

# Роботы и робототехнические устройства для российской промышленности

**Дудоров Евгений Александрович**

Исполнительный директор АО «НПО «Андроидная техника»

Генеральный директор ООО «Р-Телематика»

Председатель правления «Консорциум робототехники и систем интеллектуального управления»



# Дудоров Евгений Александрович



ВЫБЕРИ СВОЙ ДВИГАТЕЛЬ!



**Кандидат технических наук**

**Лауреат премии РФ** в области науки и техники

**Исполнительный директор** АО «НПО «Андроидная техника»

**Председатель правления**

Консорциума робототехники и систем интеллектуального управления [www.robot-control.ru](http://www.robot-control.ru)

**Редактор журнала**

«Мир робототехники»

[https://t.me/world\\_of\\_robotics](https://t.me/world_of_robotics)

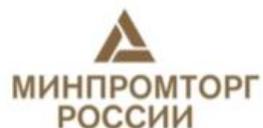
<https://roboticsworld.ru/>



# КОНСОРЦИУМ РОБОТОТЕХНИКИ И СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ



## ПАРТНЕРЫ КОНСОРЦИУМА



Соглашение о сотрудничестве от 11.10.2022 № С 71/05,  
 В целях развития рынка робототехники по направлениям: научно-техническое развитие,  
 стандартизация и техническое регулирование, рынки и продукция, отраслевая информационная среда,  
 кооперация и экономическая эффективность, нормативная база



# РЫНОК РОБОТОТЕХНИКИ



# ВЛИЯНИЕ 10 ГЛАВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ИННОВАЦИЙ В РОБОТОТЕХНИКЕ В 2024 ГОДУ



# ТОП 5 МИРОВЫХ ТРЕНДОВ В РОБОТОТЕХНИКЕ В 2024 ГОДУ



> 1

ИИ и машинное обучение



> 2

Коботы в новых сферах применения



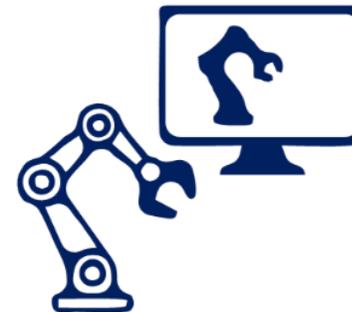
> 3

Мобильные манипуляторы



> 4

Цифровые двойники



> 5

Человекоподобные роботы



## ОЖИДАНИЯ МИРОВОГО РЫНКА РОБОТОТЕХНИКИ К 2028 г.

Промышленная робототехника в мире

> более

**33** млрд. \$  
(3,3 трил. руб.)

Сервисная робототехника в мире

> более

**42** млрд. \$  
(4,2 трил. руб.)

Общий мировой объём исследований в робототехнике в мире

> более

**87** млрд. \$  
(8 трил. руб.)

# РОССИЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ



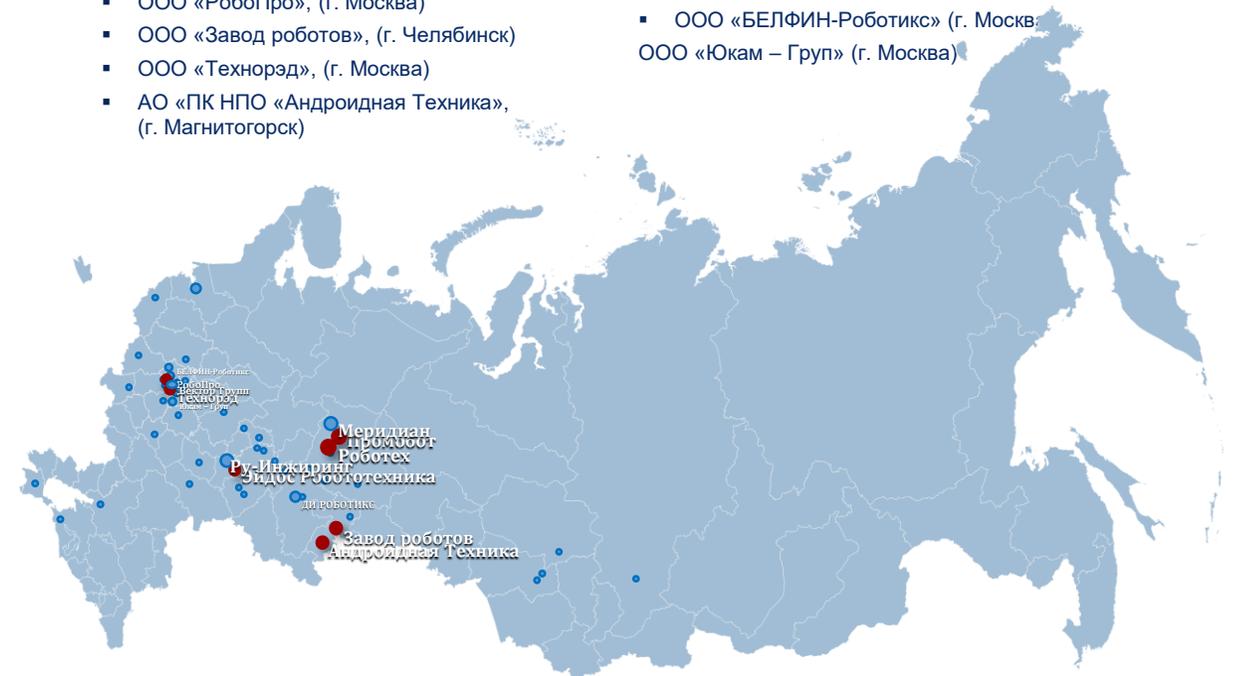
Компания	Типы роботов	Области применения роботов	Количество специалистов, занимающихся производством роботов	Размер производств. площадки, кв.м.
ООО «Русские роботы» (Завод Роботов)	Промышленный (грузоподъемность 30, 60, 120 кг)	Металлургия, Машиностроение, Сварка, Обслуживание станков, Перемещение материалов.	2000	11500
АО «НПО «Андроидная техника»	Коллаборативный	Наука, Сварка, Обслуживание станков, Перемещение материалов, Литье, Пайка, Нанесение покрытий распылением, Другие операции обработки, Сборка деталей.	177	6000
ООО «Эйдос-Робототехника»	Шестиосевой робот-манипулятор	Сварка, Контроль качества, Перемещение материалов, Сборка деталей	23	71,7
ООО «Роботех»	Шестиосевой робот-манипулятор	Сварка, Контроль качества, Перемещение материалов, Сборка деталей	20	350
ООО «РобоПро»	Коллаборативный	Обслуживание станков ЧПУ, Упаковка, Сортировка, Контроль качества и измерение, Сварка	15	800
ООО «Промобот»	Коллаборативный	Наука, Сварка, Обслуживание станков, Перемещение материалов, Литье, Пайка, Нанесение покрытий распылением	25	600
ООО «Техноред»	Промышленный Коллаборативный	Металлургия, Машиностроение, Сварка, Обслуживание станков, Перемещение материалов,	30	1000

## ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

- ООО «Роботех», (г. Пермь)
- АО «Эйдос Робототехника», (г. Казань)
- ООО «Промобот», (г. Пермь)
- ООО «РобоПро», (г. Москва)
- ООО «Завод роботов», (г. Челябинск)
- ООО «Техноред», (г. Москва)
- АО «ПК НПО «Андроидная Техника», (г. Магнитогорск)

## ОСНОВНЫЕ ИНТЕГРАТОРЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

- ООО «СМТ» (Московская область)
- ООО «ДИ РОБОТИКС» (Республика Башкортостан)
- ООО «Вектор Групп» (г. Москва)
- ООО «БЕЛФИН-Роботикс» (г. Москва)
- ООО «Юкам – Груп» (г. Москва)



Наименование группы	Объем производства, шт. за 2023 г.	Объем производства, млрд. руб. за 2023 г.	План внедрения в 2024, шт.	Объем производства, шт. 2025-2030 г.	Объем производства, млрд. руб. 2025-2030	Прогноз внедрения 2025-2030, шт.	Среднегодовой объем внедрения, шт.
Промышленные роботы	175	1,65	1 541	78 048	735,99	85 614	12 231

# СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В РФ



О робототехнике в РФ следует говорить, как о высокотехнологичной отрасли (индустрии) экономики, которая структурно находится в стадии становления.

ГОСТ Р 60.0.0.2-2016 «Роботы и робототехнические устройства»:

- **Робот (robot):** исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению.
- **Робототехническое устройство (robotic device):** исполнительное устройство, обладающее свойствами промышленного или сервисного робота, но у которого отсутствует требуемое число программируемых степеней подвижности или определенный уровень автономности.

Классификация по ГОСТ Р 60.0.0.2-2016 :

- **Промышленный робот (industrial robot):** Автоматически управляемый, перепрограммируемый манипулятор, программируемый по трем или более степеням подвижности, который может быть установлен стационарно или на мобильной платформе для применения в целях промышленной автоматизации.
- **Сервисный робот (service robot):** Робот, выполняющий нужную для человека или оборудования работу, за исключением применений в целях промышленной автоматизации.
- Организована работа по стандартизации в области Робототехники в рамках технического комитета ТК 141 «Робототехника». На данный момент в РФ действуют **87 отраслевых стандартов** в области робототехники.



**Примерно 200 предприятий в России**, занимающихся разработкой, производством и интеграцией робототехники



**+32% ежегодный прирост** в области робототехники в России



**6 Место Россия** в мировом рейтинге производителей сервисных роботов

## Слабые стороны и угрозы развития робототехники в РФ:

- **глобализация** и нарушение цепочек поставок, комплектующих и технологий;
- **отсутствие интереса частных инвесторов** к развитию роботов и технологий в стране;
- **эмиграция квалифицированных специалистов и недостаток кадров**, только для робототехнической индустрии требуется более 30 тыс. новых специалистов в год;
- **отсутствие национального проекта развития робототехники** в Российской Федерации на долгосрочную перспективу;
- и многие **другие факторы!**

## Сильные стороны и возможности развития робототехники в РФ:

- **сильная отечественная инженерная школа** + растёт популярность инженерного образования;
- **большое количество стартапов** в секторе разработки роботов с низким уровнем конкуренции;
- **невысокая производительность труда** создаёт большой потенциал для модернизации производства и радикального повышения производительности труда;
- **отсутствие устоявшихся лидеров** на рынке робототехники;
- **сильный сервисный сектор экономики**;
- **значительный потенциал** для разработки, внедрения и экспорта робототехнических решений для добывающей промышленности, сельского хозяйства, атомной энергетики, авиа- и судостроения.

# СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В РФ. ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ

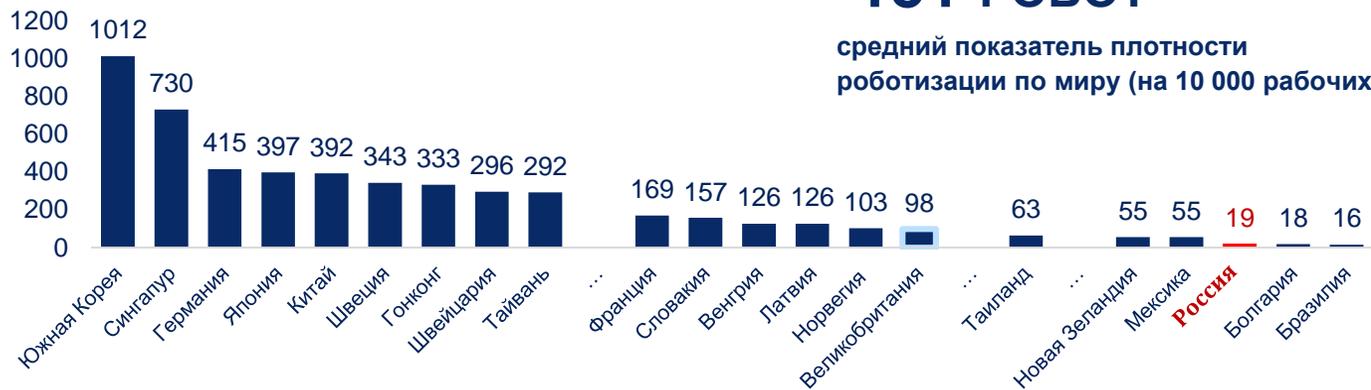


## ▶ ПЛОТНОСТЬ РОБОТИЗАЦИИ В 2023 ГОДУ

Количество роботов на 10 000 рабочих

### \*151 РОБОТ

средний показатель плотности  
роботизации по миру (на 10 000 рабочих)



## ▶ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ПАРК ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Прогноз динамики для выхода на целевые показатели



**В. В. Путиным поставлена задача  
«ВОЙТИ В ТОП-25 СТРАН-ЛИДЕРОВ  
РОБОТИЗАЦИИ»**



## ▶ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ И ПОКАЗАТЕЛИ РОБОТИЗАЦИИ



**«Робототехнике РФ нужен революционный подход в области создания решений, компонентов, технологий, систем ИИ, на эволюцию времени нет»**  
Из интервью РИА Новости Е.А.Дудорова, 12.12.2022г

# КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В РФ



## Бортовые вычислители

- Микроконтроллеры
- Компьютеры
- ПЛИСы

## Канал связи

- Проводной
- Радиосвязь
- Гидроакустический

## Датчики внутреннего состояния

- Датчики положения
- Датчики давления
- Датчики температуры
- Датчики уровня
- Датчики тока и напряжения

## Система навигации и наведения

- Спутниковые радионавигационные системы (ГЛОНАСС/GPS)
- Наземные радионавигационные системы
- Инерциальные
- Геофизические
- Астрономические
- Датчики расстояния и внешней среды

## Система исполнительных приводов

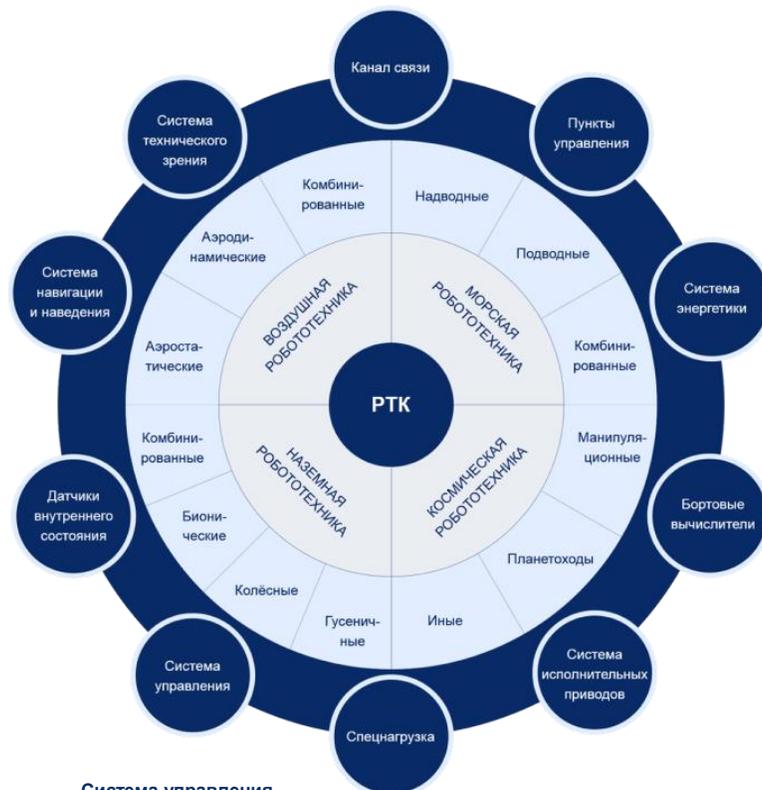
- Электрические
- Пневматические
- Двигатели внутреннего сгорания
- Гидравлические
- Пьезодвигатели

## Пункты управления

- Средства приема и передачи информации
- Средства отображения информации
- Элементы управления

## Система энергетики

- Системы работающие на органическом топливе
- Солнечные батареи
- Системы, работающие от эклектической сети
- Топливные элементы



## Система управления

- Автоматические системы – интеллектуальные, адаптивные, программные
- Автоматизированные системы – биотехнические, интерактивные

## Система технического зрения

- Видео матрицы
- Оптико-электронные преобразователи
- Лазерные датчики
- Ультразвуковые датчики
- Инфракрасные датчики
- Детекторы
- Алгоритмы обработки

## УРОВЕНЬ ГОТОВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ В РФ



### Технологии

- Энергообеспечение
- Системы управления
- Средства связи и передачи данных
- Системы навигации и наведения
- Датчики внутреннего состояния
- Системы технического зрения
- Пункты управления и интерфейсы "робот-оператор"
- Бортовые вычислители
- Привода, двигатели и манипуляторы
- Моделирование и испытание

	2024	2027	2030
Энергообеспечение	4	7	8
Системы управления	6	8	9
Средства связи и передачи данных	2	6	8
Системы навигации и наведения	4	7	9
Датчики внутреннего состояния	3	7	9
Системы технического зрения	5	7	9
Пункты управления и интерфейсы "робот-оператор"	4	7	9
Бортовые вычислители	3	6	9
Привода, двигатели и манипуляторы	5	9	9
Моделирование и испытание	4	7	9



# ПУТИ КАРЬЕРНОГО РОСТА ИНЖЕНЕРА-РОБОТОТЕХНИКА



# ПУТИ КАРЬЕРНОГО РОСТА ИНЖЕНЕРА-РОБОТОТЕХНИКА



Программа профессиональной переподготовки «Специалист по роботизации производств», разработанная Консорциумом робототехники и систем интеллектуального управления совместно с Финансовым университетом при Правительстве РФ.

Программа "Специалист по роботизации производств" признана уникальной организаторами федерального проекта "Содействие занятости".

Программа позволит широкому кругу специалистов освоить актуальную и востребованную профессию в сфере промышленной робототехники, получить знания и практические навыки по созданию роботизированных производств, повысить эффективность и производительность промышленных предприятий в различных отраслях.

Занятия проходят в онлайн-формате с июля и до конца года (продолжительность 2 месяца для каждой группы), по результатам обучения выдается диплом о профессиональной переподготовке Финансового университета.

## **Главные условия:**

1. Ваше желание развиваться в инновационной отрасли.
2. Наличие среднего профессионального и(или) высшего образования (оконченного).

Остались вопросы, команда высшей школы менеджмента и технологий Финансового университета при Правительстве РФ на них ответит по указанным ниже контактам.

**Тел.: +7 495 249 51 13**

**WhatsApp +7 910 447 71 60**

**e-mail: [vssm@fa.ru](mailto:vssm@fa.ru)**

# ТОЧКИ РОСТА РОБОТОТЕХНИКИ В РФ



Роботизация железнодорожной инфраструктуры



Роботизация обрабатывающей промышленности



Роботизация транспорта



Логистическая робототехника



Сельскохозяйственная робототехника



Роботизация в горно-металлургической отрасли



Роботизация нефтегазовой отрасли



Роботизация медицины



# МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ РОБОТИЗАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ



Мониторинг  
технического состояния  
подвижного состава



Роботизированная сортировка  
груза в унифицированной



Коммерческий  
осмотр подвижного  
состава



Мониторинг технического  
состояния объектов  
инфраструктуры



Роботизация обслуживания  
ваногоноопракидователей



Роботизация процесса  
наполнения и слива  
железнодорожных цистерн



Роботизация процесса  
замены материалов  
верхнего строения пути



Ремонт подвижного  
состава



Беспилотная маневровая  
работа



Роботизированный  
моечно-оттаечный  
комплекс



Роботизация разгрузки  
сыпучих материалов из  
полувагонов



Отчистка вагонов в т.ч.  
Промывка после  
выгрузки



Роботизированная расцепка  
вагонов, отпуск тормозов,  
соединение тормозных рукавов



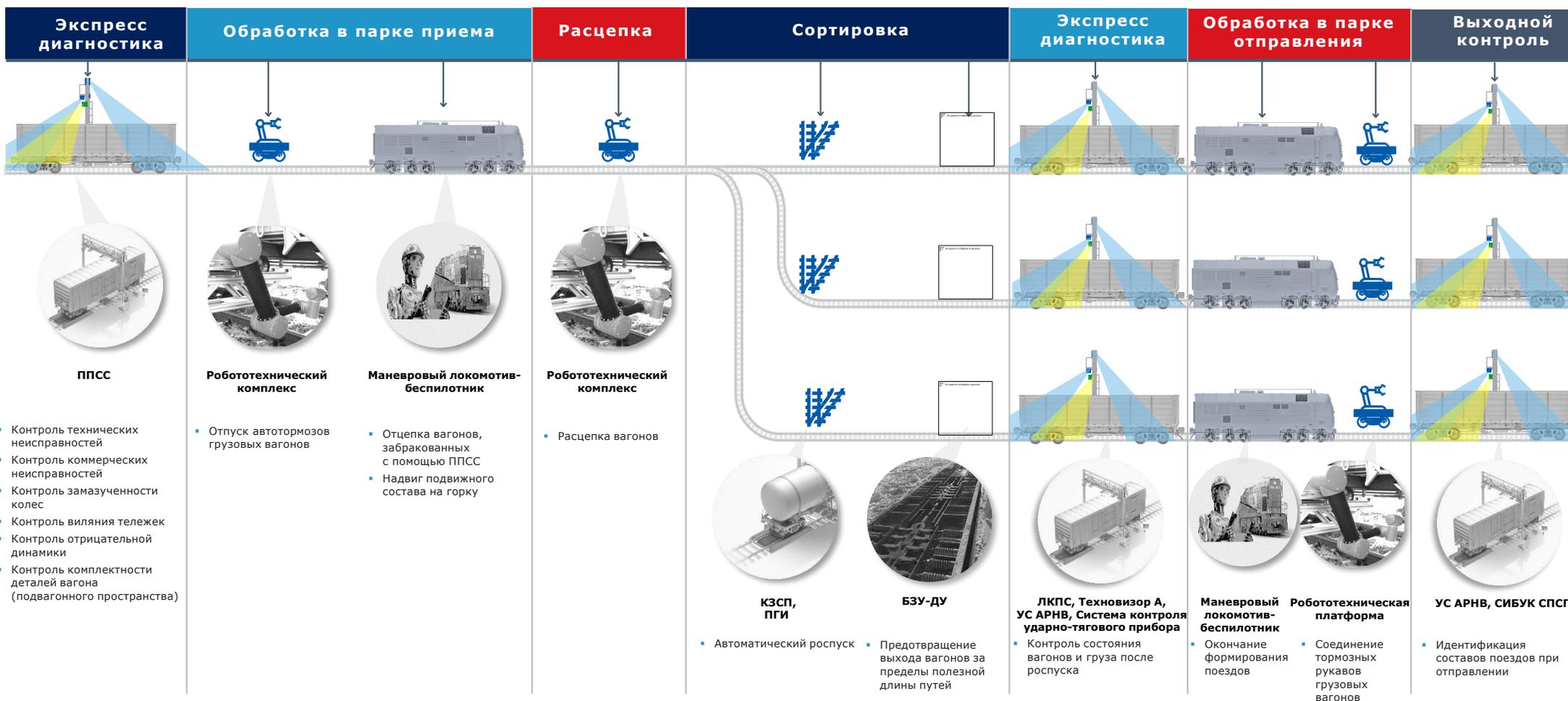
Контроль технического  
состояния и очистка  
контактной сети



Пожарные работы,  
разведка и ликвидация  
чрезвычайных ситуаций



## РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



# ВАГОННИК

**РТК для отпуска тормозов вагонов и расцепки железнодорожных составов на сортировочных станциях и промышленных площадках.**

Функциональные особенности:

**1**

**Автономность.**

Работа в режиме 24/7.

**3**

**Наличие обратной силомоментной связи** на исполнительном устройстве манипулятора, распознает прикладываемое усилие к объекту взаимодействия.

**2**

**Коллаборативность -**

предотвращение

столкновения с человеком.

**4**

Способен выполнять требуемые

технологические **манипуляции на ходу,**

**подстраиваясь** под скорость движущегося ж/д состава.





ООО "Атон"

EPC

www.aton-park.ru

# АНТРОПОМОРФНЫЕ РОБОТЫ НПО «АНДРОИДНАЯ ТЕХНИКА»



**15** ЛЕТ  
СОЗДАЕМ РОБОТОВ

БОЛЕЕ **40** АНТРОПОМОРФНЫХ  
РОБОТОВ

БОЛЕЕ **130** РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ

# КАНЬОН



Мобильный РТК, управляемый оператором, **для работы в РАО среде**

## Функциональные особенности:

**1**

**Техническое зрение** и модуль визуализации позволяют осуществлять удаленный контроль на расстоянии 100м при использовании оптоволоконного соединения

**2**

**Пятипальцевый захват** позволяет проводить точные операции с различными объектами (кисти изготовлены при помощи аддитивных технологий)

**3**

**Робот повторяет движения** оператора при помощи устройства копирующего типа на расстоянии до 100м

**4**

Робот может производить **манипуляции одной рукой** с объектами весом до 15 кг., в том числе возможно использование общепромышленных инструментов





# КОНТАКТЫ



АО «НПО «Андроидная техника»

📍 109518, Москва, ул. Грайвороновская, д.23

☎ +7 (495) 226 02 99

✉ info@npo-at.ru

🌐 npo-at.com

Коммерческая служба:

📍 455045, Магнитогорск, пер. Мурманский, д.21

☎ +7 (909) 094 18 88

✉ sales@npo-at.ru

Консорциум робототехники и систем интеллектуального управления

📍 197022, Санкт-Петербург, а/я 56

☎ +7 (921) 952 65 54

✉ info@robot-control.ru

🌐 www.robot-control.ru