

УДК 65.011.56

## РОБОТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

**Толстикова Роман Александрович, Васильев Артем Петрович,  
Коваленко Игорь Андреевич, Галиуллина Альбина Шамилевна**

*Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники,  
г. Томск*

В данной статье рассматривается процесс автоматизации производства, а именно роботизация процессов. Описываются способы использования роботов, а также рассматриваются три поколения роботов в промышленной робототехнике. Приводятся примеры компаний, где уже используется роботизация, в частности рассмотрен и российский опыт в этой сфере. После приводятся преимущества и недостатки данной автоматизации, которые подтверждаются статистическими данными.

**Ключевые слова:** автоматизация, роботизация, компания, интернет-магазин, продукт, потребитель.

## PRODUCTION ROBOTIZATION

**Tolstikov R.A., Vasilyev A.P., Kovalenko I.A., Galiullina A.Sh.**

This article discusses the process of automation of production, namely the robotization of processes. Describes how to use robots, as well as three generations of robots in industrial robotics. Examples of companies that already use robotization are given, in particular, the Russian experience in this area has been considered. Following are the advantages and disadvantages of this automation, which are confirmed by statistical data

**Keywords:** automation, robotization, company, online store, product, consumer.

В погоне за покупателями различные интернет-магазины придумывают всевозможные бонусные программы, устраивают распродажи, наперегонки предлагают покупателям несколько позиций товара на выбор, счастливые покупатели заполняют корзины под завязку и при такой работе, кажется, что обе стороны довольны, и они достигли обоюдно выгодное сотрудничество. Но это совсем не так.

При данном сотрудничестве крупные интернет-магазины теряют миллиарды на доставки своей продукции. Почему это происходит? Согласно статистическим данным, американская компания Amazon, которая является крупнейшей в мире по обороту среди продающих товаров и услуги через интернет за 2017 год потеряла на доставке больше семи миллиардов долларов, что составляло примерно 5% от ее дохода. Так, изучая график Amazon's Ever-Growing Shipment Costs,

---

средства, вырученные за доставку от клиента и средства, которые выражают расходы компании на доставку, имеют приблизительное отношение 1:2,5. Иными словами компания Amazon тратит в 2,5 раза больше на доставку, чем ее потребитель, а это достаточно много, так как товароборот данной компании велик. Стоит также отметить, что данное соотношение пропорционально растет, а значит и увеличиваются убытки компании.

Доставка товара – это слабое место любого интернет-магазина. Для того чтобы улучшить ее качество, компании пытаются использовать новые технологические решения: оптимизировать маршруты, помечают каждую коробку с товаром радиометкой, создают различные мобильные интерфейсы, которые позволяют клиентам следить за движением товара, и все это уменьшает вероятность не удачной доставки, ведь повторная доставка или длительное ожидание тоже стоит немалых денег. Или, например, некоторые крупные компании используют труд квадрокоптера для доставки малогабаритных товаров, это связано с тем, что квадрокоптеры не будут стоять в пробках на дорогах, а после того, как всевозможные вещи от склада товара до клиента оптимизировано, остается единственный способ ускорить доставку, и данный способ заключается в улучшение склада. Именно этим сейчас занимаются многие крупные компании Европы, Америки и Китая.

Данный способ заключается в автоматизации процесса, а автоматизация в свою очередь заключается в роботизации. Роботизация является частью комплексной автоматизации производства, ее основной составляющей. На практике этот процесс заключается в применении роботов и роботизированных систем на предприятиях в промышленном масштабе. Автоматические линии можно оснастить промышленными роботами, наличие которых позитивно отобразится на функционировании всего комплекса оборудования. Также такие механизмы могут быть включены в гибкие автоматизированные производства [1].

Использование роботов возможно, как изолированно, так и комплексно. Особенность промышленных роботов – гибкость перенастройки. Для выпуска новых изделий в большинстве случаев достаточно ввести другую программу. Такое свойство незаменимо для обрабатывающего производства, так как половина объема продукции делается средними или малыми партиями.

Если промышленные линии не роботизированы, то на создание изделий, которые выпускаются небольшими объемами, будет тратиться лишь 5% от общего рабочего времени. Остальные 95% займет настройка станка, смена инструментов, загрузка и выгрузка деталей и т.д. Если для изготовления такой же партии использовать роботизированное производство, то соотношение времени будет значительно увеличено в сторону производительности. Другой положительный эффект от применения роботов – экономия сырья и материалов, но при условии, что промышленный процесс организован рационально.

---

На данный момент можно говорить о трех поколениях промышленной робототехники.

- Программируемые роботы, относящиеся к первому поколению. Данные автоматы могли действовать только в рамках заданной программы.

- Адаптивные роботы были вторым поколением в роботизации производства. Эти машины при помощи сенсоров могли анализировать информацию из окружающей среды и в зависимости от полученных данных менять свое поведение при выполнении операции.

- Интеллектуальные роботы третьего поколения имеют «здравый смысл», они могут отличать объекты внешнего мира и действовать самостоятельно.

Также на несколько групп можно разделить промышленных роботов и по роду деятельности: выполняющие операции, предусмотренные технологией изготовления, – сборка, сварка, окраска и т. д.; производящие транспортировочные и подъемные работы, подачу заготовок и складирование; выполняющие действия первых двух групп [2].

Так в 2016 году компания Amazon запустила на свои склады роботов KIVA, которые позволили ускорить сборку заказов и сократить операционные расходы на 20%, а это около 22 миллионов долларов на каждый склад. Роботов Amazon купила вместе с компанией их производившей, после чего наладила производство только для себя, закрыв продажи роботов другим компаниям. На данный момент на складах компании Amazon по всему миру трудятся более ста тысяч роботов. Аналогичный склад в 2017 году открыла компания Alibaba, которая располагается в Китае. Очевидно, что роботизация качественно меняет работу склада, поэтому российские инженеры компании Ronavi Robotics, созданные венчурно – строительной сетью при поддержке Роснано собрали аналог робота, который ничуть не уступает заграничным собратьям. И благодаря этому уже сегодня компания Ronavi Robotics готовится внедрить роботов на складах крупных ритейловых российских компаний. Роботизированный склад сокращает время доставки, обеспечивает сохранность посылок и увеличивает площадь хранения, а также предотвращает ошибки сортировки [3].

Так большинство ошибок на складе совершает именно человек, но, а преимущества роботов перед человеком очевидны. Роботы не спят, для них не нужно отапливать, а также освещать помещение, организовывать места для раздевания и столовые зоны, и плотность хранения товаров на роботизированном складе увеличивается на 40%, а это и есть экономия, именно то, к чему стремится каждый предприниматель. Так максимально человек способен сделать 60 комплектаций в час, а робот 400, его грузоподъемность от 50 до 1,5 тысяч килограмм, двигается робот плавно и уверенно, максимальная скорость 5 км/ч, при таких характеристиках вероятность порчи товара, то есть брака стремится к нулю.

---

В гонке за экономию и эффективностью робот выигрывает и у погрузчика. Так как погрузчик имеет большие размеры и массу, он менее маневренный, и управляется с помощью человека, а это всегда имеет долю вероятности ошибки человеческого фактора. Существует много различных видео, где из-за халатности человека обрушивались склады, а это все большие убытки компании. Такого точно не произойдет при работе робота, так как она работает благодаря искусственному интеллекту, каждый двигается четко своему маршруту, который согласован с остальными маршрутами других участников движения. В многоярусных складах такие работы уже имеют функцию использования лифта, при всем этом работа человека сводится к минимизации действий, а именно к тому, чтобы просто забрать с полки, которую привез робот нужный товар [4].

Но все ли так легко на самом деле? Конечно, в данной деятельности возникают и трудности. Для того, чтобы внедрить роботов нужно полностью перестраивать склады для того, чтобы роботы могли со 100% эффективностью выполнять свои встроенные функции, также даже в этой деятельности, где, казалось бы, все оптимизированно присутствует и человеческий фактор. Так необходимо обучить персонал, которые будут непосредственно работать с роботами и также заниматься их обслуживанием, как показал опыт компании Amazon количество работников склада не уменьшилось, это происходит из-за того, что на место людей, чью работу выполняют роботы пришли люди, чья деятельность, связанная с поддержанием функционирования этих самых роботов, поэтому численность персонала на складе остается неизменной [5].

И пусть сейчас большинство интернет-магазинов испытывают трудности с доставкой, по прогнозам в ближайшем будущем многие проблемы найдут свое решение и самое главное, что качество работы существенно возрастет. Они перестанут терпеть убытки, а потребители в связи с этим могут получать еще более выгодные предложения.

### Список литературы

1. Роботизация производства [Электронный ресурс]. URL: <https://neuronus.com/theory/robo/633-robotizatsiya-proizvodstva.html> (дата обращения: 03.01.19).
  2. Роботизация, преимущества и недостатки [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gd.ru/articles/9644-robotizatsiya-proizvodstva> (дата обращения: 03.01.19).
  3. Ronavi Robotics [Электронный ресурс]. URL: <http://ronavi-robotics.ru/> (дата обращения: 04.01.19).
  4. Глобальная роботизация [Электронный ресурс]. URL: [https://www.pravda.ru/eureka/hypotheses/18-03-2014/1199260-robots\\_gates-0/](https://www.pravda.ru/eureka/hypotheses/18-03-2014/1199260-robots_gates-0/) (дата обращения: 04.01.19).
  5. Автоматизация и роботизация производства промышленными роботами [Электронный ресурс]. URL: <http://ronavi-robotics.ru/> (дата обращения: 05.01.19).
-