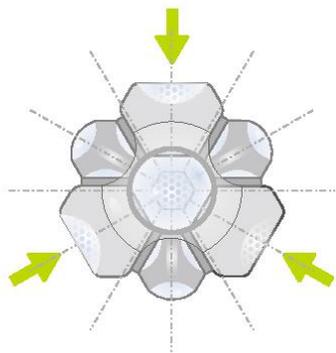


AVRORA
ROBOTICS



Системы автономного управления для спецтехники





ИСПОЛНИТЕЛИ И КОМАНДА ПРОЕКТА



**AVRORA
ROBOTICS** – это команда профессионалов:

- Более **35** высококвалифицированных инженеров и программистов
- **6** лабораторий в г.Рязани
- **Трехкратный** победитель российских соревнований беспилотников
- **Уникальное** оборудование
- Собственный центр **прототипирования**
- Уникальные возможности по **проектированию и разработке** робототехнических комплексов



В настоящий момент коллектив компании насчитывает более 35 человек и состоит из высококвалифицированных специалистов в следующих областях: программирование, проектирование, конструирование, компьютерное моделирование, проектирование, испытания, разработка печатных плат, изготовление приводов и кинематических узлов и т.д.

Как это работает?

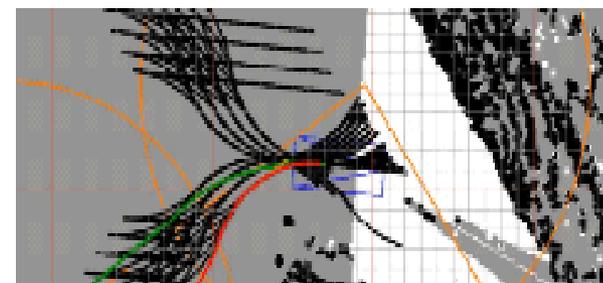
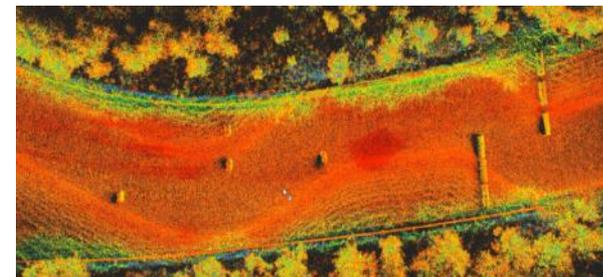
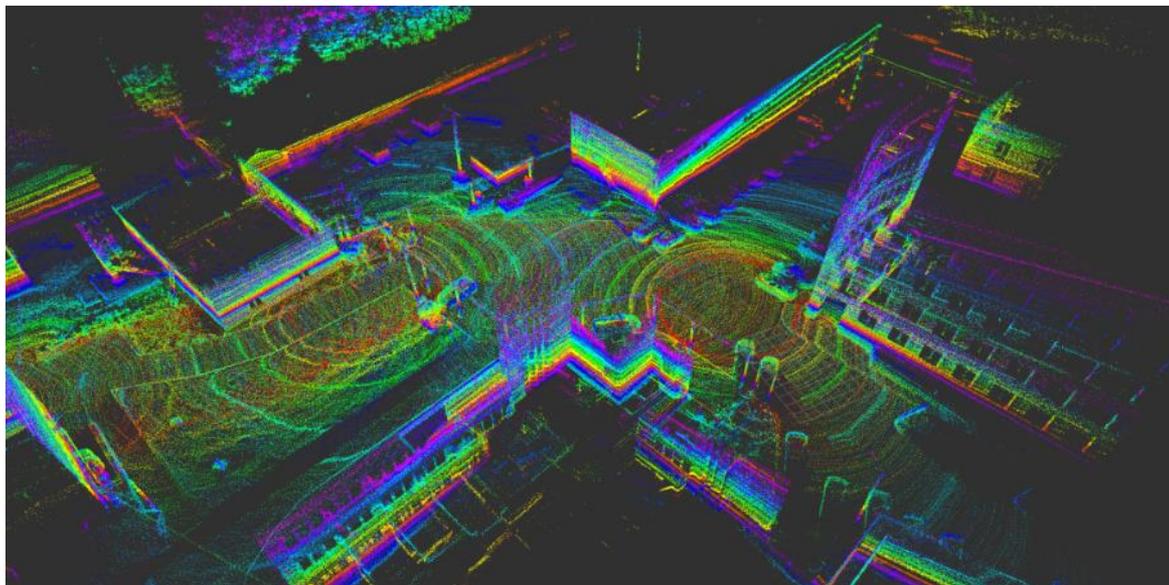
Функцию расчета траектории и управление движением выполняет бортовой компьютер, устанавливаемый на ТС.

Автономное управление осуществляется на основе данных, получаемых от сенсорных систем и на основе команд оператора.

Основу работы автопилота определяет программное обеспечение (ПО) в бортовом компьютере, разработанное компанией «Аврора».

Одной из отличительных особенностей нашего ПО является технология комбинирования данных от разнородных сенсоров об окружающем транспортное средство пространстве.

Наша компания постоянно тестирует и обновляет управляющее ПО, благодаря чему постоянно совершенствуются алгоритмы и программные библиотеки.



Системы полной автономности для спецтранспорта

**Автоматизация
сельского хозяйства**



**Автономные грузовые
перевозки**



**Системы автопилотирования
для спецтехники**

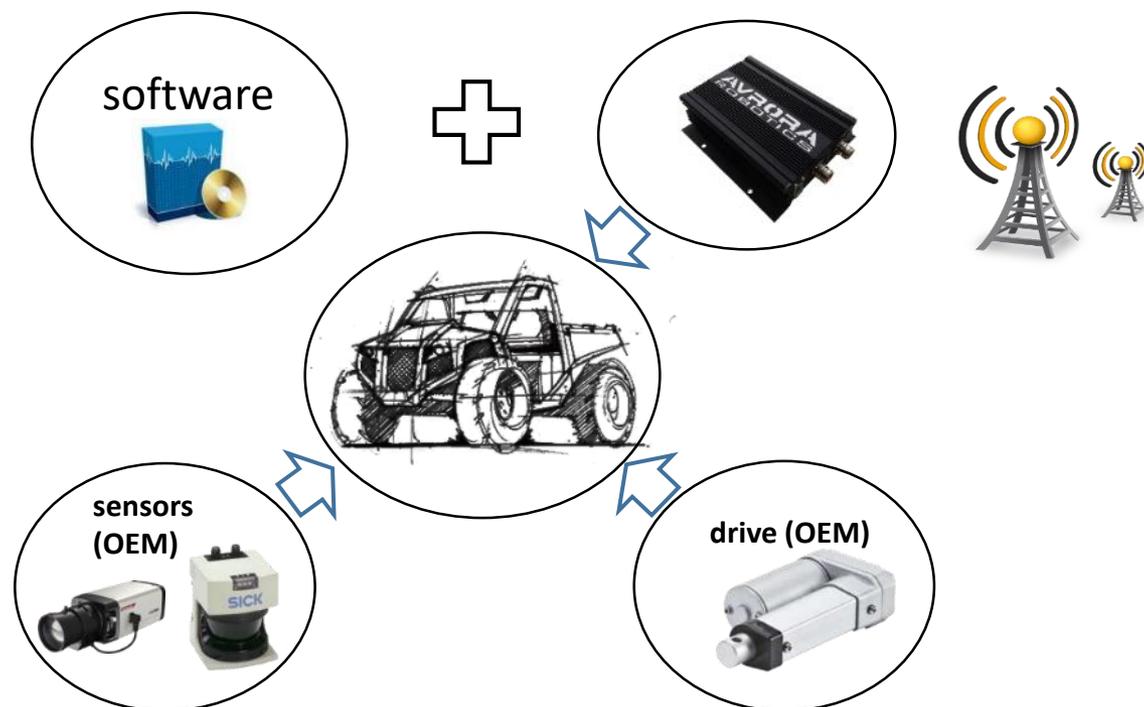


**Образовательные
наборы**



Система управления транспортом

Разрабатываемый компанией автопилот способен выполнять автономное движение и маневрирование в зависимости от задачи и обстановки, распознавать препятствия и пешеходов, взаимодействовать с другими участниками движения. Система строится на принципах машинного обучения, имеет широкий набор сценариев и поддерживает большое количество сенсорных и навигационных систем, как российского, так и зарубежного производства.



Система может работать как в режиме «помощника водителя», когда основное управление осуществляет человек на водительском месте, так и в режиме полного автопилота, когда водитель отсутствует.

Постоянные испытания

AVRORA
ROBOTICS

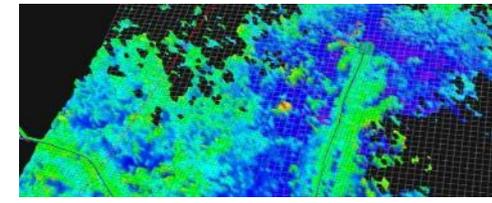
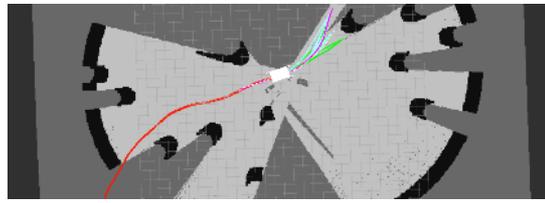
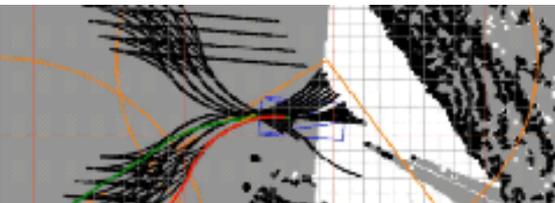
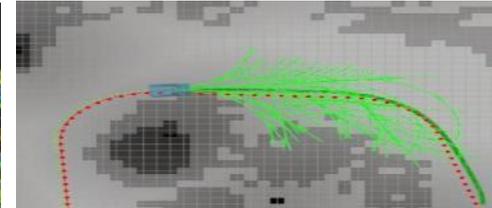
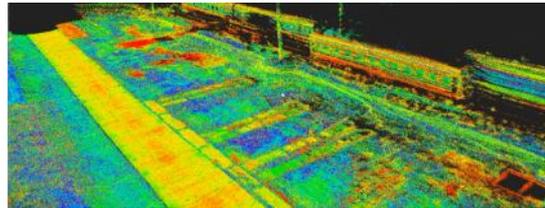
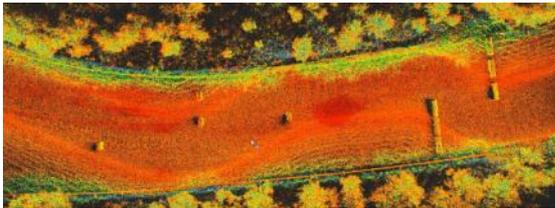
Постоянно растущая база измерительных данных, получаемых в результате испытаний на полигонах, служит обучающим множеством для непрерывного процесса совершенствования программного обеспечения автопилота, что повышает его надежность во все большем спектре реальных ситуаций, складывающихся на пути следования автономных транспортных средств. Все вновь создаваемые алгоритмы и программное обеспечение проходят стадии отладки в симуляторе, затем портируются и отлаживаются на тестовых платформах, и только после успешных испытаний добавляются в библиотеку программного обеспечения автопилота.



Набор разрабатываемых программных средств очень широк и включает ряд элементов: программное ядро автопилота, подключаемые модули и библиотеки, средства для отладки и тестирования, виртуальный тестовый симулятор, средства диспетчеризации и мониторинга и пр.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В основе программной части системы управления лежит технология комбинирования данных от различных сенсоров об окружающем пространстве. На основе этих данных строится карта местности, по которой ориентируется транспортное средство, а также происходит планирование траектории движения. Собранная информация оценивается комплексно, что значительно повышает эффективность и надежность работы. В основе программного обеспечения автопилота лежат принципы самообучения, позволяющие постоянно развивать и обучать систему.



Набор разрабатываемых программных средств очень широк и включает ряд элементов: программное ядро автопилота, подключаемые модули и библиотеки, средства для отладки и тестирования, виртуальный тестовый симулятор, средства диспетчеризации и мониторинга и пр.



СТАТУС РЕАЛИЗАЦИИ



В ходе подготовки к проекту был проведен ряд исследовательских и тестовых мероприятий. Были изучены коммерческие и технические особенности проекта по внедрению беспилотной техники сельхоз назначения. Были построены 4 прототипа беспилотных тракторов и мобильная диспетчеризация. Произведен комплекс испытаний в 2016-2017 г на территориях агрокомплексов.

Суммарные понесенные затраты по проекту составляют 60 млн руб.

Базой для создания роботизированной системы сельскохозяйственного назначения являются разработки компании ООО «КБ Аврора» по созданию универсальной системы автопилотирования. Компания ведет непрерывные разработки по проекту БПТС с 2010 года, регулярно принимает участие в российских и зарубежных испытаниях.

Разрабатываемый компанией автопилот способен выполнять автономное движение и маневрирование в зависимости от задачи и обстановки, распознавать препятствия и пешеходов, взаимодействовать с другими участниками движения.



ОПЫТНОЕ ВНЕДРЕНИЕ

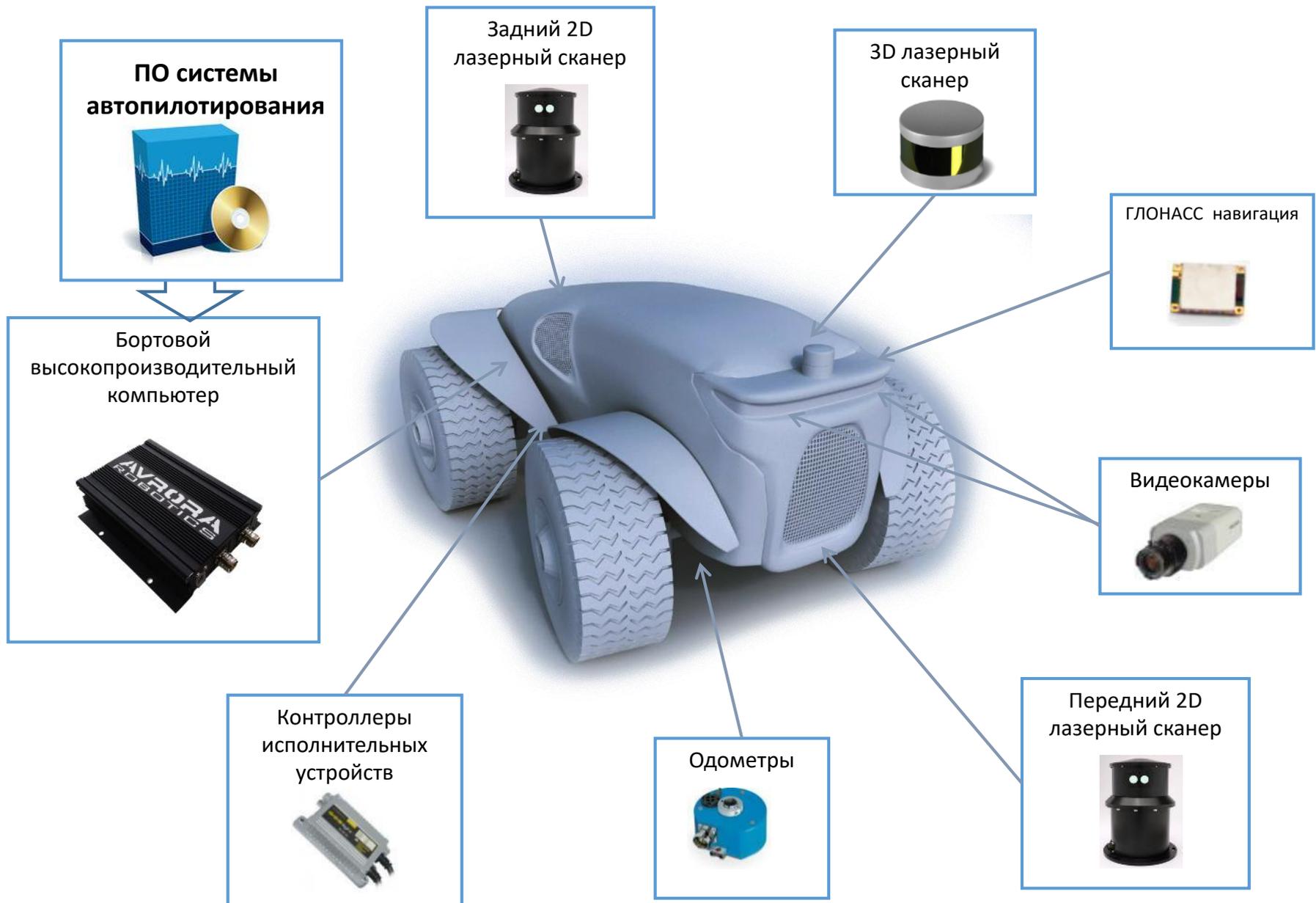


Тестовый полигон в Рязанской области, 50 Га.
Агрокомплекс «Авангард», Рязанская область.





Схема расположения оборудования:



Внедрение решений

Система точного движения
AgroBot



Информационно-аналитическое
обеспечение агротехнологий



АгроБот



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПОЧВЫ



ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

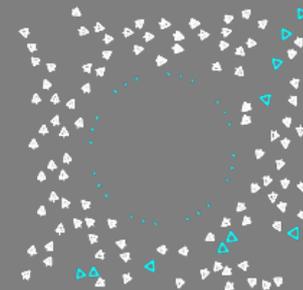


ТРАНСПОРТИРОВКА УРОЖАЯ



**МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНАЯ ОБРАБОТКА
РАСТЕНИЙ**





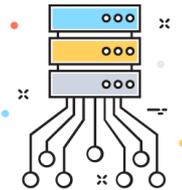
ПРОЕКТ «АгроРобоСервис»

Роботизированное земледелие



НАПРАВЛЕНИЕ ДК «Телематические транспортные системы»

ИДЕЯ ПРОЕКТА И ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ



Проект направлен на разработку технологии в сфере полеводства и ее внедрение в форме **сервиса** для оказания услуг Агрохолдингам и фермерским хозяйствам роботизированной сельскохозяйственной техникой.



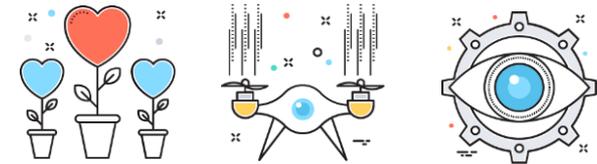
Новый сервис призван способствовать **повышению эффективности и качества** сельхозработ, оптимизации расходов на содержание парка техники, сокращению издержек на сево материале и ГСМ, и повышению урожайности.



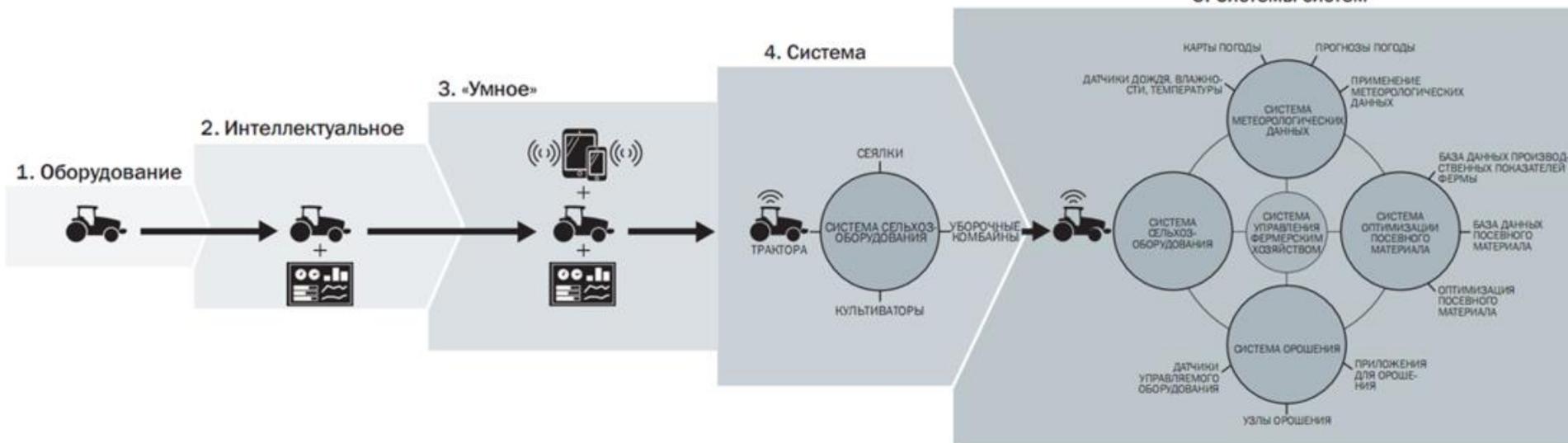
Сервис призван способствовать агрохолдингам в **освоении земель** сельскохозяйственного назначения находящихся в удаленных от инфраструктуры и в трудных климатических условиях.



В рамках проекта будет разработан ряд сопутствующих технологий, сервисов и информационных систем, составляющих **единую экосистему** для объединения участников проекта и расширения возможностей.



Тренд воздействия отрасли IoT на отрасль сельского хозяйства



Источник: Harvard Business Review Россия

Технология беспилотного управления техникой, создаваемая в рамках проекта, способствует **качественному скачку в отрасли**, переводит “Умное” земледелие в “Систему” с потенциалом усовершенствования до “Системы систем”.

По прогнозам J’son & Partners Consulting, IoT-решения и цифровизация в сельском хозяйстве принесут суммарный экономический эффект в размере 4,8 трлн рублей в год или 5,6% прироста ВВП России. При этом объем потребления информационных технологий может вырасти на 22%, причем за счет цифровизации только одной отрасли — сельского хозяйства.

4 – Высшая (робот)

В дополнение к 3-й степени – техническое зрение, программное выполнение маршрутного движения, агрегирование с машинами, профилактика и ремонт

3 – Высокая (полуробот)

Оптимальное выполнение энерго-технологических задач с участием тракториста, дополнительно ко 2-й степени, включая автоматическое вождение и учет выполненной работы

2 – Средняя

Выполнение за счет мехатронного решения основных энергетических задач мобильности, дополнительной к 1-й степени, включая движитель, подвеску, систему балластирования

1 – Начальная

Применение отдельных мехатронных модулей, начиная с двигателя и гидронавесной системы, работа с ГЛОНАСС, бортовой компьютер

ОСНОВНЫЕ КОНКУРЕНТЫ В МИРЕ

Название конкурентов/аналогов	ADAS	Autonomous robotics	Agricultural platforms	Автономное движение в сложных условиях	Поддержка модулей ПО и HARD сторонних производителей	Интеграция с CRM системой агрохозяйства
AGCO	+	-	+	-	+	-
Agrobotix	-	+	+	-	+	+
AGROBOT (AuroraRobotics)	+	+	+	+	+	+
AMAZONEN-Werke	+	+	-	+	+	-
Autonomous Solutions / ASI	-	+	+	+	-	+
Autonomous Tractor Corporation	-	+	+	+	+	-
CNH Industrial	+	-	+	-	+	-
Cognitive Technologies	+	-	-	-	-	+
Flier Systems (Harvest Autom.)	-	+	-	-	+	+
Trimble Navigation	+	-	-	-	-	+
Wall-Ye	-	+	+	-	-	-



Конкурентные преимущества продукта

- Универсальность ПО, расширяемый список поддерживаемых транспортных средств
- Работа с различными сенсорными системами
- Широкий базовый набор сценариев движения
- Автономное управление в сложных условиях (ночь, дым и др.)

СТРУКТУРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ / СТЕЙКХОЛДЕРЫ



Сравнение моделей. Эффект от внедрения.

Затраты на специалистов и парк техники для обслуживания расчетного агрохозяйства, возделывающего 5000 га в течении 5 лет:



Традиционная модель полеводства

Для обслуживания расчетного агрохозяйства требуется 10 единиц техники 3го тягового класса

10 x единиц техники = 30 млн. р.

Расходы на оплату труда:

14 x специалистов x 5 лет = 58,5 млн. р.

10 x тракторист - механизатор

2 x бригадир

2 x механик-инженер

Итого: **88,5 млн. р.**



Роботизированная модель полеводства

Для обслуживания расчетного агрохозяйства требуется 7 АгроБотов 3го тягового класса (см ТЭО)

7 x единиц техники = 21 млн. р.

7 x компл. автоматизации = 12,6 млн. р.

1 x диспетчерский центр = 6 млн. р.

Расходы на оплату труда:

6 x специалистов x 5 лет = 26 млн. р.

4 x оператор

2 x механик-инженер

Итого: **65,6 млн. р.**

VS

$\Delta = 25\%$
(22,9 млн)

Сравнение экономического эффекта:

При переоборудовании парка техники достигается экономический эффект в размере 22,9 млн. р. за 5 лет, что составляет **25%**.

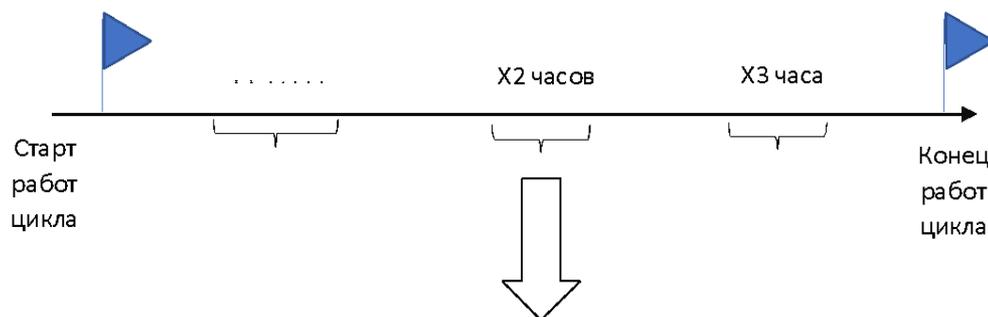
Период окупаемости внедряемых технологий составляет 2,5 года.

Прочие неучтенные эффекты:

- Возможность освоения удаленных земель и работы в трудных климатических условиях
- Повышение производительности и отказоустойчивости техники
- Сокращение расхода севолюбителя, удобрения, снижение расходов на ГСМ

Ключевые автономные сценарии для сельхозтехники:

- Обработка земли
- Кошение травы
- Полив / внесение удобрений
- Посадка культур с применением доп. оборудования
- Обработка культур с применением доп. оборудования
- Транспортировка грузов и урожая



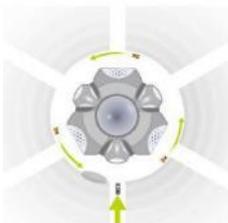
Добавленная стоимость для конечного пользователя в измеряемых категориях:

- Экономия расходов
- Снижение потерь
- Увеличение производительности
- Уменьшение административных издержек

Категория сегментирования (конфигурация 1)

- Культура
- Тип работ
- Климатическая зона
- Тип почвы
- Тип агропредприятия
- Тип тракторов
- =====
- Удобрения (работы по опрыскиванию)
- Вспахивание и мониторинг качества почвы (картографирование, прогноз качества, фьючерсы и пр.)
- Обработка земель в труднодоступных землях и тяжелых климатических условиях. Охват новых территорий (50% сельхоз назначения РСФСР не используется). Решение может стать драйвером масштабирования агрохолдингов на новых, удаленных землях.





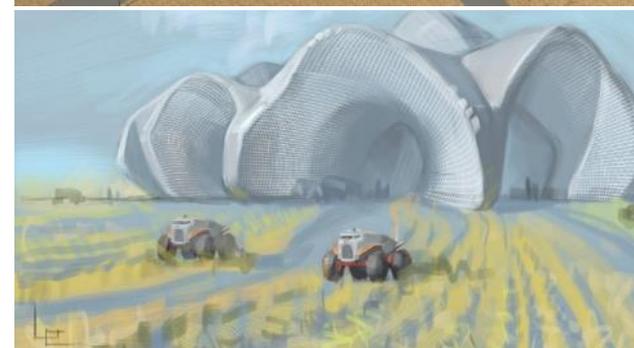
Описание технологии: Система управления автономным агрохозяйством, от уровня управления единицей техники до управления парком. Единая система диспетчеризации.



Агробот 2.0

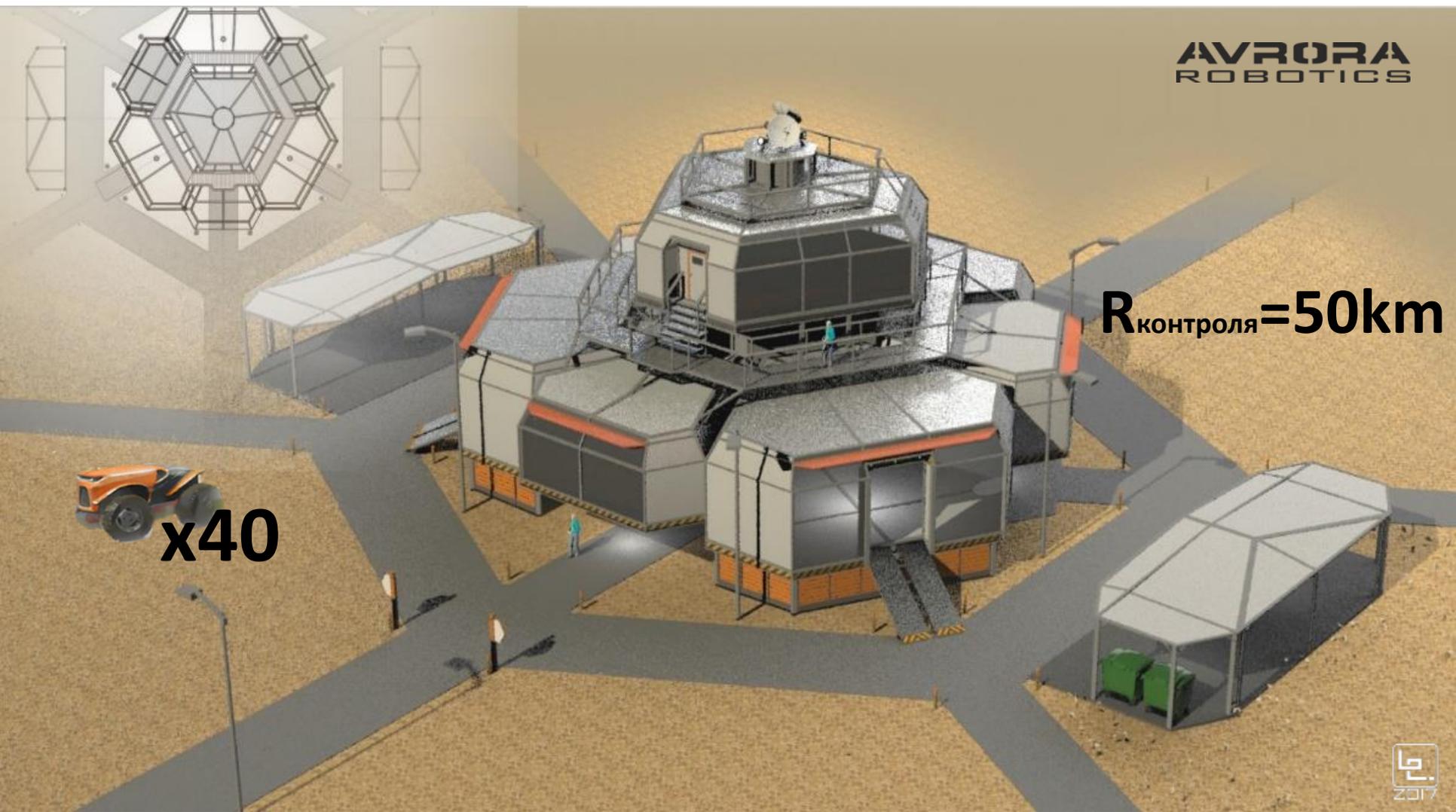


- Системы автоматизации для тракторов разных классов
- Сервисы по выполнению сельскохозяйственных работ
- ПО систем управления и диспетчеризации, библиотеки и модули
- Облачные либо быстро разворачиваемые диспетчерские пункты и вспомогательные объекты инфраструктуры для функционирования Агроботов



$R_{\text{контроля}} = 50\text{km}$

x40



Испытания грузовых платформ:

Наша компания регулярно проводит испытания систем управления беспилотной техникой в различных условиях.

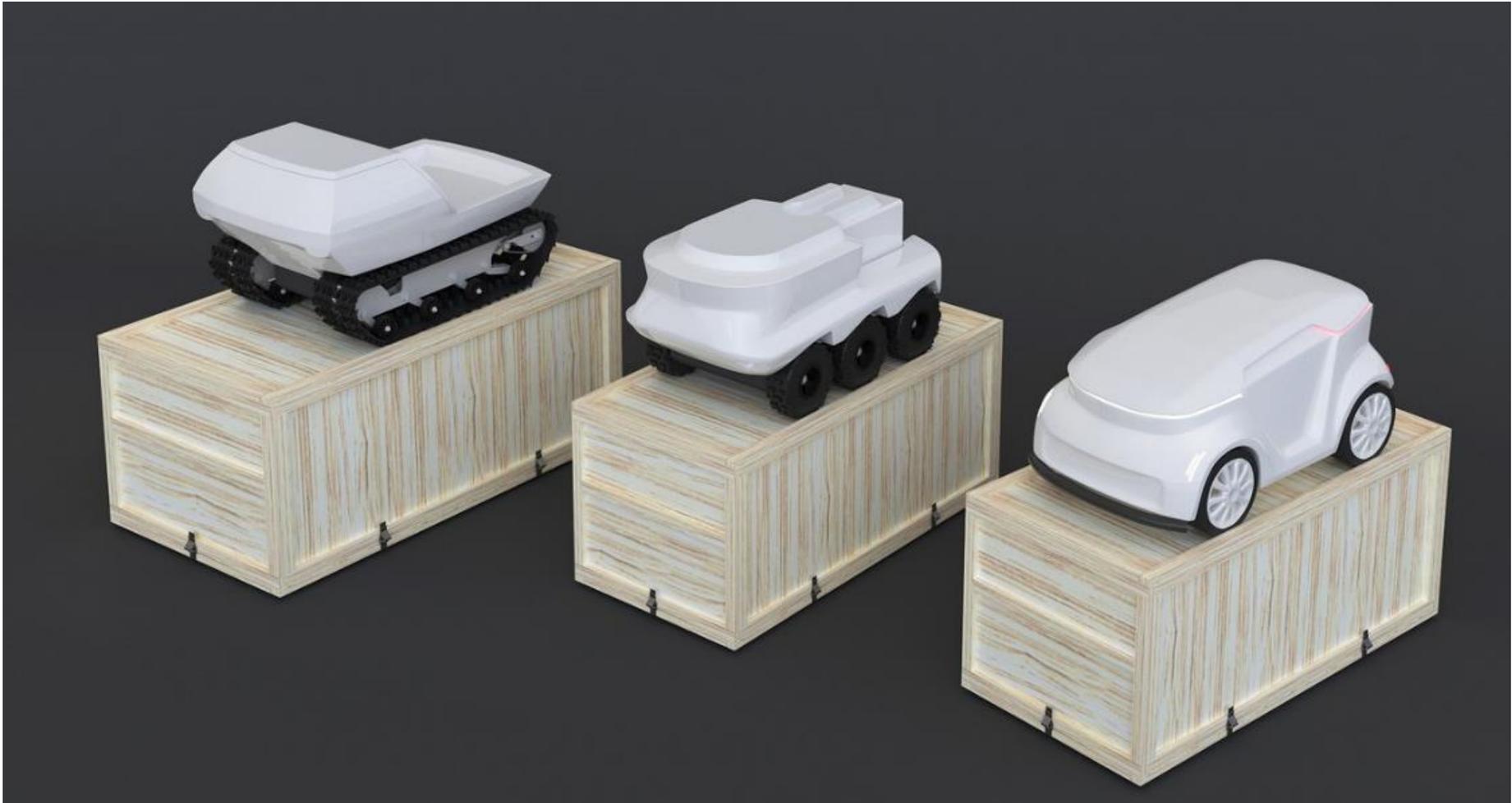
Зимой 2015 -2016 гг «КБ Аврора» выполнила цикл испытаний системы автопилота в зимних условиях. Испытания проходили на полигоне ИЦ группы ГАЗ при участии инженеров компании.



Кб «Аврора» постоянно совершенствует разрабатываемые технологии, круглогодично проводит тесты и испытания систем автономного управления на различной технике и тестовых платформах.



Образовательные робототехнические платформы



Образовательная платформа робомобиль «Юниор» позволяет обучать студентов и школьников навыкам управления и программирования, а так же предоставляет возможность тестировать и апробировать свои разработки в области робототехники, проводить отладку сценариев и режимов ПО управления и других технологий, таких как распознавание дорожных сцен, оптимизацию алгоритмов движения и пр.

Программируемый набор робомобиля позволит приобщить учащихся и интересующихся к будущему автономного транспорта и вовлечь их в создание простейших систем автопилота на базе робомобилей.

Решаемые задачи:

- отладка сценариев и режимов ПО беспилотников
- обучение навыкам управления и программирования
- возможность участия в соревнованиях беспилотных ТС
- создание сервисных роботов на базе комплектующих



Базовый комплект поставки:

AVRORA
ROBOTICS

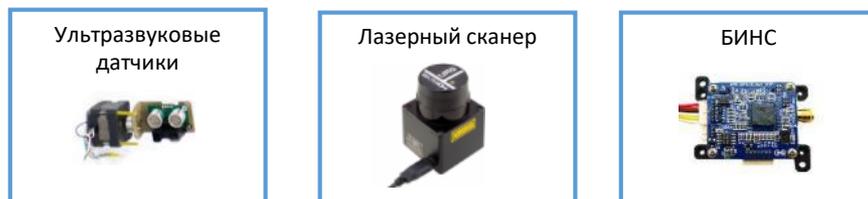


Робомобиль «Юниор» представляет собой KIT-набор, который может поставляться как в разобранном, так и собранном виде.

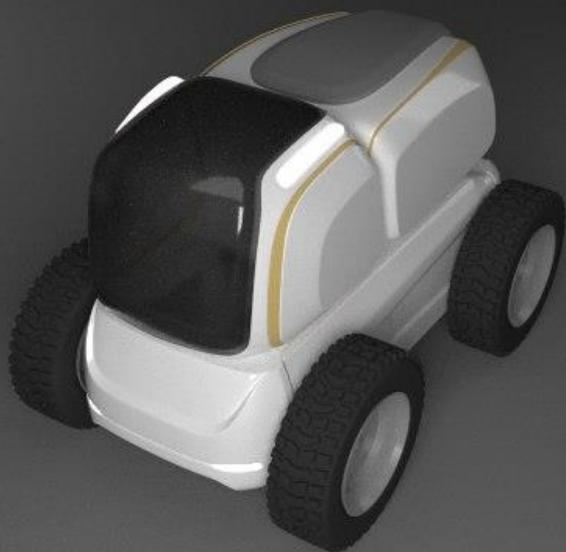
В стандартный набор входит:

- Комплект для сборки модели на колесном или гусеничном ходу
- Комплект OpenSource ПО разработки Avroa
- Комплект аккумуляторов, зарядка
- Центральный микрокомпьютер с интерфейсом для программирования
- Пульт ДУ (дистанционное управление)
- Ноутбук с предустановленным ПО
- Набор различных камер и сенсоров
- Инструкция

Дополнительная комплектация:



Unior 2.0



ПРИЛОЖЕНИЯ: ССЫЛКИ



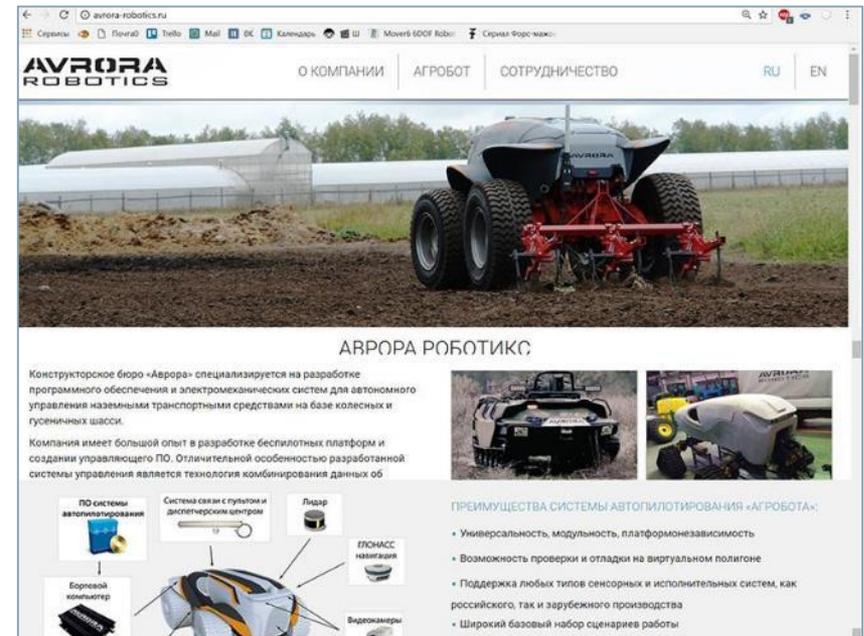
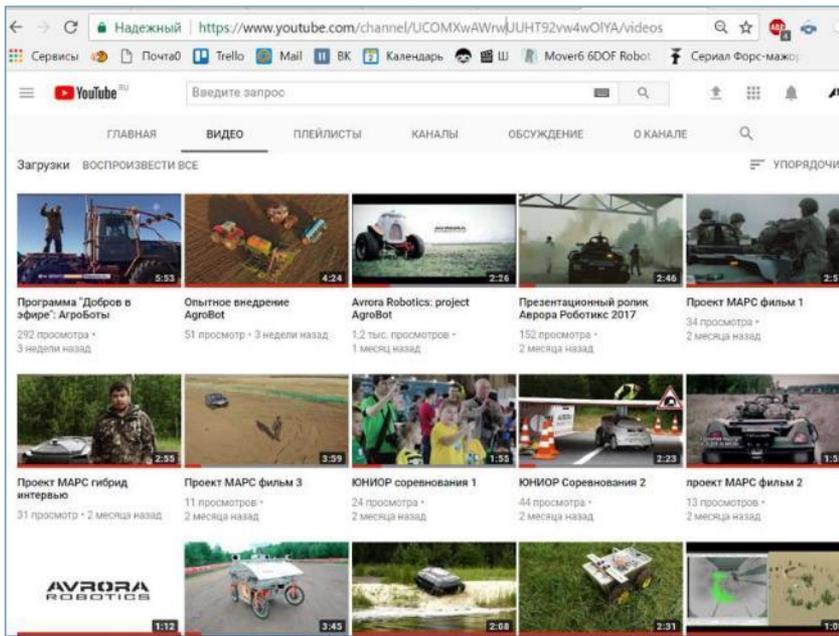
Видеоканал:

<https://www.youtube.com/channel/UCOMXwAWrwUUHT92vw4wOIYA>



Сайт:

<http://www.Avrora-Robotics.ru/>





Савельев Виталий Юрьевич

+7-910-506-69-99

Savelyev@kb-avrora.ru