

УДК 004.4'22

DOI 10.51691/2541-8327_2023_11_8

СИНЕРГИЯ RPA И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Загорская К.Р.

студент 1 курса направления подготовки магистрантов «Информатика и вычислительная техника»

*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Иванова И.В.

*профессор кафедры информационных систем и вычислительной техники
Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация

Платформы роботизированной автоматизации бизнес-процессов (RPA-платформы) с каждым годом развиваются и становятся все более многофункциональными. За последние пять лет большая часть RPA-вендоров начала предлагать интеграцию RPA-платформ с искусственным интеллектом (ИИ). В статье обоснована необходимость этой интеграции, а также рассмотрено внедрение ИИ в лидирующие зарубежные и отечественные RPA-платформы. Проведено сравнение уровня синергии RPA и ИИ в них, сделан вывод о том, имеется ли технологическое отставание российских платформ от зарубежных.

Ключевые слова: автоматизация бизнес-процессов, программная роботизация, Robotic Process Automation (RPA), RPA-платформы, искусственный интеллект (ИИ), artificial intelligence (AI).

SYNERGY OF RPA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Zagorskaya K.R.

1st year student in the Master's program "Informatics and Computer Science"

St. Petersburg Mining University of Empress Catherine II,

Saint-Petersburg, Russia

Ivanova I.V.

Professor of the Department of Information Systems and Computer Engineering

St. Petersburg Mining University of Empress Catherine II,

St. Petersburg, Russia

Annotation

Robotic business process automation (RPA) platforms are developing and becoming more multifunctional every year. In the last five years, most RPA vendors have begun offering integration of RPA platforms with artificial intelligence (AI). Within the framework of this article, the need for this integration is substantiated, and the introduction of AI into the leading foreign and domestic RPA platforms is also considered. A comparison was made of the level of synergy between RPA and AI in them, it was concluded whether there is a technological lag in Russian platforms compared to foreign ones in this matter.

Keywords: business process automation, software robotics, Robotic Process Automation (RPA), RPA platforms, artificial intelligence (AI).

RPA (Robotic Process Automation) – это современная технология, предназначенная для автоматизации бизнес-процессов и позволяющая освободить сотрудников компании от выполнения рутинных и затратных по

времени задач [7]. Сам термин RPA был придуман компанией Blue Prism в начале 2000-х годов [9].

Изначально автоматизация бизнес-процессов [3, 14], в том числе программными роботами, использовалась исключительно для простых задач, не требующих контроля человека [2], например, для считывания текста с экрана или ввода его «с клавиатуры», управления работой приложений или отправки ответов/подтверждений на электронные письма.

Однако в последние пять лет стали учащаться ситуации, требующие принятия решения программными роботами, чего можно достигнуть при помощи интеграции RPA и систем искусственного интеллекта (ИИ).

Целью данного исследования является изучение интеграции ИИ в RPA-платформы российского и иностранного производства.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить применимость алгоритмов и методов ИИ в RPA-платформах;
- 2) составить список RPA-платформ для сравнительного анализа;
- 3) проанализировать синергию ИИ и каждой из платформ;
- 4) сделать вывод, основываясь на результатах анализа.

Актуальность данного исследования обосновывается следующим: изучение текущего уровня развития иностранных и отечественных технологий, в том числе RPA & AI, позволяет узнать о возможном технологическом отставании и определить вектор дальнейшего развития этих технологий.

Рассмотрим пример, обосновывающий необходимость интеграции RPA в системы ИИ: работа, заполняющего платежные поручения в банковской системе [12].

При работе в системе на сотруднике лежат обязанности по формированию платежных поручений, заполнению ФИО сотрудника, внесению в бланки реквизитов, типа выплат, реквизитов банка и другой информации, необходимой банку для перечисления средств. При автоматизации данного

процесса программным роботом можно столкнуться с различными сложностями. Разберем, в чем они заключаются.

1. При реализации алгоритма действий на обычном сайте, программный робот использует такие активности, как «клик по элементу», «взять текст элемента», «ввести текст в элемент» для выбора необходимого элемента в HTML-коде страницы. Однако при работе с банковской системой, обладающей продвинутой системой безопасности, применять перечисленные активности не представляется возможным, как и просматривать код.

2. Ежедневно в банк поступает множество списков для исполнения различных выплат. Формирование платежных поручений на большое количество сотрудников в ручном режиме занимает много времени.

3. В процессе работы системы на странице могут возникать окна с уведомлениями, например, предупреждения об ошибках. В подобных ситуациях человек закроет окно и продолжит работу, а программный робот, скорее всего, остановит свою работу и выдаст ошибку выполнения.

Решить описанные проблемы позволяет машинное зрение вместе с машинным обучением [1, 5, 10]. Благодаря методам машинного зрения робот способен выяснить, в какие поля следует вводить информацию или как действовать при возникновении окон, а работа совместно с машинным обучением способствует постоянному обучению робота для самостоятельного принятия решений [4, 23].

С помощью алгоритмов ИИ и на основе подхода машинного обучения можно исследовать и извлекать информацию для классификации, связывания, оптимизации, группировки, прогнозирования, выявления закономерностей и так далее [6, 25]. Возможности применения ИИ очень обширны, а потому разработчики RPA-платформ постепенно добавляют в свои продукты реализацию алгоритмов или методов ИИ, применяемых в определенных

контекстах, в частности, в области планирования ресурсов предприятия, бухгалтерского учета, управления персоналом и так далее [11, 18].

В последнее время были опубликованы некоторые академические исследования по поводу проблем и потенциала, а также тематические исследования применимости RPA и ИИ, как, например, статьи в области автоматического обнаружения и преобразования данных [20], в области аудита [15], в управления бизнес-процессами и в процессах оптимизации производительности [17]. Были опубликованы и другие исследования по интеллектуальной автоматизации процессов с использованием RPA, например исследование консалтинговой компании Delloite [16]. В исследовании представлены возможности применения алгоритмов и методов ИИ. Следует отметить, что их применяют в четко определенных, стабильных и зрелых процессах. Примером может служить внедрение технологии в стратегические области, ориентированные на задачи клиентов, для повышения производительности труда сотрудников, повышения точности категоризации и маршрутизации процессов, улучшения опыта работы с клиентами и сотрудниками, улучшения аналитического анализа данных, сокращения случаев мошенничества.

Рассмотрим продукты-лидеры на зарубежном рынке автоматизации роботизированных процессов, по мнению Gartner, американской исследовательской и консалтинговой компания, специализирующейся на рынках информационных технологий:

1. UiPath
2. Automation Anywhere
3. Kofax

Таблица 1. ИИ в иностранных RPA-платформах

Платформа	О методах или алгоритмах ИИ
UiPath	Некоторые методы или алгоритмы ИИ в UiPath в настоящее время доступны через его модуль UIAutomation [19], из которых

Платформа	О методах или алгоритмах ИИ
	выделяются следующие: распознавание, оптимизация, классификация и извлечение информации.
Automation Anywhere	Automation Anywhere с помощью инструмента Bot реализовывает выполнение некоторых методов и алгоритмов ИИ, таких как нечеткая логика, искусственные нейронные сети и обработка естественного языка для извлечения информации из документов и повышения эффективности проверки документов [19].
Kofax	Kofax предоставляет модули, связанные с реализацией методов и алгоритмов ИИ через платформу интеллектуальной автоматизации, и ее модуль когнитивной автоматизации документов [19]. Инструмент позволяет распознавать содержание и контекст документа. Использование подходов машинного обучения (ML) в сочетании с распознаванием и классификацией документов OCR и анализом содержимого электронных писем или веб-страниц можно рассматривать как формы контролируемого обучения, поскольку для классификации и проверки содержимого требуется набор предварительной информации. С другой стороны, применение обработки естественного языка, в зависимости от техники или алгоритмов, может использоваться в обучении с учителем для классификации или обучении без учителя для анализа контента посредством кластеризации информации.

Таким образом, большинство запатентованных зарубежных RPA-инструментов реализуют алгоритмы, связанные с такими задачами ИИ, как:

- распознавание;
- оптимизация;
- классификация;
- извлечение данных.

Методы и алгоритмы ИИ, реализуемые этими инструментами, сосредоточены в первую очередь на следующем:

- компьютерное зрение;
- статистические методы;
- деревья решений;

- нейронные сети для классификации и прогнозирования;
- нечеткая логика;
- реализация методов, связанных с интеллектуальным анализом текста.

Рассмотрим продукты-лидеры на российском рынке автоматизации роботизированных процессов, по мнению RPA 2.0, профессионального портала о программных роботах [8, 13]:

1. PIX RPA
2. Primo RPA
3. ROBIN RPA

Таблица 2. ИИ в российских RPA-платформах

Платформа	О методах или алгоритмах ИИ
PIX RPA	PIX работает над созданием собственной экосистемы, которая будет в себя включать не только роботов, но инструменты ИИ, аналитики, ETL, управление процессами и другие решения, использующиеся совместно с роботами. В одном из последних обновлений PIX RPA была добавлена активность для работы с ChatGPT от OpenAI, позволяющая обратиться к модели GPT, распознать сущности, классифицировать текст GPT, обобщить текст [21].
Primo RPA	Реализация методов и алгоритмов ИИ в Primo RPA полностью отсутствовала. Затем в рамках технологической синергии MTS AI начала интеграцию в Primo RPA своих разработок в сфере ИИ, в частности системы, выполняющей расшифровку голосов сотрудников, заполнение документации в системах, распознавание лиц людей для автоматизированного приёма на работу и проведение проверки личности [22].
ROBIN RPA	В ROBIN RPA возможно создание интегрированных с роботами моделей машинного обучения с помощью подключения собственных или сторонних моделей на Python. Это позволяет выполнять классификацию текстовой информации, распознавание разговорной речи, определение интенгов, извлечение сущностей и параметров из текстовой информации [24].

В последние пять лет большая часть российских RPA-вендоров только начала создавать и развивать свои платформы. Уход иностранных вендоров в

феврале 2022 года с российского рынка дал толчок для их стремительного развития, в том числе в плане интеграции с ИИ.

В результате анализа синергии ИИ и RPA-платформ иностранного и российского производства можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день в данном вопросе у России имеется отставание, однако динамика развития отечественных технологий позволяет судить о том, что в ближайшее время они приблизятся к ключевым игрокам зарубежного рынка.

Библиографический список:

1. Анкудинов И. Г., Мазиков Е. Б., Иванова И. В. Информационные системы и технологии. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2015 - 259
2. Бадмаева, А. Д. Риски внедрения технологии RPA на наукоемкое предприятие / А. Д. Бадмаева, О. Л. Перерва // Научный результат. Экономические исследования. – 2020. – Т. 6, № 3. – С. 46-52. – DOI 10.18413/2409-1634-2020-6-3-0-6. – EDN USKYSN.
3. Белоглазов И. И., Курбанов Б. Х. Автоматизация процессов нефтепереработки с использованием современных средств разработки / Деловой журнал Neftegaz.ru, № 2, 2016. С 34 - 37
4. Геращенко, Л. А. Машинное обучение как сфера искусственного интеллекта и ее взаимодействие с технологией программной роботизации RPA / Л. А. Геращенко, М. А. Полячкова // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. – 2021. – Т. 1. – С. 32-35. – EDN RJOOZB.
5. Гурко, А. В. Финансовое положение предприятия и методы машинного обучения / А. В. Гурко, О. В. Шишкина // Экономика и управление в сфере услуг: современное состояние и перспективы развития : XX Всероссийская научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 07 февраля 2023 года. –

Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов, 2023. – С. 104-106. – EDN SIBPNN.

6. Двадцатов Р. В., Иванова И. В. История появления и развития искусственного интеллекта. / Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", Т 11, 2014. С 50 - 53.
7. Евстропова В. Ш. Преимущества применения RPA-технологии в современных компаниях / В. Ш. Евстропова // Бизнес и общество. – 2020. – № 2(26). – С. 27. – EDN GSRHHV.
8. Загорская, К. Р. Сравнение RPA -платформ на российском рынке 2023 / К. Р. Загорская // Дневник науки. – 2023. – № 6(78). – DOI 10.51691/2541-8327_2023_6_12. – EDN UOBJXL.
9. Карасов, Д. А. Исследование методов решения задач технического зрения / Д. А. Карасов, А. В. Гурко // Проблемы минерально-сырьевого комплекса глазами молодых ученых : Материалы Всероссийского научно-образовательного семинара обучающихся, Санкт-Петербург, 08 апреля 2022 года / Редколлегия: А.Б. Маховиков (отв. ред.), Е.А. Самыловская (зам. отв. ред.). – Санкт-Петербург: Культурно-просветительское товарищество, 2023. – С. 62-66. – EDN LOFUQY.
10. Литовченко, Л. Ю. Обработка и анализ изображений в задачах компьютерного зрения / Л. Ю. Литовченко, И. А. Бригаднов // Анализ и прогнозирование систем управления в промышленности, на транспорте и в логистике : XXIII Международная научно-практическая конференция молодых учёных, студентов и аспирантов, Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО "Медиапапир", 2023. – С. 124-129. – EDN VJSJKQ.
11. Панова, А. С. Предиктивная диагностика промышленного оборудования на основе распознавания технических звуков / А. С. Панова, Р. С. Федьков, А. В. Гурко // Анализ и прогнозирование систем управления в промышленности,

- на транспорте и в логистике : XXIII Международная научно-практическая конференция молодых учёных, студентов и аспирантов, Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО "Медиапапир", 2023. – С. 133-138. – EDN GFZSNQ.
12. Попова И. В. Методы оценивания эффективности роботизации процессов / И. В. Попова // Информатика: проблемы, методы, технологии : Материалы XXI Международной научно-методической конференции, Воронеж, 11–12 февраля 2021 года. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью "Вэлборн", 2021. – С. 1288-1297. – EDN TEBFFN.
13. Рейтинг RPA платформ 2023: [Электронный ресурс]. URL: https://rpa2.ru/rpa_platformy/rejting_rpa_platform/ (Дата обращения: 06.09.2023).
14. Шариков Ю. В., Титов О. В., Белоглазов И. И., Симаков А. С., Петров П. А., Кульчицкий А. Ф., Фирсов А. Ю. Автоматизация технологических процессов в металлургии Санкт-Петербург: Горный университет, 2018 – 430
15. Agostinelli, S., Marrella, A., & Mecella, M. (2020). Towards Intelligent Robotic Process Automation for BPMers. Available from: https://www.researchgate.net/publication/338401505_Towards_Intelligent_Robotic_Process_Automation_for_BPMers
16. Deloitte (2019). Automation with intelligence Reimagining the organisation in the 'Age of With'. Available from:
17. FLUSS, D. (2018). Smarter Bots Mean Greater Innovation, Productivity, and Value: Robotic process automation is allowing companies to re-imagine and re-invest in all aspects of their businesses. CRM Magazine, 22(10), 38–39. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tw/Documents/strategy/tw-Automation-with-intelligence.pdf>
18. Kim, S.-H. Development of Evaluation Criteria for Robotic Process Automation (RPA) Solution Selection. Electronics 2023, 12, 986.

19. Kozhubaev Y. N., Ovchinnikova E. N., Ivanov V. Y., Krotova S. Y. Incremental Machine Learning for Soft Pneumatic Actuators with Symmetrical Chambers / Symmetry, № 15, V 6, 2023. pp. 1 - 19
20. Leno, V., Dumas, M., La Rosa, M., Maggi, F. M., & Polyvyanyu, A. (2020). Automated Discovery of Data Transformations for Robotic Process Automation. <https://arxiv.org/abs/2001.01007>
21. PIX RPA: [Электронный ресурс]. URL: <https://pix-it.ru/products/pix-rpa/>. (Дата обращения: 06.09.2023).
22. Primo RPA: [Электронный ресурс]. URL: <https://primo-rpa.ru>. (Дата обращения: 06.09.2023).
23. Ribeiro, J.; Lima, R.; Eckhardt, T.; Paiva, S. Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0-A literature review. *Procedia Comput. Sci.* 2021, 181, 51–58.
24. ROBIN RPA: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rpa-robin.ru>. (Дата обращения: 06.09.2023).
25. Sobczak A. Robotic Process Automation implementation, deployment approaches and success factors—an empirical study // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2021. – Т. 8. – №. 4. – С. 122. [http://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.4\(7\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.4(7))

Оригинальность 85%