

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПР ЗА РУБЕЖОМ И В РОССИИ**

Трусов А.Н., к.т.н., доцент каф. ИиАПС ИИТМА,  
Жумабаева О.А., студент гр. Мрб-171, 4 курс  
Кузбасский государственный технический университет имени  
Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово.

Задача робототехники наряду с созданием собственно роботов заключается и в создании технических систем и комплексов, основанных на использовании этих роботов, эффективность автоматизации благодаря применению промышленных роботов может быть достигнута только при комплексном подходе к созданию и внедрению роботов, обрабатывающего оборудования, средств управления, вспомогательных механизмов и устройств.

Проводить организационно-технологические мероприятия значительного объема ради единичного внедрения промышленного робота нерентабельно. Только расширенное применение промышленных роботов в составе сложных роботизированных технологических систем оправдано технически, экономически и социально.

Промышленной робототехнике уже десятки лет. Первый промышленный робот, его патентное производство подавалось Джозефом Энгельбергером и Джордом Деволом в 1964 году. А реальное производство промышленных роботов широко было запущено только в 1969 году компанией Kawasaki, которая как раз купила патент на этого робота Unimate.

Сейчас Япония является явным лидером в производстве промышленных роботов. Сейчас в порядке 47% всех роботов, которые ежегодно устанавливаются в мире это производство Японских компаний. Иногда их производство может быть локализовано странами Европы, Азии и др. но тем не менее это японские бренды. После Японии вторым по числу производимых роботов сейчас является Китай(11%), затем Германия(6), Южная Корея(4). Другие страны также производят роботов. Например, есть Тайванские производители, Итальянские производители.

В США были свои производители промышленных роботов. Например, Adept. Но так случилось, что нулевые годы эти компании стали выкупаться Азиатскими. Например, Adept был выкуплен «Amron»ом, «Rethink robotics» компания закрыла свой завод в США и другие компании в Европе и Китае продолжили производство этих роботов. И сейчас в США не так уж и много собственного производства промышленных роботов, как и в России.

Интересно что в 2019 году мировой рынок промышленной робототехники начал потихоньку уменьшаться. Он уменьшился на 12%. Связано это с тем, что сейчас не такая простая ситуация в производстве автомобилей, точнее спросом на автомобили, он снизился. Также влияет на рынок торговая война между Китаем и США. Это приводит к тому, что

изменяется ситуация на рынке электроники. К тому же сейчас снижается спрос на электронику, потому что рынок довольно насыщенный. Сам объем рынка промышленных роботов в 2019 году составил 13.8 млрд. дол, объем рынка робототехнических систем 41 млрд. дол. Важно понимать, что сам робот это всего лишь 1/3 примерно производства технических систем. Это связано с тем что, помимо робота есть инжиниринг, есть программное обеспечение, есть история, которая касается пусконаладочных работ, дополнительного сопряженного оборудования и т.д. Поэтому обычно считают именно самих рынок роботов и более крупную сторону, которая касается рынка интеграции робототехнических комплексов. Потому что робот сам по себе он не нужен, нужна именно система робототехническая, которая работает и решает задачу конкретного производства.

### Какие страны являются лидерами по использованию промышленных роботов?

#### Продажи промышленных роботов по странам 2019 г.

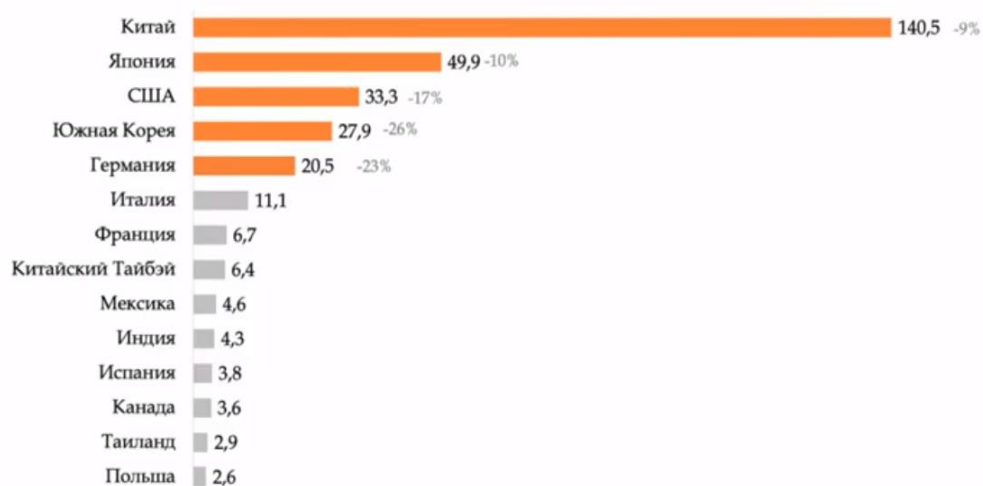


Рис. 1 Продажи промышленных роботов по странам 2019 г.

Китай уже с 2013-года является страной, в которой устанавливается наибольшее число роботов (в порядке 140 тысяч роботов), в то время как в Японии почти в 3 раза меньше (49.9 тысяч роботов). потом идёт США с 33.3 тысячами, Южная Корея с 27.9 тысячами и закрывает пятерку Германия с 20.5 тысячами роботов. Остальные страны идут с большим отставанием в порядке Италия, Франция, Китайский Тайбэй, Мексика, Индия, Испания, Канада, Таиланд и Польша (рис. 1). Очень большой разрыв между странами, но тем не менее это свидетельство о том как развивается промышленность в регионах.

Интересно, что в целом 73% всех продаж роботов приходится именно на вот эти 5 стран-лидеров: Китай, Япония, США, Южная Корея и Германия (рис. 2). Они являются лидерами по объему ежегодных установок роботов уже довольно долгое время.



Рис. 2 Производство промышленных роботов 2019 г.

Если говорить еще о таком показателе рынка робототехники как плотность роботизации, это количество роботов на 10 тысяч рабочих, то мы здесь увидим, что в России сам уровень роботизации производств он довольно низкий. В стране на 10 тысяч рабочих приходится 6 роботов, в то же время в мире этот показатель 113. В то время как в Южной Кореи 855 а в том же Сингапуре 918 (рис. 3).



Рис. 3 Плотность роботизации в 2019 году.

### Рынок промышленных роботов в России.

Диаграмма по рынку промышленных роботов показывает, что был спад по спросу в 2016 году. Тогда повлиял кризис, но одним из основных аспектов влияния который был тогда, это спрос на роботов в автомобилестроении. Это

очень важно потому что, обычно, на автопром приходится в порядке 40% всех роботов устанавливаемых в стране. И в 2016 году случилось так, что не создавались новые производства автомобилей, это привело к тому, что не нужны были роботы в этом году и в то же время спрос на роботов других отраслях сохранился, и судить продажу роботов по общим цифрам это зачастую не так верно. Потому что надо знать распределение по отраслям, так как робототехника очень сильно зависит от того какая ситуация в каждой из отраслей. Например, то что мы видим в 2019 году значительно вырос спрос в других отраслях, не в автопроме, это как раз очень хороший сигнал, о том что Российский рынок начинает прям очень активно развиваться (рис. 4).



Рис. 4 Рынок промышленных роботов в России.

### В каких отраслях используются роботы в России?

40% процентов роботов приходится на автопром, потом 32% на машиностроение, 16% на пищевую промышленность и сейчас очень важно есть спрос на роботов со стороны образования, и это очень важный сигнал (рис. 5). Потому что, развитие образовательной робототехники для университетов или для специальных образовательных учреждений, то это приводит к тому, что постепенно эти студенты/ученики вырастают и готовы эти роботы использовать и эксплуатировать на реальном предприятии.



Рис. 5 Использование роботов в различных отраслях в России.

### Производство промышленных роботов в России и странах СНГ в 2019 году

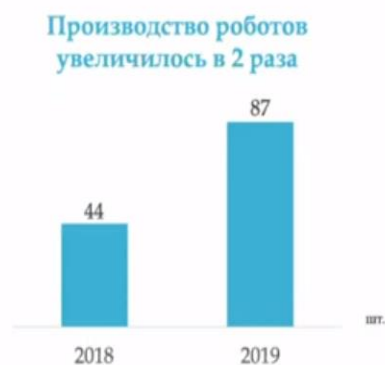
В 2019 году было произведено 87 промышленных роботов, это рекордное количество (рис. 6). 2 года назад в России не было никаких отечественных производственных роботов и только в 2018/19 годы стали временами, когда отечественные производители постепенно развиваться. Ниже обозначены компании, которые предоставляли данные по количеству роботов, которые они производили за 2019-год и в том числе мы сюда включаем компанию Rozum Robotics которая является белорусской компанией. Стоимость этих роботов составило 145 млн. рублей. Средняя стоимость составило 1.5 млн. руб.

## Производство промышленных роботов в России и странах СНГ в 2019 году



### Производители:

- Aripix Robotics
- Аркодим Про
- Bitrobotics
- Grinik Robotics
- Норма ИС
- НПО Андроидная техника
- Rozum Robotics
- Эйдос Робототехника



В 2019 году было произведено 87 роботов и робототехнических систем на сумму 145 млн руб.

Рис. 6 Производство промышленных роботов в России и странах СНГ в 2019 году.

**Список литературы:**

1. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы: справочник/ Ю. Г. Козырев.- М.; Машиностроение, 1983. – 376 с.
2. Курышкин, Н. П. Основы робототехники: учеб. Пособие/ Н. П. Курышкин; КУЗГТУ. – Кемерово, 2012.- 168 с.
3. [https://robotics.ua/news/business/5720-promyshlennye\\_roboti\\_vmire\\_ifr](https://robotics.ua/news/business/5720-promyshlennye_roboti_vmire_ifr)
4. <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ispolzovanie-promyshlennykh-robotov-obzor-rynka-robototekhniki-v-rossii-i-mire/>
5. <https://vektor.us/blog/promyshlennaya-robototekhnika.html>