



# РОБОТОТЕХНИКА И БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Алиса Конюховская  
Вице-президент НАУРР

5.10.2017  
ВДНХ

# АССОЦИАЦИЯ



ОСНОВАНИЕ

Октябрь 2015

ВСТУПЛЕНИЕ В IFR

Декабрь 2015

ПОДДЕРЖКА

Министерство промышленности и  
торговли России

## МИССИЯ:

- развитие рынка робототехники в России;
- налаживание сотрудничества участников рынка и органов государственной власти;
- продвижение передовых робототехнических решений;
- просветительская деятельность.

# ЧЛЕНЫ АССОЦИАЦИИ



The image displays a collection of logos for robotics industry members, organized into several rows:

- FANUC** (Red text on yellow background)
- KUKA** (White text on orange background)
- Kawasaki** (Red text)
- ABB** (Red text)
- FORMIKA** (Grey text)
- РОББО** (Green text)

---

- ТЕХНОМАТИКС** (Yellow and blue gear logo)  
автоматизация и системная интеграция
- ВЕКТОР ГРУПП** (Silver leaf logo)
- АРКОДИМ-Про** (Gear logo)
- thyssenkrupp** (Blue globe logo)
- ЭЙДОС** (Colorful swirl logo)  
интеллектуальные разработки
- АВИАТЕХ** (Airplane logo in a circle)

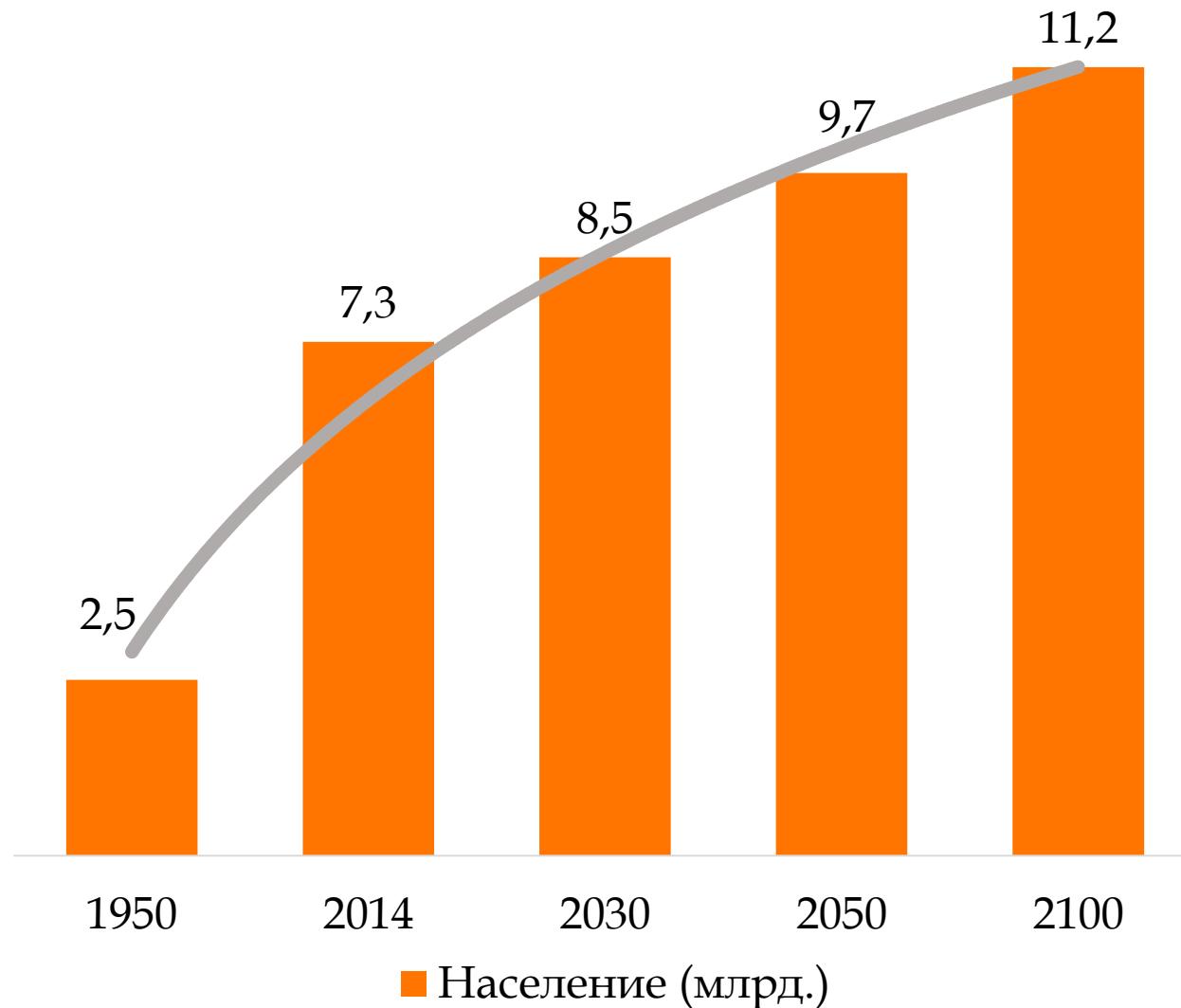
---

- Центр автоматизации и роботизации** (Blue and white gear logo)
- WEBER COMECHANICS** (Blue square logo)  
ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА
- LOGISTIX** (Blue text with green arrow logo)
- 1 КОНВЕЙЕРНЫЙ ЗАВОД** (Red text)  
проектирование транспортных систем  
автоматизация производственных процессов
- Roxor** (Pink diamond logo)
- ФРУКТОНАД** (Purple 'M' logo)

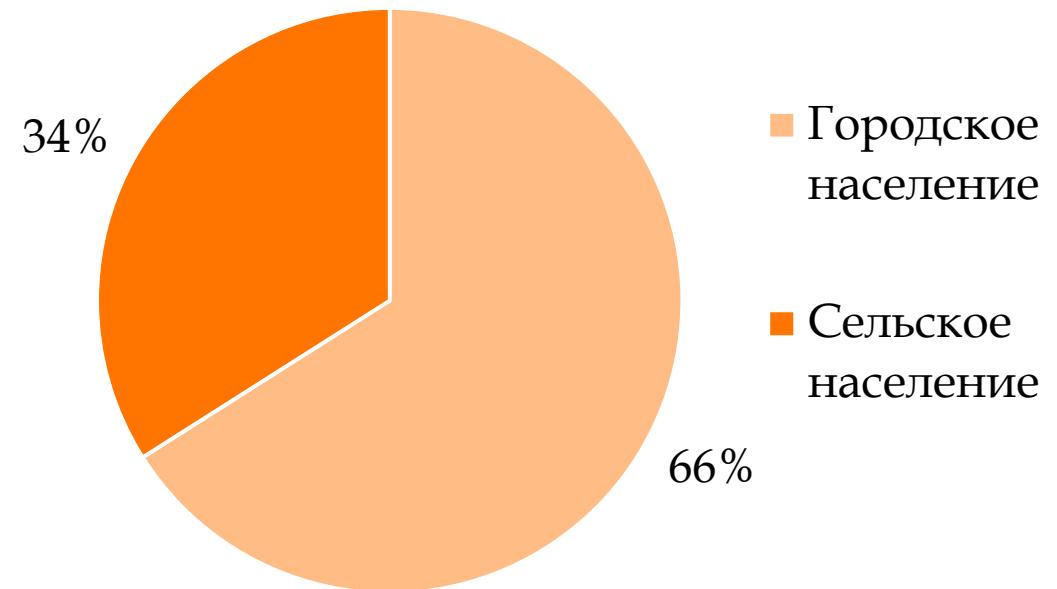
---

- ROBOTOGRAFIA** (Black text with red gear logo)
- DI ROBOTICS** (Red and black logo)  
DEVELOP IMPLEMENT ROBOTIC SYSTEM
- АЛЬФА ИНТЕХ** (Orange and black logo)  
будущее создаётся настоящим!
- Институт кибернетики** (Green and black logo)  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
- BELFINGROUP** (White 'B' in diamond logo)  
роботизированные технологии
- АВИ СОЛЮШНС** (White 'A' logo)

# ПРОГНОЗ ООН ТЕМПОВ РОСТА НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ



Население Земли к 2050 г.

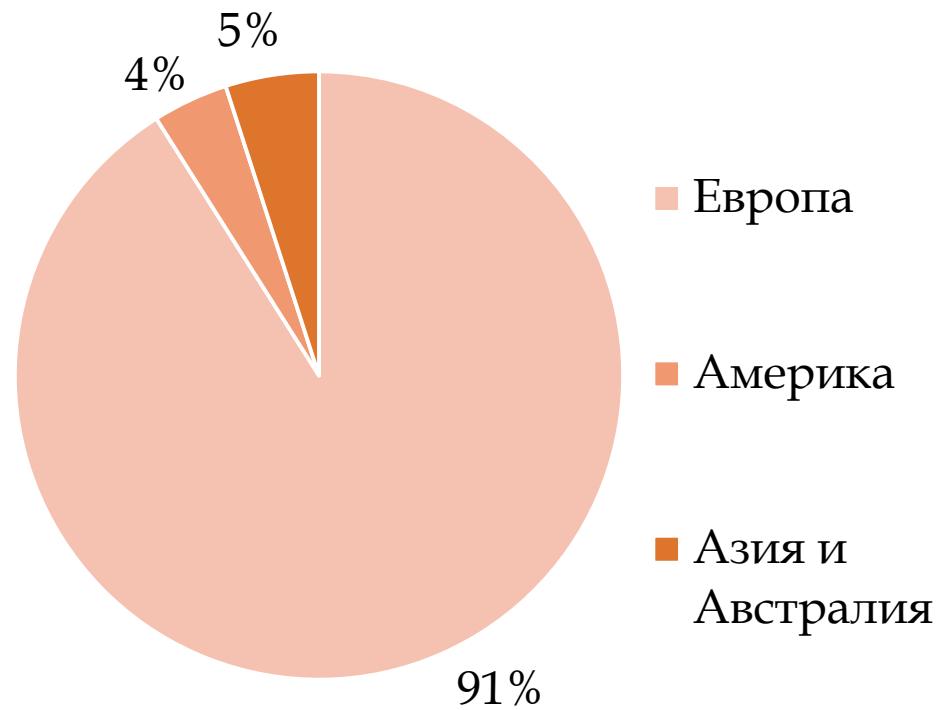


Источник: ООН

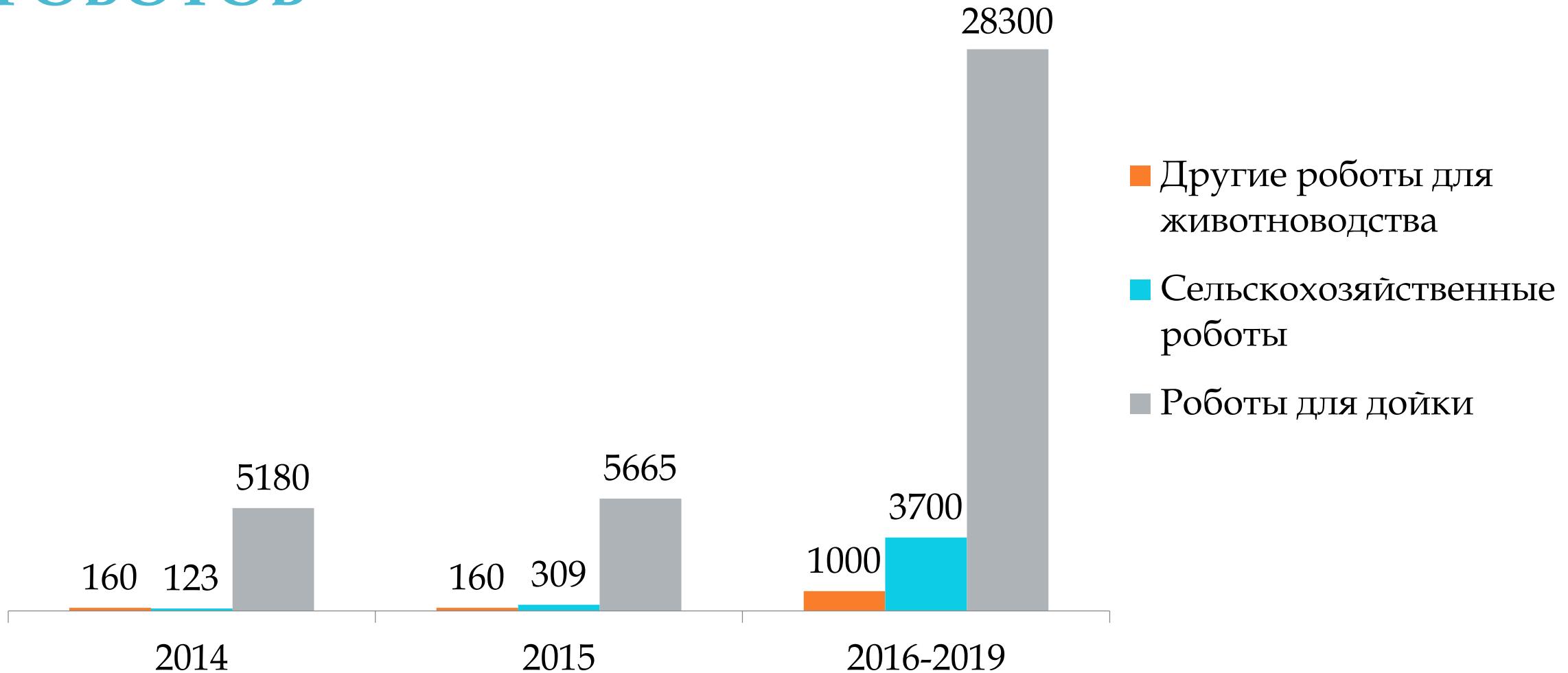
# ПОЛЕВАЯ РОБОТОТЕХНИКА

- роботы для сельского хозяйства;
- роботы для дойки;
- роботы для других работ в животноводстве;
- роботы для лесоводства;
- роботы для горнорудной промышленности;
- другие сервисные роботы для работы на улице.

Производство полевой робототехники в 2016г.



# МИРОВЫЕ ПРОДАЖИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РОБОТОВ

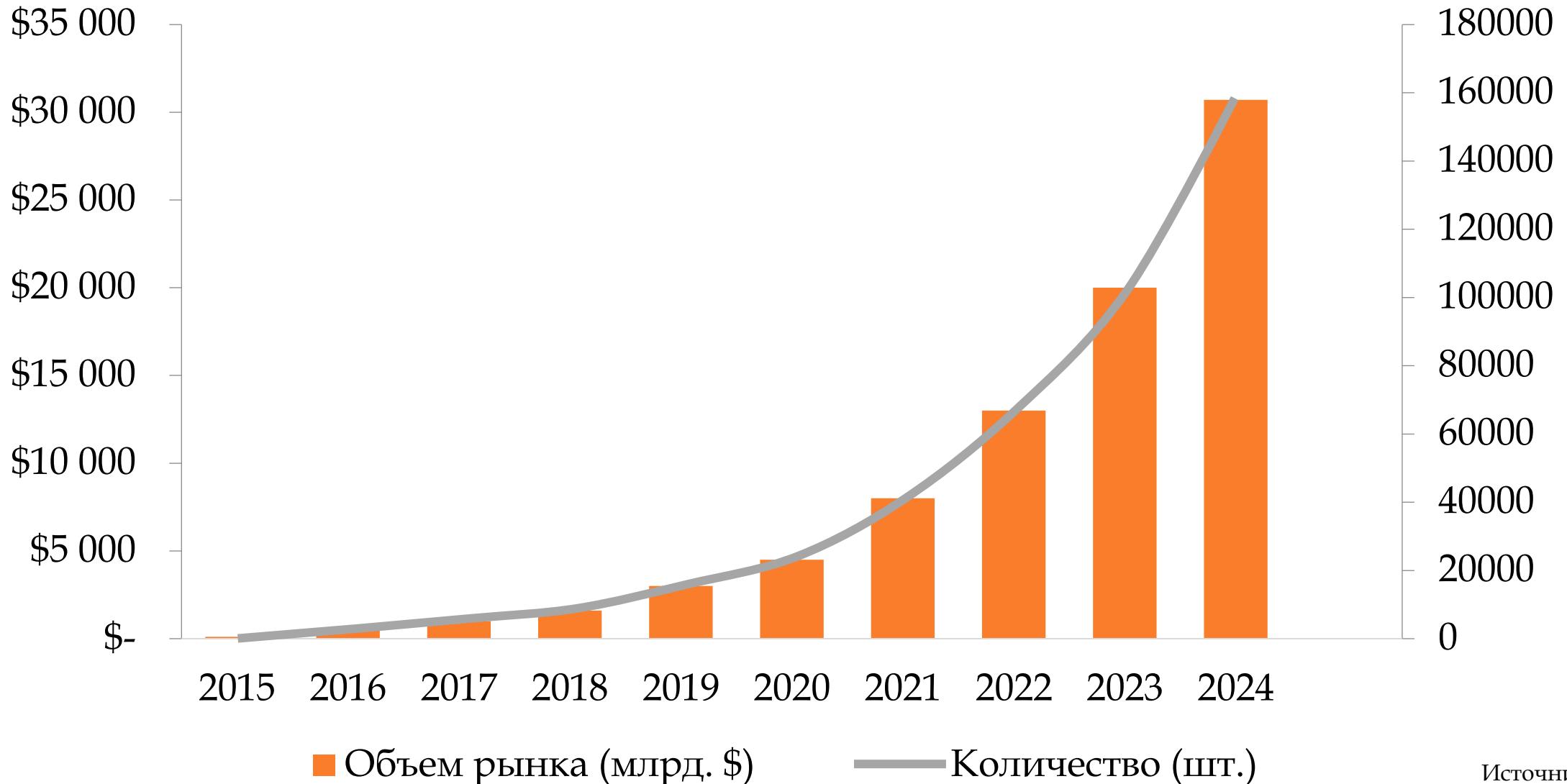


Источник: IFR

# ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА БЕСПИЛОТНЫХ ТРАКТОРОВ



НАУРР  
Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники



Источник: Tractica

# МИРОВОЙ РЫНОК ТРАКТОРОВ 2024 г.



НАУРР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники

\$73,9 млрд.

\$30,7 млрд

БЕПИЛОТНЫЕ  
ТРАКТОРЫ

# БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАКТОРЫ CNH Industrial



New Holland T8



Case IH Magnum

# БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАКТОРЫ АЗИЯ



Kubota



**Страна:** Япония  
**Выход на рынок:** 2018  
**Стоимость:** \$90.000-100.000  
**Мощность:** 60 л/с

Mahindra & Mahindra



**Страна:** Индия  
**Выход на рынок:** 2018  
**Мощность:** 20-100 л/с

# БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАКТОРЫ



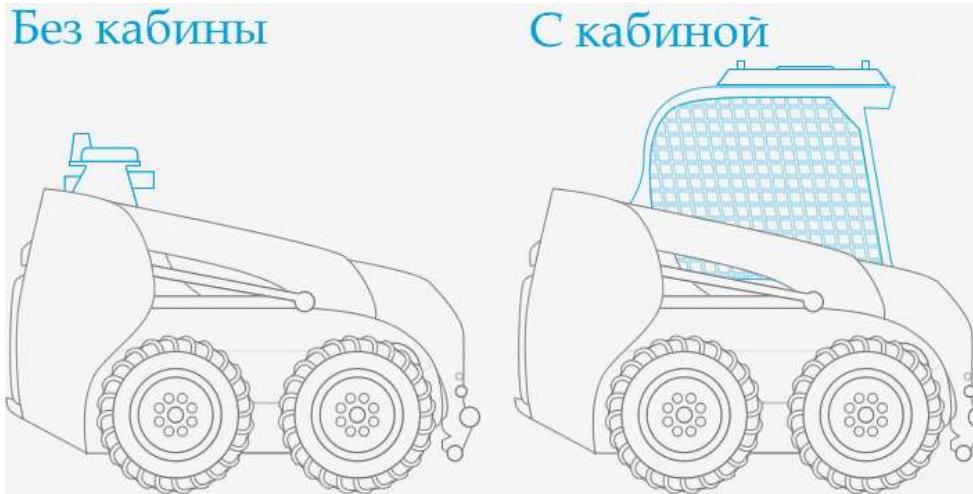
	CNH Industrial	Yanmar	Autonomous Tractor	Kubota	Mahindra
Модель	New Holland T8	Case IH Magnum	YR01	Spirit	
Страна	США, Нидерланды	США, Нидерланды	Япония	США	Япония
Выход на рынок	Не известна	Не известна	Не известна	2017	2018
Стадия разработки	Решение о серийном производстве не принято	Решение о серийном производстве не принято	Тест	Производство	Тестирование
Кабина	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть
Мощность двигателя	419 л.с.	419 л.с.	Не известна	100-400 л.с.	60 л.с.
Тип двигателя	ПДВС	ПДВС	Дизель	Дизель-электро	20-100 л.с.
Цена (\$)	Не известна	Не известна	Не известна	150 000-200 000	90 000-100 000

# БЕСПИЛОТНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ



НАУРР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники



Forge Robotic Platform  
от Autonomous Solutions



Greenbot  
от Precision Makers

# БЕСПИЛОТНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ

## Farb Guidance Systems



# БЕСПИЛОТНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ



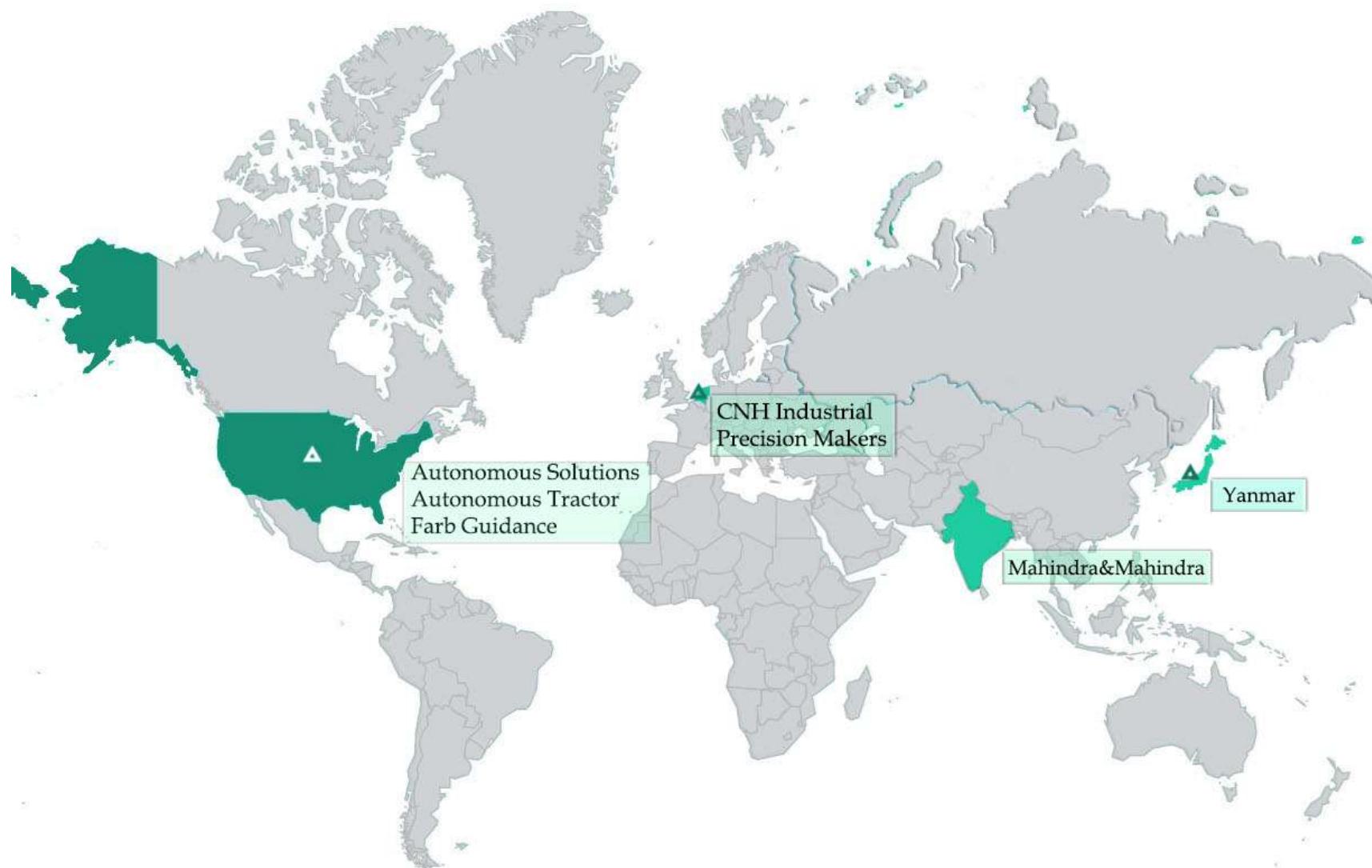
	Autonomous Solutions, Inc.	Precision Makers	Farb Guidance Systems	
<b>Модель</b>	Forge Robotic Platform	Greenbot	FGT-1 Caterpillar Skid Steer	T8.300
<b>Страна</b>	США	Нидерланды	США	США
<b>Выход на рынок</b>	2015	2015	2016	2017
<b>Стадия разработки</b>	В продаже	В продаже	В продаже	Производство
<b>Кабина</b>	Опционально	Нет	Есть	Нет
<b>Мощность двигателя</b>	Не известно	100 л.с.	Зависит от модели	75 л.с
<b>Тип двигателя</b>	Не известна	Дизель	Дизель	Не известно
<b>Грузоподъ- емность</b>	500 кг	750кг/ 1500кг	Зависит от модели	Не известна
<b>Цена (\$)</b>	75 000 - 150 000	130 000	100 000	160 000 - 170 000

# КАРТА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАКТОРОВ И ПОГРУЗЧИКОВ



НАУПР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ



<b>Агронавигаторы</b>	TeeJet (США) Trimble (США)	ЛАБСОЛЮТ (Россия)
<b>Подруливающие автоматы</b>	TeeJet (США) Trimble (США)	CLAAS (Германия)
<b>Системы автоматического вождения/управления</b>	John Deere (США) AGCO (США)  Autonomous Solutions (США) Autonomous Tractor Corporation (США)  AvMap (Италия)	CLASS (Германия) Kinze (США) CNH Industrial (Нидерланды) TeeJet (США) Trimble (США) Topcon positioning (США)
<b>Системы беспилотного управления/ беспилотный трактор</b>	Agro Robotic Systems (Россия) Cognitive Technologies (Россия)	Farb Guidance Systems (США)

# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: AGCO

GuideConnect - программно-аппаратный комплекс, делающий возможным совместное использование двух тракторов, один из которых является беспилотным. В разработке, дата продаж неизвестна.



VarioGuide – система автоматического вождения и навигации, позволяющая технике работать в условиях плохой видимости (встроена в тракторы Fendt, активируется по лицензии).



Fendt 1000 Vario  
от 291 кВт / 396 л. с.  
до 380 кВт / 517 л. с.



Fendt 900 Vario  
от 199 кВт / 270 л. с.  
до 287 кВт / 390 л. с.

# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: Agro Robotic Systems

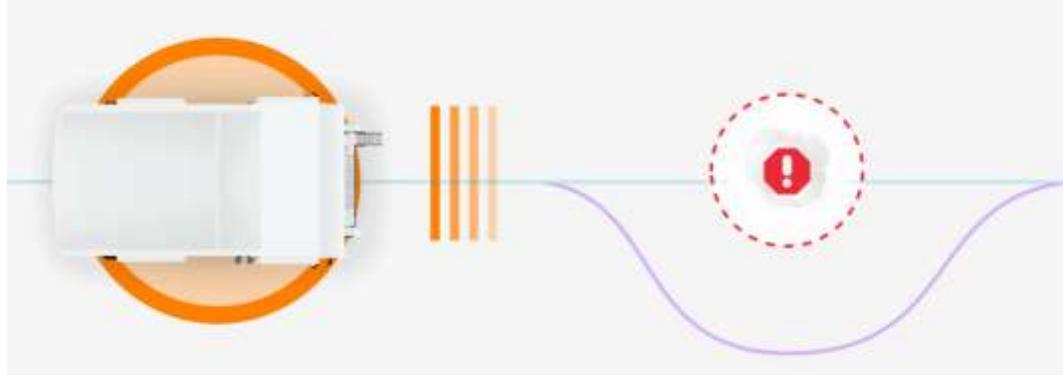


AGROS - система планирования посевной  
ASB - сервис управления хозяйством

AVIS - комплекс беспилотного управления



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: Autonomous Solutions



Vantage – система обнаружения препятствий и предотвращения аварий.



NAV – аппаратное обеспечение для беспилотного передвижения;

**Telematics** – облачный аналитический центр.



Mobius – интерфейс управления и контроля (рулевое управление, трансмиссия, разгон, торможение и зажигание)

# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: Autonomous Tractor Corporation

**AutoDrive** - устанавливаемая высокоточная навигационная система и система автоматизированного управления. Не зависит от GPS, разработана своя Laser-Radio Navigation System (LRNS).



**eDrive** - это дизельно-электрическая система для б/у техники. Мощность - 400 л.с. (расход топлива на 30% эффективней). Около 20 000 – 25 000 часов работы.



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: CLASS

**GPS Pilot** - система автоматического вождения, встроенная в гидравлику машины.

Состоит из пропорционального клапана, датчика угла поворота, рулевого колеса и навигационного контроллера.

Функция Auto Turn – автоматическое движение за другой машиной в повороте.

Коррекция GPS-сигналов осуществляется в зависимости от требований к точности посредством EGNOS, OMNISTAR HP, BASELINE HD или радиосигнала RTK.



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: CNH Industrial



**AFS AccuGuideTM** - система автономного управления высокой точности (2 см). Компоненты:

- экран AFS
- Navigation Controller
- приемник AFS 372

**AFS ConnectTM** - система удаленного отслеживания и контроля производительности машин, удаленной диагностики и связи с водителями.



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: Cognitive Technologies

- системы автономного управления сельскохозяйственной обрабатывающей и уборочной техникой;
- системы автоматизированного управления технологическими процессами обработки почв и уборки урожая;
- системы дистанционного мониторинга состояния роста и очагов поражения вредителями посевов;
- системы анализа и прогнозирования урожая на базе технологий Big Data;
- интегрированные автоматизированные системы управления сельскохозяйственным производством.



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: John Deere

**AutoTrac** - встроенная система автоматического  
вождения

**StarFire 6000** - приемник спутникового  
позиционирования (оборудован модулем  
компенсации неровностей рельефа)

**Parallel Tracking** - система параллельного вождения  
со встроенным модулем коррекции положения с  
учетом рельефа, работы по прямолинейным  
и криволинейным траекториям.

**JDLINK** – серия телематических систем, позволяющих  
отслеживать местоположение машин.



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: Kinze

**Autonomous Harvest System** –  
автоматизированная система для сборки  
урожая пропашных культур.  
Испытания системы с 2012 года для уборки  
кукурузы и соевых бобов.

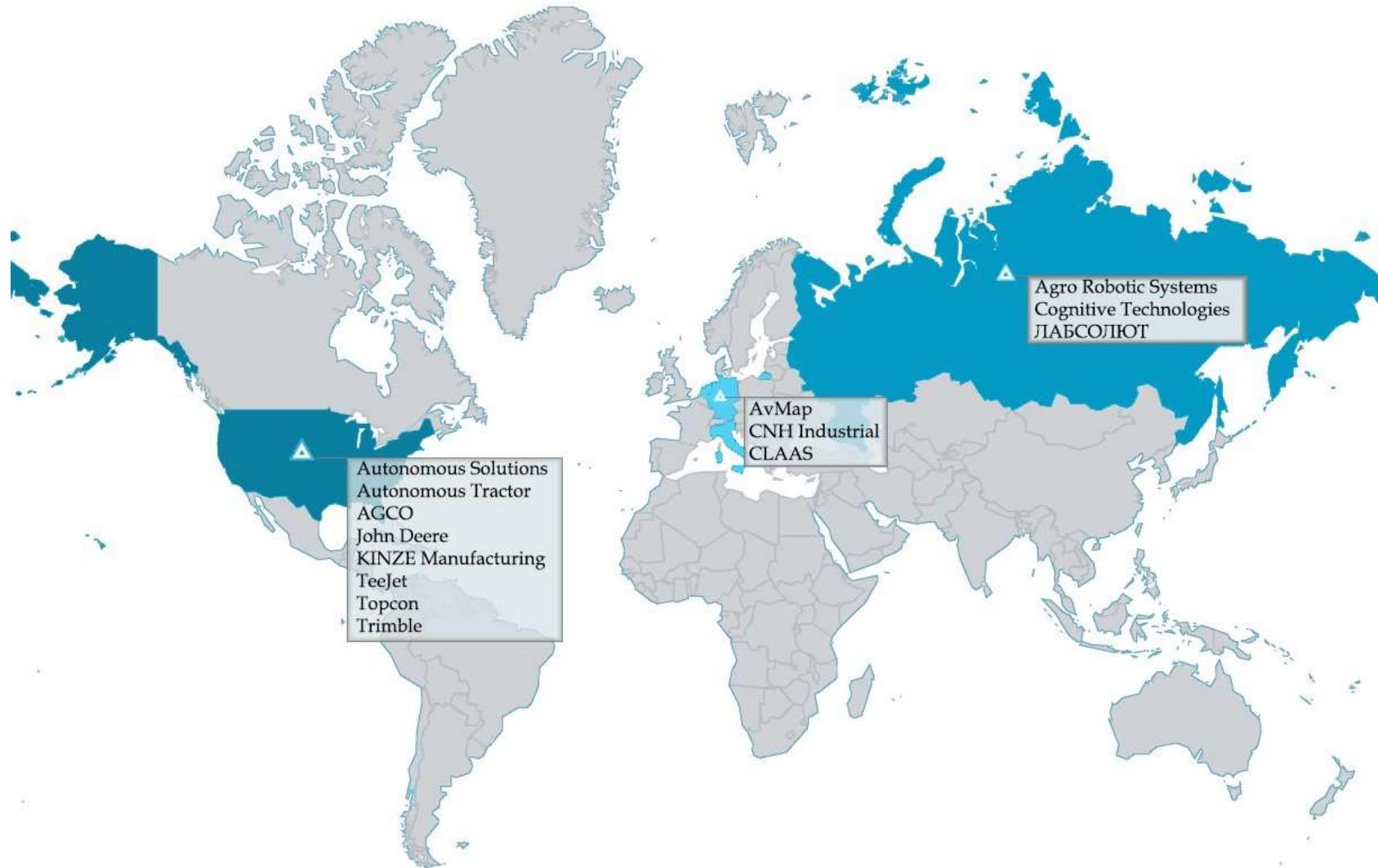


# КАРТА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ



НАУПР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники



# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ



НАУРР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники

Компания	Система	Функции	Точность (см)	Система позиц.	Корр. сигналы
AGCO	AUTO-GUIDE 3000	Автоматическое управление второй машиной	100--1	GPS, GLONASS	OmniSTAR G2
	VARIOGUIDE	Автоматическое вождение	20--2	GPS	EGNOS/WAAS, RTK, TerraStar-C (4 см), TerraStar-L (40 см)
Agro Robotic Systems	AVIS	Автоматическое вождение, управление навесным оборудованием	2	GPS	
Autonomous Solutions	NAV	Автоматическое вождение			
Autonomous Tractor Corporation	Mobius	Автоматическое управление несколькими машинами			
Autonomous Tractor Corporation	AutoDrive	Автоматическое вождение, управление навесным оборудованием	10-2	Laser-Radio Navigation System (LRNS)	
	Farmnavigator Auto-steering System	Автоматическое вождение	30 - 2	GPS	WAAS, EGNOS, RTK, TerraStar

# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Компания	Система	Функции	Точность (см)	Система позиц.	Корр. сигналы
Class	Pilot Flex	Подруливание	30--3	GPS	EGNOS,e-Dif,Baseline HD, RTK, RTK NET,OMNISTAR XP/HP/G3
	GPS PILOT	Автоматическое вождение	30--4	GPS	EGNOS,e-Dif,Baseline HD, RTK, RTK NET,OMNISTAR XP/HP/G4
CNH Industrial	AFS Connect	Автоматическое вождение	30--2	GPS	WAAS, EGNOS, OmniStar VBS,OmniStar HP или XP,RTK
Cognitive Technologies	Cognitive Pilot	Автоматическое вождение, управление навесным оборудованием		GPS, GLONASS	
John Deere	GreenStar AutoTrac	Автоматическое вождение	20--15	GPS, GLONASS, Galileo, EGNOS	SF1, SF2
Kinze	Autonomous Harvest System	Автоматическое вождение	40--1	GPS	WAAS,OmniStar (HP, XP G2),RangePoint RTX, Centerpoint RTX, Radio Delivered RTK, AFS RTK

# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Компания	Система	Функции	Точность (см)	Система позиц.	Корр. сигналы
TeeJet	UniPilot	Подруливание	4 - 3	GPS, GLONASS,GPSL1	PPP
	FieldPilot	Автоматическое вождение	20--2	GPS, GLONASS	RTK, GLIDE, DGPS,Omnistar HP/XP
Topcon positioning	144 AES	Автоматическое вождение	30--2	GPS	WAAS, EGNOS, OmniStar VBS,OmniStar HP или XP,RTK
	AgGPS EZ-Steer	Подруливание	30 - 5	GPS	EGNOS,e-Dif,Baseline HD, RTK, RTK NET,OMNISTAR XP/HP/G2
Trimble	Ag GPS Autopilot	Автоматическое вождение	10 - 5	GPS	EGNOS,e-Dif,Baseline HD, RTK, RTK NET,OMNISTAR XP/HP/G3
	Trimble RTK	Автоматическое вождение	30--2	GPS,GLONASS, Galileo, EGNOS и др	EGNOS,e-Dif,Baseline HD, RTK, RTK NET,OMNISTAR XP/HP/G4
ЛАБСОЛЮТ	ГлоНАШ Пилот	Параллельное вождение	30--2	GPS,GLONASS	

# РОБОТЫ И МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ



НАУРР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники

## Система MARS от AGCO



## BoniRob от Amazone



# РОБОТЫ И МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ



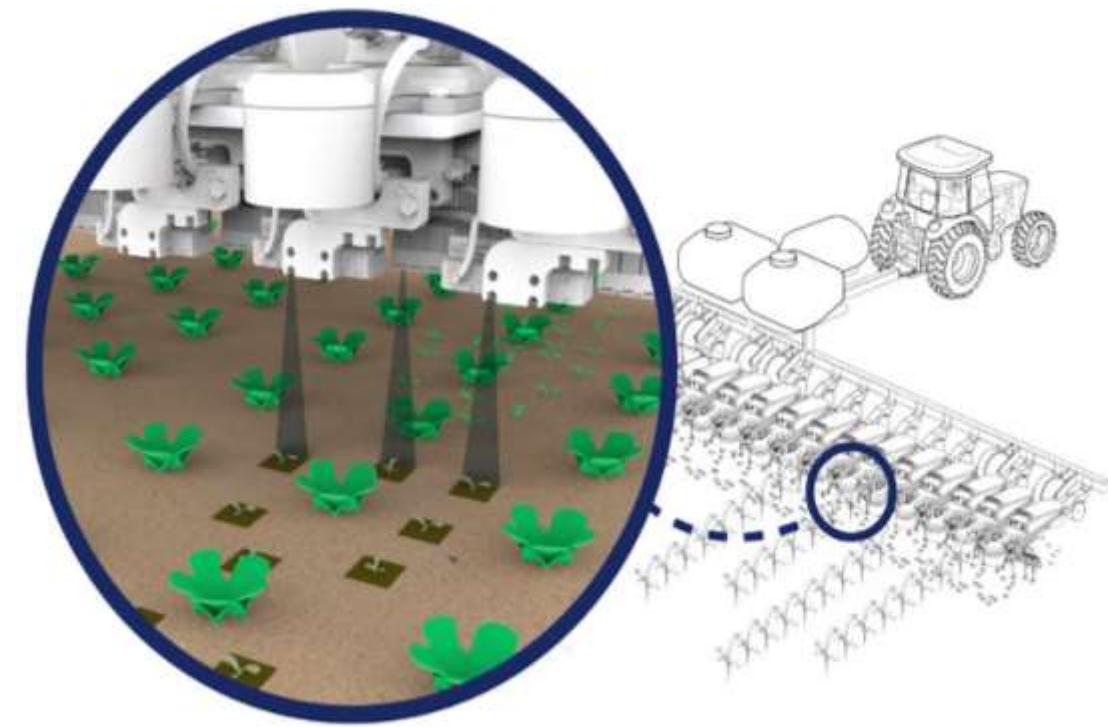
НАУРР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники

Агробот от Avrora Robotics



Комплекс Lettuce Bot от Blue River Technologies



# РОБОТЫ И МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

## Naio Technology



НАУПР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники



OZ  
WEEDING  
ROBOT



LARGE-SCALE  
VEGETABLE  
WEEDING  
ROBOT

VINEYARD WEEDING ROBOT



# РОБОТЫ И МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ



НАУРР

Национальная Ассоциация  
Участников Рынка Робототехники

**GRIZZLY** от Clearpath Robotics



**Платформа UMS CRP-X44**  
от Unmanned Solution



**Rowbot**



# ВЫВОДЫ



- Объем рынка беспилотных тракторов к 2024 году – \$30,7 млрд
- Окно возможностей - 2017-2019 гг., будут определяться ключевые игроки
- Многие крупные аgro-компании готовят к выпуску беспилотные тракторы
- Уже существуют системы автоматизации сельскохозяйственной техники от 15 производителей
- Мобильные платформы используются для прополки, сева, опрыскивания, мониторинга состояния посевов
- Использование мобильных платформ, беспилотных тракторов и технологий точного земледелия будут определять конкурентоспособность компаний агросектора в ближайшие 5-10 лет

# КОНТАКТЫ



## АЛИСА КОНЮХОВСКАЯ

Вице-президент НАУПР

[ak@robotunion.ru](mailto:ak@robotunion.ru)

+7 916 884 77 93

[www.robotunion.ru](http://www.robotunion.ru)