем*.

Далее системой инициируется отправка уведомления участникам аттестации и статус анкеты изменяется на *Ожидает завершения*. После окончания аттестации её руководитель подводит итоги и создаёт резюме в анкете, затем система меняет статус аттестации на *Завершена*. В конце системой инициируется заключительная отправка уведомлений, анкета сохраняется в базе данных, после чего аттестация считается завершённой. По сравнению с

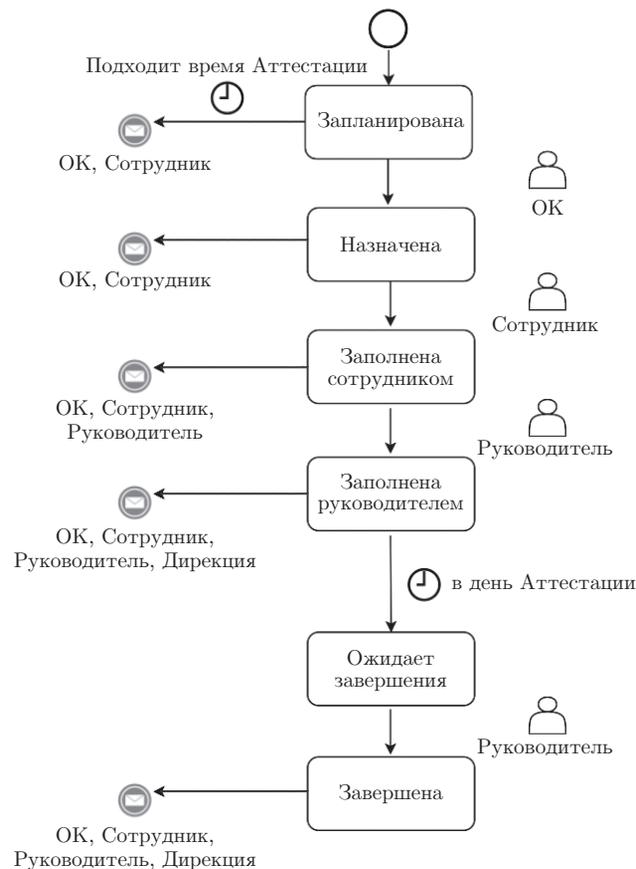


Рис. 1. Диаграмма процесса аттестации с использованием электронного документооборота

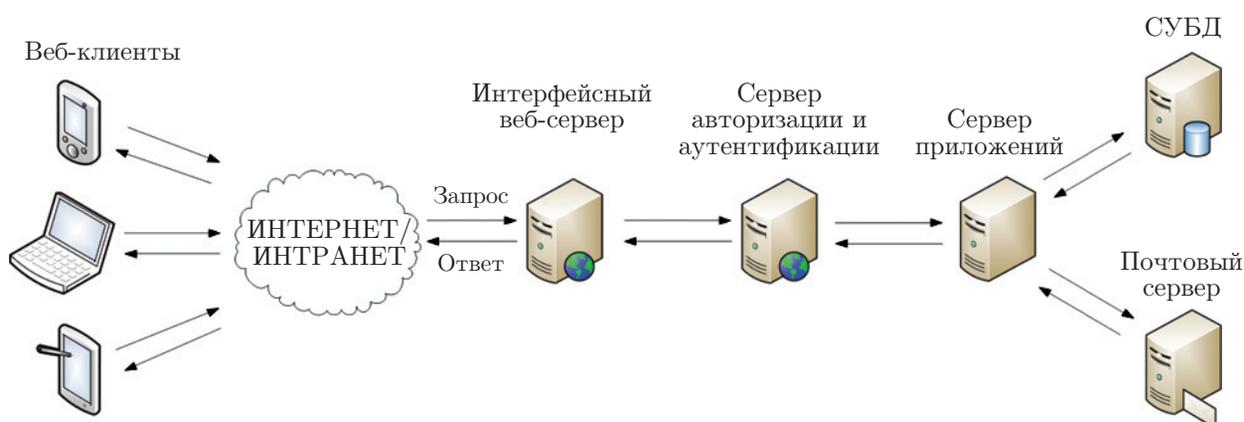


Рис. 2. Архитектура системы аттестации с использованием электронного документооборота

типовым порядком прохождения аттестации в новой системе появился ряд достоинств, таких как удобное редактирование данных анкеты, функция отслеживания текущего статуса процесса и уведомления его участников, хранение документов.

Архитектура и логика работы сервиса. Анализ [10–13] показал, что сервис аттестации предпочтительно спроектировать как информационную веб-систему со своими особенностями, отражающими логическую концепцию его модели. Поэтому архитектура системы реализации САС состоит из следующих основных компонентов (рис. 2):

- веб-сервер, отвечающий за пользовательский интерфейс (фронтальный);
- сервер аутентификации и авторизации пользователей;
- сервер приложений, организующий обработку пользовательских запросов и отвечающий за логику системы;
- почтовый сервер, предназначенный для рассылки уведомлений;
- система управления базами данных (СУБД) для хранения основной информации о сотрудниках компании.

Компоненты взаимодействуют друг с другом следующим образом. Каждый день сервер приложений (СП) проверяет информацию о сотрудниках с целью определения временного интервала, оставшегося до начала аттестации (переаттестации). Как только для какого-либо из сотрудников (АС) наступает событие приближения аттестации, сервер приложений через почтовый сервер (ПС) отправляет уведомление в отдел кадров. Сотрудник отдела выбирает руководителя (Р), представителя дирекции (Д) и дату аттестации и через веб-интерфейс вносит эту информацию в СУБД (рис. 3, фаза I). Сервер приложений заводит в базе данных (БД) типовую анкету и отправляет сотруднику уведомление о необходимости её заполнить через веб-интерфейс (рис. 3, фаза II). По событию заполнения анкеты сервер приложений через почтовый сервер уведомляет об этом руководство (рис. 3, фаза III) и следит за дальнейшим продвижением процесса аттестации (рис. 3, фаза IV), как описано выше.

Все пользователи имеют доступ к системе через Интернет-браузер по защищённому протоколу HTTPS. Дополнительно применяется система разделения ролей пользователей, которая необходима для реализации механизма авторизации для выполнения разных действий внутри системы.

Реализация сервиса на примере компании Intabia. В настоящее время подходы на основе Java занимают лидирующие позиции среди открытых технологий создания веб-сервисов разного рода. В этом направлении естественно воспользоваться возможностями, которые предоставляет фреймворк Spring. Для компании Intabia сервис реализован

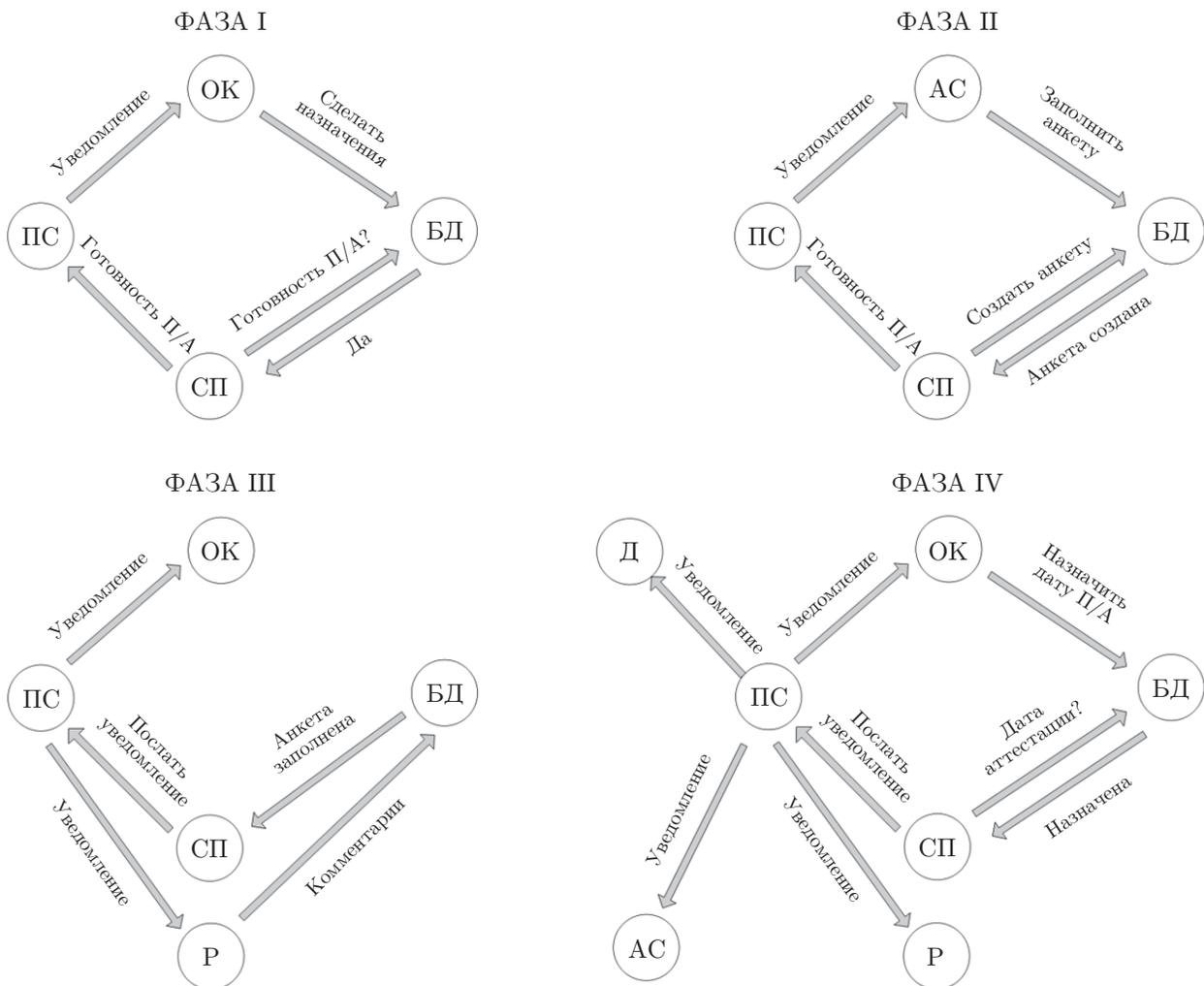


Рис. 3. Фазы работы логического компонента сервера приложений

на открытой платформе LINUX с использованием Spring версии 2.6.0. Фронтальная интерфейсная подсистема (Front-end) базируется на веб-сервере Apache.

Фоновая подсистема (Back-end) реализована в виде веб-сервера в стиле RESTful [14], написанного на языке Kotlin с использованием фреймворка Spring, сервера аутентификации Keycloak [15] и логического компонента (сервера приложений). Областями ответственности этой подсистемы являются:

- 1) интерфейс прикладного программирования RESTful, необходимый для связи с фронтальным компонентом;
- 2) авторизация и аутентификация пользователей с помощью сервера Keycloak;
- 3) инициация модели базы данных при запуске;
- 4) логика процесса аттестации.

Фоновый компонент отвечает за основной функционал: автоматическое отслеживание необходимости аттестации каждого из сотрудников; обеспечение контроля через логику ролей в системе; обработка данных в СУБД; экспорт данных анкеты в формате PDF; автоматические уведомления по электронной почте.

Система управления базами данных — компонент, необходимый для работы с данными САС. Он имеет функциональные возможности создания, изменения, удаления и резервного копирования информации. Событием для входа в СУБД является обращение фонового

компонента для создания, изменения или удаления данных. Также триггерным событием является инициация структуры базы и начальное заполнение данными. Для системы аттестации компании Intabia в качестве СУБД используется PostgreSQL версии 9.1 как одна из наиболее популярных и практичных реляционных баз данных.

Упрощённая базовая модель данных для этой задачи включает следующие таблицы: *Роли* — таблица ролей пользователей; *Пользователи* — таблица пользователей; *Аттестации* — таблица текущих аттестаций; *Статусы* — таблица текущих статусов аттестации (например, Назначено, Выполнено и т. д.); *Экзаменаторы* — таблица экзаменаторов; *Анкеты* — таблица анкет с примерами вопросов; *Вопросы* — таблица вопросов; *Ответы* — таблица ответов сотрудников на аттестацию. В реальной системе модель данных содержит гораздо больше таблиц.

Сервер Keycloak используется для идентификации и обеспечения единого входа для пользователей. Авторизация происходит с помощью протокола OAuth 2.0. Взаимодействие между компонентами системы аттестации осуществляется следующим образом.

Фронтальный компонент используется для генерации веб-интерфейса, который отображается в браузере пользователя, тем самым обеспечивая удобство работы с системой. Этот компонент взаимодействует с фоновым компонентом системы, что необходимо для обеспечения работы основной логики системы.

Бэкенд использует подсистему в виде отдельного веб-сервера для выполнения функционала регистрации, аутентификации и авторизации пользователей. Компонент взаимодействует с другими составляющими системы аттестации, такими как СУБД и почтовый сервер.

В процессе работы с системой пользователь через веб-браузер отправляет запросы на URL-адрес внешнего компонента по протоколу HTTPS. Затем клиентская часть отображает пользовательский интерфейс и выполняет вызовы внутренней части сервера для требуемых объектов. Результат запроса возвращается пользователю. Необходимые сообщения отправляются участникам процесса аттестации с помощью почтового сервера.

Заключение. В практике современных малых и средних предприятий при использовании стандартных систем электронного документооборота возникают задачи, которые выходят за рамки предоставляемых ими возможностей. К подобным задачам относится аттестация персонала малых и средних компаний. В качестве решения предложено использовать сервис на открытой программной платформе, модель и архитектура которого представлена в работе. Приведена его реализация для компании Intabia. Сервис реализован на открытой платформе LINUX в виде информационной веб-системы. Её фронтальная интерфейсная подсистема базируется на веб-сервере Apache. Фоновая подсистема реализована в виде веб-сервера в стиле RESTful, написанного на языке Kotlin с использованием фреймворка Spring, сервера аутентификации Keycloak и логического компонента (сервера приложений). Такой подход позволяет оптимизировать или настраивать решение под собственные нужды, а также привлекать сторонних разработчиков для модификации и поддержки данной программы. Это гибкое и простое решение часто возникающей управленческой задачи, которое может быть использовано и для других схожих целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Малый** и средний бизнес как фактор экономического роста России. М: Изд-во Ин-та Гайдара, 2019. 308 с.
2. **Об утверждении** Стратегии развития малого и среднего предпринимательства до 2030 года // Распоряжение Правительства РФ от 2 июня 2016 года №1083-р. URL: <http://government.ru/docs/23354/> (дата обращения: 27.01.2022).

3. **ГОСТ Р 7.0.8-2013** «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108447> (дата обращения: 02.02.2022).
4. **Li P.** Jira 8 Essentials. Birmingham: Packt Publishing, 2019. 420 p.
5. **Sarkan H. M., Ahmad T. P. S., Abu Bakar A.** Using JIRA and Redmine in requirement development for agile methodology // Proc. of the Malaysian Conference in Software Engineering. Kuala Lumpur, Malaysia, 13-14 Dec., 2011. 12496390. DOI: 10.1109/MySEC.2011.6140707.
6. **Pavić A.** Redmine Cookbook. Birmingham: Packt, 2016. 322 p.
7. **YouTrack.** Эффективное управление любыми проектами для вашей компании. URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/youtrack/> (дата обращения: 02.02.2022).
8. **Диадок.** Система электронного кадрового документооборота. Компания «Контур». URL: https://www.diadoc.ru/articles/20583-elektronnyj_kadrovuj_dokumentooborot (дата обращения: 02.02.2022).
9. **Ульянцева С. Э.** Управление документами: быстро, эффективно, своими силами. На примере 1С:Документооборота 8. М.: 1С-Паблишинг, 2015. 148 с.
10. **Molnár B., Tarcsi Á.** Architecture and system design issues of contemporary web-based information systems // Proc. of the 5th Int. Conference on Software, Knowledge Information, Industrial Management and Applications (SKIMA). DOI: 11.1109/SKIMA.2011.6089978. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6089978> (дата обращения: 16.01.2023).
11. **Richards M.** Microservices vs. service-oriented architecture. O'REILLY Radar. July 6, 2016. URL: <https://www.oreilly.com/radar/microservices-vs-service-oriented-architecture/> (дата обращения: 16.01.2023).
12. **Будников К. И., Курочкин А. В.** Программное моделирование устройства обработки сетевого трафика в информационной системе // Автометрия. 2021. **57**, № 3. С. 66–74. DOI: 10.15372/AUT20210308.
13. **Белоконь С. А., Золотухин Ю. Н., Филиппов М. Н.** Архитектура комплекса полунатурного моделирования систем управления летательными аппаратами // Автометрия. 2017. **53**, № 4. С. 44–50. DOI: 10.15372/AUT20170405.
14. **Pautasso C., Zimmermann O., and Leymann F.** RESTful Web services vs. big web services: Making the right architectural decision // Proc. of the 17th Int. World Wide Web Conference (WWW2008). Beijing, China, April 2008. P. 805–814. URL: <http://www.jopera.org/docs/publications/2008/restws> (дата обращения: 23.06.2022).
15. **Blanc S.** Easily Secure Your Spring Boot Applications With Keycloak. URL: <https://dzone.com/articles/easily-secure-your-spring-boot-applications-with-k> (дата обращения: 23.06.2022).

Поступила в редакцию 16.01.2023

После доработки 17.02.2023

Принята к публикации 14.03.2023
