

**УДК 004.9**

**А.Б. Жернаков, Д.А. Коган, Е.Д. Семенов**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург

## **РОБОТИЗИРОВАННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ**

В статье рассмотрены особенности роботизированной автоматизации вспомогательных процессов в деятельности предприятий радиоэлектронной отрасли Российской Федерации, предложены этапы проекта внедрения роботизации с учетом этих особенностей. Определены факторы, влияющие на успешную роботизацию и даны рекомендации по ее внедрению в условиях пандемии коронавируса.

**Ключевые слова:** RPA; роботизация; автоматизация; крупные предприятия; инновации.

**A.B. Zhernakov, D.A. Kogan, E.D. Semenenko**

Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI", St. Petersburg

## **ROBOTIC AUTOMATION OF AUXILIARY PROCESSES OF ENTERPRISES OF ELECTRONIC INDUSTRY OF RUSSIA IN CONDITIONS OF A PANDEMIC**

In the article the features of the robotic automation of auxiliary processes in the activities of the enterprises of electronic industry of the Russian Federation, proposed stages of the project the implementation of robotics with these features. The factors influencing the successful robotization and recommendations for its implementation in the context of pandemic coronavirus.

**Keywords:** RPA; robotization; automation; innovation; large enterprise.

**Введение.** В 2020 году мир существует в условиях пандемии коронавируса COVID-19. Борьба с распространением вируса привела ко вводу в РФ жестких ограничительных мер с марта по июль и более мягких мер начиная с октября 2020 года по настоящее время. Правительством рекомендовано руководству компаний перевести на дистанционный формат работы максимально возможное количество персонала. При контакте с подтвержденным больным людей немедленно отправляют на карантин целыми семьями, классами, учебными группами, рабочими коллективами.

Таким образом предприятие может одномоментно временно лишиться части коллектива исполнителей, реализующих схожие функции.

В таких случаях быстро найти временную замену исполнителям, задействованным во вспомогательной деятельности предприятия обычно невозможно (не представляется возможным). Исполнители обычно являются специалистами в своей области, знающие специфику деятельности своего функционального подразделения на предприятии и обученными работать с имеющейся информационной инфраструктурой, знакомыми с принятыми регламентами и инструкциями [1]. Поиск

новых исполнителей, их обучение - на эти процессы потребуется масса времени и ресурсов, которые будут скорее всего будут потрачены впустую, т.к. подмена временная. Выносить выполнение функций на аутсорсинг тоже не является лучшим решением, т.к. крупные предприятия критично относятся к вопросам безопасности, особенно информационной инфраструктуры. По этой же причине возможности дистанционного формата работы для сотрудников, занятых во вспомогательной деятельности предприятия сильно ограничены.

Потому на практике чаще всего решают эту проблему путем перераспределения нагрузки от временно выбывших сотрудников между оставшимися, что может отрицательно повлиять на выполнение всех бизнес-процессов предприятия.

Решением этого кейса может быть максимальная разгрузка оставшихся работников от рутинных операций. Результаты исследований [2, 3, 4] показывают, что полностью потенциал автоматизации для большинства профессий в настоящее время не раскрыт. При этом если полная автоматизация в настоящее время для большинства профессий технически нереализуема, то есть множество операций, таких как рутинные типовые задачи, сбор и обработка данных, которые могут быть автоматизированы. Доля таких операций в деятельности офисных работников промышленного сектора составляет не менее 50 %.

Эти операции можно и нужно автоматизировать, но такой проект для крупных предприятий обычно проходит достаточно долго, вносит существенные изменения в существующую ИТ-инфраструктуру и, соответственно, требует массу согласований. Однако в нашем кейсе ситуация требует почти мгновенной реакции, исчисляемой днями, максимум неделями. Обойти эту проблему позволяет технология роботизированной автоматизации процессов.

**Особенности предприятий электронной и электротехнической промышленности.** История радиоэлектронной промышленности в России насчитывает более 70 лет. Многие современные предприятия создавались ещё в СССР и имеют сильные корпоративные традиции, устоявшуюся систему взаимоотношений с заказчиком. Эти предприятия осуществляют производственную, конструкторскую, научную, экспортную и контрактную деятельность, выполняя работы в том числе в рамках госзаказа, включая продукцию гражданского и двойного назначения. Почти 90 процентов предприятий с государственным участием в радиоэлектронной промышленности (РЭП) включены в сводный реестр организаций (оборонно-промышленного комплекса) ОПК и обеспечивают около 55 процентов всей отраслевой выручки [5].

По данным исследования ЦНИИ «Электроника» «Портрет российской радиоэлектроники», по отрасли в целом 60,51% предприятий относится к крупному бизнесу — численность их сотрудников превышает 250 человек, а доход составляет более 2 млрд руб. Более половины лидеров отрасли входят в состав холдингов, концернов и корпораций [6].

Численность работников РЭП на 2019 год составила 371 тысячу человек со средним возрастом 45-50 лет. Выручка на сотрудника среди лидеров отрасли составляет от 258 тысяч рублей до 9.378 млн рублей [6].

Для развития отрасли в РФ 17 марта 2020 года Правительством РФ принята "Стратегия развития электронной промышленности до 2030 года". Одним из целевых показателей является "выработка на одного сотрудника", значение которого должно возрасти к 2030 году в 2.2-28 раза.

Одним из рисков, который может сорвать сроки реализации Стратегии указан "Острый дефицит квалифицированных кадров", противопоставить которому в том числе предлагается повышение производительности труда за счет автоматизации. В условиях пандемии коронавируса COVID-19 этот риск имеет повышенные значения влияния и вероятности возникновения, особенно принимая во внимание средний возраст сотрудников.

Обобщенная модель динамики имеющихся трудовых ресурсов и требуемых работников с учетом значимого влияния ушедших на больничный по причине заболевания или контакта с больным представлена на рисунке 1.

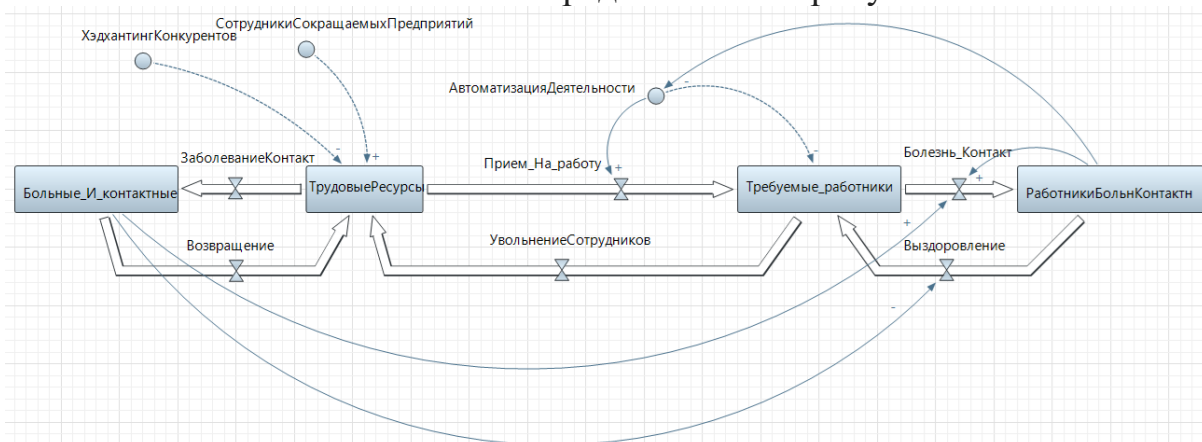


Рисунок 1 – Модель динамики трудовых ресурсов

В условиях пандемии коронавируса COVID-19 указанные выше особенности предприятий РЭП принимают следующий характер. Если для многих компаний наблюдается снижение спроса, то в этой отрасли за счет значимой доли государственного заказа и выпуска продукции двойного назначения, этого снижения не наблюдается. Таким образом потребность в работниках не уменьшается.

Имеющиеся кадры уходят выбывают как заболевшие и как контактные на предприятии. Общее число заболевших также увеличивает скорость потока заболевших и контактных работников (положительная связь) и уменьшает скорость возвращения из категории заболевших и контактных (отрицательная связь). Это обусловлено нагрузкой на медицинскую систему, когда увеличение количества заболевших вынуждает ждать результатов теста до 2х дополнительных недель. Также каждый заболевший на предприятии "тянет" за собой в карантин всех, с кем он контактировал, что образует положительную обратную связь.

При этом восполнить количество работников до необходимого из трудовых ресурсов рынка тоже становится сложнее. Здесь также сильное влияние заболевания, «хантинг» работников предприятиями конкурентами. Положительно на рост числа соискателей влияет сокращение сотрудников пострадавших от пандемии предприятий, что может частично компенсировать влияние отрицательных связей.

В таблице 1 указаны особенности предприятий РЭП и наиболее значимые факторы, влияющие на роботизацию процессов в организации.

Таблица 1 – Особенности предприятий РЭП, влияющие на роботизацию

Особенности предприятий РЭП	Влияние на потребность в роботизации	Влияние на потребность в роботизации в условиях COVID-19	Влияние на процесс внедрения роботизации
Персонал, не привыкший к инновациям, средний возраст 45-50 лет	низкое	Высокое	Сильное сопротивление
Перевод рабочих мест и IT-инфраструктуры на отечественное ПО	Среднее, как промежуточный шаг к автоматизации	Среднее, как <b>быстрое</b> промежуточное решение перед автоматизацией	Влияет на выбор инструментов роботизации
Высокие требования к ИБ	----	Среднее положительное, сложности с дистанционным доступом к элементам ИТ инфраструктуры	Сложность выбора и согласования инструмента роботизации
Согласование инноваций "по команде"	----	----	Высокое отрицательное влияние, сильно замедляется процесс принятия решения. В условиях пандемии, когда часть заинтересованных лиц предприятия на карантине или на дистанционном формате.
Стратегия развития РЭП	высокое	высокое	-----
Наличие вышестоящих организаций (холдинг, корпорация и т.д.)	Высокое, ответственность требованиям Стратегии развития РЭП	Высокое, соответствие требованиям Стратегии развития РЭП	Среднее отрицательное влияние, корпоративными требованиями к используемому ПО

### **Технология роботизированной автоматизации процессов (RPA).**

Роботизированная автоматизация процессов или Robotic Process Automation (RPA) - это современная технология, которая позволяет создавать программных роботов или «цифровых сотрудников», которые имитируя действия человека, выполняют рутинные процессы. Принцип работы заключается в создании определенного списка действий, который позволяет автоматизировать задачи с применением программных интерфейсов или языка сценариев.

Предшественниками технологии RPA являются скрипты и макросы — частичная автоматизация бизнес-процессов, привязанная к текущим версиям программного обеспечения. Сейчас роботы RPA - это программа, имитирующая работу пользователя за компьютером, усовершенствованный макрос, способный выполнять операции не только внутри одной программы и не только на программном уровне, но и с использованием графического интерфейса, что является основной отличительной чертой технологии от «классических» методов автоматизации, где используется интеграция двух ПО по API.

Благодаря способности работать как с графическим интерфейсом (GUI), так и по API, использование технологии RPA позволяет ускорить процесс за счёт исключения рудиментарных для «робота» действий вроде открытия визуального интерфейса автоматизируемой программы.

Типовые рутинные задачи, которые может выполнять робот:

- открывать и закрывать приложения и системы веб-клиентов и электронной почты (включая вложения);
  - перемещаться внутри приложений (ERP, CRM и т.п.);
  - создавать и перемещать файлы и папки;
  - переходить по ссылкам и эмулировать нажатие кнопок;
  - заполнять и копировать формы, выполнять многоуровневую
- перепроверку данных, введенных людьми;
  - загружать данные из внешних источников в программный интерфейс или базу данных;
  - сравнивать и проверять данные, выполнять математические вычисления;
  - работать по сложной логике с условиями и циклами;
  - распознавать текст (PDF / DOC / XLS)

В соответствии с особенностями предприятий электронной и электротехнической промышленности, рассмотренными в статье, в качестве инструментов целесообразно использовать только программные продукты, вошедшие или находящиеся в процессе включения в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, такие как RobinRPA, PIXRPA, Electroneek, ELMARPA и др.

**Заключение.** Роботизация бизнес процессов вспомогательной деятельности промышленного предприятия радиоэлектронной и электротехнических отраслей является частью решения важной задачи автоматизации, решение которой обусловлено технологическим прогрессом и подкреплено требованиями постановления правительства.

Это решение позволит оперативно реагировать на такие современные вызовы, как быстрый, массовый и долгосрочный выход из производственной деятельности сотрудников, с перераспределением обязанностей между оставшимися работниками и выводом рутинных операций на обработку программным роботам.

В условиях COVID -19 роботизированная автоматизация позволит быстро и не дорого, по сравнению с полной автоматизацией, переналадить бизнес-процессы на условия дистанционной работы сотрудников.

Знания об особенностях предприятий электронной и электротехнических отраслей помогут специалистам, внедряющим RPA правильно спланировать последовательность действий, выбрать необходимый инструмент, который может пройти согласования, т.е. принять меры к снижению отрицательного воздействия этих особенностей и верно использовать их сильные стороны.

### Список литературы

1. Волков А. Т., Жернаков А. Б., Шепелев Р. Е. Оценка профессиональных и инновационных компетенций специалистов //Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона. – 2018. – Т. 1. – С. 205-206.

2. Международный анализ потенциальных долгосрочных последствий автоматизации [сайт] – URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/collection/how-will-automation-impact-jobs-designer.pdf> (дата обращения: 17.12.2020)

3. Потери рабочих мест, получение рабочие мест: какое будущее будет означать для занятости, повышения квалификации и заработной платы [сайт] – URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages#> (дата обращения: 17.12.2020)

4. Земцов, С. П. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки / С. П. Земцов. - 2017. - Академия наук СССР, Институт экономики. С .142-157.

5. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 17.01.2020 №20-р [сайт] - URL: <http://static.government.ru/media/files/1QkfNDghANiBUNBbXaFBM69Jxd48ePeY.pdf> (дата обращения: 15.12.2020)

6. Рейтинг организаций радиоэлектронной промышленности России-2019/ Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации "Электроника" – Текст: электронный – URL: <https://www.instel.ru/reiting-2019.pdf> (дата обращения: 15.12.2020)

#### **Сведения об авторах**

**Жернаков Антон Борисович** – старший преподаватель кафедры "Инновационного менеджмента" Санкт-петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, email: [anton\\_j@mail.ru](mailto:anton_j@mail.ru)

**Коган Диана Александровна** – бакалавр Санкт-петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, email: [dianakogan1702@gmail.com](mailto:dianakogan1702@gmail.com)

**Семененко Елизавета Дмитриевна** – бакалавр Санкт-петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, email: [elizsemenenko@gmail.com](mailto:elizsemenenko@gmail.com)

#### **About the authors**

**Zhernakov Anton Borisovich** – senior teacher of the Department "Innovative management" Saint-Petersburg state electrotechnical University "LETI" them. V. I. Ulyanov (Lenin), Saint-Petersburg, email: [anton\\_j@mail.ru](mailto:anton_j@mail.ru)

**Kogan Diana A.** – bachelor of St.-Petersburg state electrotechnical University "LETI" them. V. I. Ulyanov (Lenin), Saint-Petersburg, email: [dianakogan1702@gmail.com](mailto:dianakogan1702@gmail.com)

**Semenenko Elizabeth D.** – bachelor of St.-Petersburg state electrotechnical University "LETI" them. V. I. Ulyanov (Lenin), Saint-Petersburg, email: [elizsemenenko@gmail.com](mailto:elizsemenenko@gmail.com)