



**Департамент образования
города Москвы**



**Московский Государственный Технологический
Университет «СТАНКИН»**



Инженерные субботы

**«Машиностроительные специальности будущего - или
как быть успешным в XXI веке»**

Ведущий : Горовец Владимир Сергеевич

**г. Москва
2017г.**

Технологический уклад

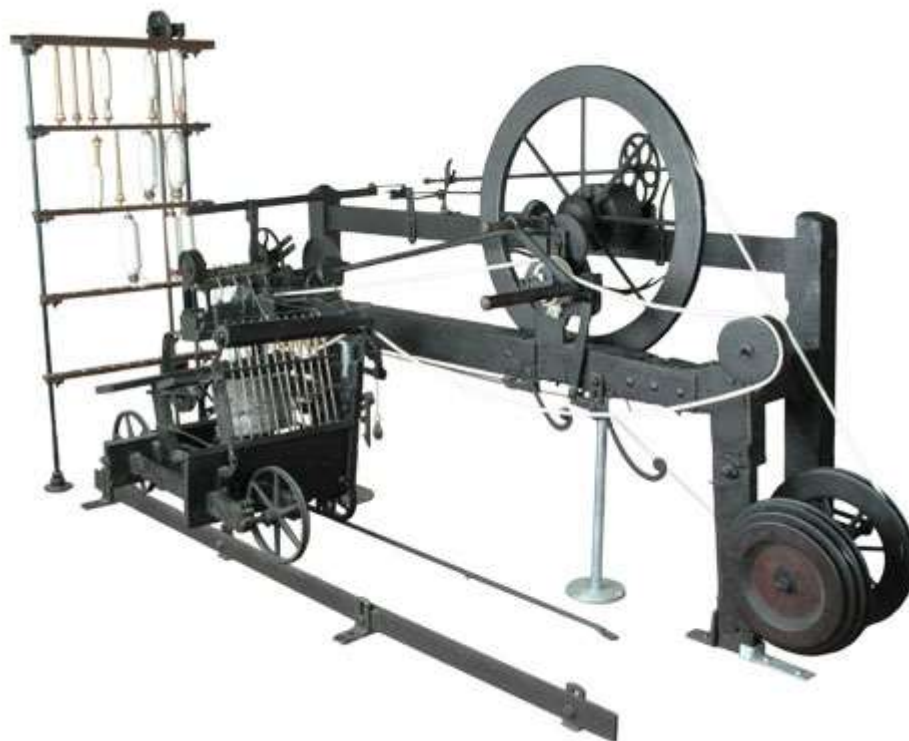
Технологический уклад, как говорит теория научно-технического прогресса — это совокупность сопряжённых производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Иначе говоря, технологический уклад представляет собой определенный исторический этап развития науки и техники, который характеризуется единым (более или менее одинаковым по всему миру) техническим уровнем производств, опирающихся на общие и качественно однородные ресурсы квалифицированной рабочей силы, общий научно-технический потенциал и т. д.

История и тенденции развития технологии машиностроения

- *ядро технологического уклада*
- *ключевой фактор*
- *несущие отрасли*

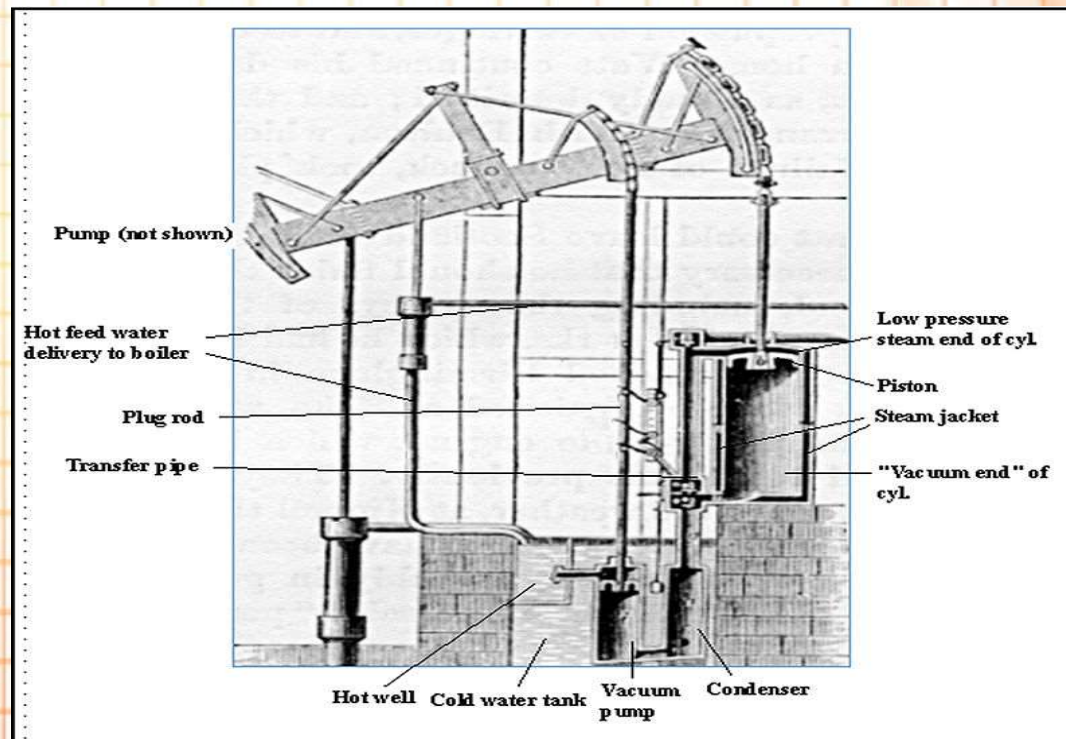
Первый технологический уклад (1770—1830 годы).

Прядильная машина Кромптона, 1779 год

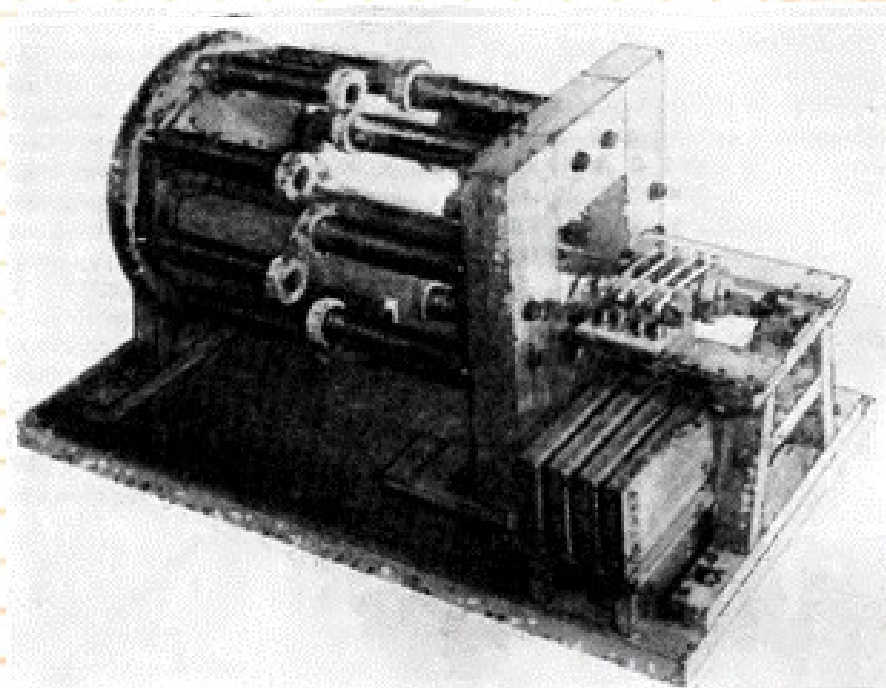


Второй технологический уклад (1830—1880 годы)

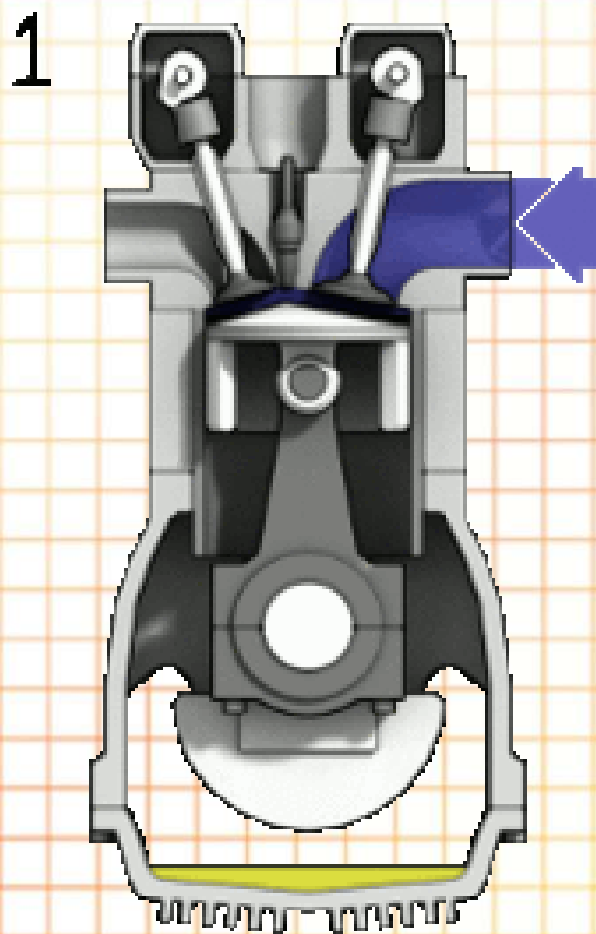
Версия паровой машины, созданная Уаттом



Третий технологический уклад (1880—1930 годы).

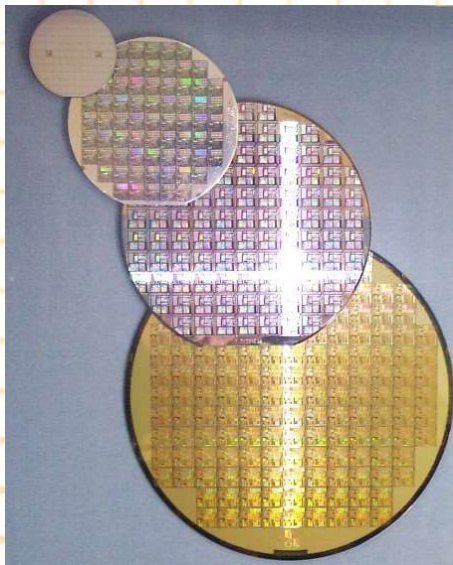


Четвертый технологический уклад (1930—1970 годы)



Пятый технологический уклад (1970—2010 годы)

Микроэлектроника — это подраздел электроники, связанный с изучением и производством электронных **компонентов** с геометрическими размерами характерных элементов порядка нескольких микрон и меньше.



Кремниевые пластины с готовыми микросхемами перед разрезанием на отдельные кристаллы

Шестой технологический уклад (примерно с 2010 г.)

Чем же будет характеризоваться шестой технологический уклад, когда через 15—20 лет вступит в фазу своей «зрелости»?

По-видимому, ядром его будут являться наноэлектроника, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, наносистемная техника, нанобиотехнологии, а также когнитивные науки, социогуманитарные технологии. Ключевым фактором, очевидно, станут нанотехнологии, клеточные технологии. Преимущество шестого технологического уклада, по сравнению с предыдущим, по прогнозу экспертов будет состоять в резком снижении энергоёмкости и материалоемкости производства, в конструировании материалов и организмов с заранее заданными свойствами

Седьмой технологический уклад

Он, предположительно, будет отличаться от всех предыдущих включением в производство человеческого сознания. Можно сказать иначе: человеческое сознание станет такой же производительной силой, какой в своё время стала наука. Такие технологии можно назвать когнитивными (от латинского *cognitio* — «познание»).

Впрочем, пока не будем забежать вперед.

Машиностроение

Машиностроение представляет собой важнейшую отрасль промышленности, разрабатывающую и производящую новейшие средства производства, всевозможные машины, оборудование, приборы и предметы потребления. Мы уже увидели, что машиностроительная и станкоинструментальная промышленность являлась основой второго и, частично, третьего технологического уклада — почти 100 лет назад! В наше время, оставаясь одной из главных производственных отраслей, машиностроение развивается в русле современной науки и следует актуальным социальным и технологическим тенденциям.

Социальные тенденции в машиностроении

- Сокращение работников в сфере материального обслуживания: (переход в *сферу обслуживания, продаж, услуг*, в т. ч. консалтинговых, интеграционных — таких работников в современном машиностроении набирается до 7,5%);
- *истощение природных ресурсов* и, следовательно, их удорожание;
- Максимальная *компьютеризация* производства и проектирования.

Технологические тенденции в машиностроении

- **Автоматизация производства** — переход на станки с числовым программным управлением (ЧПУ), гибкие автоматизированные линии, безлюдное производство;
- Широкое применение **сверхтвердых и композиционных материалов**;
- **Сложность** формы изделий, их многообразие и высокие требования к точности размеров, геометрической форме и шероховатости поверхности, к физико-механическим свойствам материала готового изделия;
- Развитие и повсеместное внедрение **новых методов обработки** (электроэрозионная, гидроабразивная, послойный синтез и т. д.);
- Обработка **поверхностей сложной формы инструментом простой формы**;
- Развитие **покрытий** на инструментах и изделиях;
- **Материалосбережение** и защита окружающей среды.

«Традиционные» технологии обработки

В наше время продолжается использование традиционных методов обработки материалов, которые зародились еще задолго до первого технологического уклада — в эпоху неолита, бронзового и железного века, и постепенно развивались в течение нескольких тысяч лет. Вот основные **«традиционные» технологии обработки**, которые продолжают совершенствоваться по сей день:

- литье;
- обработка пластическим деформированием (ковка, штамповка, прокат и т. д.);
- обработка резанием и шлифованием (токарная, фрезерная, абразивная и т. д.);
- термическая обработка.

Новые («нетрадиционные») методы обработки

- обработка концентрированными потоками энергии (лазерная, плазменная, электроэрозионная обработка);
- гидроабразивная резка;
- лазерная сварка и наплавка;
- резка алмазной проволокой;
- послойный синтез из пластмассовых и металлических порошков (аддитивные технологии) и др.

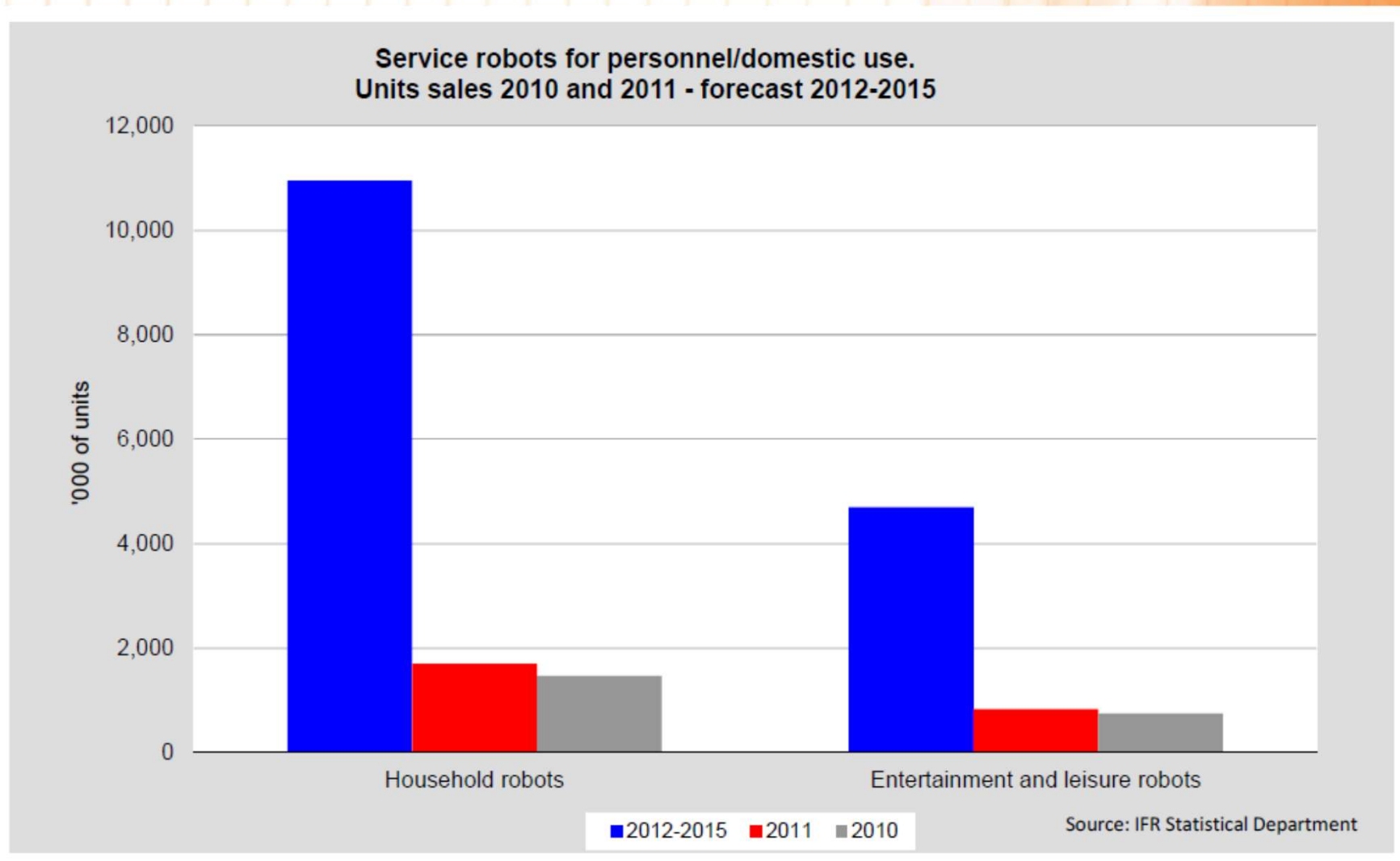
Лаборатория аддитивных технологий МГТУ «СТАНКИН»



Робототехника и машиностроение

Сейчас происходит возрождение интереса к робототехнике, связанное с резким удешевлением технологий производства роботов. Согласно исследованию Cisco, количество домашних роботов в городах удваивается каждые 9 месяцев. В 2020-х годах роботы станут привычной частью интерьера квартиры и городских пространств – весьма вероятно, что это будет одна из самых бурно развивающихся отраслей.

Домашние роботы и роботы для развлечений как новый вид робототехники



Робототехника и машиностроение

В промышленности (в том числе в машиностроении) идет активное внедрение робототехнических комплексов нового поколения, способных гибко настраиваться на нужные задачи и обучаться по ходу работы. В развитых странах, а следом за ними и в России, появляются заводы, автоматизированные на 90% и более. Роботы будут активно замещать людей в рутинных (шаблонных) работах, вытесняя их в сферу творческой работы

Промышленные роботы: состояние мирового рынка

**«Показатели сбыта в робототехнической
отрасли в 2014 году совершают прорыв»**

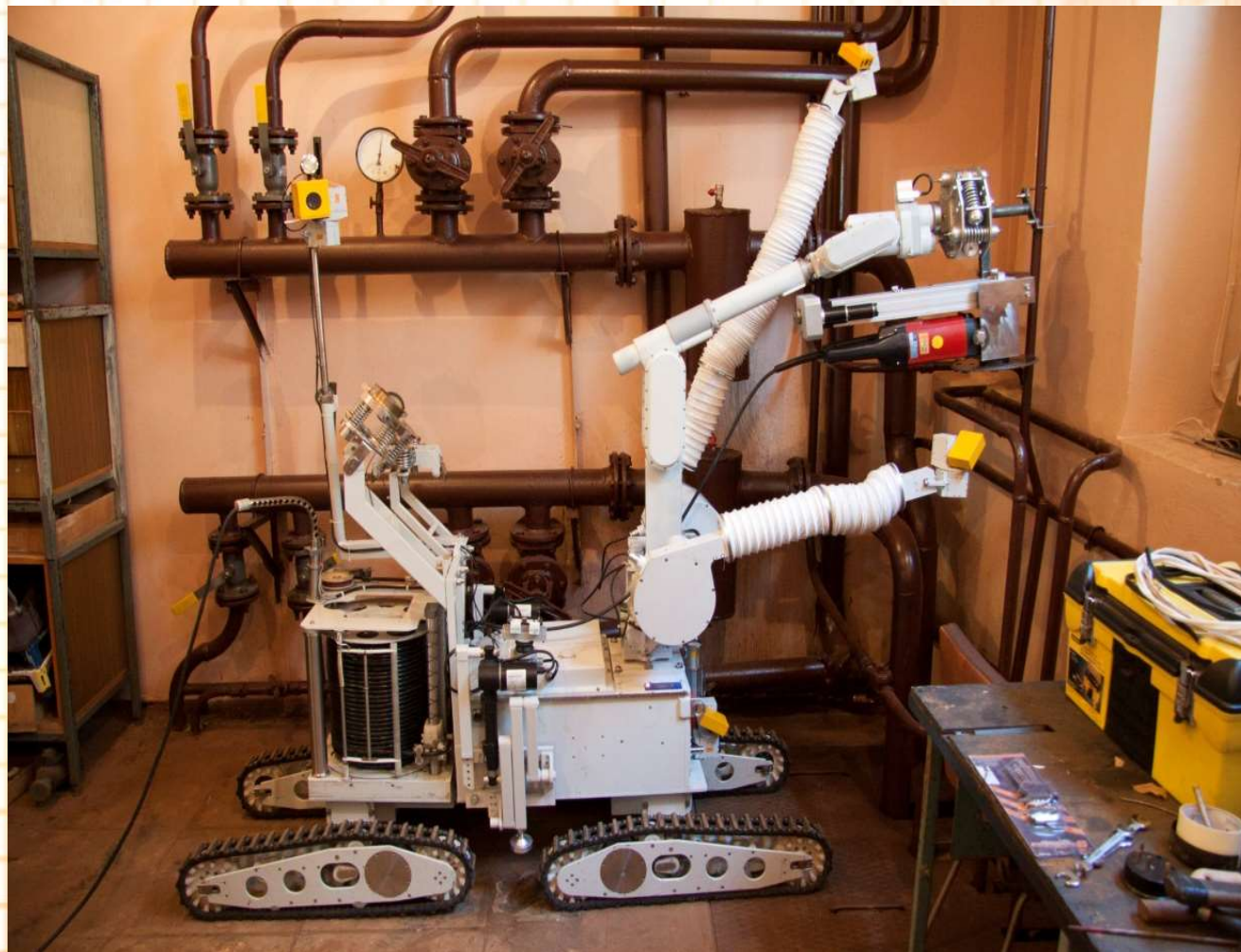
**(А. Байэр, International Federation of Robotics, Шанхай, июль
2015)**

**Продажи ПР возросли на 27% по сравнению с 2013
г. и составили 225 000 роботов за год**

Всего в мире сейчас работают 1.5 млн ПР

Прогноз на 2015-2017: + 900 тыс. роботов

***Робот РТК-М
на операции демонтажа трубопровода***



**ФГУП «Аварийно-технический центр Минатома России.
Инженерно-технический и учебный центр робототехники**

Проектировщик промышленной робототехники



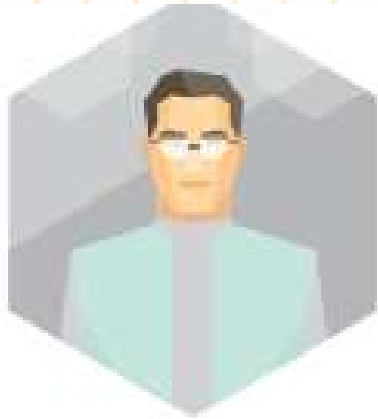
Специалист, занимающийся проектированием роботизированных производственных устройств (для таких операций, как покраска, сварка, упаковка, штамповка), производственных логистических устройств, например, погрузчики, транспортеры, манипуляторы а так же роботизированных комплексов из таких устройств, например, автоматизированные заводы.

Оператор многофункциональных робототехнических комплексов



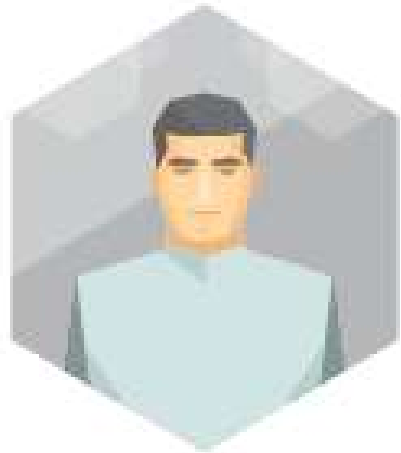
Специалист по управлению и обслуживанию роботизированных систем на сложных и опасных производствах и при работес труднодоступными или микрообъектами.

Проектировщик-эргономист



Специалист, проектирующий
роботизированные системы с учетом
эргономических требований
пользователей, исходя из их физических
и психических особенностей.

Инженер-композитчик



Специалист, занимающийся подбором композитных материалов для производства деталей, механизмов, соединительных элементов робототехнических устройств с заданными характеристиками, в том числе с использованием 3D-печати.

Проектировщик домашних роботов



Специалист, занимающийся разработкой и программированием домашних роботов (например, робот-сиделка, робот-уборщик, робот-прачка, робот-садовник, робот для выгуливания собак и др.), которые облегчают ведение домашнего хозяйства. Такие роботы интегрированы с другими элементами «умного дома», имеют свободу перемещения и могут выполнять сложную домашнюю работу.

Проектировщик медицинских роботов



Специалист по проектированию биосовместимых робототехнических комплексов и киберустройств для медицины и био-технологической отрасли (например, роботы-хирурги, диагностические роботы, киберпротезы и др.)

Проектировщик детской робототехники



Специалист, разрабатывающий детские игрушки, игры, гаджеты и различные механизированные товары широкого потребления на основе программируемых роботов с учетом психо-физиологических особенностей детей разного возраста.

Проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами



Специалист, проектирующий системы управления промышленными и боевыми роботами через нейроинтерфейсы индивидуальными операторами и распределенными коллективами.

ПРОФЕССИИ - ПЕНСИОНЕРЫ

СПЕЦИАЛИСТЫ СО СРЕДНИМИ НАВЫКАМИ ПОД УДАРОМ АВТОМАТИЗАЦИИ



МОЖЕТ ЛИ МАШИНА ЗАМЕНИТЬ РАБОТНИКА?

Автоматизация и конкуренция на рынке труда оставляют в отрасли в основном сложные профессии с творческим компонентом.

ПОЧЕМУ НЕ МОЖЕТ?

Высококвалифицированные компетенции

Творческие работники:
машины не способны воспроизвести художественное творчество, профессиональное мастерство и искусность в нюансах

Низкоквалифицированные компетенции

Гастарбайтер:
труд мигрантов обходится дешевле, чем производство, эксплуатация и обслуживание роботов для низкоквалифицированных работ

ПОЧЕМУ МОЖЕТ?

Программа
(искусственный интеллект):
рутинные интеллектуальные операции любой сложности легко алгоритмируются и управляются программой, способной оперировать объемом данных в разы превышающим объемы, доступные человеку

Робот:
тяжелый физический труд, работа в сложных условиях, рутинный ручной труд предсказуемо и более эффективно выполняется автоматическими устройствами

Установка для электронно-лучевого плавления



Установка селективного (выборочного) лазерного спекания



Инновации

Экономика приобретает инновационный характер вследствие инновационного развития в первую очередь сферы материального производства, в основе которого лежат ***технологии*** — «знание и умение» сделать что-либо: микросхему, программный продукт, автомобильную шину, лопатку турбины или медицинский препарат.



Департамент образования
города Москвы



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!