



Технология кооперативного управления и навигации наземных и воздушных мобильных роботов для применения в сельском хозяйстве

▶ **Власенко Евгений Петрович**

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ И ПРОБЛЕМА, КОТОРУЮ РЕШАЕМ

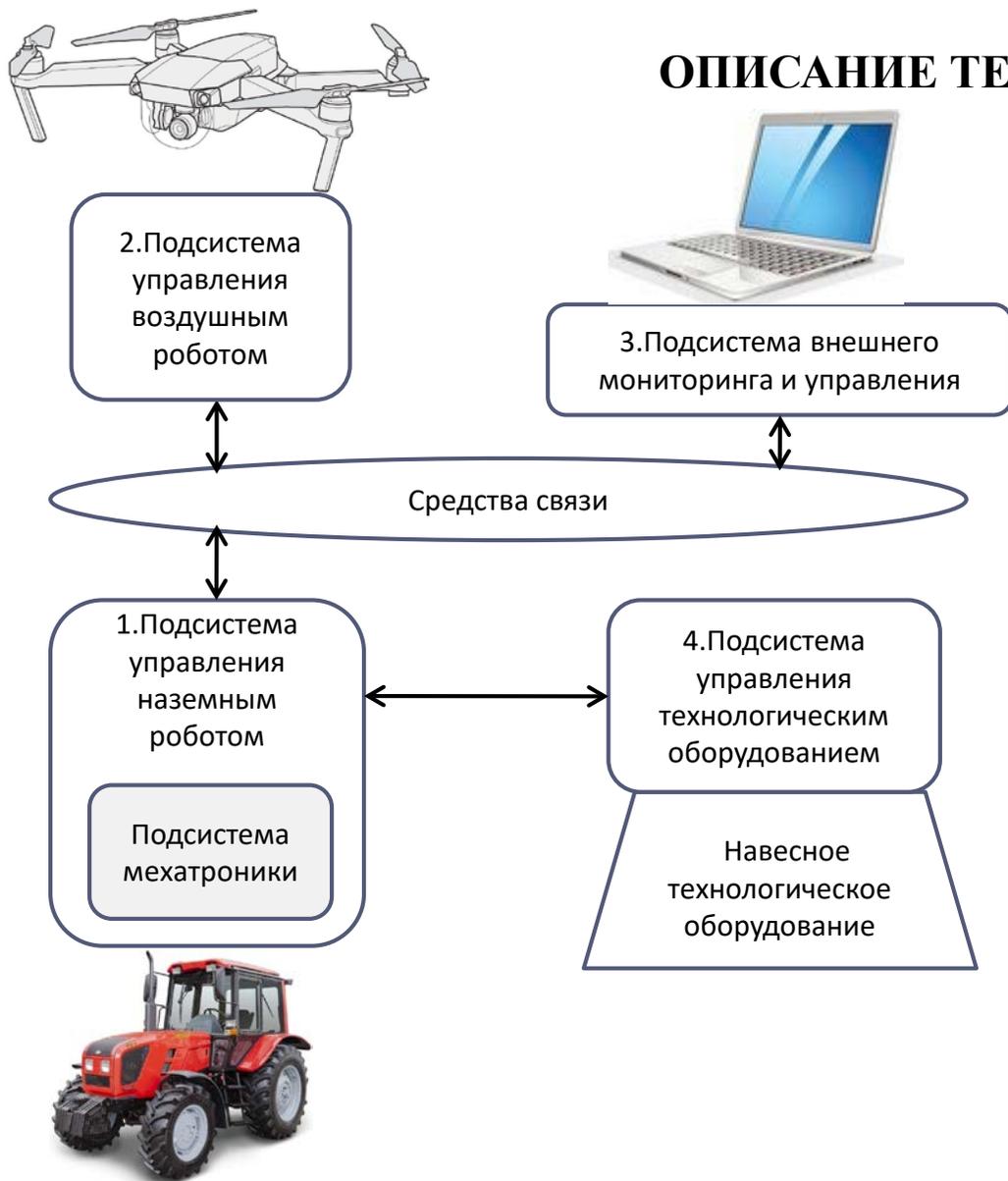
1. Машиностроительные компании - производители грузовой техники, сельскохозяйственных, коммунальных и др. машин, которые ищут решения для роботизации своих изделий. Компании-конкуренты, владеющие технологией роботизации.

Решение проблемы: приобретение и/или усовершенствование собственной технологии роботизации

2. Организации различного профиля (в том числе, фермеры, учебные заведения, коммунальные, сельскохозяйственные и др.) – конечные потребители мобильных роботов и робототехнических комплексов с нестандартными, специфическими задачами (кошение травы, очистка снега, транспортировка грузов и т.п.) с учетом специфики, обусловленной особыми условиями работы обслуживающего персонала.

Решение проблемы: поставка законченного изделия с заданными функциями и технико-экономическими характеристиками.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ/РЕШЕНИЯ



Технология включает четыре подсистемы:

- подсистему управления наземным роботом (1) ;
- подсистему управления воздушным роботом (2);
- подсистему внешнего мониторинга и управления (3);
- опционально, подсистему управления навесным технологическим оборудованием (4): косилкой, манипулятором, опрыскивателем и т.п., (в рамках пилота не рассматривается);
- применяются стандартные средства связи Wi-Fi, GSM.

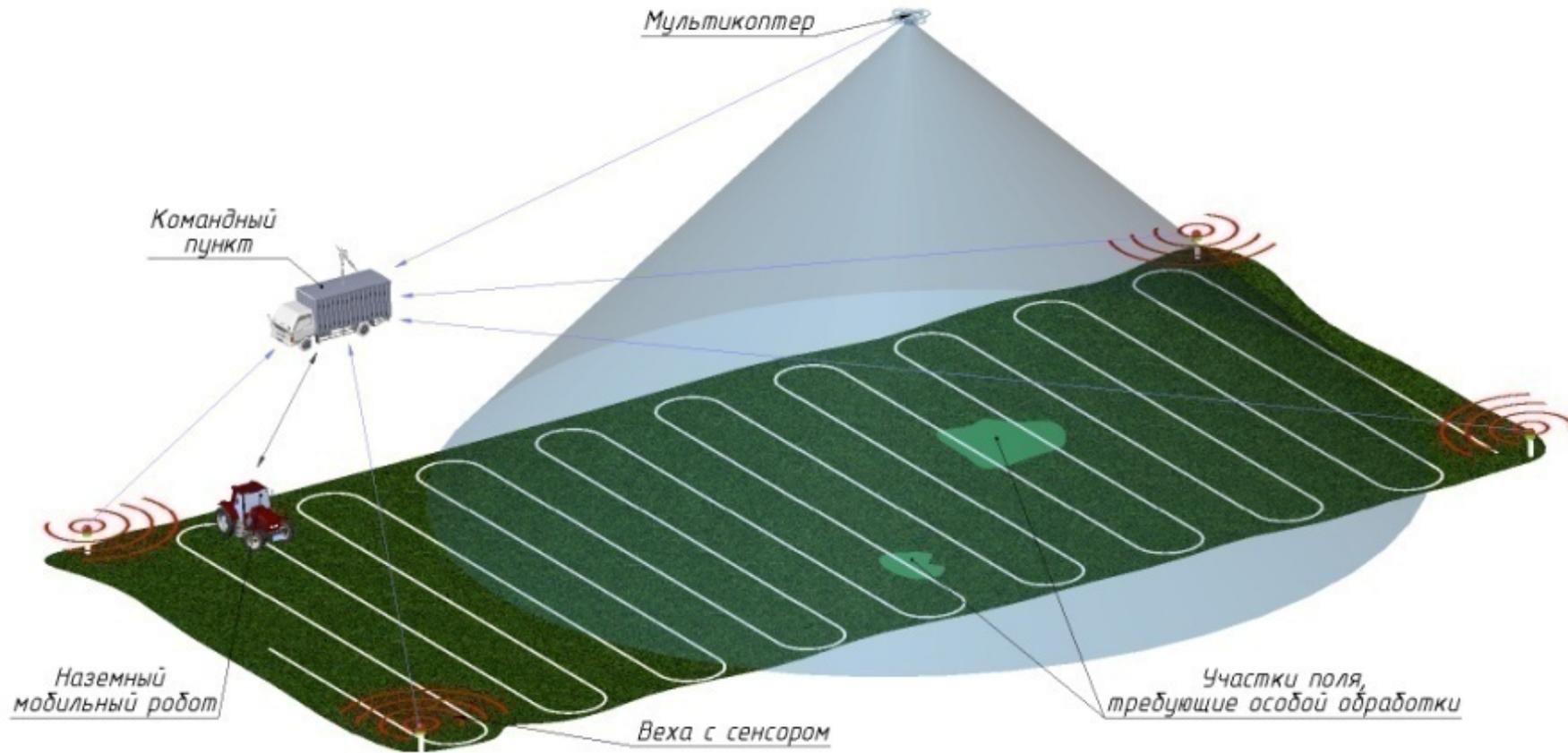
Основные характеристики технологии:

- модульность архитектуры всех подсистем;
- открытость архитектуры (API);
- обеспечат конкурентные преимущества на рынке.

Функциональность пилотного проекта (сценарий DEMO):

- квадрокоптер обеспечивает картографирование и обзор «внешним глазом»;
- наземный агент автоматически движется по заданному маршруту, реагирует на нештатные ситуации;
- оператор задает маршрут движения, осуществляет внешний мониторинг, управляет режимами работы, при необходимости, берет управление на себя

НОВИЗНА РАЗРАБОТКИ



Кооперативное (совместное) управление наземных и воздушных беспилотных средств для решения общих задач является интуитивно понятным. Существуют публикации по данной тематике. Известно о применении в лабораторных условиях в ведущих исследовательских центрах, сведений о промышленном применении не найдено. Следовательно, разработку можно считать новой для российского и белорусского рынков.

ТЕКУЩИЙ СТАТУС РАЗРАБОТКИ

В настоящий момент разработана концепция и разрабатываются компоненты системы управления и навигации нового поколения. Материальная часть («железо») имеется в наличии.

Планируемые к демонстрации образцы будут принципиально отличаться от прототипа, как по конструктивным, так и по функциональным характеристикам



Прототип создан в 2015 г.



В проекте в качестве наземного агента будет использован агромотобиль оригинальной разработки на серийном шасси мини-трактора. В качестве воздушного агента будет использован серийный квадрокоптер класса DJI Phantom 4.

ОБЪЁМ РЫНКА И ОПИСАНИЕ РЫНКА

1. Планируется выход на рынки Беларуси, России, Китая, Индии, Казахстана, Азербайджана. Имеются прямые контакты с партнерами из этих стран для реализации R&D проектов по заявляемой тематике.

2. Рынок сельскохозяйственной и специальной робототехники в указанных странах в настоящее время не сформирован и можно лишь сослаться на опыт иностранных игроков TRIMBLE, TOPCON и др., что является не совсем корректным. Из российских игроков на рынке известна компания Cognitive Technology, однако отсутствует реальная информация об ее экономических показателях, чтобы делать сравнительные оценки. При всей очевидной информационной неопределенности экономических прогнозов в области развития робототехники, рынок сельскохозяйственных роботов, согласно прогнозам, вырастет с 7,4 млрд долларов США в 2020 году до 20,6 млрд долларов к 2025 году, согласно новому отчету MarketsandMarkets. Аналитики считают, что в прогнозируемом периоде (2020–2025 гг.) рынок будет развиваться со среднегодовым темпом роста (CAGR) 22,8%.

3. При соответствующем инвестировании мы планируем занять до 2 % целевого рынка в течение трех лет с последующим приростом 0,5% ежегодно.

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПО СРАВНЕНИЮ С АНАЛОГАМИ

Исследования по данной тематике проводятся практически во всех ведущих университетах и компаниях, связанных с сельскохозяйственным машиностроением и робототехникой, назовем лишь некоторые: Case IH, New Holland, John Deere, CARRE, Naïo Technologies, Farmdroid и др. В России - МИФИ, Ростехнологии, Aurora Robotics, Университет Иннополис и др.

Компании-конкуренты, владеющие технологиями - ближайшими аналогами: Trimble (США), Topcon (Канада), CNH Industrial (Нидерланды), TeeJet (США), CLAAS (Германия), Cognitive Technology (Россия).

Преимущества нашего решения состоит в том, что мы предлагаем технологию построения систем совместного управления как наземных, так и воздушных беспилотных объектов, которая позволяет сократить сроки и ресурсы разработки новых технических решений. Мы готовы на конкурентных условиях создавать новые образцы мобильных робототехнических комплексов под технико-экономические требования заказчика, не уступающие мировому уровню, на условиях 20-25% дешевле и на 10% быстрее.

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

За историю существования компании реализовано более 20 наукоемких R@D проектов различной тематики. Наиболее масштабным (и профильным для данного конкурса) является проект по созданию опытных образцов робототехнических мобильных комплексов (2013-2015 г.г.). Инициатором и координатором выступила компания «Интеллектуальные процессоры». Бюджет проекта составил около 200 тысяч долларов + внебюджетное финансирование организаций-соисполнителей. Всего в проекте принимало участие более 15 человек из 8 организаций. Результатом проекта стали образцы робототехнических комплексов (2 шт.) для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Это был первый в Беларуси опыт роботизации серийной автотракторной техники. (Примечание: БелАЗ был роботизирован российской компанией). Ниже приведен перечень наиболее значимых последних реализованных проектов.

- Программное обеспечение автоматизации технологического оборудования контроля качества при производстве кремниевых пластин (2007). Заказчик Институт Фраунгофера (Дрезден, Германия).
- Программное обеспечение управления приводами динамического стенда для испытания оптико-электронных приборов с гироскопической стабилизацией (2008). Заказчик ОАО «ЛЭМТ»
- Программное обеспечение системы анализа шумов Баркхаузена в системе автоматизации технологического оборудования (2008). Заказчик Институт Фраунгофера (Дрезден, Германия).
- PCI-Express интерфейс на FPGA Xilinx и система макетирования сопроцессоров реального времени (2010). Заказчик «Геоинформационные системы» НАНБ.
- Программное обеспечение автоматизации медицинского оборудования для диагностики рака (2011) Институт Фраунгофера (Дрезден, Германия).
- Высокопроизводительный вычислительный комплекс для обработки космических снимков (2011) Заказчик «Геоинформационные системы» НАНБ.
- Программный комплекс для имитационного моделирования радиолокационных сигналов и распознавания радиолокационных портретов воздушных и наземных объектов (2011). (Научно-технологический парк БНТУ «Политехнк», первый заказчик – китайская организация).
- Нейроподобный компьютер Инициативный проект (2010-2012)
- Программное обеспечение оптико-электронной системы технического зрения (2013). Заказчик – ОАО «ЛЭМТ»
- Программное обеспечение медицинской системы мониторинга пациентов в стационарных клиниках (2013-2014) ОАО – «Интеграл»
- Создание опытных образцов робототехнических мобильных комплексов (2013-2015) Заказчик Минский горисполком
- Программное обеспечение оптико-механической лабораторной установки (2016-2018) . Заказчик Институт физики НАНБ.
- Разработка экспериментального устройства управления стабилизацией оптической системы (2019). Заказчик Институт физики НАНБ.
- Разработка программного обеспечения автоматизированной системы баллистической экспертизы (2021). Заказчик Институт физики НАНБ.

КОМАНДА

В команде сконцентрированы все необходимые навыки и опыт для выхода проекта на стадию MVP и дальнейшую коммерциализацию. В команде есть руководитель проекта, осуществляющий стратегическое и операционное планирование и общее руководство – CEO, опытный и высококвалифицированный СТО, отвечающий за разработку технологии, член команды отвечающий за развитие проекта, его маркетинг и продажи – СМО. Взаимосвязи и опыт сотрудничества между всеми ключевыми участниками проекта от 3 лет и выше. Доли в проекте сконцентрированы в собственности его фаундера – СТО и руководителя, команда проекта имеет высокий уровень мотивации и заинтересованности в его реализации. Единственная в Беларуси команда с реальным опытом роботизации серийной автотракторной техники объединяет ученых и специалистов из частных предприятий, академии наук и ВУЗов. Ядро команды – 9 человек. Состав сбалансирован по направлениям: управление, разработка программно-аппаратной части, конструирование автотракторной техники, внедрение и коммерциализация. Имеется резерв усиления команды до 15 человек в соответствии с потребностями пилота.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

1. По тематике проекта имеется два патента Республики Беларусь:

- М.М.Татур, Д.Н.Одинец, А.В.Белевич, Е.А.Станкевич Универсальный мобильный робототехнический комплекс /Патент №11056 Рег. 15.02.2016.
- М.М.Татур, М.М.Елисеев Многофункциональное транспортное устройство-агромобиль/ Патент РБ № 11232 Рег.15.08.2016.

2. По тематике проекта имеется более 20 опубликованных научных работ.

3. Ключевые аспекты технологии охраняются в виде “know-how”.

РИСКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Технологические риски могут быть связаны с низким уровнем реализации заявленной идеи пилотного проекта, т.е. с неработоспособностью либо неконкурентоспособностью создаваемых технических решений.

Снижение и минимизация технологических рисков будет обеспечиваться:

- проведением ходовых испытаний с привлечением РСХБ независимых экспертов;
- проведением опытной эксплуатации образцов мобильных роботов по согласованной РСХБ программе;
- участием полученных образцов в выставках, конкурсах и т.п.
- мониторингом РСХБ запросов на образцы и инжиниринговые услуги от потенциальных заказчиков.

Нормативные риски практически отсутствуют. Мы не претендуем на создание беспилотных транспортных средств для дорог общего пользования, а также не планируем использовать беспилотные летательные с разрешенными допустимыми параметрами (по высоте, по дальности, по мощности и частотам средств связи).

Финансовые риски для РСХБ могут быть представлены двумя видами.

1.Провалом пилотного проекта.

Данный вид риска может быть сведен к нулю за счет поэтапного финансирования пилота по фактическим результатам.

2. Неверно принятыми решениями РСХБ по дальнейшей акселерации проекта и инвестированию в проект.

Инвестирование в пилот предполагает приобретение доли собственности и участие в управлении бизнесом. В случае Инвестирования существуют различные варианты реализации, которые должны максимизировать интересы как Инвестора так и Бизнес-стартап. Однако, среди этих вариантов могут быть как удачные, так и провальные.

▶ **Спасибо за внимание!**

▶ **Власенко Евгений Петрович**

▶ **ООО «Интеллектуальные процессоры»**

Республика Беларусь, г. Минск

+375 29 116 00 16

e-mail: ulasenka@i-proc.com

www.i-proc.com

