

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПР ЗА РУБЕЖОМ И В РОССИИ

Черепанова А. Ф., ст. группы МР6-171:

Научный руководитель: Трусов А.Н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Кемерово

1. Начало разработки ПР

Толчком к появлению манипуляторов промышленного применения стало начало ядерной эпохи. В 1947 году в США группой сотрудников Аргоннской национальной лаборатории во главе с Р. Гёрцем был разработан первый автоматический электромеханический манипулятор с копирующим управлением, повторяющий движения человека-оператора и предназначенный для перемещения радиоактивных материалов. Выполнять при помощи данного манипулятора такие операции, как вращение гаечного ключа или позиционирование предметов на поверхности, было сложно, поскольку никакой обратной связи по силе он не обеспечивал; однако уже в 1948 году компания «General Electric» разработала копирующий манипулятор «Хэнди Мэн» (англ. *Handy Man*), в котором такая обратная связь имелась, и оператор мог воспринимать силы, воздействующие на схват манипулятора.

В 1959 году Джордж Дэвол создал первый промышленный робот под названием **Unimate**.

Джордж Дэвол был гениальным изобретателем, но в 1950х никто даже не прислушался к его идеям. К счастью позже, ему случайно довелось познакомиться с инженером, физиком и неплохим бизнесменом, Джозефом Энгельбергером. В процессе разговора Джозеф понял идеи Джорджа, ведь он также был уверен, что создание подобного устройства, а точнее робота, вполне реально.

Эта судьбоносная встреча стала началом плодотворного сотрудничества.

Энгельбергер и Дэвол стали деловыми партнёрами в 1962 году основав **Unimation** — первую фирму-производитель промышленных роботов. Авторство идеи и сам торговый знак фирмы бесспорно остались за Дэволом. Первый серийный робот компании Unimation получил название PUMA и получил широкое распространение по всему миру.

На фото: Джордж Дэвол и робот Puma



В Японии робот приняли с энтузиазмом. Сначала японские производители автомобилей начали использовать роботов **Unimate**. Позже, японская корпорация Kawasaki купила лицензию Unimate и

начала собственные разработки в области промышленной робототехнике, что со временем привело к началу роботизированной революции как в Японии, так и во всем мире.

Таким образом Джозеф Дэвол и Джордж Энгельбергер навсегда вошли в историю и доказали всему миру, что роботы это будущее автоматизации.

2. Рынок ПР за рубежом

В конце 2020 года, по оценке Всемирной ассоциации робототехники (International Federation of Robotics, IFR), количество промышленных роботов, установленных в 2018 году, составило 422 271 единицу, а объем рынка достиг 16,5 млрд долл. (без учета компонентов и системного инжиниринга). Продажи промышленных роботов в 2019 году сократились в количественном выражении на 12% по отношению к 2018 году, с 422 до 373 тысяч единиц. При этом суммарное количество роботов, находящихся в эксплуатации, составило 2,7 млн единиц.



Рис. 1. Количество устанавливаемых промышленных роботов в мире (2013 - 2019 гг., 2020-2021 гг. - прогноз, тыс. ед.)

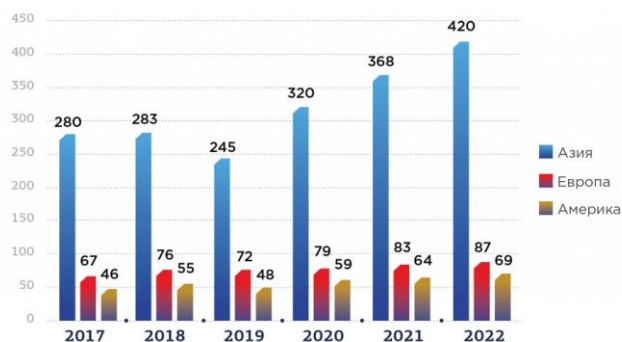


Рис. 2. Ежегодная статистика установки промышленных роботов в различных регионах мира (2017-2019 гг., 2020 – 2022 гг. – прогноз, тыс. ед.)

По прогнозу IFR, данному в конце 2019 года, основное количество установленных промышленных роботов будет приходиться на Азиатский регион, при этом значительный прирост ожидается в 2020 году – 320 тысяч установок индустриальных роботов в странах Азии. Однако, по предварительным данным, которые предоставлены специалистами IFR в ноябре 2020 года, продолжающаяся мировая пандемия послужит серьезным толчком для развития цифровых технологий, и количество промышленных роботов по всему миру будет показывать прирост примерно на 38-40% ежегодно в течение двух лет.

Лидерами по количеству установленных в настоящий момент промышленных роботов являются такие компании, как:

- Fanuc – 400 тыс. роботов,
- Yaskawa – 360 тыс. роботов,
- KUKA – 350 тыс. роботов,
- ABB – 300 тыс. роботов.

3. Промышленные роботы в России

В Российской Федерации в 2018 году было установлено 1007 промышленных роботов (в 2017 году – 713 роботов), по данным Национальной ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР) – поставки увеличились на 43%, по сравнению с 2017 годом. При этом показатель плотности роботизации довольно низкий – 5 роботов на 10 тыс. сотрудников предприятий в России, что в 20 раз меньше среднего показателя в мире, и лишь 5% из установленных роботов было произведено в стране.

В 2019 году "Роскосмос" направил на МКС разработанного "Андроидной техникой" робота "Федора", которого на станции проверили в автономном режиме и под управлением космонавтов. Как сообщал ранее РИА Новости Дудоров, в 2022-2023 году в космосе пройдут испытания робота "Теледроид", предназначенного для выполнения заданий за пределами МКС.

4. Развитие современной робототехники

Применение промышленных роботов постоянно расширяется: если ранее основным потребителем промышленных роботов было автомобилестроение, то в настоящее время происходит рост их применения в пищевой, фармацевтической, электротехнической/электронной и других отраслях обрабатывающей промышленности, что свидетельствует о новых тенденциях развития и способах применения робототехники.

Промышленные сенсоры являются ключевой технологией по автоматизации производства и Индустрии 4.0 и представляют собой устройства, которые могут обнаружить события, изменения в окружающей среде и обеспечить соответствующий выходной сигнал.

TechNavio прогнозирует среднегодовой темп роста рынка на уровне около 8% в период 2018-2022.

А по данным Research and Markets, показатель CAGR рынка промышленной сенсорики может составить порядка 7%, ожидаемый объем выручки достигнет 29,9 млрд долл. к 2025 году. Такие же среднегодовые темпы роста ожидаются согласно прогнозу Mordor Intelligence.

Industry Research отмечает, что рынок так называемых «умных» промышленных датчиков в настоящий момент оценивается в 9,56 млрд долл., а к 2025 году может достигнуть объема в 47 млрд долл. при прогнозируемом среднегодовом приросте CAGR в 22,0%.

Согласно прогнозам Zion Market Research, в ближайшие несколько лет самые высокие темпы роста рынка ожидаются в Азиатско-Тихоокеанском регионе, в частности в Китае и Индии. Mordor Intelligence также прогнозирует, что самую большую долю на рынке в период 2019–2024 г. займет Азиатско-Тихоокеанский регион, чему во многом будут способствовать технический прогресс в целом и быстрая индустриализация (рис. 5).

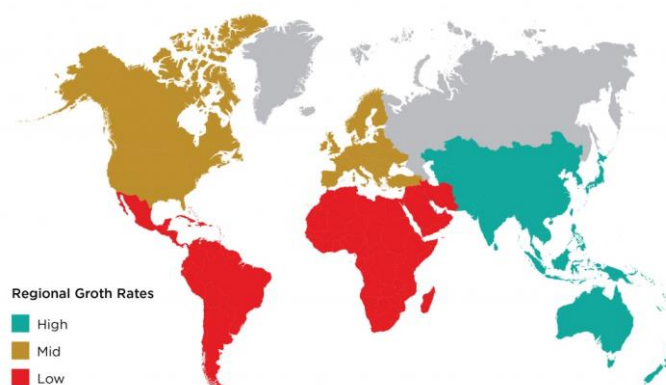


Рис. 7. Прогноз развития рынка промышленной сенсорики по регионам

5. Заключение

Роботы в современной промышленности везде. Они в любом цеху и в любой области производства. И это нормально: роботы экономят деньги работодателей, а рабочих спасают от вредной и монотонно-отупляющей работы; роботы работают круглосуточно и безостановочно; роботы намного точнее живых рабочих — они не устают, у них не “замыливается глаз”, их сенсоры и системы позиционирования способны сохранять точность до сотых долей миллиметра.

Пока мы видим их еще не везде — многие производственные процессы скрыты от рядового пользователя, да и не особо интересны обычно, — но совсем скоро невозможно будет не замечать того, что подавляющая часть всех материальных благ производится умными машинами.

Мировой рынок робототехники показывает высокие темпы роста (около 8%). Мировыми лидерами в использовании РТК в промышленности являются Китай, Япония, Южная Корея, США и Германия. Россия же значительно отстает в роботизации производства по целому ряду причин, преодоление которых возможно только при коммуникации и консолидации участников рынка робототехники.

Список используемой литературы

Учебники:

- Белянин П. Н. Промышленные роботы. — М.: Машиностроение, 1975.
- Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника: История и перспективы-вы.
- Белянин П. Н. Промышленные роботы западноевропейских стран (Об-зор зарубежного опыта).

Электронные устройства:

- <https://robo-hunter.com/news/robototekhnika-v-rossii-kto-segodnya-proizvodit-promishlennih-robotov10381>
- <https://tainy.net/53508-razvitie-sovremennoj-robototexniki.html>
- <https://controlengrussia.com/innovatsii/robototekhnika/ry-nok-promy-shlennoj-robototekniki-v-rossii-i-mir>