

УДК 004

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ RPA В МАЛОМ И СРЕДНЕМ БИЗНЕСЕ**

Раевский В.А.*канд. техн. наук,**Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,**Калуга, Россия***Игушева Л.А.***магистрант,**Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,**Калуга, Россия***Аннотация**

В представленной статье охарактеризовывается технология Robotic Process Automation (RPA), приводятся преимущества ее использования на малых и средних предприятиях. Выделяются особенности внедрения данной технологии в бизнес-процессы вышеназванных предприятий. Приводятся экономические показатели, позволяющие объективно измерить экономический эффект от внедрения RPA. Предлагается комбинированная методика оценки эффективности RPA, учитывающая сопутствующие экономические выгоды. Приводится пример расчета эффективности RPA по вышеназванной методике для внедрения автоматизации напоминаний о задолженности.

Ключевые слова: бизнес-процесс, Robotic Process Automation, внедрение, оценка экономической эффективности.

***ECONOMIC EFFICIENCY OF RPA TECHNOLOGY APPLICATIONS
IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES***

Raevsky V.A.

Candidate of Technical Sciences,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski,

Kaluga, Russia

Igusheva L.A.

Master's Degree Student,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski,

Kaluga, Russia

Abstract

The article describes the technology of Robotic Process Automation (RPA) and presents the advantages of using it in small and medium-sized enterprises. It highlights the specific features of implementing this technology in the business processes of these enterprises. The article also provides economic indicators that allow for an objective assessment of the economic benefits of RPA implementation. Additionally, the article proposes a combined methodology for evaluating the effectiveness of RPA, taking into account the associated economic benefits. The article provides an example of calculating the effectiveness of RPA using this methodology for automating debt reminders.

Keywords: business process, Robotic Process Automation, implementation, economic efficiency assessment.

Введение. Малый и средний бизнес в РФ и во всем мире сталкивается с необходимостью повышения эффективности в условиях дефицита ресурсов.

Повышение производительности и снижение эксплуатационных расходов становятся важными задачами для бизнеса [2; 6]. При этом технологии роботизированной автоматизации процессов приобретают особую актуальность [4; 5; 10; 11]. Однако, в отличие от крупных предприятий, небольшие предприятия ограничены в ресурсах и часто не имеют достаточных ИТ-компетенций для введения таких решений.

Обзор технологии RPA. RPA (Robotic Process Automation) –технология, которая позволяет автоматизировать рутинные и повторяющиеся задачи, выполняемые пользователями в интерфейсе приложения. Программные роботы могут имитировать действия человека, и выполнять такие задачи, как ввод данных, работа с электронными таблицами, обработка писем, обновление записей в системах учета и др. [7; 8].

Среди преимуществ использования RPA выделяются следующие:

- 1) Высокая производительность. Скорость выполнения задач в разы выше, чем при ручной работе.
- 2) Экономическая выгода. Использование RPA снижает затраты на выполнение задач и увеличивает прибыль компании.
- 3) Уменьшение количества ошибок. Программные роботы выполняют задачи точно и не допускают ошибок, что повышает качество работы.
- 4) Автоматизация рутинных задач.

Следует отметить, что малые и средние предприятия имеют ряд особенностей, влияющих на внедрение RPA:

- 1) Ограниченность бюджета.
- 2) Недостаток ИТ-персонала.
- 3) Меньший масштаб процессов, но высокая чувствительность к ошибкам и задержкам.

Оценка экономической эффективности является наиболее важной стадией при принятии решения о использовании RPA, особенно в малых и средних предприятиях, где каждая инвестиция должна быть оправдана [3].

Без численной оценки затруднительно убедить руководство в целесообразности автоматизации, спрогнозировать сроки возврата вложений и ожидаемый эффект. Для этого оценки применяются проверенные экономические показатели, позволяющие объективно измерить выгоду от внедрения RPA [1; 9]:

1) *ROI (Return on Investment)* – возврат инвестиций. Этот показатель показывает отношение чистой прибыли, полученной от проекта, к первоначальным затратам на его реализацию. Он позволяет определить, насколько выгоден проект относительно вложенных средств.

Формула расчета ROI:

$$ROI = \frac{B - C}{C} 100\%, \quad (1)$$

где B – общая экономическая выгода от проекта, C – затраты на реализацию RPA-проекта.

2) *TCO (Total Cost of Ownership)* – полная стоимость использования (владения). Показатель учитывает не только стартовые затраты, но и все расходы в течение всего жизненного цикла RPA-проекта:

$$TCO = C_0 + C_{exp} + C_{sup} + C_{edu}, \quad (2)$$

где C_0 – первоначальные инвестиции (лицензии, разработка), C_{exp} – эксплуатационные расходы, C_{sup} – затраты на сопровождение, C_{edu} – затраты на обучение сотрудников.

Низкий показатель TCO при высокой выгоде свидетельствует о рациональности выбора решения.

3) *Срок окупаемости проекта.* Он определяет период времени, необходимый для полного возврата инвестиций:

$$T = \frac{C}{S}, \quad (3)$$

где C – затраты на реализацию RPA-проекта, S – ежегодная экономия, полученная от автоматизации процессов.

Короткий срок окупаемости указывает на высокую привлекательность проекта с точки зрения возврата вложений.

4) *Расчет абсолютного сокращения временных затрат.* Рассчитать эффект от снижения времени выполнения процесса можно при помощи вычисления абсолютного снижения трудовых затрат за год:

$$\Delta T = T_0 - T_1, \quad (4)$$

где T_0 – затраты времени на выполнение процесса без использования технологии RPA, T_1 – затраты времени на выполнение процесса с использованием технологии RPA.

Методика оценки эффективности RPA. Для обоснования внедрения роботизированной автоматизации процессов в малом и среднем бизнесе требуется комплексная методология, позволяющая всесторонне оценить потенциальный эффект от внедрения RPA. Методика оценки эффективности RPA-решений должна учитывать не только прямые финансовые преимущества, но и сопутствующие выгоды, такие как сокращение ошибок, ускорение выполнения операций, повышение производительности персонала и минимизация операционных рисков.

В настоящем исследовании предлагается использовать комбинированный подход, включающий четыре ключевых этапа:

1) *Выявление процессов, подходящих для автоматизации.* На данном этапе проводится предварительный анализ бизнес-процессов организации. Кандидатами на автоматизацию являются:

- процессы с высокой повторяемостью и предсказуемостью;
- задачи, в которых значительную часть времени сотрудники тратят на рутинные операции (ввод/выгрузка данных, обработка счетов, переписка, сверка и пр.);
- процессы с высоким риском человеческой ошибки.

2) *Оценка затрат на внедрение RPA-решения.* В рамках данного этапа производится расчет общих затрат на реализацию проекта, включающих:

- расходы на лицензирование программного обеспечения или подписку;
- трудозатраты на проектирование и разработку программных роботов;
- расходы на техническую инфраструктуру;
- обучение сотрудников;
- стоимость технической поддержки и сопровождения;
- возможные скрытые издержки (простои, временное снижение производительности и др.).

3. *Расчет экономических показателей эффективности.* На основе оцененных затрат и предполагаемой выгоды от автоматизации рассчитываются следующие экономические показатели:

- возврат инвестиций (1);
- полная стоимость владения (2);
- срок окупаемости проекта (3);
- абсолютное сокращение временных затрат (4).

4. *Интерпретация и обоснование результатов.* Заключительный этап включает анализ рассчитанных показателей с учетом специфики предприятия. При интерпретации данных важно учитывать следующие критерии:

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

- окупаемость: приемлемый срок возврата инвестиций (в малом бизнесе обычно 6–12 месяцев);
- масштабируемость: возможность тиражирования решения на другие процессы;
- ресурсная эффективность: соответствие объема вложений реальным возможностям предприятия;
- качественные эффекты: снижение ошибок, повышение прозрачности процессов, рост удовлетворенности клиентов.

Методика может быть адаптирована в зависимости от отраслевой принадлежности предприятия и уровня зрелости его цифровой инфраструктуры. Использование данной методики создает основу для принятия обоснованного управленческого решения о внедрении RPA в условиях ограниченного бюджета и высоких требований к эффективности.

Расчет эффективности RPA напоминаний о задолженности (5 лет использования). Одним из типичных процессов, подходящих для роботизированной автоматизации в малом и среднем бизнесе, является рассылка напоминаний клиентам о предстоящих или просроченных платежах.

Этот процесс, как правило, выполняется вручную менеджером, что занимает большое количество времени и не позволяет обеспечить высокую оперативность взаимодействия с клиентами.

До внедрения RPA напоминания отправлялись вручную:

- офис-менеджер открывал базу клиентов в 1С;
- проверял даты платежей и суммы задолженностей;
- формировал текст письма;
- отправлял уведомления по электронной почте или через мессенджер.

Расчет усреднённых показателей:

Объём:

$$20 \text{ уведомлений в день} \times 22 \text{ рабочих дня} = 440 \frac{\text{уведомлений}}{\text{месяц}}. \quad (5)$$

Время на одно уведомление: 3 минуты.

Общее время:

$$440 \frac{\text{уведомлений}}{\text{месяц}} \times 3 \frac{\text{мин}}{\text{уведомление}} = 1320 \frac{\text{мин}}{\text{месяц}} = 22 \frac{\text{час}}{\text{месяц}}. \quad (6)$$

Ставка специалиста: 400 руб/час.

Ежемесячные трудозатраты:

$$22 \frac{\text{час}}{\text{месяц}} \times 400 \frac{\text{руб}}{\text{час}} = 8800 \frac{\text{руб}}{\text{месяц}}. \quad (7)$$

После автоматизации работ:

- самостоятельно формирует список должников по данным из 1С;
- создаёт и отправляет уведомления по электронной почте, используя шаблон;
- логирует отправку в журнал.

Расчет усреднённых показателей:

Общее время, затрачиваемое на формирование списка должников, автоматическую отправку и контроль логов: $1 \frac{\text{час}}{\text{месяц}}$.

Время отправки уведомления RPA-ботом: до 2 секунд на уведомление (не учитывается в оплате труда).

Ежемесячные трудозатраты:

$$1 \frac{\text{час}}{\text{месяц}} \times 400 \frac{\text{руб}}{\text{час}} = 400 \frac{\text{руб}}{\text{месяц}}. \quad (8)$$

Затраты на внедрение RPA-решения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Затраты на реализацию RPA-проекта

Статья затрат	Значение
Разработка бота (20 ч × 1000 руб)	20 000 руб
Внедрение и настройка	5 000 руб
Сопровождение (1 ч/мес × 12 мес)	6 000 руб/год
Обучение персонала	2 000 руб (единоразово)
Итого за первый год:	33 000 руб

Затраты за год (до внедрения RPA):

$$8800 \frac{\text{руб}}{\text{месяц}} \times 12 \text{ месяцев} = 105600 \text{ руб.} \quad (9)$$

Затраты за год (после внедрения RPA):

$$400 \frac{\text{руб}}{\text{месяц}} \times 12 \text{ месяцев} = 4800 \text{ руб.} \quad (10)$$

Годовая экономия:

$$105600 \text{ руб} - 4800 \text{ руб} = 100800 \text{ руб.} \quad (11)$$

Тогда экономия за 5 лет составит

$$100800 \text{ руб} \times 5 \text{ лет} = 504000 \text{ руб.} \quad (12)$$

Величина ROI:

$$ROI = \frac{100800 - 33000}{33000} 100\% \approx 205\%. \quad (13)$$

Величина TCO:

$$TCO = 20000 \text{ руб} + 5000 \text{ руб} + 6000 \frac{\text{руб}}{\text{год}} \times 5 \text{ лет} + 2000 \text{ руб} = 57000 \text{ руб.} \quad (14)$$

Сравним величину TCO с экономией (за 5 лет):

$$TCO = 57000 \text{ руб} \square 504000 \text{ руб.} \quad (15)$$

Срок окупаемости проекта:

$$T = \frac{33000}{100800} \approx 0,33 \text{ года} \approx 4 \text{ месяца}. \quad (16)$$

Абсолютное сокращение времени:

$$\Delta T = \left(22 \frac{\text{час}}{\text{месяц}} - 1 \frac{\text{час}}{\text{месяц}} \right) \times 12 \frac{\text{месяц}}{\text{год}} = 252 \frac{\text{час}}{\text{год}}. \quad (17)$$

Заключение. Во-первых, необходимо отметить, что внедрение RPA в рассылки, в целом, и в напоминания о задолженности, в частности, демонстрирует высокую эффективность автоматизации за счёт повторяемости, шаблонного характера электронных писем и наличия цифровых источников данных. Во-вторых, доказана экономическая эффективность внедрения данной технологии: абсолютное сокращение времени превышает 250 часов в год, срок окупаемости составляет примерно 4 месяца, ROI превышает 200%; величина ТСО существенно ниже экономии (примерно в 9 раз).

Таким образом, применение RPA даже при ограниченных ресурсах обеспечивает значимые результаты и может быть рекомендовано для малого и среднего бизнеса как доступное средство цифровой трансформации.

Библиографический список:

1. Баранов, И. Н. Экономическая эффективность внедрения технологии RPA с целью модернизации предприятий отрасли природопользования / И. Н. Баранов // Наука, технологии, общество: экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий : сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции с международным участием, 16–18 ноября 2022 года. – Красноярск : Общественное учреждение «Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений», 2022. – С. 554-559.

2. Вагина, П.Н., Ткаченко, А.Л. Развитие цифровой экономики в условиях повышения финансовой грамотности населения / П.Н. Вагина, А.Л. Ткаченко // Государственное регулирование общественных отношений в регионе : социально-экономические, правовые и историко-культурные аспекты, 24 марта 2022 г. – Чебоксары : Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2022. – С. 89-94. – URL : https://elibrary.ru/download/elibrary_48525253_54214150.pdf (дата обращения 08.06.2025).
3. Дегтярева, В. В. Оценка эффективности RPA-технологий для обоснования их внедрения в транспортно-логистическую отрасль / В. В. Дегтярева, К. П. Панченко // Первый экономический журнал. – 2023. – № 1(331). – С. 50-57.
4. Донецков, А.М., Дерезглазов, К.Ю. Использование современных рекомендательных алгоритмов в информационных системах / А.М. Донецков, К.Ю. Дерезглазов // Нанотехнологии: наука и производство. – 2024. – №6. – С. 16-19. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_80305849_54340493.pdf (дата обращения 10.06.2025).
5. Донецков, А.М., Рожков, В.М. Использование средств автоматизации в операционной складской деятельности на предприятии АО «ТБФ» / А.М. Донецков, В.М. Рожков // Проблемы и перспективы развития технических наук в условиях кризиса глобализации : сборник научных статей, 2024. – Ульяновск : «Зебра», 2024. – С. 56-61. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_77127051_17474496.pdf (дата обращения 11.06.2025).
6. Доровских, Д.Е., Сорочан, В.В. Электронные перевозочные документы: новая эра логистики / Д.Е. Доровских, В.В. Сорочан // Вестник калужского университета. – 2025. – №1(66). – С. 77-80. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_80432799_18689858.pdf (дата обращения 10.06.2025).
7. Дюдюк, М. В., Гайдук, Н. В. Автоматизация бизнес-процессов предприятия при помощи внедрения RPA-систем / М. В. Дюдюк, Н. В. Гайдук // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития :

Сборник материалов XIV международного форума, Краснодар, 12–17 июля 2021 года.– Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 118-121.

8. Загорская, К.Р. Сравнение RPA-платформ на российском рынке 2023 / К.Р. Загорская // Научный журнал «Дневник науки» : [сайт]. – 2023. – №6. – С. [--? - --?]. – URL: <http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2023/6/technics/Zagorskaya.pdf>. – Дата публикации: [--?.06.2023].

9. Кочетов, И. Игра в долгую: как правильно начать внедрение RPA в компании / И. Кочетов // Primo RPA – российская RPA платформа : [сайт]. – URL: <https://primo-rpa.ru/blog/kak-pravilno-nachat-vnedreniye-rpa-v-kompanii> (дата обращения 17.06.2025).

10. Мосолов, В.В., Ткаченко, А.Л. Автоматизация процесса обновления курсов валют в приложении для анализа и прогнозирования будущих трендов / В.В. Мосолов, А.Л. Ткаченко // Вестник Калужского университета. – 2024. – №1(62). – С. 29-35. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_65511262_54642617.pdf (дата обращения 13.06.2025).

11. Сидоркин, А.Е., Сорочан, В.В., Раевский, В.А. Исследование возможности автоматизации управленческого и производственного учёта в условиях импортозамещения / А.Е. Сидоркин, В.В. Сорочан, В.А. Раевский // Вестник калужского университета. – 2024. – №1(62). – С. 36-38. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_65511263_74688546.pdf (дата обращения 13.06.2025).

Оригинальность 80%