



Роботизация в автомобилестроении по принципам Индустрии 4.0

Хисамутдинов Равиль Миргалимович
директор Технологического центра-
главный технолог ПАО «КАМАЗ»



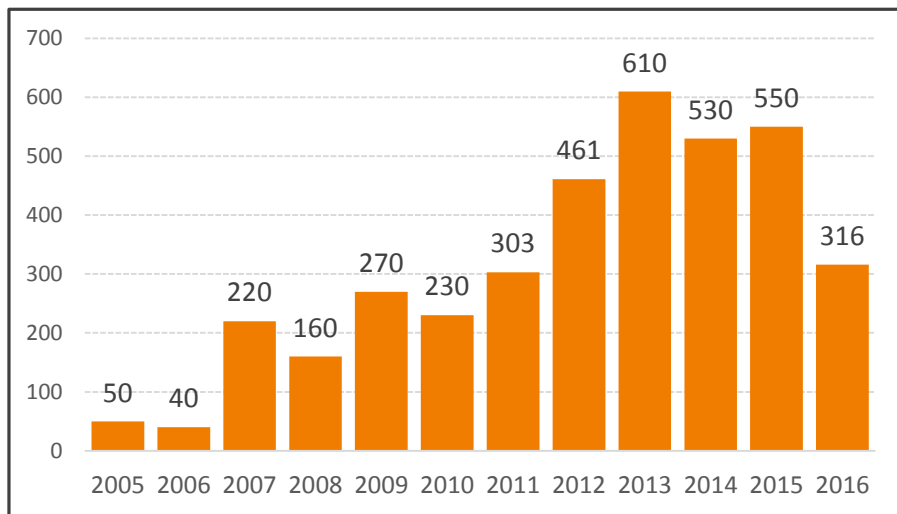
Мировые тенденции в сфере промышленных роботов

- Создание промышленных **двуруких роботов**, увеличивающих количество степеней свободы и позволяющих выполнять комплексные операции с высокой точностью
- Применение систем **«технического зрения»**, позволяющих выполнять операции с неориентированными деталями и узлами
- Совершенствование взаимодействия **человека и робота**
- **Упрощение** использования роботов;
- Интеграция с концепцией **Индустрия 4.0**
- Оптимизация **энергопотребления** и использование **новых материалов**
- Рост спроса на простых в использовании роботов с ограниченным применением, **коротким жизненным циклом** и **низкой ценой** для выполнения простых низкоуровневых задач, которые не требуют высокой точности
- расширение применения робототехники в направлении **логистической деятельности**



Динамика продаж промышленных роботов в России 2005-2016*

Продажи промышленных роботов в России 2005-2016 г.



Распределение промышленных роботов по секторам промышленности России



По оснащенности промышленными роботами Россия обладает определенным потенциалом. В целом рынок отечественной робототехники пока **сильно отстает от мирового**. В 2016 году по миру было продано около **294 000 промышленных роботов**, а в 2017 около **350 000**. По статистике **74% все купленных роботов** приходится на 5 стран: **Китай, Южная Корея, Япония, США, Германия**.

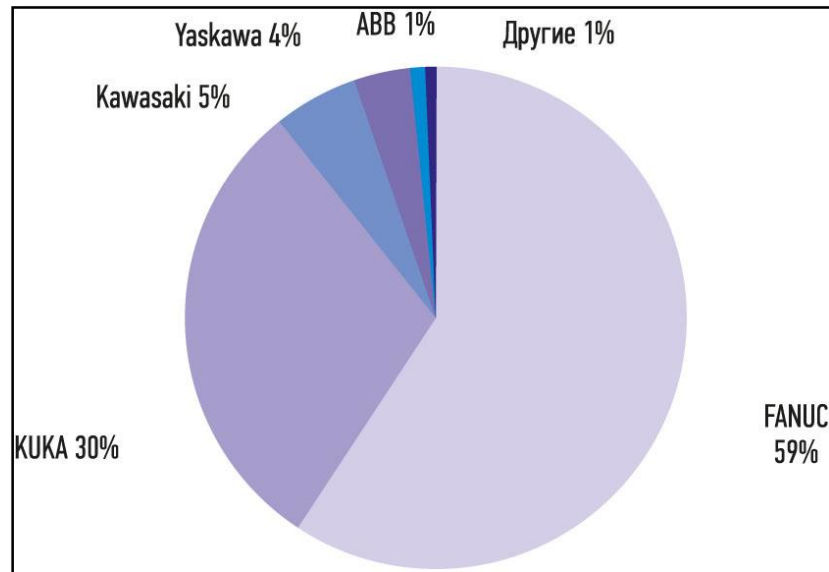
*Источник: аналитическое исследование Национальной Ассоциации Участников Рынка Робототехники

Российский рынок промышленных роботов

На рынке робототехники существует 4 основных игрока:

1. Производители роботов
2. Системные интеграторы, которые производят установку РТК.
3. Промышленные предприятия, которые являются потребителями робототехнических решений
4. Государственные структуры, которые задают условия развития рынка

Среди зарубежных производителей на российском рынке присутствуют **FANUC, KUKA, Kawasaki, Yaskawa, ABB, Panasonic, OTC, igm, Comau**. Около **90% рынка** занимают два крупных игрока — **KUKA** и **FANUC** которые имеют широкую сеть партнеров-интеграторов



Серьезных отечественных компаний, производящих **промышленных роботов**, в России на данный момент **нет**. В конце 2015 г. закрылся последний завод в стране по производству промышленных роботов — **Волжский машиностроительный завод**. Ведутся отдельные разработки: линейные промышленные роботы **Аркодим**, роботы с параллельной кинематикой **Гексапод**

Основные направления роботизации производства



Сварка

1



Горячая
штамповка

2



Холодная
штамповка

3



Литье

4



Окраска

5



Мехобработка

6



Сборка

7



Изготовление
технологической
оснастки

8



Упаковка

9



Контрольные
операции

10



Обучение

11

Система обучения персонала предприятия ПАО «КАМАЗ»

Казанский
Федеральный
Университет

Интеграторы и
поставщики

Учебные модули:

Системы управления станков с ЧПУ на
базе SIEMENS

Робототехника на базе KUKA

NX

Teamcenter/ Tecnomatix

SAP

MCIS

Учебные модули:

Оборудование с ЧПУ

Робототехника

NX

Teamcenter/ Tecnomatix

SAP

MCIS

Сервис

ПАО «КАМАЗ»

Проблемы развития робототехники в России

Наука

- Недостаток в современных компетенциях
- Отсутствие понятных и прозрачных механизмов финансирования исследований
- Отсутствие механизмов учета репутации, позволяющих оценивать успехи коллективов
- Проблемы с поставкой и закупкой комплектующих, что существенно тормозит разработки

Экономика

- Недостаток финансирования области
- Маленький и неразвитый рынок робототехники
- Слабый спрос и заинтересованность заказчиков на внутреннем рынке
- Небольшой объём рынка венчурных инвестиций в проекты по сравнению с заграницей

Технологии

- Недостаток собственных технологий производства
- Наличие готовых импортных решений
- Отсутствие современных российских комплектующих
- Слабая инфраструктура
- Низкая культура производства

Государство

- Отсутствие целостной политики и системной поддержки
- Отсутствие нормативно-правовой базы
- Устаревшие нормы качества
- Таможенная служба затрудняет и замедляет поставки и закупки комплектующих



Психологические барьеры для развития и внедрения робототехники

1. Низкая мотивация у предпринимателей к внедрению роботов

Препятствиями для широкого внедрения роботов в производство в некоторых секторах являются по-прежнему высокая стоимость вложения, необходимость долгосрочных вложений, высокий уровень сложности в использовании и отсутствие необходимых компетенций.

2. Осознание рисков, потенциальные проблемы в обеспечении безопасности

Страх общества перед развитием сферы робототехники, во многом, носит субъективный характер, однако для него имеются и существенные реальные основания.

3. Страх потери рабочих мест

Одним из ключевых оснований для отрицательного отношения общества к развитию робототехники является страх перед потенциальной потерей большого числа рабочих мест.



Ключевые проблемы рынка робототехники в России и пути решения

1. **Объем российского рынка робототехники незначителен**, но отечественное производство не покрывает даже его нужды. Особенно велик разрыв между **инженерным потенциалом** и **успехами коммерциализации**.
2. **Проблемы с кадровым обеспечением** характерны для робототехнических стартапов. **Нехватку кадров** испытывают в основном проекты, не готовые предложить конкурентоспособный уровень оплаты. В целом качество и количество выпускаемых системой высшего образования специалистов-робототехников не сильно отстает от слабого спроса на них
3. **Существующие государственные меры по формированию интереса к робототехнике у молодежи дадут в среднесрочной перспективе эффект** в виде роста числа молодых специалистов. Однако в существующей ситуации им будет тяжело реализовать свой потенциал. В этом случае возможен отток кадров в страны с активно развивающимся рынком робототехники
4. **Отсутствие специализированной инновационной инфраструктуры** осложняет запуск новых проектов в области робототехники

Необходима целостная политика государства и продуманная система поддержки, а также **согласованность действий** отдельных ведомств и разработчиков роботизированных решений. робототехники (на примерах Китая, Южной Кореи, США – системная господдержка ведется на протяжении **не менее 20 лет**) Возможны **3 сценария** развития робототехники:

- Сценарий системной поддержки
- Сценарий точечной поддержки
- Инерционный сценарий



Примеры мировой практики государственных программ развития робототехники

Название	Страна /год	Основные направления	Оценка инвестиций
Программа модернизации Промышленности Китая	Китай 2013	Автоматизация и роботизация промышленности одного региона	\$82 млрд в течении пяти лет
Intelligent Robot Development and Distribution Promotion Act	Южная Корея 2014	Основная цель программы –стимулирование спроса на робототехническую продукцию национальных производителей.	KWN 2.6 трлн. в. 2014-2018 гг
Robot Revolution	Япония 2014	Промышленная и сервисная робототехника, фокус на персональной робототехнике для заботы о пожилых.	Идет разработка программы. Анонсирована Олимпиада по робототехнике в 2020 г.
National Robotics Initiative	США 2011	Цифровое производство, медицина и здравоохранение, сервисная, военная и космическая робототехника. Поддержка за счет исследовательских грантов.	Примерно \$500 млн на робототехнику из \$2.2 млрд до 2020 г. на цифровое производство. Проекты были уже профинансированы на более чем \$100 млн.
SPARC	Европейский Союз 2014	Промышленная, сервисная робототехника	€2.8 млрд, из них €700 млн государственные гранты, €2.1 млрд – частные инвестиции.

Инициативы федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации в области развития робототехники

Федеральный орган исполнительной власти	Наименование инициативы
Минпромторг России	Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности на период до 2020 года»
Минкомсвязи России	Распоряжение Правительства РФ от 01.11.2013 N 2036-р «Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 – 2020 годы и на перспективу до 2025 года»
Минэкономразвития России	Технологическая платформа «Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение», 2011 год
Минобороны России	Распоряжение от 15 февраля 2014 года No205-р о создании федерального государственного бюджетного учреждения «Главный научно-исследовательский испытательный центр робототехники»
Минобрнауки России	Приказ Минобрнауки РФ от 08.12.2009 N 702 (ред. От 31.05.2011) «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника (квалификация (степень) «магистр»)»
	Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», реализуемая Фондом «Вольное Дело» в партнерстве с Федеральным агентством по делам молодежи при поддержке Минобрнауки России и Агентства стратегических инициатив.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ