

*С.И. Михаэлис<sup>1</sup>, В.В. Михаэлис<sup>1</sup>, И.К.Шолохов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск, Российская Федерация

## СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО РОБОТА НА ПРИМЕРЕ ОАО «РЖД»

**Аннотация.** *Вопрос автоматизации рано или поздно возникает у любых компаний, которые хотят оптимизировать свою работу. Поскольку одним из ключевых факторов в настоящий момент является время, потраченное на выполнение различных операций, для его экономии внедряют автоматизированные системы.*

*В статье приводится обзор метода RPA (Robotic process automation). Приведены результаты создания паспорта программного робота, самого робота и результаты сравнительного тестирования. Описывается процедура и создание паспорта робота. Указаны основные моменты при создании паспорта. Создан робот автоматизирующий рутинный процесс. Проведено сравнительное испытание. Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы студентов.*

**Ключевые слова:** *программный робот, автоматизация рутинных процессов, паспорт бот-программы.*

*S.I. Mikhaelis<sup>1</sup>, V.V. Mikhaelis<sup>1</sup>, I.K. Sholohov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

## CREATION OF A SOFTWARE ROBOT USING THE EXAMPLE OF JSCO «RZD»

**Abstract.** *The issue of automation sooner or later arises for any company that wants to optimize their work. Since one of the key factors at the moment is the time spent on performing various operations, automated systems are being introduced to save it.*

*The article provides an overview of the RPA (Robotic process automation) method. The results of creating a passport for the software robot, the robot itself, and the results of comparative testing are presented. The procedure and creation of a robot passport is described. The main points when creating a passport are indicated. A robot has been created that automates a routine process. A comparative test was carried out. The work was carried out as part of student research work.*

**Keywords:** *software robot, automation of routine processes, bot program passport.*

### Ведение

В настоящее время, как в нашей стране, так и за рубежом существует большое количество разнообразных информационных систем (далее – ИС) комплексной автоматизации предприятия. Объективная необходимость автоматизации информационных процессов вытекает из минимизации времени между совершением операций и их информационным отображением. Вместе с тем, по мере усложнения используемых программных решений и роста их стоимости все более актуальной становится проблема их сопровождения. В отношении готовых решений, которые поставляются клиенту, постоянно ведутся доработки и совершенствования системы. Это происходит по нескольким причинам, среди которых можно выделить недоработки в системе, требования законодательства, которые предписывают исполнения некоторых норм от предприятий, создание условий для удлинения жизненного цикла программных систем и т. д. При этом постоянное совершенствование процессов сопровождения необходимо для эффективного функционирования ИС и их отдельных модулей. Грамотно, профессионально осуществленный процесс сопровождения будет положительно влиять на эффективность деятельности предприятия и вопрос его конкурентоспособности.

Развитие компании неотрывно связано с масштабированием деятельности, что приводит к нагрузке на ИС и персонал. Отладка и рутинные процессы занимают достаточно большое время сотрудников. Одним из способов решения этой задачи является автоматизи-

зация процессов. Технологии автоматизации – это совокупность методов и инструментов по созданию системы автоматизированного управления технологическим процессом без участия человека, либо оставляя за человеком право на принятие ответственных решений [2].

В процессе исследования будут рассмотрены следующие задачи:

- определены состав и содержание информационных процессов, подлежащих автоматизации;
- создан паспорт программного обеспечения, определены роли и задачи.
- разработано и внедрено автоматизированное решение для автоматической выгрузки документов.

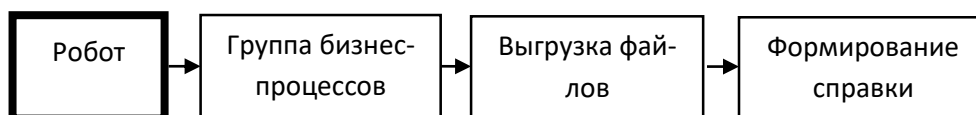
В российских источниках метод RPA (Robotic process automation) определяется как современная технология автоматизации процессов, которая основана на использовании программных роботов или бот-программ (англ. bot, сокращение от англ. robot). Принцип работы заключается в создании списка действий для автоматизации рутинных задач с использованием программных интерфейсов (API – Application Programming Interface) или созданием макросов.

Основная цель внедрения RPA носит оптимизационный характер: освобождение сотрудников от рутинных операций, а также сокращение времени на их исполнение, что, в свою очередь, приводит к перенаправлению сотрудников на выполнение более интеллектуальных задач [3,4]. Так как предстоит решать уникальную задачу, готовых решений нет. Из соображений безопасности использовать конструкторы роботов не рекомендуется [5].

Автоматизация на РЖД преследует цель избавить сотрудников от однообразных, монотонных процессов. Представленный робот является частью бизнес-процесса и занимается выгрузкой данных из ИС и формированием выгруженных документов в единую справку объектов по железнодорожным станциям.

#### **Робот в модели бизнес-процессов**

Данный процесс стоит в основании группы бизнес-процессов (рис.1), связанных с необходимостью изменения данных в юридической документации.



**Рис.1. Робот в модели бизнес-процессов**

Разработка робота начинается с процесса создания паспорта. Паспорт робота – это полное описание действий программы, его правообладателей (заказчиков) и техническая информация с алгоритмом исполнения. Правильно составленный паспорт позволит определить назначение, характеристики, предписания по выполнению этапов работы. Все основные этапы, дополнения, уточнения, формулировки, термины утверждаются ответственными от заказчика и вносятся в паспорт. Отсутствие правильно заполненного паспорта ведет к ошибкам в работе робота и неправильному выполнению задания. Реализацией паспорта занимаются как исполнитель, так и заказчик. Рассмотрим подробно, из чего состоит паспорт.

В первой главе паспорта расположена информация о заказчике. Как видим, заказчиком нашего робота выступает Служба управления имуществом ВСЖД. Также здесь видим ответственных за постановку задачи и приемку готового робота (рис. 2).

Вторая глава паспорта отвечает за техническую составляющую робота и алгоритм работы (рис. 3). Заполнением этой части занимаются исполнители робота: технолог и разработчик.

В задачи технолога входит изучение и составление алгоритма для робота в удобном для разработчика формате. Разработчик отвечает за создание робота, а также консультирует технолога по вопросам составления алгоритма и технической информации.

1. Общие данные		
1.1	Подразделение заказчика	Восточно-Сибирская железная дорога Служба управления имуществом
1.1.2	Руководитель подразделения	Ф.И.О.
1.1.3	Постановщик задачи - ответственный пользователь	Ф.И.О.
1.2	Подразделение, ответственное за эксплуатацию робота	Восточно-Сибирская железная дорога Служба управления имуществом
1.2.1	Руководитель подразделения	Ф.И.О.
1.2.2	Ответственный за эксплуатацию программного робота	Ф.И.О.

**Рис. 2. Паспорт робота. Информация о заказчике**

2.1	Назначение	Автоматическая выгрузка правоустанавливающей документации из СУИК по всем объектам недвижимости, расположенных в границах конкретной железнодорожной станции
-----	------------	--

**Рис. 3. Цель робота**

Пункт 2.2 паспорта (рис. 4) представляет собой краткое словесное описание алгоритма, на основе которого технолог составляет алгоритм действия робота.

2.2	Краткое описание процесса	Зайти в программу СУИК Открыть меню: «Ведение реестра имущества» - «Единая точка входа» - кнопка «Дерево имущества по ЕГРП» - вкладка «Адрес» в графу «Полнотекстовый поиск» вводим наименование станции полное или сокращенное в виде *станция*. Во вкладке «Включить в отчет объекты» выбираем Актуальные-ввод (F8). Заходим в каждую карточку объекта недвижимого имущества на вкладке «Правовая информация» скачиваем свидетельство или выписку из ЕГРН, на вкладке «Техническая документация» скачиваем технический паспорт или технический план на объект недвижимости в формате .pdf
-----	---------------------------	--

**Рис. 4. Краткое описание процесса**

Тип робота (рис. 5) – его классификация касательно полной или частичной автоматизации процесса. Автономный робот не требует участия человека и функционирует полностью независимо, начиная работать при определенных условиях. Робот-помощник, в свою очередь, является дополнительным инструментом для сотрудника, к которому он прибегает по надобности и запускает его по мере необходимости. Как видим, заказчик запросил создание автономного робота, тем самым полностью исключив человеческий фактор из процесса создания справки по объектам. Пункт 2.4 (рис. 5) прописывается в паспорте только при условии, что наш робот является автономным, так как здесь указывают-

ся условия для его запуска. Если бы наш робот являлся помощником, то данный пункт отсутствовал, так как только сотрудник решал бы, когда запускать робота.

2.3	Тип Робота	<u>Автономный робот</u> /Робот помощник (нужное указать)
2.4	Режим запуска Робота и периодичность	1 раз в сутки, 04:00 <u>мск.</u> Ежесуточно

**Рис.5. Тип робота. Режим запуска робота и периодичность**

Пункт «время выполнения процесса в ручном режиме» является одним из важных условий при согласовании создания робота, так как он позволяет оценить рентабельность и эффективность труда сотрудника при внедрении данного робота. Данный пункт указывает трудозатраты ручного труда при создании справки без робота и ориентирует разработчиков на затраты времени работы программы.

2.5	Время выполнения процесса в ручном режиме	Время выполнения процесса в ручном режиме – от 1 часа до 4 часов в зависимости от количества объектов недвижимости, расположенных на станции, загруженности программы СУИК и скорости работы самого ПК
-----	---	--

**Рис.6. Время выполнения процесса в ручном режиме**

Список ПО, необходимого для работы робота, показан на рис.7. Данный список составляется разработчиком совместно с заказчиком. Заказчик знает, какое программное обеспечение (далее – ПО) у него установлено. Разработчик указывает, какое ПО следует установить для корректной работы робота.

2.6	Требования к ОС, браузеру и другому прикладному ПО	Windows 7 и выше, Chrome версии 89
2.7	Требования к установленным АСУ	Клиент SAP <u>Gui</u> 7.30 с прописанной в списке систем в <u>SAPLogon</u> «508.СУИК» (система R00, мандант 200)
2.8	Доступ в Интернет	<u>Да/Нет</u> (нужное указать)
2.9	Перечень дополнительного прикладного ПО, необходимого для работы робота	Adobe Reader 21.001.20145, Python 3.4.X + установить библиотеку <u>pywin32</u>

**Рис.7. Список необходимого ПО для работы робота**

Пункт 2.10 паспорта описывает системы, необходимые для работы. Также здесь расположены данные учетной записи, под которыми робот будет работать. Согласно распоряжению, для роботов создается отдельная учетная запись с полномочиями учетной записи заказчика. Данные не визуализируются из-за соображения безопасности [6].

Перечень данных, которые идут на вход робота при его запуске, а также результат на выходе показан на рис. 8. Заказчик выдвинул потребность в задании входных данных перед запуском робота.

В пунктах 2.13 и 2.14 (рис. 9) прописан формат выгруженных файлов, удобных для заказчика. Шаблон выгрузки – структура выгруженных файлов, согласованная между исполнителями и заказчиком. Структура выгруженных файлов представлена в виде документов, располагающихся в определенных папках. По согласованию с заказчиком решено

2.11	Входная информация, необходимые данные, без которых робот не может стартовать, либо условие начала работы робота	Наименование станции Запуск по расписанию
2.12	Выходная информация	Перечень файлов в формате .pdf правоустанавливающей документации на объекты, расположенные в границах указанной станции

**Рис. 8. Входная и выходная информация для робота**

2.13	Формат итогового результата (xls, pdf и т.п.), а также утверждена ли форма	.pdf, создан шаблон выгрузки
2.14	Способ получения результата	Размещение файлов на сервере

**Рис.9. Формат выгруженного файла и способ выгрузки**

размещать выгруженные файлы на сервере. Преимуществами такого решения можно назвать как то, что робот не будет отвлекать сотрудников от их деятельности, так и возможность настройки системы допуска к выгруженным файлам.

Данные, выгружаемые роботом, попадают под определение «данные, составляющие коммерческую тайну» (рис. 10). Также робот использует учетную запись для входа в автоматизированную систему, что попадает под определение «персональных данных».

2.15	Наличие операций с данными, составляющими коммерческую тайну (КТ)	Да/Нет (нужное указать)
2.16	Наличие операций с персональными данными (ПД)	Да/Нет (нужное указать)

**Рис. 10. Работа с персональными данными и данными, представляющими коммерческую тайну**

Пункты 2.17 и 2.18 паспорта отображают желание заказчика получать более подробную информацию о ходе работы (рис. 11). В случае нашего робота заказчик отказался получать такую информацию и будет оценивать работу по ее готовности.

2.17	Необходимость предоставления логов работы робота Заказчику	Нет
2.18	Наличие пошагового сценария	Да/ Нет (нужное указать)

**Рис.11. Данные, предоставляемые заказчику**

Описываемый робот будет создан с помощью метода API на языке программирования высокого уровня Python 3.4, а также библиотеки ruwin32, которая позволит Python 3.4 взаимодействовать с объектами операционной системы Windows. Также будет произведено тестирование программы на выполнение и на время выполнения [5].

Как и запрашивал заказчик, перед началом работы робота (по паспорту робот начинает автоматически работать в 04:00 мск каждый день) нужно задать список станций на выгрузку. Сам список станций представлен в файле MS Excel, в котором хранится наименование больше 240 станций, расположенных по всей ВСЖД, и задан фильтр. Пользователь открывает фильтр и выбирает станции, объекты которых нуждаются в выгрузке (рис. 12). Если станции не назначены или не отфильтрованы, то есть, отмечены все станции, то робот прекращает работу.

Далее в назначенное время робот начинает работать. В начале он проверяет, запущен ли SAP Logon, и если он закрыт, то запускает его. После входа в систему производится ввод данных учетной записи робота в поля «Пользователь» и «Пароль».

После входа в учетную запись переходим в личное меню пользователя. Меню пользователя формируется в соответствии с полномочиями, которые предоставлены учетной записи. Полномочия в меню пользователя представлены в виде транзакций. Транзакция – особый инструмент взаимодействия с данными SAP Logon. Каждая транзакция связана с определенными полномочиями.

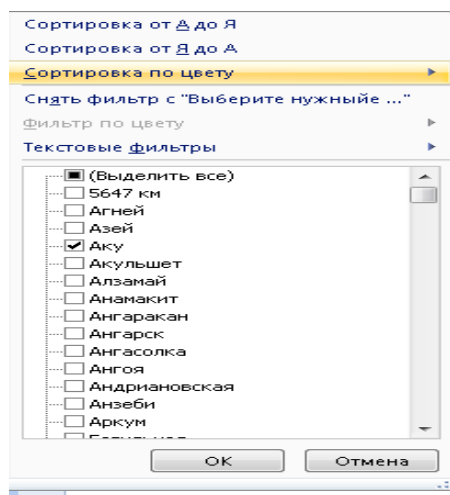


Рис. 12. Выбор в фильтре станции Аку

Нам необходимо задать данные для поиска объектов. Во вкладке «Адрес» в поле «Полнотекстовый поиск» робот вводит выбранную нами станцию (в случае, если в документе Excel выбрано несколько станций, то вводится первая станция по алфавиту.) Во вкладке «Включить в отчет объекты» нажимаются флажки напротив пунктов «Все» и «Актуальные».

После нахождения объектов по заданной станции программа раскрывает все объекты сразу и поочередно переходит к объектам, расположенным на последних уровнях в иерархии.

Зайдя в объект, робот ищет необходимую документацию. Для начала он переходит во вкладку «Правовая информация», находит требуемый документ и выгружает его (рис. 13), после переходит во вкладку «Тех. Паспорт/ Тех. документация», также производит выгрузку документа (рис. 13).

Выгрузив документацию по данному объекту, робот переходит к следующему и повторяет действия. Выгрузив всю документацию, робот проверяет, имеются ли еще станции для выгрузки. Если станция была одна или это последняя станция для выгрузки, то робот прекращает работу, если же еще имеются станции, то робот повторяет описанные выше действия, пока не выгрузит все станции. Формирование справки происходит в процессе выгрузки документа и представляет из себя следующую структуру: Папка с документацией => папка с наименованием станций => папка с номерами объектов=> выгруженная документация(рис. 14).

По завершению работы робота были проведены замеры времени на исполнение данного процесса сотрудником по станции Аку. Робот выгрузил данные за 10-15 мин., человек – за 15-20 минут. Однако стоит отметить, что станция Аку является небольшой и количество объектов на ней соответственно небольшое. Были проведены тесты по станции Вихоревка, где количество объектов больше 400. Выгрузка роботом произведена за 2-2,5 часа, человек же выгружал эти данные за 4 часа. Кроме того факта, что робот по времени выгружал документацию почти в 1,5 раза эффективней, робот также не требовал участия человека, тем самым работая параллельно с сотрудником и не тратя время последнего на

выгрузку и формирование документации в справку, а также использовалось нерабочее время.

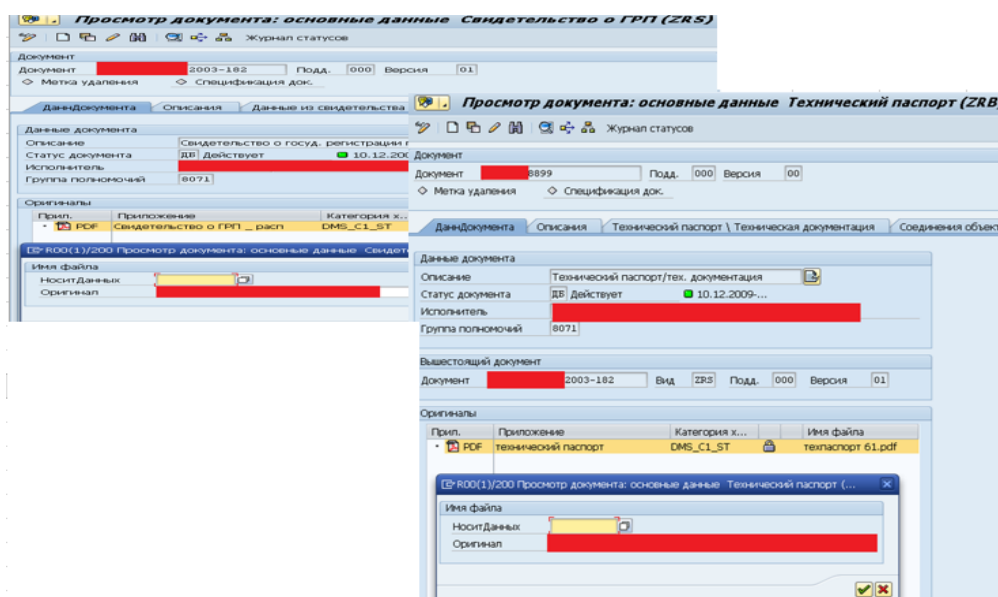


Рис.13. Выгрузка документа «Свидетельство о ГРП», Выгрузка документа «Технический паспорт»

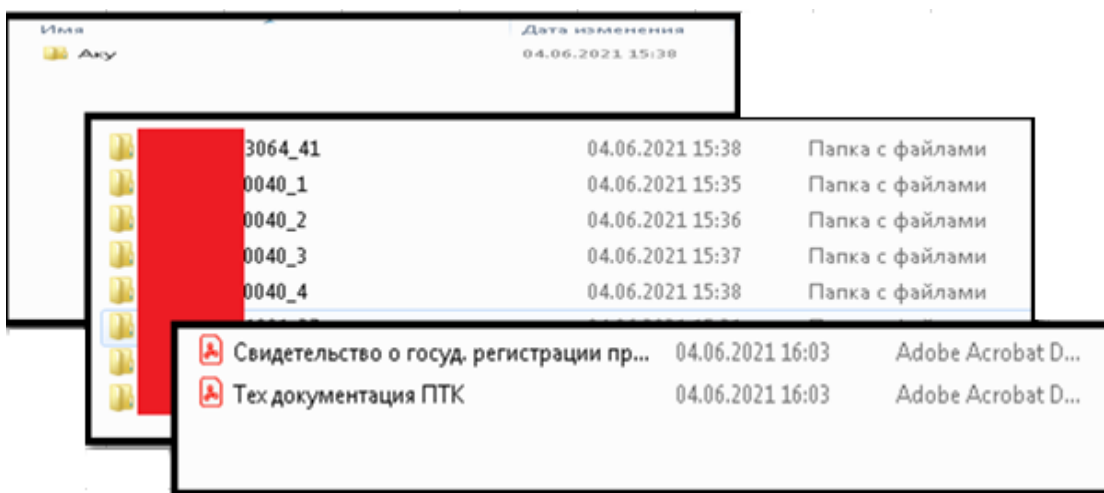


Рис. 14. Выгруженная документация по объекту

### Заключение

Создание паспорта программированного робота является важным этапом автоматизации бизнес-процесса организации, который позволяет всем заинтересованным сторонам определить, как будут решаться поставленные задачи. На основе созданного паспорта были выявлены основные элементы будущего робота: источник данных, триггер, данные обработки, приемник обработанной информации, форма подачи [7]. В ходе работы была применена технология автоматизации RPA, позволившая создать программу робота, выполняющую автоматическую выгрузку документов. В итоге алгоритмы и программа, разработанные в ходе исследования, являются законченными и готовыми к использованию. Исходя из выше перечисленных факторов, можно сказать, что преимущества от внедрения RPA неоспоримо, он освобождает сотрудника от рутинного процесса и тем самым направляя его на более интеллектуальную работу.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методическое и организационное обеспечение научно-исследовательской работы студентов кафедры «Информатика» ИРГУПС / С. И. Белинская, А. В. Козыревская, Н. А. Климова [и др.] // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2009. №7. С. 154-163.
2. Хлебениких Л.В., Зубкова М.А., Саукова Т.Ю. Автоматизация производства в современном мире. URL: <https://moluch.ru/archive/150/42390/> (дата обращения 13.10.23)
3. Грекул В.И. Управление внедрением информационных систем: Учебник / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. 224 с.
4. Михаэлис С. И., Малика А. Н. Организация процесса сопровождения информационных систем // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2017. № 19. С. 61-64.
5. Михаэлис В. В. Защита беспроводных сетей / В. В. Михаэлис, С. И. Михаэлис // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2015. № 14. С. 4-10.
6. Лебедев В. С. Обзор программных инструментов для проведения нагрузочного тестирования информационных систем / В. С. Лебедев, В. В. Михаэлис // Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами. 2021. № 2(10). С. 40-45.
7. Интеграция с сервисом рассылок. Текст: электронный [Электронный ресурс] // URL: <https://www.unisender.com/ru/blog/sovety/developer-tz/> (дата обращения 05.08.23)

## REFERENCES

1. Belinskaya S. I., Kozyrevskaya A. V., Klimova N. A., Luchnikov V. A., Mikhaelis V.V., Mikhaelis S. I., Petrova L. V., Cherepanova A. L. Metodicheskoe i organizatsionnoe obespechenie nauchno-issledovatel'skojraboty studentov kafedry «Informatika» IRGUPS [Methodological and organizational support of research work of students of the department of «Informatics» of IRGUPS]. Informatsionnye tekhnologii i problemy matematicheskogo modelirovaniya slozhnykh system [Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems], 2009. No.7, pp. 154-163.
2. Khlebenskikh L.V., Zubkova MA, Saukova T.Yu. Automation of production in the contemporary world. URL: <https://moluch.ru/archive/150/42390/> (13.10.23 accessed date)
3. Grekul V.I. Management of the implementation of information systems: Textbook/V.I. Grekul, G.N. Denishchenko, N.L. Korovkina. Moscow, Saratov: Internet University of Information Technologies (INTUIT), University Education, 2017. 224 p.
4. Mikhaelis S. I., Malika A. N. Organizatsiya protsesssa soprovozhdeniya informatsionnykh sistem [Organization of the information systems maintenance process]. Informatsionnye tekhnologii i problemy matematicheskogo modelirovaniya slozhnykh system [Information technologies and problems of mathematical modeling of complex systems], 2017. No.19, pp. 61-64.
5. Michaelis V.V. Wireless network protection/V.V. Michaelis, S.I. Michaelis//Information technologies and problems of mathematical modeling of complex networks. 2015. № 14. S. 4-10.
6. Lebedev V. S. Review of software tools for load testing of information systems/V. S. Lebedev, V. V. Michaelis//Information technologies and mathematical modeling in the management of complex systems. 2021. № 2(10). S. 40-45.
7. Integration with the distribution service. Text: electronic [Electronic Resource ]//URL: <https://www.unisender.com/ru/blog/sovety/developer-tz/>( date of reference 05.08.23)



### **Информация об авторах**

*Михаэлис Светлана Ивановна* – к.п.н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: mihaelis\_si@irgups.ru

*Михаэлис Владимир Вячеславович* – к.п.н., доцент кафедры «Информационные системы и защита информации» Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: mihaelis\_vv@irgups.ru

*Шолохов Иван Константинович* – магистрант кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск

### **Information about the authors**

*Svetlana Ivanovna Mikhaelis* – Ph. D., associate Professor of the Department «Information systems and information protection», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: mihaelis\_si@irgups.ru

*Vladimir Vyacheslavovich Mikhaelis* – Ph. D., associate Professor of the Department «Information systems and information protection», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: mihaelis\_vv@irgups.ru

*Sholohov Ivan Konstantinovich* – master student of the Department «Information Systems and Information Security», Irkutsk State Transport University, Irkutsk