

Проект

## Учебно-демонстрационная малогабаритная модель автономного автомобиля



Программно-аппаратный комплекс для отработки навыков создания беспилотных устройств в рамках образовательного направления программы Центра НТИ СПбПУ на базе полигона-демонстратора (Test Bed) новых производственных технологий Центра НТИ СПбПУ

### Задача

Создание систем управления для беспилотных транспортных средств входит в число основных мероприятий дорожной карты «Автонет» Национальной технологической инициативы, одна из целей которой - увеличение доли отечественных производителей интеллектуальных транспортных систем управления для беспилотных автомобилей на российском рынке «Автонет» в размере 60% к 2035 году. Российские автомобильные концерны (КамАЗ, ГАЗ, АвтоВАЗ, УАЗ) уже несколько лет назад приступили к активным разработкам в области систем автономного движения. Для работ такого масштаба и интенсивности требуются

высококвалифицированные специалисты, и подготовка их в сжатые сроки также становится залогом реализации государственной политики.

Для обучения студентов технических вузов и повышения квалификации уже работающих сотрудников на полигоне-демонстраторе (TestBed) новых производственных технологий Центра НТИ СПбПУ было решено разработать учебно-демонстрационную модель беспилотного автомобиля, которая позволит изучить весь арсенал технологий, используемых в настоящее время конструкторами для построения систем ADAS (Advanced Driver Assistance System).

### Исполнитель

Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ

### Соисполнитель

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab) СПбПУ

### Заказчик

Центр компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Новые производственные технологии» на базе Института передовых производственных технологий СПбПУ

### Сроки реализации проекта

2019-2021

# Решение

В настоящее время идет работа по созданию малогабаритной модели автономного автомобиля со следующим набором функций:

1. Построение карт местности карт местности и ориентация на них,
2. Поиск кратчайшего пути следования к точке на карте,
3. объезд динамических препятствий,
4. Распознавание различных знаков и атрибутов дорожной обстановки (разметка, дорожные знаки, пешеходы, другой транспорт) и реакция на них,
5. Построение обзорных изображений (surround view, bird view, orbital view и др).

На данный момент закончена реализация пунктов 1-3.

## Этапы проекта

### 1 этап

Разработка тестового образца (2019)

### 2 этап

Создание опытного образца с возможностью построения карт местности, навигации, ориентации и обхода препятствий (2020)

### 3 этап

Разработка коммерческого образца платформы и реализация (2020 – 2021)

## Компоненты модели

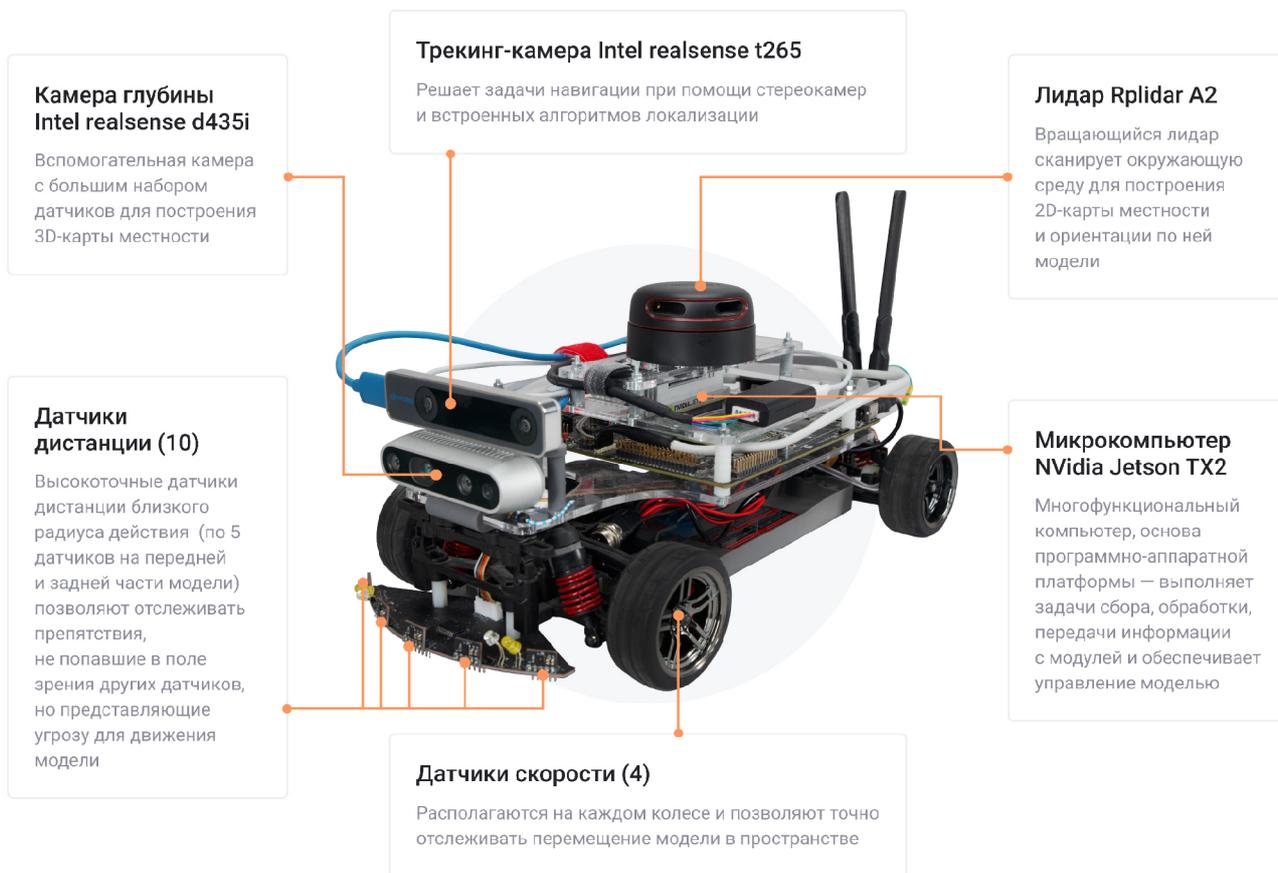
Программно-аппаратная платформа построена на базе микрокомпьютера NVidia Jetson TX2 и глубоко модифицированного шасси Tгаххасс 4-Тес 2.0. В состав стандартных датчиков входят: энкодеры, 10 высокоточных датчиков дистанции, лидар, камера глубины, трекинг-камера, 4 промышленные видеокамеры.

ПО на основе фреймворка ROS Melodic включает в себя блоки построения карты, навигации, одометрии, управления движением, коммуникации между модулями, а также интеграции с аппаратными средствами под управлением контроллера STM.

В модулях ПО, осуществляющих сбор и обработку информации с датчиков, использованы технологии технического зрения (сбор и объединение изображений с камер), машинного обучения (алгоритмы распознавания пешеходов) и искусственного интеллекта (расчет маршрута избегания динамических объектов/обхода препятствий в интеллектуальной системе управления).

## Малогобаритная модель автономного автомобиля

Демонстрирует работу всех аппаратно-программных компонентов, используемых при проектировании реальных автономных транспортных систем. В других вариантах сборки возможен монтаж промышленных видеокамер (4 шт.) для распознавания объектов и построения обзорных изображений



С целью улучшения технических характеристик платформы было решено привлечь к сотрудничеству Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab) СПбПУ. Специалисты центра выполнили доработку шасси для уменьшения радиуса разворота и в настоящий момент разрабатывают новую несущую конструкцию для оборудования при помощи современных технологий компьютерного моделирования и проектирования с применением подходов бионического дизайна.

Модульность конструкции позволяет перестраивать модель под различные задачи. Программная часть написана на основе открытого ПО для свободы дальнейшей модификации устройства. Платформа удобна в эксплуатации благодаря небольшим габаритам (40x25см) и маленькому радиусу разворота (менее 40 см).

## Технологии имитационного моделирования

Для отладки программного обеспечения были использованы технологии имитационного моделирования, что значительно ускорило процесс разработки. В симуляторе Gazebo создана виртуальная модель устройства со всеми датчиками, начата серия испытаний функционирования модели в ряде виртуальных пространств с препятствиями.

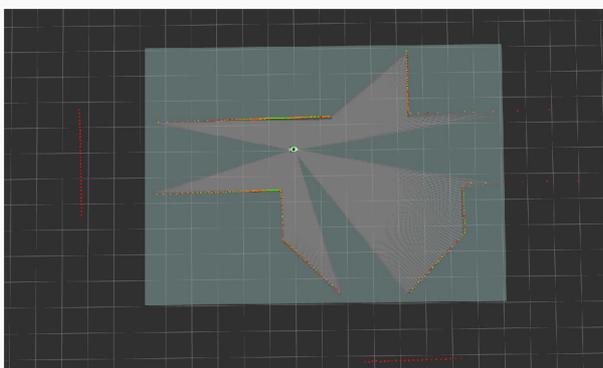
Предварительные испытания показали, что программное обеспечение разработанных и интегрированных блоков полностью выполняет поставленные задачи.



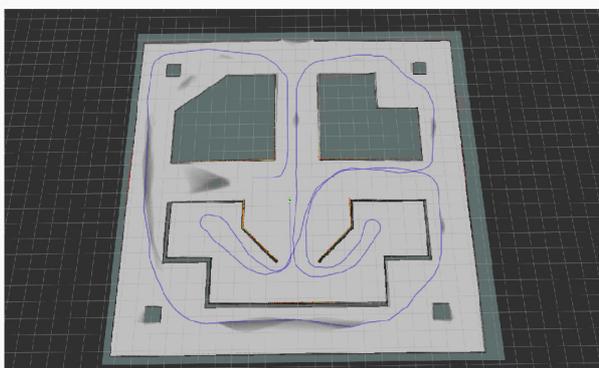
Виртуальная модель в симуляторе Gazebo



Исходная карта местности в симуляторе Gazebo, имитирующая физическую среду с препятствиями для прохождения модели



Карта местности, созданная моделью с помощью данных лидара после включения, до начала движения



Карта местности, построенная моделью с помощью данных лидара и блока построения карты (картографа) после прохождения пути

## Преимущества решения

### Уникальность

По исследованиям, проведенным разработчиками лаборатории ПСПОД перед началом работы, аналогов учебно-демонстрационного комплекса такого уровня не существует

### Эффективность

В одном устройстве собран весь арсенал технологий, используемых в настоящее время конструкторами для построения систем ADAS (Advanced Driver Assistance System)

### Актуальность

Представленные программно-аппаратные решения соответствуют передовым разработкам в данной отрасли

### Доступность

Платформа легка в транспортировке и может использоваться в обычной учебной аудитории благодаря небольшим габаритам (40x25см) и маленькому радиусу разворота (менее 40 см)

Платформа дает **возможность более общего изучения технологий сбора, обработки и передачи информации** от различного рода датчиков для создания информационных систем другого рода

# Практическое применение

Проект выполняется Лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ совместно с Инжиниринговым центром «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab) СПбПУ в рамках реализации образовательного направления программы Центра НТИ СПбПУ, а именно - развития полигона-демонстратора (TestBed) Центра НТИ СПбПУ и проведения на базе TestBed образовательных мероприятий для подготовки и повышения квалификации научных и инженерно-технических кадров, презентации передовых разработок и компетенций в сфере новых производственных технологий для представителей органов власти, промышленных предприятий, субъектов малого и среднего бизнеса.

Разработанная модель войдет в состав материально-технической части полигона, открытие которого запланировано на 2020 год.

---

## Контакты

Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, к. 11  
+7 (812) 980-11-31  
info@spbpu.com  
www.spbpu.com