

УДК 004

DOI: 10.25559/SITITO.16.202001.246-257

## Цифровые помощники как инструмент оптимизации взаимодействия экономических агентов

Г. Л. Николаева\*, Р. Р. Тухбатов

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, Россия  
119049, Россия, г. Москва, Ленинский пр., д. 4

\* m143870@edu.misis.ru

### Аннотация

В работе приведены результаты автоматизации бизнес-процессов с помощью цифровых помощников с целью оптимизации взаимодействия экономических агентов. В статье приводится обзор существующих платформ для роботизации бизнес-процессов, таких как UiPath, Blue Prism, Automation Anywhere, NICE, PEGA, Oracle Digital Assistant. Выполнен анализ данных продуктов по качественным критериям. В процессе оценки использовались такие критерии, как распространенность решения, полнота закрытия функционала, совместимость с существующими IT-решениями, масштабируемость, степень соответствия тенденциям. Оценка проводилась по методу многокритериального анализа. На примере кейса торговой компании построены модели взаимодействия с поставщиками: модель взаимодействия, в которой человек участвует на всех этапах, и модель взаимодействия с помощью цифрового помощника, с помощью которого сокращаются транзакционные издержки. Приведены преимущества роботизации процессов с помощью «чат-ботов», используя их для взаимодействия с экономическими агентами. Также в работе дана экономическая оценка эффективности внедрения цифрового помощника на примере стоимости ответа при работе человека и стоимости ответа при работе «чат-бота». В результате проведенного исследования показано, что использование цифровых помощников для роботизации однообразной работы является эффективным для экономических агентов с высокой нагрузкой на коммуникации с внешними контрагентами.

**Ключевые слова:** роботизация, цифровая трансформация, роботизированная автоматизация процессов (RPA), RPA-платформа, цифровой помощник, чат-бот, обработка естественного языка (NLP).

**Для цитирования:** Николаева, Г. Л. Цифровые помощники как инструмент оптимизации взаимодействия экономических агентов / Г. Л. Николаева, Р. Р. Тухбатов. – DOI 10.25559/SITITO.16.202001.246-257 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 246-257.

© Николаева Г.Л., Тухбатов Р.Р., 2020



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



## Digital Assistants as a Tool to Optimize the Interaction of Economic Agents

G. L. Nikolaeva\*, R. R. Tukhbatov

National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russia

4 Lenin Ave., Moscow 119049, Russia

\* m143870@edu.misis.ru

### Abstract

The paper presents the results of automatization of business processes using digital assistants in order to optimize the interaction of economic agents. The article provides an overview of existing platforms for the robotization, such as UiPath, Blue Prism, Automation Anywhere, NICE, PEGA, Oracle Digital Assistant. In the evaluation process, the following criteria were used: experience in the implementation of the solution, functionality, compatibility, scalability and the degree of compliance with trends. The assessment was carried out according to the method of multicriteria analysis. On the trading company's case, models of interaction with suppliers were designed: a model in which a person participates at all stages, and a model using a digital assistant, with which transaction costs are reduced. The advantages of process robotization using «chat bots» in case of interactions with the counterparties are presented. In addition, the paper provides an economic assessment of the effectiveness of implementing a digital assistant. It uses the example of the response cost – comparison of the expenses on working persons' salary and the cost of «chat bot» software. As a result of the study, it was shown that the use of digital assistants for the monotonous work is effective for economic agents with a high stream of communication with external counterparties.

**Keywords:** Robotization, Digital transformation, Robotic process automation (RPA), RPA-platform, Digital Assistant, Chat-bot, Natural Language Processing (NLP).

**For citation:** Nikolaeva G.L., Tukhbatov R.R. Digital Assistants as a Tool to Optimize the Interaction of Economic Agents. *Sovremennyye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2020; 16(1):246-257. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202001.246-257>



## Введение

Одним из основных драйверов роста современной экономики является цифровая трансформация. Цифровая трансформация – это интеграция цифровых технологий во все сферы бизнеса, что приводит к фундаментальным изменениям в том, как работают предприятия и как они приносят пользу клиентам<sup>1</sup> [1]. Кроме того, это культурные изменения, которые могут означать уход от давних бизнес-процессов, на которых основывались компании, в пользу относительно новых практик, которые все еще определяются.

Российские экономические агенты в основном все еще находятся на ранних этапах цифровой трансформации [2]. Около 55% предприятий присматриваются к цифровой трансформации как инструменту улучшения бизнес-результатов. Около 30% компаний привлекают идеи цифровой трансформации, но еще не готовы для реализации всех идей в бизнесе. Лидерами в цифровой трансформации себя считает только около 8% компаний.

По мере созревания инициатив в области цифровых преобразований компании все больше прибегают к более сложной роботизированной автоматизации процессов (RPA - Robotic Process Automation), чтобы увеличить производительность своей рабочей силы. Существующие технологии, такие как Интернет вещей (Internet of Things), становятся все более распространенными и полезными. Компании постоянно ищут новые способы применения автоматизации в своих операциях для повышения производительности и снижения затрат [3]. RPA лучше всего описывается как технология, которая поможет в развитии цифровой трансформации для компаний во всех отраслях и всех функциях [4]. RPA помогает в цифровой трансформации в случае, если роботов можно научить имитировать действия сотрудников, например, задачи копирования-вставки или рабочие процессы и действия, такие как выставление счетов-фактур.

## RPA как инструмент оптимизации бизнес-процессов

RPA – это форма автоматизации бизнес-процессов, универсальный инструмент, позволяющий создавать специализированных агентов – «роботов» – которые могут автоматизировать рутинные канцелярские задачи [5]. Роботы RPA способны выполнять множество задач с большим объемом и скоростью. В данном случае «робот» в роботизированной автоматизации процессов – это программное обеспечение, которое может быть обучено имитировать задачи, обычно выполняемые людьми [6].

RPA подходит для задач, связанных с большим объемом обрабатываемых человеком данных [7]. Для понимания, стоит ли использовать RPA в бизнесе, следует определить, подходит ли процесс по следующим критериям [8]:

- процесс должен быть основан на определенных правилах;
- процесс должен повторяться через равные промежутки времени или иметь заранее заданный триггер;

- процесс должен иметь определенные входные и выходные данные;
- задача должна быть достаточно объема.

Для оценки процессов и их степени соответствия назначению RPA используется многокритериальная диагностика [9] – оценка процессов на основе следующих критериев: объем задачи, склонность к ошибкам или корректировкам, предсказуемость процесса, обработка исключений, основанная на правилах, вовлеченность ручной работы, время обновления системы, важность ограничений. Процессы для потенциального использования RPA рекомендуется классифицировать по данным критериям в числовом диапазоне от 1 до 10 или от низкого до высокого уровней [10].

Следует рассмотреть отличия RPA от искусственного интеллекта (ИИ). Существуют некоторые разногласия по поводу основных отношений между ними. Причина в том, что технологии и варианты использования RPA до сих пор не были настолько «интеллектуальными» [11]. RPA может выполнять большую работу по обработке повторяющихся задач, основанных на правилах, которые ранее требовали человеческих усилий, но он не учится, как, например, нейронная сеть [12]. Если что-то меняется в автоматизированной задаче – например, перемещается поле в веб-форме – робот RPA не может понять это самостоятельно.

Но тем не менее, существует определенная связь между RPA и ИИ. Технологии ИИ, которые имитируют человеческое суждение и поведение, дополняют технологии RPA, которые копируют действия человека на основе правил [13]. Эти две технологии работают совместно. По мере того, как RPA соединяется с дисциплинами ИИ (например, обработка естественного языка), возможности для эффективной автоматизации растут. В этом случае процессы RPA могут быть использованы на тех «узлах» принятия решений, где раньше они не могли быть применены [14]. Это позволяет «просматривать» документы и изображения с помощью алгоритма и интерпретировать их для последующей маршрутизации. Объединение ИИ с RPA позволяет компаниям автоматизировать более сложные, комплексные процессы [15].

RPA не замечает аберрации, так как одной из ключевых характеристик использования RPA являются предсказуемые и основанные на правилах процессы [16]. RPA не справляется с изменчивостью. Когда люди работают на повторяющемся процессе, даже неосознанно они применяют проверку уровня здравого смысла к выполняемой ими работе и могут задавать вопросы, когда в процессе происходит что-то аномальное. Такое обнаружение аномалий может быть смоделировано в RPA, но требует значительных усилий для разработки [17].

Как было упомянуто выше, компонентом RPA является робот – программное обеспечение. Одной из разновидностью роботов RPA считается «чат-бот» или цифровой помощник – программа, с которой можно разговаривать с помощью текстовых мессенджеров или голоса. «Чат-бот» отвечает на запрос пользователя, создавая имитацию диалога, является своеобразным помощником, который общается с пользователем посредством текстовых сообщений и который интегрируется в системы компании, веб-сайты, приложения или

<sup>1</sup> *Kyoo-Man H.* Digital Business Leadership: Digital Transformation, Business Model Innovation, Agile Organization, Change Management // R&D Management. – 2020. – Vol. 50, issue 2. – Pp. 171-172. – DOI: <https://doi.org/10.1111/radm.12368>



мессенджеры [18]. Такой цифровой помощник представляет собой автоматизированную систему общения с пользователями. Также в контексте управления рабочими задачами особое внимание уделяется использованию цифровых помощников, или «чат-ботов», для решения задач администрирования и организации деятельности, например, планирование собраний, управление списками дел, оптимизация электронных ящиков [19]. Довольно часто «чат-боты» используются в качестве автоматизированной версии «совещания», где работники ежедневно отчитываются о прогрессе в задачах [20]. Одними из распространенных направлений применения цифровых помощников также являются поддержка в управлении проектами и сбор данных о человеческих ресурсах, например, чтобы получить представление об эмоциональном состоянии сотрудников. Важно отметить, что такие «чат-боты» полезны скорее для компании нежели для самого сотрудника.

Чаще всего цифровые помощники используются крупными компаниями, в которых ежедневно происходит огромное число коммуникаций, а также теми компаниями, клиентам которых часто требуется онлайн-консультация. Таким образом, можно сделать вывод, что автоматизация процессов с помощью «чат-ботов» требуется не во всех сферах, то есть нужно тщательно исследовать бизнес-область, чтобы понять целесообразность применения цифровых помощников.

Цифровой помощник должен уметь распознавать текст или речь пользователя, чтобы пользователь имел положительный опыт коммуникации с «чат-ботом». Это обеспечивается с помощью NLP – Natural Language Processing. NLP – это область компьютерных наук, обладающая способностью компьютера понимать, анализировать, манипулировать и потенциально генерировать человеческий язык [21]. Обработка естественного языка применяет компьютерный язык для понимания человеческого языка к словам, которые используются людьми

[22]. Пользователь говорит и пишет на человеческом языке, а компьютер – на языке машин. Под естественным языком понимается язык, на котором говорят и пишут люди, а NLP пытается извлечь информацию из устного и письменного слова с использованием алгоритмов.

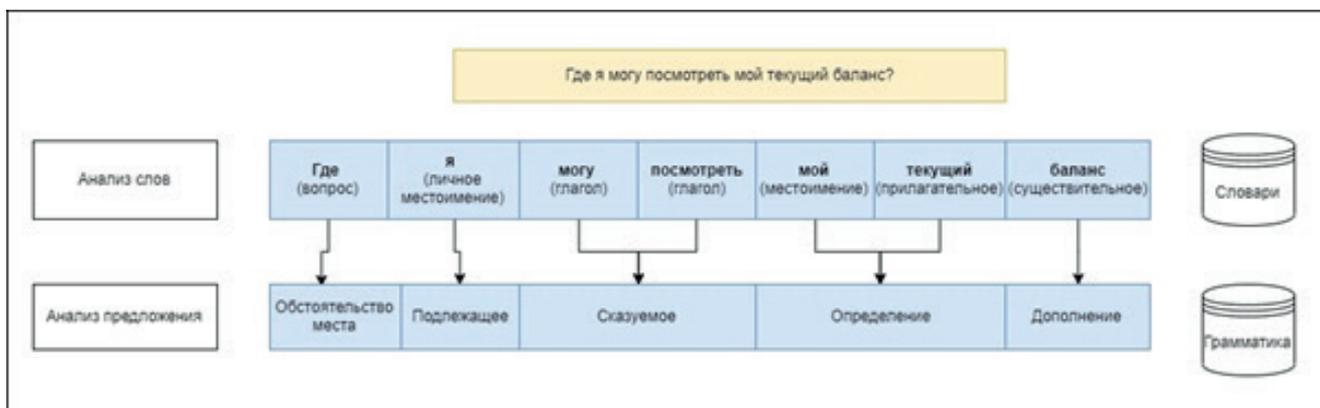
Понимание естественного языка включает в себя различные факторы, которые необходимо учитывать [23]:

- семантика – это раздел лингвистики, занимающийся значением слов;
- синтаксис: текстовая структура важна для понимания того, что имеется в виду, но более важной является структура предложений, также известная как синтаксис;
- контекст: последние два фактора необходимы для хорошего понимания, но иногда есть некоторые внешние аспекты, которые нужно понимать, чтобы знать, о чем идет речь в тексте. Здесь речь идет о контексте, в котором появляется предложение или слово.

Механизм обработки естественного языка работает с помощью распознавания намерений, стоящих за выражением пользователя, а затем отображения ответа [24].

Чтобы увидеть, как система определяет значение выражения, возьмем вопрос – Где я могу посмотреть свой текущий баланс? – в качестве примера.

Как показано на рисунке 1, «чат-бот» использует языковые словари и грамматику для анализа вопроса. Каждое слово сначала анализируется индивидуально, например, слово классифицируется как существительное, глагол, прилагательное и т. д. Затем вопрос анализируется на уровне предложения, чтобы определить роль слова в предложении, например, является ли слово предметом или объектом предложения. Из этих анализов «чат-бот» получает смысловое представление для вопроса, который он хранит.



Р и с. 1. Схема анализа текстовых сообщений с помощью NLP

F i g. 1. NLP Text Message Analysis Scheme

Система создает одинаковые смысловые представления для каждого вопроса, который связывается с намерением, и сохраняет их для использования в процессе сопоставления. Когда пользователь задает вопрос виртуальному помощнику, механизм сопоставления выполняет тот же тип анализа, чтобы создать смысловое представление для пользовательского выражения, а затем пытается сопоставить сгенерированное смысловое представление с теми, которые хранятся для каждого намерения.

Например, на рисунке 2 показано, как пользовательское выражение "Где я могу посмотреть, сколько у меня денег на счету?" соответствует цели "Где я могу посмотреть свой текущий баланс?" Приложение генерирует семантическое представление наиболее значимых слов и фраз в выражении. Результирующее смысловое представление сравнивается со смысловыми представлениями существующих намерений, используя семантические отношения и иерархии, чтобы найти наилучшее совпадение.





Р и с. 2. Схема семантического представления с помощью NLP

Fig. 2. Schematic Semantic Representation Using NLP

Когда сохраненный вопрос или выражение, которое соответствует наилучшему, найдено, ответ, определенный в связанном намерении, показывается пользователю. Каждому ответу присваивается оценка от 0 до 100, где 100 представляет собой идеальный результат. Оценки используются, чтобы оценить качество ответов.

Богатство языка означает, что люди неизбежно будут спрашивать, чего они хотят, сотнями разных способов. Механизм сопоставления обработки естественного языка может распознавать бесконечные вариации естественного языка, чтобы сопоставлять запросы отдельных пользователей с заранее заданными вопросами. Это позволяет поисковой системе возвращать ограниченное количество релевантных результатов. Механизм сопоставления может обрабатывать полные синтаксически правильные предложения, такие как «Как открыть сберегательный счет?», краткий ввод ключевых слов, например, кредит или кредитная карта. Пользовательские запросы могут также содержать орфографические или лингвистические ошибки.

## Анализ существующих систем роботизации

Для проведения исследования рынка и сопоставительного анализа существующих решений для роботизации были выделены качественные и количественные критерии. Основным количественным критерием является стоимость первоначального и последующего приобретения лицензий.

Большинство производителей RPA-платформ предоставляют своё программное обеспечение (ПО) в виде сервиса с ежемесячной или ежегодной оплатой. В этом случае заказчик оплачивает обслуживание «чат-ботов» каждый период. Такая модель принята из соображений замены сотрудников, выпол-

няющих однотипные задачи вручную, с помощью цифровых помощников. В этом случае сравнение стоимости «чат-бота» и заработной платы сотрудника обосновано, т. к. во многих странах оплата труда основана на периодическом доходе (в данном случае, на ежемесячной средней заработной плате). Также немаловажными являются качественные критерии [25]:

- распространенность успешного применения решения в отрасли – опыт применения зачастую является решающим критерием при выборе ПО, учитывая успешно внедренных цифровых помощников и наличие доступа к технической поддержке;
- полнота закрытия необходимого функционала – уровень решения поставленных задач типовым функционалом, без необходимости сложных дополнительных доработок, а также особенности ПО, выделяющие его среди конкурентов на рынке ИТ;
- совместимость с используемыми смежными решениями – наличие уже отработанных механизмов взаимодействия с различными типами систем;
- степень отказоустойчивости, масштабируемость – важный критерий при перспективе расширения функционала цифрового помощника;
- степень соответствия тенденциям развития ИТ – определяется уровень соответствия ключевых технологий тенденциям развития ИТ.

Для анализа была выбрана шкала от 0 до 2, в которой:

- 0 – данный критерий не представлен;
- 1 – критерий представлен не в полной мере;
- 2 – критерий представлен в полной мере.

У каждого критерия также имеется свой вес, где коэффициенты распределяются следующим образом:

- 1 – незначительный критерий;



- 2 – средний по значимости;
- 3 – значительный.

В таблице 1 представлены оценки рассматриваемых платформ RPA по вышеперечисленным критериям.

Таблица 1. Оценка платформ RPA по методу многокритериального анализа  
Table 1. Multi-criteria Analysis Assessment of RPA Platforms

Критерий	Вес критерия	UiPath <sup>2</sup>	Blue Prism <sup>3</sup>	Automation Anywhere <sup>4</sup>	NICE <sup>5</sup>	PEGA <sup>6</sup>	Oracle Digital Assistant <sup>7</sup>
Стоимость решения (руб./мес)	-	187 533,33	272 500,00	272 500,00	200 000,00	67 445,83	119 354,16
Распространенность	2	2	1	1	0	1	1
Полнота закрытия функционала	3	2	2	1	1	1	2
Совместимость	3	2	1	1	1	1	2
Масштабируемость	3	2	2	0	1	1	2
Степень соответствия тенденциям	2	2	2	2	1	1	2
Итого		24	21	12	11	13	24

Анализ показал, что рынок платформ для разработки «чат-ботов» для крупного бизнеса имеет возможности существенного роста, и в то же время уже существуют лидеры в области роботизации процессов.

### Оптимизация бизнес-процесса взаимодействия с поставщиком

В данном кейсе с помощью электронной почты происходит взаимодействие с поставщиком по часто задаваемым вопросам, таким как срок оплаты счета-фактуры, статус платежа по счету-фактуре, получение акта сверки по взаиморасчетам, получение реестра платежей и т. д.

Авторы провели анализ работы с запросами контрагентов для крупных ритейл-компаний. В месяц обрабатывается от 1500 до 3000 запросов поставщиков. Самые популярные типы запросов по темам представлены в таблице 2.

В бухгалтерию к специалистам и менеджерам направления

обращаются с вопросами о блокировках счетов-фактур, некорректно введенных документах, взаимозачете, получении комплекта документов.

Вопросы по оплатам включают в себя вопросы об отсутствии денежных средств на расчетном счете поставщика («не дошли денежные средства») или об отсутствии оплаты.

Запросы внутренних служб включают в себя информацию о состоянии расчетов с поставщиком, контактную информацию о других отделах, запросы на отправку оригиналов документов, судебное разбирательство.

Процесс ручной обработки запроса поставщика на примере получения плановой даты оплаты счета-фактуры иллюстрирует рисунок 3. При ручной обработке запроса поставщика затрачивается большое количество времени на ожидание ответа со стороны компании. Регистрация запроса в онлайн-таблице, выполнение запроса, отправка ответа — это основные шаги обработки запроса поставщика. Сотрудник вручную выполняет эти действия, что снижает его эффективность для организации.

Таблица 2. Основные типы запросов поставщиков  
Table 2. Main types of supplier queries

Тема	Сред. количество (шт/мес)
Получение акта сверки	1090
Вопросы по оплатам	547
Вопрос к специалисту бухгалтерии (блокировки документов, взаимозачет)	291
Получение расшифровки платежного поручения	209
Запросы внутренних служб	96
Расчёт и детализация премии поставщика	70
Смена реквизитов, наименования, адреса	54
Вопросы о штрафах	46

<sup>2</sup> Robotic Process Automatization: UiPath [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uipath.com> (дата обращения: 17.12.2019).

<sup>3</sup> Robotic Process Automatization: Blue Prism [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blueprism.com> (дата обращения: 17.12.2019).

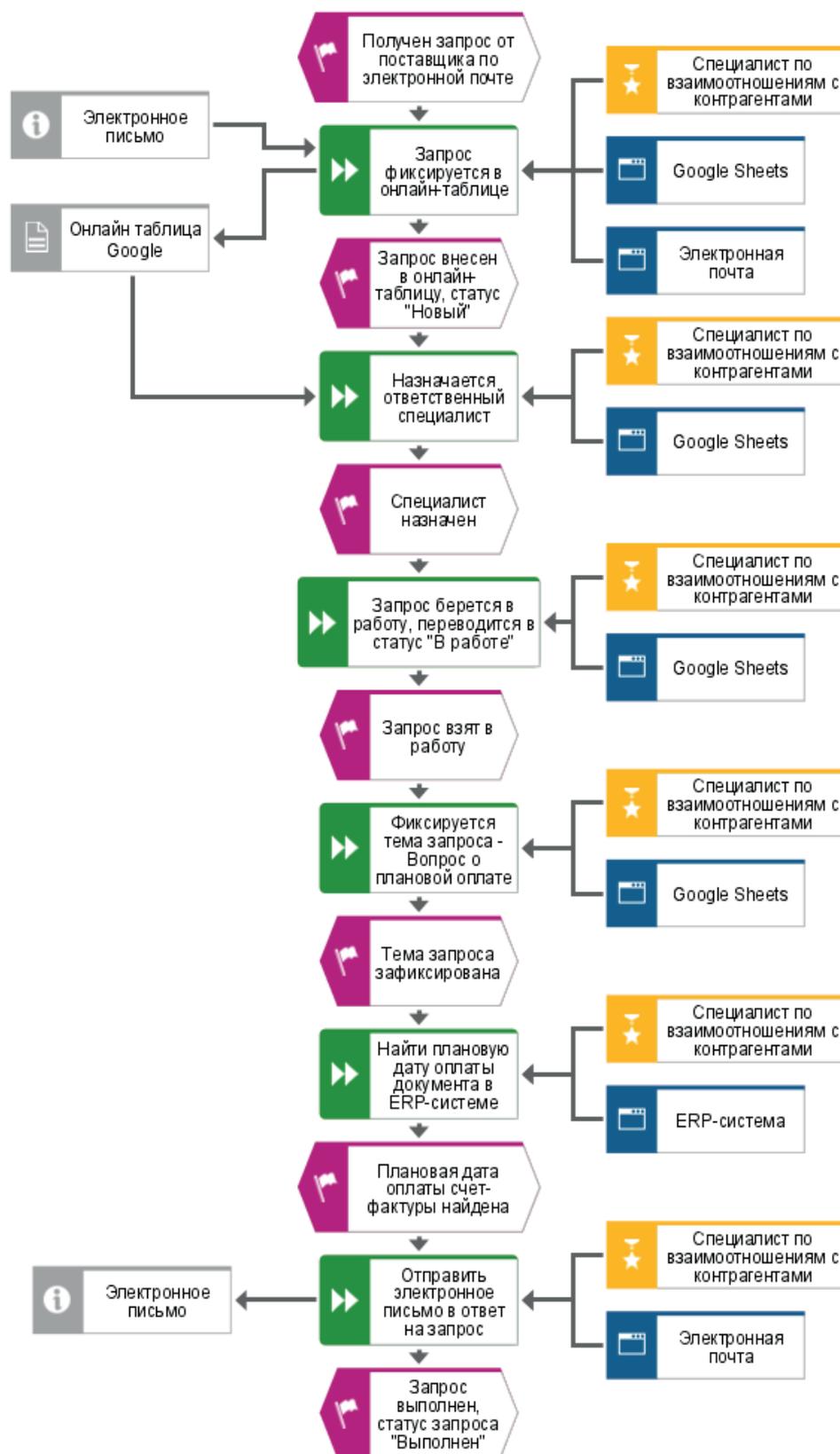
<sup>4</sup> Global RPA Solutions: Automation Anywhere [Электронный ресурс]. URL: <https://www.automationanywhere.com> (дата обращения: 17.12.2019).

<sup>5</sup> NICE Robotic Process Automatization. Automation for the people [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nice.com/гра> (дата обращения: 17.12.2019).

<sup>6</sup> RPA use cases & insights: How to use robotic automation – PEGA [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pega.com/гра> (дата обращения: 17.12.2019).

<sup>7</sup> Oracle Digital Assistant – Artificial Intelligence [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oracle.com/solutions/chatbots> (дата обращения: 17.12.2019).



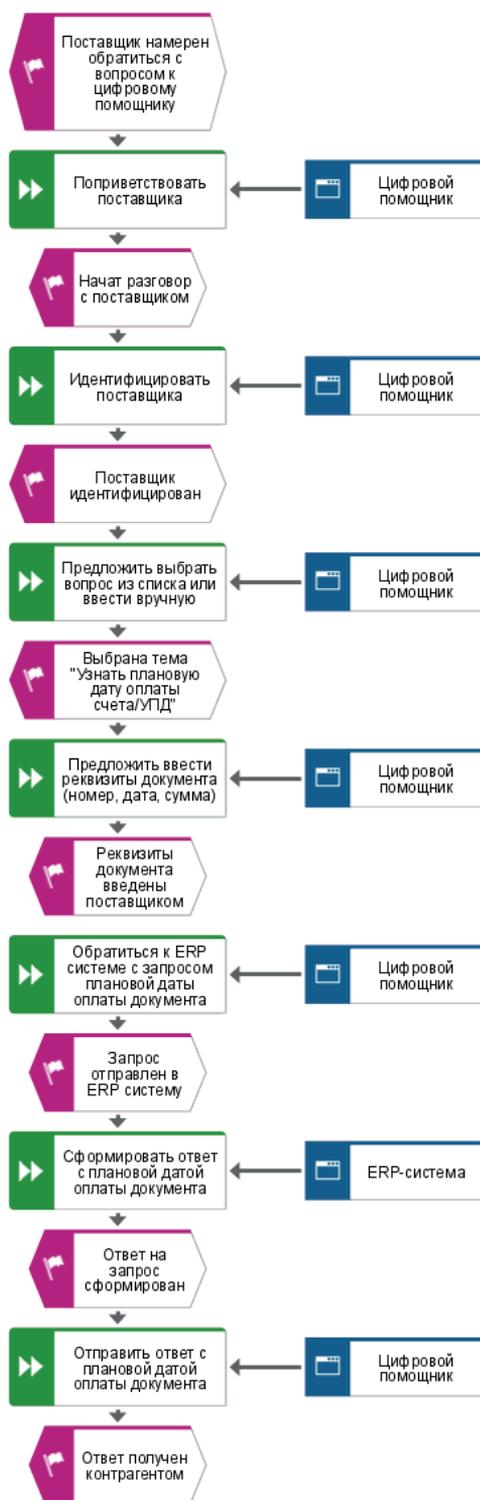


Р и с. 3. Процесс обработки запроса поставщика для получения плановой даты оплаты счета-фактуры AS IS

Fig. 3. Processing a vendor request for receipt of the planned payment date of the AS IS invoice



Процесс обработки запроса поставщика посредством использования «чат-бота» иллюстрирует рисунок 4.

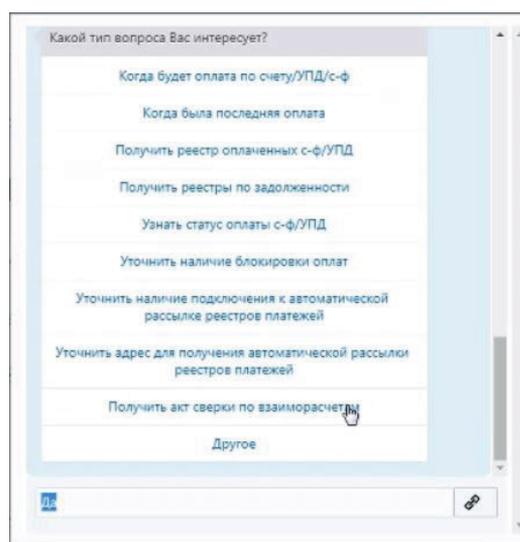


Р и с. 4. Процесс обработки запроса поставщика для получения плановой даты оплаты счета-фактуры TO BE

F i g. 4. Processing a vendor request for receipt of the planned payment date of a TO BE invoice

При обработке запроса «чат-ботом» ответ приходит поставщику за доли секунд, то есть ожидание ответа существенно сокращается. «Чат-бот» напрямую взаимодействует с базой данных ERP-системы, что позволяет ему быстро обращаться за необходимой информацией, а также для запуска отчетов внутри ERP-системы. В этом случае сотрудник не задействован в процессе, что позволяет использовать человеческие и денежные ресурсы компании рационально.

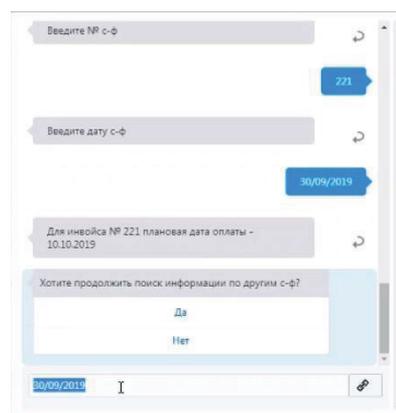
Диалоговое окно пользователя, представленное на рисунке 5, иллюстрирует выбор тематик запроса контрагента. Контрагент может как выбрать направление запроса из меню, так самостоятельно ввести вопрос в поле сообщения.



Р и с. 5. Основное меню пользователя с темами запросов

F i g. 5. Main user menu with query topics

При запросе плановой даты оплаты документа выбирается вопрос «Когда будет оплата по счету/УПД». В этом случае цифровой помощник запрашивает необходимые реквизиты документа – номер, дата и сумма – с помощью которых находит плановую дату оплаты счета, занесенную в ERP систему. Диалоговое окно пользователя для данного кейса представлено на рисунке 6.



Р и с. 6. Диалоговое окно пользователя при запросе плановой даты оплаты счета

F i g. 6. User dialog box when requesting a scheduled invoice payment date



Основные цели оптимизации бизнес-процесса:

- сокращение времени на обработку запроса;
- сокращение человеческих ресурсов на однообразную работу;
- сокращение материальных ресурсов;
- снижение вероятности ошибки человеческого фактора;
- уменьшение временного лага информации.

Показатели достижения целей оптимизации бизнес-процесса описаны в таблице 3.

Таблица 3. Показатели оптимизации бизнес-процесса взаимодействия с поставщиками

Table 3. Optimization Indicators of the business process of interaction with suppliers

Цель	Название и обозначение показателя	Значение показателя до внедрения цифрового помощника (среднее значение)	Целевое значение после внедрения цифрового помощника
Сокращение времени на обработку запроса, уменьшение временного лага информации	Время ответа	1 день	2 минуты
Сокращение человеческих ресурсов на однообразную работу	Количество задействованных сотрудников, чел.	4	1
Сокращение материальных ресурсов	Стоимость ответа, руб	1315	0,33
Снижение вероятности ошибки человеческого фактора	Количество ошибок, связанных с человеческим фактором, шт./мес.	24	1-2 (сложные запросы с привлечением человека)

Экономическую оценку эффективности внедрения «чат-бота» можно оценить сравнением стоимости ответа на запрос с помощью человеческих ресурсов и с помощью ресурсов цифрового помощника. Оценка представлена в таблице 4.

Таблица 4. Оценка стоимости ответа сотрудника и цифрового помощника

Table 4. Estimated cost of staff member response and digital assistant response

	Ответ сотрудника		Ответ цифрового помощника
Стоимость содержания сотрудника в месяц, руб	68 667,00	Стоимость сервиса в месяц, руб	119 354,16 <sup>8</sup>
Количество запросов в месяц, шт	2403	Количество запросов в месяц, шт	2403
Количество сотрудников	4 чел.	Количество цифровых помощников и сотрудников	1 шт.
Стоимость ответа, руб	114,30	Стоимость ответа, руб	49,67

В стоимость содержания сотрудника входит заработная плата сотрудника, налоговые и социальные выплаты работодателя (32%), амортизация оборудования (рабочий ноутбук стоимостью 60 тысяч рублей на 3 года - 1667 руб/мес), аренда рабочего места (1000 руб/мес).

В итоге стоимость обработки одного запроса контрагента снижается с 114,30 рублей до 49,67 рублей за ответ. Таким образом, снижение расходов на взаимодействие с контрагентами за год составляет с 3 296 016 рублей до 1 432 249,92 рублей.

## Заключение

В статье описан подход к использованию цифровых помощников в качестве инструмента оптимизации взаимодействия экономических агентов. Использование цифровых помощников имеет ряд преимуществ, позволяя компаниям рационально распределять материальные и человеческие ресурсы. Проведенный анализ показал, что рассмотренные сервисы

цифровых помощников в целом могут быть использованы для взаимодействия с контрагентами. Тем не менее цифровой помощник не может заменить человека полностью. Человек нужен для обработки обращений контрагентов, которые сложно или невозможно описать набором правил.

Результаты применения модели взаимодействия с использованием «чат-бота» позволяют говорить, как о повышении эффективности работы CRM подразделения, так и об удовлетворенности сотрудников – отсутствие рутинных задач для ручной обработки.

Основные результаты работы получены авторами:

- проанализированы подходы к цифровой трансформации и роботизации бизнес-процессов в ритейл-компании и существующие решения по автоматизации коммуникации с контрагентами по финансовым операциям;
- разработана модель бизнес-процесса взаимодействия экономических агентов;

<sup>8</sup> Oracle Technology Global Price List [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oracle.com/assets/technology-price-list-070617.pdf> (дата обращения: 15.05.2020).



- разработан алгоритм работы цифрового помощника для экономических агентов с высокой нагрузкой на коммуникации с внешними контрагентами;
- оценена эффективность внедрения цифрового помощника.

## Список использованных источников

- [1] Kreutzer, R. T. Digital Business Leadership. Management for Professionals / R. T. Kreutzer, T. Neugebauer, A. Pattloch. – DOI 10.1007/978-3-662-56548-3\_1 // Management for Professionals. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2018. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56548-3> (дата обращения: 17.12.2019).
- [2] Кузин, Д. В. Проблемы цифровой зрелости в современном бизнесе / Д. В. Кузин. – DOI 10.26794/2220-6469-2019-13-3-89-99 // Мир новой экономики. – 2019. – Т. 13, № 3. – С. 89-99. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39565520> (дата обращения: 17.12.2019). – Рез. англ.
- [3] Piccinini, E. Changes in the Producer-Consumer Relationship – Towards Digital Transformation / E. Piccinini, R.W. Gregory, L.M. Kolbe // Wirtschaftsinformatik Proceedings. – Osnabrück, Germany: AIS Electronic Library, 2015. – Pp. 1634-1648. – URL: <https://aisel.aisnet.org/wi2015/109> (дата обращения: 17.12.2019).
- [4] Weerabahu, D. Digital Assistant for Supporting Bank Customer Service / D. Weerabahu, A. Gamage, C. Dulakshi, G. U. Ganegoda, T. Sandanayake. – DOI 10.1007/978-981-13-9129-3\_13 // Artificial Intelligence. SLAAI-ICAI 2018. Communications in Computer and Information Science; J. Hemanth, T. Silva, A. Karunananda (ed.) Springer, Singapore, 2019. – Vol. 890. – Pp. 177-186. – URL: [http://link.springer.com-443.webvpn.fjmu.edu.cn/chapter/10.1007%2F978-981-13-9129-3\\_13](http://link.springer.com-443.webvpn.fjmu.edu.cn/chapter/10.1007%2F978-981-13-9129-3_13) (дата обращения: 17.12.2019).
- [5] Anagnoste, S. Robotic Automation Process – The operating system for the digital enterprise / S. Anagnoste. – DOI 10.2478/picbe-2018-0007 // Proceedings of the International Conference on Business Excellence. – 2018. – Vol. 12, issue 1. – Pp. 54-69. – URL: [https://content.sciedo.com/configurable/contentpage/journals\\$002fpicbe\\$002f12\\$002f1\\$002farticle-p54.xml](https://content.sciedo.com/configurable/contentpage/journals$002fpicbe$002f12$002f1$002farticle-p54.xml) (дата обращения: 17.12.2019).
- [6] Asquith, A. Let the robots do it! – Taking a look at Robotic Process Automation and its potential application in digital forensics / A. Asquith, G. Horsman. – DOI 10.1016/j.fsir.2019.100007 // Forensic Science International: Reports. – 2019. – Vol. 1. – Pp. 111-132. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665910719300076> (дата обращения: 17.12.2019).
- [7] Cooper, L. Robotic Process Automation in Public Accounting / L. Cooper, D. Holderness, T. Sorensen, D. A. Wood. – DOI 10.2139/ssrn.3193222 // Accounting Horizons. – 2019. – Vol. 33, No. 4. – Pp. 15-35. – URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3193222](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3193222) (дата обращения: 17.12.2019).
- [8] Geyer-Klingeberg, J. Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match / J. Geyer-Klingeberg, J. Nakladal, F. Baldauf, F. Veit // CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of the Dissertation Award, Demonstration, and Industrial Track at BPM 2018 co-located with 16th International Conference on Business Process Management (BPM 2018) / ed. by Wil van der Aalst [et al.] – Sydney, Australia, 2018. – Vol. 2196. – Pp. 124-131. – URL: [http://ceur-ws.org/Vol-2196/BPM\\_2018\\_paper\\_28.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2196/BPM_2018_paper_28.pdf) (дата обращения: 17.12.2019).
- [9] Kommera, V. Robotic process Automation / V. Kommera. – DOI 10.5923/j.ajis.20190902.01 // American Journal of Intelligent Systems. – 2019. – Vol. 9, No. 2. – Pp. 49-53. – URL: <http://article.sapub.org/10.5923.j.ajis.20190902.01.html> (дата обращения: 17.12.2019).
- [10] Agostinelli, S. Research Challenges for Intelligent Robotic Process Automation / S. Agostinelli, A. Marrella, M. Mecella. – DOI 10.1007/978-3-030-37453-2\_2 // Business Process Management Workshops. BPM 2019. Lecture Notes in Business Information Processing; C. Di Francescomarino, R. Dijkman, U. Zdun (ed.). Springer, Cham, 2019. – Vol. 362. – Pp. 12-18. – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-37453-2\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-37453-2_2) (дата обращения: 17.12.2019).
- [11] Kokina, J. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation / J. Kokina, S. Blanchette. – DOI 10.1016/j.accinf.2019.100431 // International Journal of Accounting Information Systems. – 2019. – Vol. 35, Article number: 100431. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467089519301101> (дата обращения: 17.12.2019).
- [12] Аббасова, Т. С. Чат-боты и нейронные сети / Т. С. Аббасова, С. Н. Польшин // Эволюционные процессы информационных технологий. Сборник трудов по материалам II-й межвузовской научно-технической конференции с международным участием / Под ред. В. М. Артюшенко. – М.: Научный консультант, 2017. – С. 115-122. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29125263> (дата обращения: 17.12.2019).
- [13] Taulli, T. Robotic Process Automation (RPA) / T. Taulli. – DOI 10.1007/978-1-4842-5028-0\_5 // Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction; T. Taulli (ed.). – Apress, Berkeley, CA, 2019. – Pp. 91-102. – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-5028-0\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-5028-0_5) (дата обращения: 17.12.2019).
- [14] Dey, S. Robotic process automation: assessment of the technology for transformation of business processes / S. Dey, A. Das. – DOI 10.1504/IJBPM.2019.100927 // International Journal of Business Process Integration and Management. – 2019. – Vol. 9, issue 3. – Pp. 220-230. – URL: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJBPM.2019.100927> (дата обращения: 17.12.2019).
- [15] Reddy, N. A Study of Robotic Process Automation Among Artificial Intelligence / N. Reddy, U. Harichandana, T. Alekhya, S. M. Rajesh. – DOI 10.29322/IJSRP.02.2019.p8651 // International Journal of Scientific and Research Publications. – 2019. – Vol. 9, issue 2. – Pp. 392-397. – URL: <http://www.ijsrp.org/research-paper-0219.php?rp=P868266> (дата обращения: 17.12.2019).
- [16] Auth, G. Impact of Robotic Process Automation on Enterprise Architectures / G. Auth, C. Czarneci, F. Bensberg. – DOI 10.18420/inf2019\_ws05 // INFORMATIK 2019: 50 Jahre Gesellschaft für Informatik – Informatik für Gesellschaft (Workshop-Beiträge); C. Draude, M. Lange, B. Sick (Hrsg.) – Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 2019. – Pp. 59-65.



- URL: <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/25085> (дата обращения: 17.12.2019).
- [17] Aguirre, S. Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study / S. Aguirre, A. Rodriguez. – DOI 10.1007/978-3-319-66963-2\_7 // Applied Computer Sciences in Engineering. WEA 2017. Communications in Computer and Information Science; J. Figueroa-García, E. López-Santana, J. Villa-Ramírez, R. Ferro-Escobar (ed.) Springer, Cham, 2017. – Vol. 742. – Pp. 65-71. – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-66963-2\\_7](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-66963-2_7) (дата обращения: 17.12.2019).
- [18] Nimavat, K. Chatbots: An Overview Types, Architecture, Tools and Future Possibilities / K. Nimavat, T. Champaneria // International Journal for Scientific Research & Development. – 2017. – Vol. 5, issue 7. – Pp. 1019-1024. – URL: <http://ijsrd.com/Article.php?manuscript=IJSRDV5170501> (дата обращения: 17.12.2019).
- [19] Kocielnik, R. Designing for Workplace Reflection: A Chat and Voice-Based Conversational Agent / R. Kocielnik, D. Avrahami, J. Marlow, Di Lu, G. Hsieh. – DOI 10.1145/3196709.3196784 // Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference (DIS'18). – Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2018. – Pp. 881-894. – URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3196709.3196784> (дата обращения: 17.12.2019).
- [20] Soni, R. Acceptance of Chat bots by Millennial Consumers / R. Soni, V. Tyagi. – DOI 10.18231/2454-9150.2018.1343 // International Journal for Research in Engineering Application & Management. – 2019. – Vol. 4, issue 10. – Pp. 429-432. – URL: <http://ijream.org/papers/IJREAMV04I1046097.pdf> (дата обращения: 17.12.2019).
- [21] Saquete, E. Fighting post-truth using natural language processing: A review and open challenges / E. Saquete, D. Tomás, P. Moreda, P. Martínez-Barco, M. Palomar. – DOI 10.1016/j.eswa.2019.112943 // Expert Systems with Applications. – 2019. – Vol. 141, Article number: 112943. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095741741930661X> (дата обращения: 17.12.2019).
- [22] Dale, R. NLP meets the cloud / R. Dale. – DOI 10.1017/S1351324915000200 // Natural Language Engineering. – 2015. – Vol. 21, issue 4. – Pp. 653-659.
- [23] Ingersoll, G. S. Taming Text: How to Find, Organize, and Manipulate It / G.S. Ingersoll, Th. S. Morton, D. Farris. – Manning Publications, 2013.
- [24] Clark, A. The Handbook of Computational Linguistics and Natural Language Processing / A. Clark, C. Fox, S. Lappin. – Wiley-Blackwell, 2013.
- [25] Гостьева, О. В. Методика выбора IT-решений для автоматизации бизнес-процессов на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / О. В. Гостьева // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2015. – № 5(61). – С. 101-109. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24898802> (дата обращения: 17.12.2019). – Рез. англ.
- [26] Джордан, Дж. Роботы / Дж. Джордан. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 272 с.

Поступила 17.12.2019; принята к публикации 25.03.2020;  
опубликована онлайн 25.05.2020.

#### Об авторах:

**Николаева Галина Леонидовна**, магистрант, Институт информационных бизнес-систем, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (119049, Россия, г. Москва, Ленинский пр., д. 4), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5670-4643>, [m143870@edu.misis.ru](mailto:m143870@edu.misis.ru)

**Тухбатов Расиль Равилович**, доцент кафедры корпоративных систем управления, Институт информационных бизнес-систем, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (119049, Россия, г. Москва, Ленинский пр., д. 4), кандидат экономических наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2138-5750>, [rasilt@gmail.ru](mailto:rasilt@gmail.ru)

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

#### References

- [1] Kreutzer R.T., Neugebauer T., Pattloch A. Digital Business Leadership. Management for Professionals. Springer, Berlin, Heidelberg; 2018. (In Eng.) DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-56548-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-56548-3_1)
- [2] Kuzin D.V. Problems of Digital Maturity in Modern Business. *The world of new economy*. 2019; 13(3):89-99. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-3-89-99>
- [3] Piccinini E., Gregory R.W., Kolbe L.M. Changes in the Producer-Consumer Relationship – Towards Digital Transformation. *Wirtschaftsinformatik Proceedings*. Osnabrück, Germany: AIS Electronic Library; 2015. p. 1634-1648. Available at: <https://aisel.aisnet.org/wi2015/109> (accessed 17.12.2019). (In Eng.)
- [4] Weerabahu D., Gamage A., Dulakshi C., Ganegoda G.U., Sandanayake T. Digital Assistant for Supporting Bank Customer Service. In: Hemanth J., Silva T., Karunananda A. (ed.) Artificial Intelligence. SLAAI-ICAI 2018. *Communications in Computer and Information Science*. 2019; 890:177-186. Springer, Singapore. (In Eng.) DOI: [http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu.cn/10.1007/978-981-13-9129-3\\_13](http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu.cn/10.1007/978-981-13-9129-3_13)
- [5] Anagnoste S. Robotic Automation Process – The operating system for the digital enterprise. In: *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2018; 12(1):54-69. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0007>
- [6] Asquith A., Horsman G. Let the robots do it! – Taking a look at Robotic Process Automation and its potential application in digital forensics. *Forensic Science International: Reports*. 2019; 1:111-132. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2019.100007>
- [7] Cooper L., Holderness D., Sorensen T., Wood D.A. Robotic Process Automation in Public Accounting. *Accounting Horizons*. 2019; 33(4):15-35. (In Eng.) DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3193222>
- [8] Geyer-Klingeberg J., Nakladal J., Baldauf F., Veit F. Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match. In: Wil van der Aalst et al. (ed.) *Proceedings of the Dissertation Award, Demonstration, and Industrial Track at BPM 2018 co-located with 16th International Conference on Business Process Management (BPM 2018)*. Sydney, Australia,



- September 9-14, 2018. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018; 2196:124-131. Available at: [http://ceur-ws.org/Vol-2196/BPM\\_2018\\_paper\\_28.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2196/BPM_2018_paper_28.pdf) (accessed 17.12.2019). (In Eng.)
- [9] Kommera V. Robotic process Automation. *American Journal of Intelligent Systems*. 2019; 9(2):49-53. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.5923/j.ajis.20190902.01>
- [10] Agostinelli S., Marrella A., Mecella M. Research Challenges for Intelligent Robotic Process Automation. In: Di Francescomarino C., Dijkman R., Zdun U. (ed.) *Business Process Management Workshops. BPM 2019. Lecture Notes in Business Information Processing*. 2019; 362:12-18. Springer, Cham. (In Eng.) DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37453-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37453-2_2)
- [11] Kokina J., Blanchette S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2019, vol. 35, Article number: 100431. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>
- [12] Abbasova T.S., Polshin S.N. *Chat-boty i neyronnye seti* [Chatbots and Neural Networks]. In: Artyushenko V.M. (ed.) *Proceedings of the Interuniversity Scientific and Technical Conference on Evolutionary processes of information technology*. Nauchnyj konsul'tant Publ., Moscow; 2017. p. 115-122. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29125263> (accessed 17.12.2019). (In Russ.)
- [13] Taulli T. Robotic Process Automation (RPA). In: Taulli T. (ed.) *Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction*. Apress, Berkeley, CA; 2019. p. 91-102. (In Eng.) DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5028-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5028-0_5)
- [14] Dey S., Das A. Robotic process automation: assessment of the technology for transformation of business processes. *International Journal of Business Process Integration and Management*. 2019; 9(3):220-230. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1504/IJBPIIM.2019.100927>
- [15] Reddy N., Harichandana U., Alekhya T., Rajesh S.M. A Study of Robotic Process Automation Among Artificial Intelligence. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2019; 9(2):392-397. (In Eng.) DOI: <http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.9.02.2019.p8651>
- [16] Auth G., Czarnecki C., Bensberg F. Impact of Robotic Process Automation on Enterprise Architectures. In: Draude C., Lange M., Sick B. (Hrsg.) *INFORMATIK 2019: 50 Jahre Gesellschaft für Informatik – Informatik für Gesellschaft (Workshop-Beiträge)*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.; 2019. p. 59-65. (In Eng.) DOI: [https://doi.org/10.18420/inf2019\\_ws05](https://doi.org/10.18420/inf2019_ws05)
- [17] Aguirre S., Rodriguez A. Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. In: Figueroa-García J., López-Santana E., Villa-Ramírez J., Ferro-Escobar R. (ed.) *Applied Computer Sciences in Engineering. WEA 2017. Communications in Computer and Information Science*. 2017; 742:65-71. Springer, Cham. (In Eng.) DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66963-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66963-2_7)
- [18] Nimavat K., Champaneria T. Chatbots: An Overview Types, Architecture, Tools and Future Possibilities. *International Journal for Scientific Research & Development*. 2017; 5(7):1019-1024. Available at: <http://ijsrd.com/Article.php?manuscript=IJSRDV5I70501> (accessed 17.12.2019). (In Eng.)
- [19] Kocielnik R., Avrahami D., Marlow J., Di Lu, Hsieh G. Designing for Workplace Reflection: A Chat and Voice-Based Conversational Agent. In: *Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference (DIS'18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA; 2018. p. 881-894. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/3196709.3196784>
- [20] Soni R., Tyagi V. Acceptance of Chat bots by Millennial Consumers. *International Journal for Research in Engineering Application & Management*. 2019; 4(10):429-432. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.18231/2454-9150.2018.1343>
- [21] Saquete, E., Tomás D., Moreda P, Martínez-Barco P, Palomar M. Fighting post-truth using natural language processing: A review and open challenges. *Expert Systems with Applications*. 2019; 141, Article number: 112943. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.112943>
- [22] Dale R. NLP meets the cloud. *Natural Language Engineering*. 2015; 21(4):653-659. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1017/S1351324915000200>
- [23] Ingersoll G.S., Morton Th.S., Farris D. *Taming Text: How to Find, Organize, and Manipulate It*. Manning Publications; 2013. (In Eng.)
- [24] Clark A., Fox C., Lappin S. *The Handbook of Computational Linguistics and Natural Language Processing*. Wiley-Blackwell; 2013. (In Eng.)
- [25] Gosteva O.V. The methodology for choosing IT solutions for automatization of business processes at enterprises of military-industrial complex. *Journal of the Ural State University of Economics*. 2015; 5:101-109. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24898802> (accessed 17.12.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
- [26] Jordan J. *Robots*. Cambridge, Mass.: The MIT Press Essential Knowledge series; 2016. (In Eng.)

Submitted 17.12.2019; revised 25.03.2020;  
published online 25.05.2020.

#### About the authors:

**Galina L. Nikolaeva**, undergraduate of the College of Information Business Systems, National University of Science and Technology "MISIS" (4 Lenin Ave., Moscow 119049, Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5670-4643>, [m143870@edu.misis.ru](mailto:m143870@edu.misis.ru)

**Rasil R. Tukhbatov**, Associate Professor of the Department of Enterprise Software Management, College of Information Business Systems, National University of Science and Technology "MISIS" (4 Lenin Ave., Moscow 119049, Russia), Ph.D. (Economy), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2138-5750>, [rasilt@gmail.ru](mailto:rasilt@gmail.ru)

All authors have read and approved the final manuscript.

