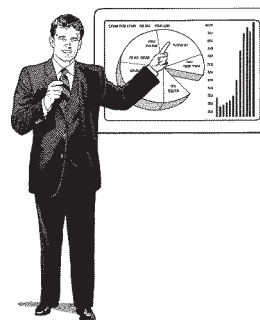


АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ



С. Н. ГЕНРИХСЕН, О. А. СОСНОВСКИЙ

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ РОБОТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

В статье обоснована возможность роботизации бизнес-процессов предприятий малого и среднего бизнеса, показан пример реализации программных роботов (RPA) для малого предприятия бухгалтерской аутсорсинговой компании, создана модель роботизации бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» в нотации BPMN, показана эффективность внедрения данного RPA.

Ключевые слова: программные роботы; автоматизация и роботизация бизнес-процессов; предприятия малого и среднего бизнеса; модель роботизации бизнес-процесса; эффективность внедрения программных роботов.

УДК 004 806

Введение. В условиях современного рынка одним из важных конкурентных преимуществ предприятия является его способность быстро адаптироваться к изменениям экономических условий ведения бизнеса и изменяющимся предпочтениям клиентов. Такая адаптация возможна в условиях развития и совершенствования цифровых технологий. К наиболее развивающимся цифровым технологиям относятся автоматизация и роботизация бизнес-процессов деятельности предприятия. В отличие от автоматизации роботизация подразумевает имитацию действий человека-пользователя (сотрудника) и даже его полную замену программным роботом (RPA — Robotic Process Automation).

В статье [1] исследованы основные направления использования программных роботов, выявлены преимущества их использования, определены базовые критерии выбора бизнес-процесса для RPA.

Как правило, RPA реализует часто повторяющиеся (рутинные), трудоемкие, хорошо алгоритмизируемые операции, подпроцессы или бизнес-процессы.

Светлана Николаевна ГЕНРИХСЕН (Diks80@mail.ru), аспирантка кафедры экономической информатики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь);

Олег Анатольевич СОСНОВСКИЙ (soolegan@gmail.com), кандидат технических наук, доцент кафедры экономической информатики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

Очевидным является тот факт, что автоматизация и роботизация бизнес-процессов целесообразны лишь в том случае, если они позволяют повысить экономическую эффективность этих процессов, сводя к минимуму возможность ошибок. В настоящее время RPA широко внедряются на предприятиях различной формы собственности, относящихся к одной из групп субъектов хозяйствования: субъекты (предприятия) малого, среднего и крупного предпринимательства (бизнеса).

Бизнес-процессы указанных субъектов имеют свою специфику, которую необходимо учитывать при их роботизации.

Цель статьи — описать применение RPA для повышения эффективности бизнес-процессов малого и среднего бизнеса (ПМСБ), разработать модель функционирования такого RPA для роботизации бизнес-процесса аутсорсинговой бухгалтерской компании, а также оценить эффективность внедрения разработанного RPA.

Основная часть. Бизнес-процессы предприятий каждой из указанных выше групп субъектов хозяйствования имеют свою специфику по описанию, по количеству владельцев и участников бизнес-процессов, по количеству рутинных операций, по типу программных платформ, с помощью которых осуществляется их автоматизация и роботизация.

Авторами статьи сформирована табл. 1, отражающая специфику бизнес-процессов каждой из групп.

Таблица 1. Специфика бизнес-процессов предприятий малого, среднего и крупного бизнеса

Бизнес-процессы предприятий малого бизнеса	Бизнес-процессы предприятий среднего бизнеса	Бизнес-процессы предприятий крупного бизнеса
Простые в описании (одноуровневые)	Относительно простые в описании (двухуровневые, трехуровневые)	Сложные в описании (многоуровневые — до шести уровней)
Малое количество владельцев бизнес-процессов (до десяти сотрудников)	Относительно небольшое количество владельцев бизнес-процессов (до нескольких десятков сотрудников)	Большое количество владельцев бизнес-процессов (до нескольких сотен сотрудников)
Малое количество участников бизнес-процессов (до нескольких десятков сотрудников)	Относительно небольшое количество участников бизнес-процессов (до нескольких сотен сотрудников)	Большое количество участников бизнес-процессов (до нескольких тысяч сотрудников)
Малое количество рутинных операций (до десяти)	Относительно небольшое количество рутинных операций (несколько десятков)	Большое количество рутинных операций (до нескольких сотен и тысяч)
Короткое время принятия решений по результатам выполнения бизнес-процесса	Относительно короткое время принятия решений по результатам выполнения бизнес-процесса	Длительное время принятия решений по результатам выполнения бизнес-процесса
Короткое время перестраивания бизнес-процесса	Относительно короткое время перестраивания бизнес-процесса	Длительное время перестраивания бизнес-процесса
Автоматизация и роботизация с помощью типовых программных платформ	Автоматизация и роботизация с помощью типовых программных платформ	Автоматизация и роботизация с помощью типовых программных платформ, а также разработка собственных платформ

Как видно из табл. 1, ПМСБ, в отличие от крупных предприятий, имеют более простые бизнес-процессы, используют для их автоматизации и роботизации типовые программные платформы. Все эти особенности обуславливают хорошие возможности для роботизации бизнес-процессов ПМСБ.

Следует отметить, что ПМСБ в настоящее время в Республике Беларусь составляют преобладающее количество субъектов хозяйствования. Данный сектор экономики является достаточно мобильным и легко адаптируется к часто изменяющимся рыночным условиям, поэтому развитие сферы малого и среднего предпринимательства является одним из факторов обеспечения стабильно высокого уровня занятости и экономического роста страны [2].

Для ПМСБ роботизация бизнес-процессов, особенно связанных с обработкой больших объемов информации, является одной из возможностей сокращения затрат на персонал, увеличения скорости обработки информации, обеспечения ее защиты от ошибок и утечки.

В качестве примера роботизации бизнес-процесса обработки больших объемов информации рассмотрим бизнес-процесс подготовки актов выполненных работ аутсорсинговой бухгалтерской компанией, относящейся к предприятиям малого и среднего бизнеса.

Аутсорсинг (outsourcing) — это передача выполнения некоторых услуг (функций) или бизнес-процессов сторонним предприятиям, профессионально специализирующимся на оказании таких услуг [3].

Среди различных видов аутсорсинга (информационных технологий, юридических услуг, продаж, персонала и т. д.) достаточно широко используется бухгалтерский аутсорсинг. Использование бухгалтерского аутсорсинга обусловлено тем, что не всем предприятиям выгодно держать штат бухгалтеров. Кроме найма сотрудников, нужно еще инвестировать в специальное программное обеспечение, установить его и сопровождать. Это обуславливает передачу на аутсорсинг бухгалтерского учета в большей степени предприятиями малого и среднего бизнеса.

Следует также отметить, что численность работников бухгалтерии зависит от выполняемого объема учетных работ и наличия автоматизированных систем для его обработки. Более половины объема этих работ связано с обработкой первичных учетных документов. Установлены нормы времени и нормы обслуживания на работы по бухгалтерскому учету, которые рассчитаны в зависимости от процента работ, выполняемых автоматизированным способом [4]. Данные нормы не учитывают возможности их сокращения с помощью роботизации.

Как правило, бухгалтерские аутсорсинговые предприятия имеют в своем штате несколько десятков сотрудников, специальное программное обеспечение, компьютерное оборудование, необходимые каналы связи с заказчиками бухгалтерской услуги, т. е. сами относятся к предприятиям малого бизнеса. На обслуживании у них находятся, как правило, предприятия малого и среднего бизнеса.

Основные бизнес-процессы бухгалтерского аутсорсингового предприятия представляют собой процессы создания, хранения и бухгалтерской информации, а также формирование отчетности, представляемой как в государственные органы, так и заинтересованным пользователям этой отчетности. Такая отчетность является достаточно стандартной и представляет собой рутинные операции, пригодные для роботизации.

Отчетность формируется в информационных системах планирования, учета и анализа производственно-финансовой деятельности (например, 1С-бухгалтерия) предприятия-заказчика и относится к финансовой управленческой отчетности.

Каждая хозяйственная операция подлежит оформлению первичным учетным документом. Организации используют формы первичных учетных документов как утвержденные уполномоченными государственными органами, так и разработанные самостоятельно.

С точки зрения бухгалтерского учета для организаций малого и среднего бизнеса характерны:

бухгалтерское обслуживание одного, двух видов деятельности в рамках одной организации;

использование первичных учетных документов организации, содержащих информацию о ее хозяйственной деятельности, как правило, в виде стандартных форм;

использование в работе организации методических рекомендаций по бухгалтерскому учету, разработанных и рекомендованных отраслевыми министерствами, поскольку методология бухгалтерского учета хозяйственных операций не требует дополнения к типовому плану счетов;

отсутствие большого массива данных и прозрачность вида деятельности чаще всего не требует ведения управленческого учета;

наличие ряда бизнес-процессов, осуществляющихся вручную, в той или иной степени автоматизированных либо использование готового стандартного программного обеспечения.

Особенностью современного предприятия также является наличие различных финансовых потоков, которые отражаются на счетах бухгалтерского учета.

Использование RPA для роботизации бухгалтерского учета является одним из наиболее перспективных направлений цифровизации бизнеса, позволяющим повысить эффективность бизнес-процесса бухгалтерского учета. RPA автоматизирует рутинные и повторяющиеся задачи, такие как ввод данных, обработка платежей, формирование отчетов и т. д.

Роль бухгалтера (человека-пользователя) сводится к формированию управляющих воздействий для RPA и к анализу корректности полученных результатов. С информационными системами предприятия и клиентами взаимодействует непосредственно RPA.

На рис. 1 в качестве примера показана схема взаимодействия участников бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» в аутсорсинговой бухгалтерской компании.

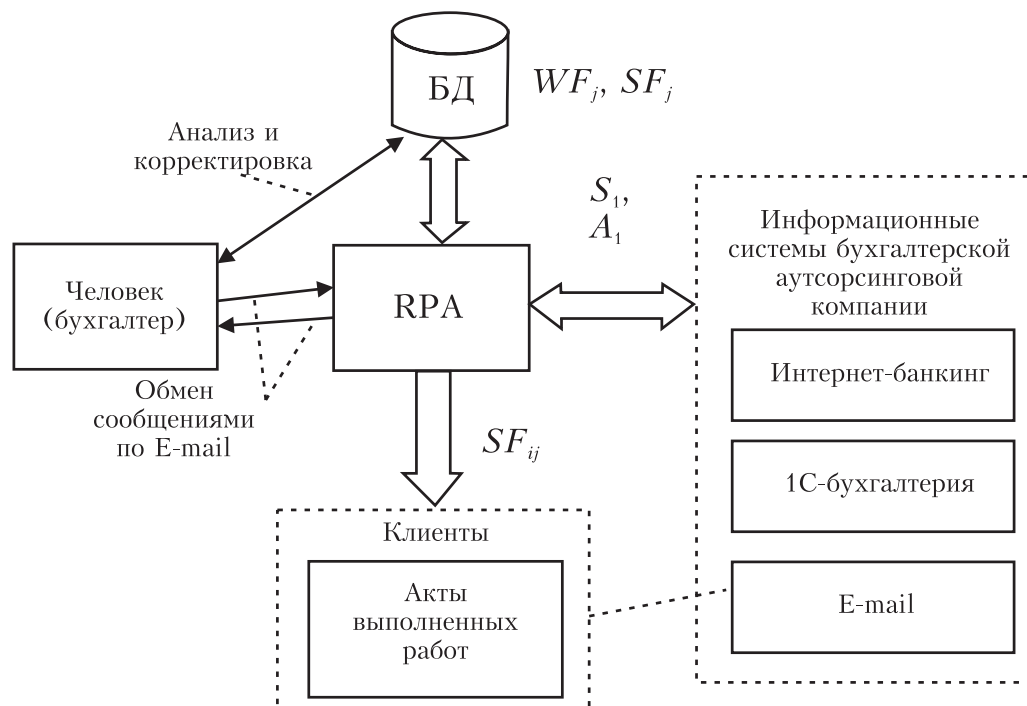


Рис. 1. Схема взаимодействия участников бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ»

1. В предпоследний рабочий день месяца RPA формирует запрос S_1 для системы 1С-бухгалтерия, который в соответствии с теорией множеств может быть представлен:

$$S_1 = \{B_{1i}, NB_{1i}\}, \quad (1)$$

где B_{1i} — запрос банковской выписки, в которой должны содержаться: дата платежа, реквизиты платежа, цель платежа, сумма платежа по каждому i -му платежу; $i = \overline{1, N}$; N — количество платежей с начала месяца по предпоследний день; NB_{1i} — запрос курса доллара через систему интернет-банкинг из Национального банка по каждому i -му платежу.

По сформированному и отправленному запросу RPA получает выписку в виде множества A_1 :

$$A_1 = \{AB_{1i}, ANB_{1i}\}, \quad (2)$$

где AB_{1i} — банковская выписка, содержащая: дату платежа, реквизиты платежа, цель платежа, сумму платежа по каждому i -му платежу; ANB_{1i} — курс доллара для i -го платежа.

2. По полученному ответу A_1 RPA формирует в базе данных предварительные рабочие файлы WF_j для каждого j -предприятия-клиента, содержащие множества AB_{1i} и ANB_{1i} , где $j = \overline{1, M}$; M — количество предприятий-клиентов.

3. Для каждого j -го предприятия-клиента RPA по электронной почте рассылает сообщение «Предварительные рабочие файлы для актов», содержащее WF_j . При этом указываются ошибки формирования рабочих файлов.

4. В последний день месяца, не позднее 15.00 часов, RPA повторяет вышеописанный процесс формирования запросов и получения ответов с учетом последнего рабочего дня месяца.

5. RPA формирует в базе данных итоговые файлы SF_j , (с учетом последнего рабочего дня месяца) и формирует по ним акты выполненных работ AW_{ij} для каждого i -платежа для j -го предприятия-клиента и рассылает их по электронной почте предприятиям-клиентам. В этом случае: $i = \overline{1, N}$; N — количество платежей с начала месяца по 15.00 часов последнего дня месяца.

На рис. 2 показана модель роботизации бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» в нотации BPMN, созданная с помощью программной системы Business Studio 5.

С бухгалтером (человеком-пользователем) RPA обменивается управляющими сообщениями посредством электронной почты. В функции человека входит также анализ созданной базы данных и, при необходимости, ее корректировка.

Как правило, такие действия человека занимают относительно небольшую долю его рабочего времени. Например, для базы данных, состоящей из 200 клиентов (предприятий малого и среднего бизнеса), и соответствующих актов выполненных работ трудозатраты бухгалтера составили около 1,5 часа. Для сравнения без использования RPA трудоемкость бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» составляет для бухгалтера 3 рабочих дня.

Описанный выше RPA для роботизации бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» реализован на лицензионной российской программной платформе Sherpa RPA.

Для реализованного RPA проведена оценка эффективности его внедрения в аутсорсинговой бухгалтерской компании.

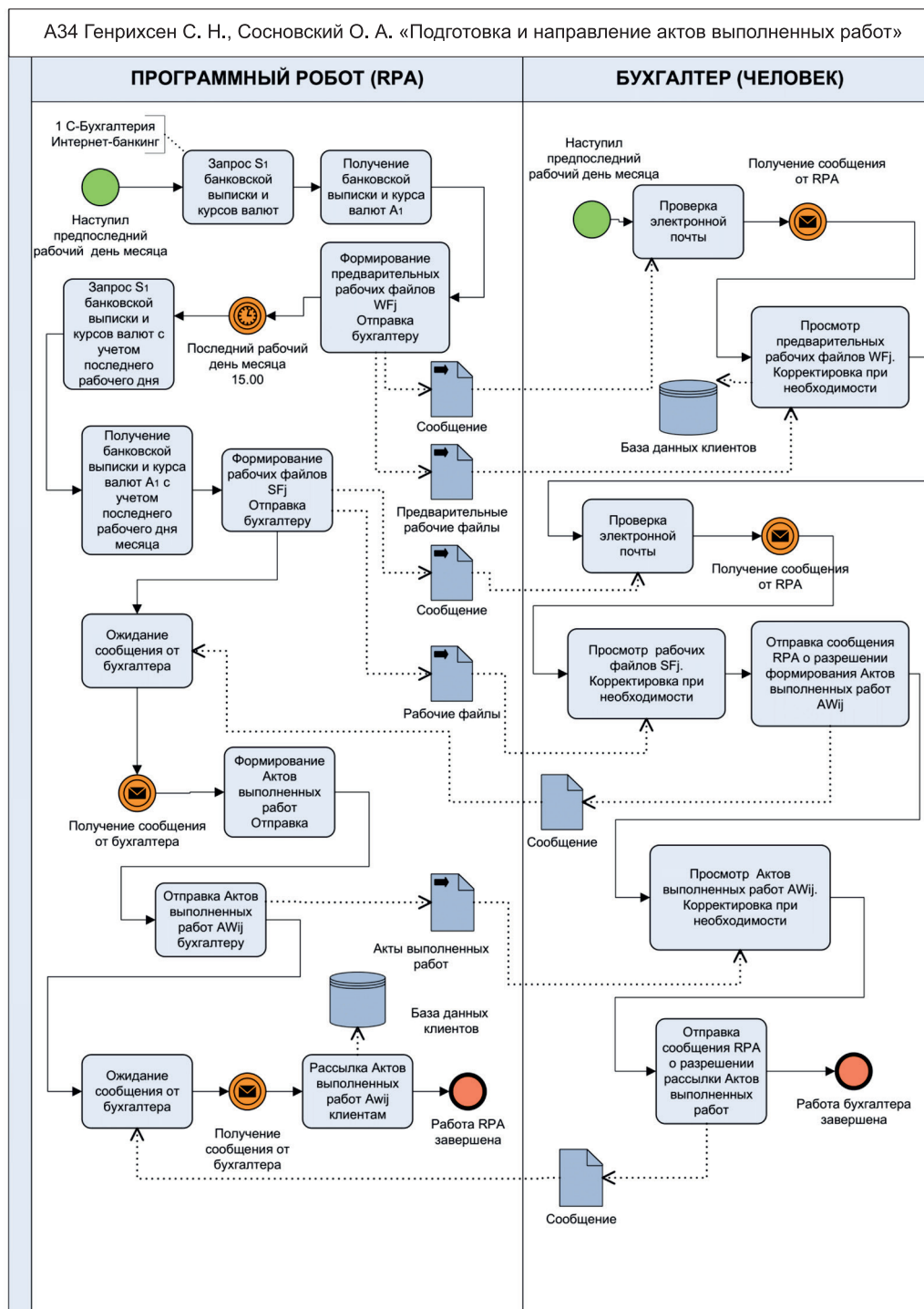


Рис. 2. Модель роботизации бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» в нотации BPMN

Для оценки эффективности внедрения информационных систем в настоящее время широко используется метод чистого приведенного дохода (Net Present Value, *NPV*) [5].

Получаемый показатель NPV представляет собой разность между всеми денежными притоками и оттоками, приведенными к текущему моменту времени (моменту оценки инвестиционного проекта).

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i} - Inv, \quad (3)$$

где NCF_i — чистый денежный поток для i -го периода; i — количество месяцев (лет) работы информационной системы; Inv — первоначальные инвестиции.

Чистый денежный поток (Net Cash Flow, NCF) — это разница между положительным денежным потоком (поступление денежных средств) и отрицательным денежным потоком (расходование денежных средств) в рассматриваемом промежутке времени в разрезе отдельных его интервалов.

$$NCF = CF_+ - CF_-, \quad (4)$$

где CF_+ — положительный денежный поток; CF_- — отрицательный денежный поток.

Основными результирующими показателями эффективности внедрения информационной системы для метода NPV являются:

- положительное значение NPV , белорус. р;
- IRR (внутренняя норма доходности), %;
- IP (индекс прибыльности);
- DPP (дисконтированный срок окупаемости), месяцы.

В качестве CF_+ принимается экономия денежных средств, получаемая в результате внедрения информационной системы (экономия рабочего времени).

Для информационных систем CF_- рассчитывается как совокупная стоимость владения (Total Cost of Ownership, TCO) [6].

Авторами статьи приведены расчеты основных показателей NPV для оценки эффективности внедрения вышеописанного RPA «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» в аутсорсинговой бухгалтерской компании численностью 10 сотрудников.

Для большей точности расчеты проводились на интервалах равных одному месяцу. При этом ставка дисконтирования в месяц D вычислялась по годовой ставке дисконтирования r :

$$D = \sqrt[12]{1+r} - 1. \quad (5)$$

Значение r принималось равным годовой ставке рефинансирования Национального банка Республики Беларусь, $r = 0,095$ (или 9,5 %).

Исходные показатели для расчета NPV приведены в табл. 2.

Таблица 2. Исходные показатели для расчета NPV для внедрения RPA

Первоначальные инвестиции, Inv (белорус. р.)	Ставка дисконтирования в год, r	Период расчета NPV , (мес.)	Положительный денежный поток CF_+ (белорус. р./мес.)	Отрицательный денежный поток CF_- (белорус. р./мес.)
8 262,71	0,095	12	2 349,60	393,82

В результате расчета были получены следующие значения показателей эффективности внедрения RPA:

$NPV = 14\,880,4$ белорус. р.;

$IRR = 14$ %;

$IP = 2,8$;

$DPP = 5$ месяцев.

Полученные результаты показывают эффективность внедрения RPA в аутсорсинговой бухгалтерской компании.

Заключение. В статье обоснована возможность роботизации бизнес-процессов предприятий малого и среднего бизнеса, показан пример реализации RPA для малого предприятия бухгалтерской аутсорсинговой компании, создана модель роботизации бизнес-процесса «Подготовка и отправка клиенту актов выполненных работ» в нотации BPMN, показана эффективность внедрения данного RPA.

Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Сосновский, О. А.* Программные роботы как инструмент цифровой трансформации экономики / О. А. Сосновский, С. Н. Генрихсен, А. М. Зеневич // Весн. Беларус. дзярж. экан. ун-та. — 2023. — № 4. — С. 46–55.

Sosnovskij, O. A. Programmnye roboty kak instrument cifrovoj transformacii jekonomiki [Software robots as an instrument of digital transformation of the economy] / O. A. Sosnovskij, S. N. Genrihsen, A. M. Zenevich // Vesn. Belarus. dzjarzh. jekan. un-ta. — 2023. — N 4. — P. 46–55.

2. О Государственной программе «Малое и среднее предпринимательство в Республике Беларусь» на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 23 февр. 2016 г., № 149 : в ред. от 17.12.2020 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2024.

3. Аутсорсинг: элемент развития компании или напрасная трата денег [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/autsorsing-element-gazvitiya-kompanii-ili-naprasnaya-trata-deneg>. — Дата доступа: 20.03.2024.

4. Об установлении Межотраслевых нормативов численности работников, занятых бухгалтерским учетом и финансовым обеспечением деятельности коммерческих организаций, и признании утратившим силу постановления Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 14.11.2006 г., № 143 : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 10 дек. 2013 г., № 118 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2024.

5. Метод чистой приведенной стоимости (NPV) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fin-accounting.ru/private-equity/evaluation/method-of-net-present-value-npv>. — Дата доступа: 20.03.2024.

6. Управление общей стоимостью владения КИС [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.cfin.ru/itm/kis/kis_tco.shtml. — Дата доступа: 20.03.2024.

**SVIATLANA GENRIHSEN,
OLEG SOSNOWSKI**

APPLICATION OF SOFTWARE ROBOTS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF BUSINESS PROCESSES IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

Authors affiliation. *Sviatlana GENRIHSEN* (Diks80@mail.ru), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus)*; *Oleg SOSNOWSKI* (soolegan@gmail.com), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus)*.

Abstract. The article substantiates the possibility of robotizing business processes of small and medium-sized businesses, gives an example of implementing robotic process automation (RPA) for a small enterprise of the accounting outsourcing company, creates a model of robotization of the business process «Preparing and sending acts of completion to the client» in BPMN notation, and shows the effectiveness of implementing this RPA.

Keywords: software robots; automation and robotization of business processes; small and medium-sized businesses; business process robotization model; efficiency of implementation of software robots.

UDC 004 806

*Статья поступила
в редакцию 29. 04. 2024 г.*

А. С. МИЩЕНКО

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ: ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Основной целью исследования стало формирование организационно-экономического механизма управления процессом цифровизации строительной отрасли и обоснование ее ключевых элементов. Последовательно обозначены базовые элементы этого механизма, представлено их описание и имеющиеся взаимосвязи. Результатом исследования выступило формирование соответствующего механизма, включившего цель, принципы и средства реализации управленческого воздействия, разделенные на методы управления и инструменты оценки воздействия. Научная новизна разработанного механизма заключается в систематизированном и наглядном представлении базовых элементов управления, учитывающих специфику процесса цифровизации строительной отрасли.

Ключевые слова: строительный комплекс; цифровые технологии; алгоритм внедрения цифровых технологий; организационно-экономический механизм.

УДК 69.003+004

Введение. Современное развитие национальной строительной отрасли неразрывно связано с использованием новейших достижений науки и техники, а также цифровых технологий, которые позволяют систематизировать сбор и поступление новой информации, хранить все в одном месте, координировать участников строительного процесса и включать их в совместную работу. Внедрение цифровых технологий способно сократить сроки и стоимость строительства, повысить производительность труда, обеспечить сокращение обязательных требований без снижения базовых требований безопасности. Помимо снижения затрат на проектирование, строительно-монтажные работы и эксплуатацию объектов строительства внедрение цифровых решений значительно упрощает взаимодействие организаций между собой, а также с органами государственной власти и надзорными органами, стимулируя повышение величины получаемой добавленной стоимости.

Высокая значимость внедрения цифровых технологий привела к более глубокому изучению соответствующих областей науки. Так, общим аспектам

Артем Сергеевич МИЩЕНКО (6482575@mail.ru), кандидат экономических наук, доцент кафедры организации и управления Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).