

Олег Фировский и Валерий Гумаров. Беспилотные летательные аппара- ты и наземный транспорт

Тенденции в сфере беспилотных автомобилей

Прежде чем перейти к обзору работ в направлении привлечения искусственного интеллекта к созданию и эксплуатации беспилотников гражданского назначения, стоит остановиться на анализе тенденций в сфере беспилотников, в частности наземных. В этом нам помогут ответы Михаила Бакунина, директора по партнерствам Nissan-Renault, живущего в Кремниевой Долине, на ряд вопросов про беспилотные автомобили.

Какие бывают уровни беспилотников?

Ассоциация автомобильных инженеров выделяет 6 уровней автоматизации автомобиля. Где 0 – это обычный управляемый автомобиль, а 4 и 5 уровни соответствуют автомобилю, не нуждающемуся в водителе или операторе. При этом уровень 5 отличается от 4 только тем, что такое робоавто не нуждается в карте высокого разрешения.

Другими словами, беспилотник 4 уровня на 99% понимает, где он находится и какие дорожные условия, знаки и светофоры ждут его вне зоны видимости. Автомобиль 5 уровня, в теории, можно отправить в другой незнакомый город или страну, и он сам разберется, как и где ему ехать.

На сегодня беспилотники находятся на 3-ем уровне автономности, что представляет определенную опасность на дорогах, т.к. водители теряют бдительность. 5 уровень скорее маркетинговый ход, чем реальность, и большинство компаний сосредоточено на создании автомобиля 4 уровня, который должен перевернуть индустрию перевозок во всем мире.

Какие проблемы стоят перед разработчиками беспилотных автомобилей?

1. Финансовые – разработка и создание беспилотников очень дорогостоящие.

2. Регуляторные – отсутствие законодательства, регулирующего выпуск и эксплуатацию беспилотников.

3. Социальное давление – любая авария с участием беспилотника годами освещается в СМИ, против сотен тысяч аварий с участием людей, которые никто не обсуждает.

4. Безопасность – очень многие боятся взлома роботизированного автомобиля. Здесь стоит еще раз упомянуть, что все вычисления производятся автономно само машиной, взять и подключиться через облака к авто, чтобы перехватить управление просто нельзя. Разработчики намеренно стараются этого избежать и в серийном автономном автомобиле безусловно будут заблокированы все входы и выходы, чтобы невозможно было пробраться в систему. Но вопрос все равно остается актуальным, и над ним работают.

Из чего состоят беспилотники?

Автономные автомобили включают два важнейших компонента: систему «видения» и программное обеспечение. Какие датчики как работают и зачем они нужны беспилотнику, мы подробно рассказывали вот в этом видео:

Что касается программного обеспечения, то у каждого беспилотника есть собственные «мозги» – мощный компьютер (вернее даже два, ведь все системы должны быть задублированы), которые он возит с собой. Все вычисления, которые производит машина на дороге, она производит не где-то в облаке или на удаленном компьютере, а «внутри себя». «Мыслительный процесс» робоавто включает сбор информации со всех датчиков и ее сопоставление. Машина не только должна понять, где она находится и куда ей нужно ехать, она должна понять, есть ли разночтения в показаниях ее сенсоров и принять решение, что с ними делать. Это называется локализация восприятия и это самый трудный момент в создании программного обеспечения.

Второй момент – вычисление вероятностей развития событий вокруг машины. Спрогнозировать движение каждого объекта вокруг себя – сложнейшая задача. Алгоритмы

анализируют все: от мигания поворотника у авто впереди, до того, стоит ли у дороги ребенок один или с мамой. Ведь если он с мамой, то он не побежит через дорогу, а если один, то может побежать. И беспилотник должен заранее предусмотреть возможность такого развития ситуации.

Другими словами, автомобиль прогнозирует различное развитие ситуаций, выбирает наиболее вероятно и планирует свои действия в соответствии с ним.

Но датчики и программное обеспечение – это еще не все. Разработчикам беспилотников также приходится решать задачи точного реагирования всех систем автомобиля на команды управляющего компьютера. И это не так просто, как кажется. Именно из-за этого беспилотники тестируются так долго и в таком огромном объеме.

Как беспилотники обучаются?

Развеселит ли это вас или напугает, инженеры не всегда знают наперед, какое решение примет автономный автомобиль в той или иной ситуации. Машинное обучение – сложная область, оно таит в себе много сюрпризов даже для тех, кто научил машину самообучаться. Поэтому многие ситуации разбираются инженерами уже постфактум – машина принимает решение, а люди потом думают, как и почему она к нему пришла.

Почему беспилотные автомобили должны быть электрическими?

У сенсоров, датчиков и компьютеров беспилотника очень высокий уровень энергопотребления. Значит, у автомобиля в любом случае должна быть электрическая сеть. Если автомобиль с двигателем внутреннего сгорания, то ее нужно будет построить, причем не одну, а две, так как по требованиям безопасности в робоавто все системы дублируются. Но проще всего начать создавать беспилотник с автомобиля, у которого уже есть эти системы и их нужно либо доработать, либо чуть-чуть усовершенствовать.

Второй момент заключается в том, что в электрических автомобилях сегодня устанавливают самые передовые технологические решения: электронные тормоза, рулевое

управление, переключение передач и т.д. Другими словами, многие необходимые беспилотнику технологии уже установлены и их можно не заменять, а доработать. Это значительно упрощает работу инженеров.

Какие ниши открывает для стартапов развитие беспилотников?

Все, что связано с инфраструктурой и обслуживанием автономных автомобилей. От автопарков, которые смогут заряжать, чистить электрические робоавто, до разработки оптимальных мест базирования и обслуживания беспилотников (логистика, расположение зарядных станций и т.д.)

Беспилотники в воздухе

А теперь по теме, про то, что летает и ездит уже сейчас без участия человека. И что нас еще ждет в не таком уж далеком будущем.

Китайские беспилотники брошены на борьбу с коронавирусом. Китай потратил десятилетия, поддерживая свой технологический сектор. Сейчас, столкнувшись с масштабной проблемой в области здравоохранения, Пекин подталкивает свои технологические компании присоединиться к борьбе с новым коронавирусом.

Технические гиганты страны отреагировали на вспышку, развернув автономные транспортные средства для доставки медицинских работников, установив беспилотники с термокамерами для улучшения выявления вируса и предоставив свои вычислительные возможности для разработки вакцины. Didi, крупнейший в Китае поставщик транспортных услуг, объединился с медицинскими и вспомогательными организациями, чтобы позволить работникам, которые выполняют задачи, связанные с анализом данных, онлайн-моделированием или логистической поддержкой, бесплатно использовать серверы Didi.

Гигант по доставке еды Meituan Dianping представил роботов для некоторых ресторанов своих партнеров в Пекине. Они помогают доставлять еду из ресторанов работни-

кам доставки и клиентам, которые ожидают заказы «с собой». Китайский гигант электронной коммерции JD.com заручился работами-самокатами, чтобы доставить товары медицинским работникам в центральном китайском городе Ухань, откуда пришел новый вирус. Небольшие боты (которые выглядят и управляют так же, как транспортные средства) доставляли пакеты в больницу, где в первую очередь лечатся пациенты с коронавирусом. Маршрут сравнительно короткий, около 600 метров до больницы, но это помогло защитить клиентов и служащих. Власти Китая разослали около 100 дронов по всей стране для проверки мест с толпами. Почти 200 сотрудников были направлены в командные центры, где они могут следить за тем, что дрон видит в режиме реального времени.

Ну, у китайцев свое специфическое видение применения беспилотников – сначала контроль за всем и вся, остальное потом. Оно, может, и практично, но даже китайские разработчики выбиваются из колеи. Сдерживание самих себя в угоду узких интересов спецслужб приводит к отставанию, когда все остальные несутся вперед без оглядки на интересы людей в штатском с идеальной выправкой.

Ниже небольшая подборка материалов из области «Гонка производителей дронов».

DJI представила промышленный дрон с 55-минутной длительностью полета. Компания DJI представила квадрокоптер Matrice 300 RTK, предназначенный для промышленного применения. Без груза он способен проводить в воздухе 55 минут, а с максимальной полезной нагрузкой в 2,7 килограмма его заряда хватает на 31 минуту. В американской версии дрон способен передавать видео в разрешении 960p на расстояние до 15 километров.

Практически все гражданские беспилотники на сегодняшний день имеют конструкцию квадрокоптера или гексакоптера. Основная причина заключается в том, что такие дроны легко производить, а также ими легко управлять как алгоритмам (изменением тяги винтов), так и операторам. Плата за эту простоту заключается в том, что квадрокоптеры

имеют низкую энергоэффективность. Кроме того, почти все серийные мультикоптеры работают от аккумулятора, а не керосина или других видов топлива, у которых плотность энергии на порядки выше, чем у литий-ионных аккумуляторов. В результате большинство дронов, производимых в последние годы, имеют длительность полета на уровне 20-30 минут.

DJI представила новую версию промышленного квадрокоптера Matrice 300 RTK, которая по продолжительности полета значительно превосходит этот показатель. Максимальная длительность составляет 55 минут, а с увеличением массы полезной нагрузки падает до 31 минуты. С одной камерой от DJI длительность полета варьируется от 43 до 48 минут. Для закрепления камер или дополнительного оборудования можно использовать до трех подвесов. В квадрокоптере используется схема с двумя независимыми аккумуляторами, поэтому при необходимости можно посадить дрон и поменять один из аккумуляторов, не выключая его.

Кроме основных камер, закрепляемых на подвесе, в дроне со всех шести сторон установлены визуальные датчики препятствий. Боковые датчики могут обнаруживать опасные препятствия на расстоянии до 40 метров, а верхние и нижние на расстоянии до 30 метров. В случае приближения к препятствию дрон может подать сигнал или самостоятельно поменять траекторию.

Дрон может работать с одним или одновременно двумя пультами оператора. Они способны поддерживать управление и получать видео с дрона в разрешении 960p на расстоянии до 15 километров, но вне зоны сертификации FCC/NCC, в том числе в России, эта дальность ограничена восемью километрами. Кроме этого, в аппарате установлен приемник автоматического зависимого наблюдения-вещания ADS-B, позволяющий дрону получать данные о местоположении и курсе самолетов и других больших летательных аппаратов вокруг.

DJI Matrice 300 RTK имеет частично складную конструкцию со складываемыми плечами (но не опорами), и

массу 6,3 килограмма. Дрон поступит в продажу во второй половине 2020 года, но его цена пока неизвестна.

Впервые беспилотный дрон доставил груз на нефтяную платформу. Исторический полет совершил с северного побережья Норвегии беспилотник Samcopter S-100. Пролетев около 100 км, он автономно доставил груз на нефтегазовую платформу Troll A в Северном море. Разработчики надеются, что автономные дроны сделают обслуживание морских сооружений более безопасным, дешевым и зеленым.

Большинство нефтяных платформ в Северном и Норвежском морях построены британскими и норвежскими инженерами в конце XX века. Они вносят существенный вклад в мировую энергетику, но ввиду суровых условий эксплуатации требуют повышенной осторожности. Для их обслуживания нефтяные компании используют вертолеты, выполняющие полеты по приборам. Каждый такой рейс очень опасен и дорого обходится компаниям.

Неудивительно, поэтому, что нефтяные компании внимательно следят за развитием беспилотных технологий, которым можно было бы поручить доставку грузов и прочие миссии. Это не только безопаснее, но и лучше для окружающей среды: дроны могли бы снизить эмиссию CO₂ в 55 раз.

Разработанный Nordic Unmanned дрон взлетел из местечка Монгстад в Норвегии и совершил первый беспилотный полет вне прямой видимости на действующую нефтегазовую платформу Troll A, расположенную в 80 км к северу от Бергена. Samcopter S-100 грузоподъемностью 110 кг может развивать скорость до 220 км/ч и подниматься на высоту до 5500 метров. В воздухе он способен держаться до восьми часов. Полет проходил в общем воздушном пространстве.

Помимо доставки груза дрон провел визуальную инспекцию платформы со стороны запрещенной для самолетов и морских судов зоны и провел тренировочную спасательную операцию.

Грузовой дрон Nuuva V300 сможет летать на 2,5 тысячи километров. Будущее малого воздушного транспорта зависит, не в последнюю очередь, от возможности аэротакси

садиться на относительно небольшие и труднодоступные площадки на крышах домов и при этом расходовать меньше топлива или энергии. Другими словами, от летательных аппаратов с вертикальным взлетом и посадкой (VTOL). Компания Pipistrel представила два таких транспорта.

Аппараты линейки Nuova – это две грузовые модели VTOL, V300 и V20, созданные словенской авиастроительной компанией Pipistrel. Среди прочего компания уже известна двухместным электрическим аэропланом Velis Electro и сверхэкономичным Taurus G4 с двумя фюзеляжами.

Обе новые модели Pipistrel оснащены восемью электромоторами собственного производства, которые запускают восемь горизонтальных пропеллеров, обеспечивающих вертикальную тягу. За горизонтальную тягу отвечает задний толкающий пропеллер, подключенный к ДВС.

Общая длина V300 – 11,3 метра, размах крыльев 13,2 метра. Имея на борту стандартный груз массой 300 кг, этот самолет, при полном 410-литровом баке авиационного топлива или бензина может преодолеть расстояние около 300 км, а с грузом в 50 кг до 2500 км. Максимальная грузоподъемность 460 кг, скорость 220 км/ч.

Более легкий V20 длиной всего 4,5 метра при загрузке 20 кг покрывает расстояние в 250 км со скоростью 100 км/ч.

Особенность обеих моделей в их автономности. С помощью GPS и бортовых сенсоров они следуют заранее введенной траектории полета. Впрочем, в случае необходимости, оператор всегда может взять управление на себя.

По планам компании, V300 появится в продаже во второй половине 2023, V20 раньше, уже в 2021 году.

SkyDrive запустит сервис электрических аэротакси в Токио и Осаке в 2023 году. Компания SkyDrive Inc завершает финальную серию испытаний прототипа самого маленького eVTOL-аппарата в мире и готовится к коммерциализации проекта при поддержке правительства Японии. Первыми городами, где начнется эксплуатация eVTOL, станут Осака и Токио. Среднее время полета будет составлять 5-10 минут со скоростью до 100 км/ч. Первые полетные маршру-

ты будут проложены над водой. Перевозить машины SkyDrive будут сначала по одному пассажиру.

Электрический прототип SkyDrive под кодовым номером SD-XX – это один из самых миниатюрных eVTOL-самолетов на сегодняшний день. В высоту SD-XX всего 1,5 метра, в длину 4 метра и в ширину 3,5 метра. Машина будет перевозить одного пассажира со скоростью до 100 км/ч на расстояние в «несколько десятков километров». Самолет оснащен автопилотом, но на первом этапе эксплуатации в кабине будет находиться пилот-водитель для страховки, поэтому машина сможет перевозить только одного пассажира.

Разработчики не рассчитывают на перелеты между городами, посадочная и зарядная инфраструктура будут охватывать отдельные агломерации и перемещения будут происходить между различными районами: центр-аэропорт, центр-пригород. Станции подзарядки предполагается расположить на крышах высотных зданий. Первыми городами, использующими аэротакси SkyDrive станут Осака и Токио.

Проект спонсирует правительство Японии и более 100 частных компаний, включая NEC, Panasonic и Yazaki. Последние обеспечивают SkyDrive не только финансовой поддержкой, но и человеческими ресурсами в виде инженеров и программистов. Начало коммерциализации сервиса SkyDrive назначено на 2023 год. В 2024 году компания рассчитывает перевезти первые 1000 человек, а в 2028 году начнет продавать летающие автомобили частным клиентам для личного пользования. Заявлено, что аппарат будет стоить «не больше, чем премиальный автомобиль».

По мнению Томохиро Фукудзавы, главы компании, к 2050 году любой желающий сможет добраться до пункта назначения в пределах 23 районов японской столицы максимум за 10 минут.

Как следует из прогноза Morgan Stanley, в течение следующих 20 лет рынок eVTOL-транспорта вырастет до \$1,5 трлн, но сначала аэротакси станут «небольшим дополнением» к существующей транспортной инфраструктуре, как и обычные вертолеты.

«Позже они превратятся в рентабельный и эффективный способ путешествовать на короткие и средние расстояния, что в конечном счете приведет к отказу от автомобилей и услуг авиакомпаний», – заявил ведущий аналитик Morgan Stanley Раджив Лалвани.

На данный момент над своими вариантами аэротакси работает множество компаний из США, Европы и стран Азии. Общее число проектов со значительным финансированием превышает цифру 100. Среди разработчиков присутствуют как небольшие стартапы, вроде Volocopter, Alakai, Urban Aeronautics, так и ведущие авиакомпании и технологические гиганты: Boeing Co., Airbus SE и Uber Technologies Inc. Большая часть этих компаний планирует выйти на коммерческий рынок уже в 2025 году.

В Дубае появится диспетчерская система для беспилотников и дронопорты. Власти Дубая, крупнейшего города Объединенных Арабских Эмиратов, приняли закон Sky Dome, в рамках которого будет развиваться городская сеть беспилотных грузовых и пассажирских маршрутов, а также сеть дронопортов. Закон утвердил президент Управления гражданской авиации Дубая шейх Ахмед бин Саид Аль Мактум.

Дубай – один из немногих городов в мире, занимающихся исследованиями в области городской беспилотной авиации: грузовых перевозок, аэротакси, различных городских служб. В этом городе уже состоялись масштабные испытания аэротакси китайской компании EHang и немецкой Volocopter.

Закон Sky Dome предписывает организацию системы сертификации дронов в Дубае, лицензирования беспилотных перевозок, а также создания отдела для расследования летных происшествий, связанных с такими аппаратами. В Дубае также появится диспетчерская система управляющая полетами беспилотников.

Предполагается, что диспетчерская система будет работать совместно с системой, создаваемых в рамках законодательной инициативы Dubai Shield. Этот проект предполагает

создание систем защиты важных инфраструктурных объектов от беспилотников-нарушителей.

Ко всему прочему в Дубае предполагается организовать небольшие дронапорты. В них будут производиться погрузка и разгрузка грузовых беспилотников, техническое обслуживание аппаратов. По сути, это будут небольшие аналоги аэропортов, в которых смогут базироваться дроны.

В Израиле превратили беспилотного «аэромула» в шестиместное аэротакси. Израильская компания Metro Skyways, «дочка» Urban Aeronautics, подготовила проект перспективного шестиместного городского аэротакси CityHawk и договорилась с сингапурской компанией чартерных вертолетных перелетов Ascent о коммерциализации летательного аппарата. По условиям соглашения, Ascent будет заниматься коммерциализацией CityHawk в странах Азии.

Разработка CityHawk ведется с 2017 года на базе беспилотного летательного аппарата Cormorant (ранее разрабатывавшегося по проекту AirMule). Последний создается для военных и спасательных служб в качестве транспорта боеприпасов, провизии и летательного аппарата для медицинской эвакуации.

Cormorant разрабатывается с 2010 года. В 2013 году аппарат выполнил первый полет по заранее определенному маршруту, а в 2015 году совершил полностью автономный полет с самостоятельным расчетом маршрута.

Cormorant оснащен двумя вентиляторами, расположенными параллельно земле в корпусе, а также двумя толкающими вентиляторами в хвостовой части. Взлетная масса аппарата составляет 1,4 тонны. Беспилотник Cormorant способен развивать скорость до 180 километров в час, находиться в воздухе до пяти часов и перевозить грузы массой до 635 килограммов. Предельная высота полета аппарата составляет 3,7 тысячи метров.

Согласно проекту, CityHawk будет выполнен полностью электрическим с питанием электромоторов и бортовых систем от водородной батареи. Первый полет перспективного шестиместного аэротакси планируется на 2021 год. Разра-

ботчики полагают, что CityHawk позволит значительно повысить эффективность хелипортов и увеличить воздушные пассажирские перевозки в городах и между городом и пригородом.

Израильские компании Tactical Robotics и ADAMA представили версию беспилотного летательного аппарата Cormorant с вертикальным взлетом и посадкой, адаптированную для сельскохозяйственного применения. Аппарат оснащен распылителями, позволяющими ему обрабатывать поля пестицидами и другими веществами.

Обычно для обработки полей пестицидами используется либо ручной труд, либо распыление с помощью тяжелой техники, такой как наземные машины или самолеты с вертолетами. Применение специализированной летающей техники значительно увеличивает скорость обработки, но обходится гораздо дороже, чем распыление с помощью наземной техники. В качестве решения некоторые компании, к примеру, DJI и Yamaha, предлагают использовать гораздо более экономичные дроны и уже выпускают для этого специальные модели.

Израильская компания Tactical Robotics, разработавшая несколько лет назад беспилотный «аэромул» Cormorant для перевозки раненых бойцов с поля боя, представила сельскохозяйственную версию этого аппарата.

Главное отличие новой модификации Cormorant от предыдущих заключается в том, что в кормовой части аппарата установлены трубы с форсунками распылителей пестицидов. Кроме того, в отличие от базовой версии Cormorant, в новом аппарате нет толкающих винтов в кормовой части. Трубы системы распыления складываются, что позволяет перевозить аппарат даже на небольшом грузовике. Грузоподъемность аппарата составляет более 500 килограммов или до 764 килограммов с учетом топлива.

Октокоптер AeroSeeder способен засеять 40,5 га всего за 8 часов. AeroSeeder станет первой компанией, которая будет использовать автопилот AirRails от UAVenture для транспортировки и посева покровных культур. Прототип ок-

токоптера AeroSeeder способен брать на борт до 18 кг семян летать со скоростью до 35 км/ч. Этого должно быть достаточно для засева 40,5 гектар земли всего за восемь часов.

Беспилотник AeroSeeder оснащен GPS-навигатором, а также набором датчиков и камер для точной ориентации в пространстве, но сама система довольно проста. Оператор прокладывает маршрут, обозначает границы земли, которую необходимо обработать, загружает семена в дрон и дальше может заниматься другими делами. AeroSeeder производит дальше все действия без помощи человека, учитывает время посева и расход заряда аккумулятора, поэтому может самостоятельно вернуться на базу для подзарядки батареи, а затем продолжить работу. Все данные о посеве загружаются в облако после завершения задачи.

Что касается покровных культур, то это низкорослые растения, которые дополняют основную культуру, как только она приживается. Растения минимизируют эрозию, удерживают воду в почве, подавляют сорняки и улучшают общее качество почвы.

Создатели AeroSeeder рассчитывают на частных клиентов и небольшие организации, которые будут заинтересованы в использовании миниатюрных дронов вместо самолетов. По словам разработчиков, беспилотник обойдется значительно дешевле стандартных «кукурузников» и способен работать на меньшей скорости и высоте, что позволит повысить качество посева.

AeroSeeder – не первая компания, которая решила использовать дроны в сельском хозяйстве. В ноябре 2019 года компания Volocopter, разрабатывающая аэротакси, представила собственную версию беспилотника, адаптированную для опрыскивания сельскохозяйственных культур. Volocopter даже нашла первого партнера – крупнейшего в мире производителя сельскохозяйственной техники Deere & Company. Последний объявил о финансировании стартапа и анонсировал первые испытания в реальных условиях.

Израильские военные выкормили птенца сипа с помощью дрона. Израильские орнитологи при поддержке

военных выкормили птенца белоголового сипа с помощью мультикоптера. Юная птица из гнезда на севере страны лишилась матери, а усилий отца было недостаточно для ее выращивания. Благодаря подкормке с дрона птенцу удалось опериться и он покинул гнездо. Это первый случай успешного выкармливания хищной птицы с помощью беспилотника.

Популяции крупных птиц-падальщиков сокращаются по всему миру. Виной всему человеческая деятельность: грифы, сипы, стервятники и кондоры гибнут от столкновений с ветряками и линиями электропередач, становятся жертвами случайных и намеренных отравлений, а также отстреливаются ради использования частей тела в традиционной медицине.

Белоголовый сип, распространенный в Евразии, а также в Северной и Северо-Восточной Африке, пока не относится к глобально угрожаемым видам. Тем не менее в некоторых частях ареала этих птиц становится все меньше. Чтобы повернуть эту тревожную тенденцию вспять, орнитологи из разных стран принимают решительные меры. Например, в Израиле благополучие сипов отслеживают с помощью онлайн-камер на гнездах, установкой которых занимается организация «Хищные птицы в прямом эфире».

С помощью камер орнитологи могут в деталях изучить гнездовое поведение белоголовых сипов и выявить факторы, угрожающие их благополучию. Трансляции с некоторых гнезд доступны и для простых пользователей, так что они тоже могут наблюдать за жизнью птиц.

12 марта 2020 года одна из камер зафиксировала появление птенца сипа в гнезде на севере Израиля. Родители исправно кормили его, однако в начале июня самка погибла на линиях электропередач. Оставшийся самец не бросил птенца, но в одиночку он не мог обеспечить его достаточным количеством пищи.

Орнитологи из управления охраны природы и национальных парков Израиля решили помочь отцу-одиночке и предложили подкармливать птенца с помощью мультикоптера. Оборудование для проекта предоставила компания

XTEND, а управление беспилотником взяли на себя сотрудники спецназа из Армии обороны Израиля (ЦАХАЛ).

Дрон раз в два-четыре дня приносил к гнезду корм, обогащенный витаминами и пищевыми добавками (его подготовил Негевский зоопарк), и оставлял его на скальном уступе. Птенец не боялся устройства и поедал принесенной мясо, что позволило компенсировать отсутствие настоящей матери. Совместные действия специалистов и сипа-отца обеспечили юной птице полноценный рацион. Это первый успешный проект по выкармливанию птенцов хищной птицы с помощью дрона. Орнитологи отмечают, что такой подход предпочтительнее, чем изъятие птенца из гнезда и его выращивание в неволе.

26 июля, в возрасте 136 дней и через 52 дня после гибели матери, полностью оперившийся птенец покинул гнездо. По мнению ученых, искусственная подкормка значительно повысила шансы выживания этой особи.

ИИ научился управлять дроном в незнакомом пространстве. Инженеры из США научили ИИ управлять дронами в незнакомых или тесных пространствах. Устройства не будут задевать друг друга даже в небольшой комнате.

Исследователи из Калифорнийского технологического института представили новый способ управлять дронами в незнакомом пространстве. Они разработали алгоритм машинного обучения, который позволяет даже нескольким устройствам автономно навигировать себя в тесных и незнакомых пространствах. Система предоставляет каждому беспилотнику определенную степень независимости, что позволяет ему адаптироваться к меняющейся окружающей среде.

Вместо того, чтобы полагаться на карты или маршруты других беспилотников, новая модель позволяет каждой машине самостоятельно ориентироваться в заданном пространстве, даже если она координирует свою работу с другими. Такая децентрализованная модель помогает беспилотникам импровизировать и облегчает управление дронами, так как вычисления распределены между многими роботами. Дополнительный контроллер слежения помогает беспилотникам

компенсировать аэродинамические взаимодействия. На предварительных испытаниях контроллер оказался более эффективен чем аналоги.

Этот метод можно использовать при поисковых и спасательных операциях, когда беспилотники могут безопасно прочесывать участки стаями, в то время как автономные устройства могут свести к минимуму пробки и столкновения. Исследователи предупреждают, что метод нужно проверять в лабораториях, но через пару лет эту модель могут ввести в коммерческое использование.

Новая технология перезаряжает дроны за 5 минут.

Большинство дронов-мультикоптеров держатся в воздухе приблизительно полчаса, после чего их аккумулятор нужно перезаряжать от одного до двух часов. Технология FlashBattery, разработанная израильской компанией StoreDot, не увеличивает время полета, но позволяет пополнить батарею всего за пять минут.

Три года назад прошла информация о компании StoreDot, которая придумала, как заряжать смартфоны и электромобили за 5 минут. В основе технологии лежат наноточки, химически синтезированные пептиды, которые формируют базу многофункционального электрода, позволяя суперконденсатору быстро заряжаться, а разряжаться медленно, как литий-ионная батарея. Это соединение имеет более высокую температуру горения, чем графит. Более того, сырье для таких батарей не дорогое, доступное и экологически чистое.

На днях компания рассказала, что внедрила модификацию этого устройства в систему автономной зарядки дронов, которые оборудованы аккумуляторами StoreDot.

Разработчики утверждают, что полностью разряженную батарею можно зарядить до 100% за пять минут, хотя емкость энергии этой батареи чуть меньше, чем у традиционной литий-ионной модели. В итоге время полета становится чуть меньше.

Цена системы пока не объявлена, но известно, что она будет на уровне существующих батарей для дронов, при уче-

те всех затрат на эксплуатацию и времени простоя дрона в ожидании зарядки. Коммерческий выпуск технологии FlashBattery намечен на конец 2020 года.

Дроны смогут проводить больше времени, занимаясь выполнением своих непосредственных задач, и им не придется постоянно возвращаться на базу для замены аккумуляторов. В то же время, сверхбыстрая зарядка позволит им распространить свою деятельность на сферы, где использование дронов до сих пор не практиковалось в силу необходимости их долгой перезарядки или ручной смены аккумулятора, пояснил Дорон Майерсдорф, глава StoreDot.

Прошли успешные испытания беспилотного солнечного глайдера. Летательный аппарат на солнечной энергии успешно завершил очередной этап испытаний над пустыней Нью-Мексико. В скором времени его отправят в стратосферу, чтобы раздавать интернет жителям отдаленных уголков планеты.

Высотная летающая платформа Sunlider – совместное детище японского подразделения Softbank и разработчика авиационных систем из США AeroVironment. А идея очень похожа на проект Aquila, дрона на солнечной энергии, который безуспешно разрабатывала Facebook для раздачи интернета в развивающихся странах.

Sunlider тоже питается солнечной энергией от панелей, расположенных на крыльях, размах которых достигает 78 метров. Конструкция аппарата с десятью пропеллерами позволяет развить скорость 110 км/ч, поднять телекоммуникационное оборудование в стратосферу и не спускаться на землю несколько месяцев.

Первый Sunlider был собран в 2019 (тогда он назывался HAWK30), и с тех пор проходил летные испытания на низкой высоте. В конце июля 2020 года в Нью-Мексико состоялись очередные испытания, в ходе которых аппарат успешно продемонстрировал способность менять скорость, выполнять резкий вираж, сохранять баланс и контроль в случае отказа систем связи с землей.

Разработчики надеются, что однажды каждый Sunlider сможет обеспечить интернет-подключение в области, простирающейся на 200 км, и вместе с другими такими же глайдерами сформирует сеть, которая сможет обеспечить связью население труднодоступных регионов или стран с неразвитой наземной сетью телекоммуникаций.

Укрощение дронов

Массовое появление в небе дронов породило проблему безопасности полетов, что в свою очередь подтолкнуло разработчиков заняться поиском технических решений «укрощения дронов».

Один из примеров – **в США начали тестировать радары против дронов.**

Власти США начали испытывать технологию для обнаружения и снижения вреда беспилотных летательных аппаратов. В первую очередь их будут испытывать рядом с аэропортами.

Федеральное управление гражданской авиации США (FAA) оценит несколько систем обнаружения беспилотных летательных аппаратов для аэропортов. Ведомство будет испытывать как минимум 10 технологий и систем, разработанных не только для обнаружения дронов, но и для снижения их потенциальных рисков. Испытания начнутся в 2021 году, они являются частью исследовательской программы агентства по обнаружению и снижению влияния беспилотных летательных аппаратов.

Первые испытания пройдут в техническом центре FAA, расположенном рядом с международным аэропортом Атлантик-Сити в Нью-Джерси. После этого агентство расширит свои испытания и проведет их еще в четырех аэропортах в США. FAA просит заинтересованные компании, которые работают над системами обнаружения беспилотных летательных аппаратов, предоставить свою технологию для рассмотрения.

«Поскольку количество беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве продолжает расти, неудивительно, что доступность технологий противодействия беспилотным летательным аппаратам также возросла. Нам нужно проверить эти системы и начать использовать их в аэропортах и других стратегически важных местах», – говорится в сообщении FAA.

Агентство уже несколько лет испытывает технологию, однако они не применяли ни один из методов. Однако теперь Закон о повторной авторизации FAA от 2018 года вынудил агентство гарантировать, что технологии обнаружения беспилотников не будут мешать безопасной работе аэропортов.

Беспилотники на земле

Прежде чем перейти к обзору достижений по части автомобильных беспилотников, еще раз про беспилотные автомобили. Бодание экспертов. Информация из паутины от компании НПП ИТЭЛМА.

Весь мир (включая индустрию беспилотного транспорта и СМИ) признает, что нам еще предстоит пройти долгий и тернистый путь, чтобы беспилотный транспорт 4-го и 5-го уровней стал реальностью. Задержки выпуска беспилотных автомобилей со стороны многочисленных ведущих автопроизводителей и технологических компаний – достаточное доказательство этого утверждения. Если этого недостаточно, то еще более сильным сигналом является диалог между технологическими компаниями и автопроизводителям. Тема этих дискуссий – невозможность разработки полноценного беспилотного транспорта без экосистемы и повсеместной ее поддержки.

Несмотря на то, что обязанности разных компаний могут различаться, автопроизводители и технологические фирмы начали налаживать сотрудничество для решения проблемы безопасности беспилотного транспорта. Данный подход весьма прагматичен, хотя еще пять лет назад ситуация была куда безумнее. Развивающийся (на тот момент) рынок был

насыщен деньгами автомобильных компаний и погряз в помпезных заявлениях и предсказаниях, касающихся рынка беспилотных автомобилей.

Теперь в воздухе витает неизбежный вывод: поддерживаемые хайпом и деньгами автопроизводителей стартапы, занимающиеся беспилотным транспортом, будут лопаться по мере угасания инвесторского интереса к автономному транспорту 4-го и 5-го уровня (а также по мере ослабления экономики из-за COVID-19)

Существует и другой очевидный вывод: тем игрокам, которые уже вложили значительные средства и добились определенных успехов в развитии платформ для беспилотного транспорта, не удастся избежать разработки полноценного стека технологий. Инвесторы воспринимают разработку собственного стека как сложнейшую технологическую задачу в их жизни. Им кажется, что этот стек определит судьбу их бизнеса в долгосрочной перспективе (а то и в ближайшем будущем).

За последние пять лет авторы EE Times выпустили множество материалов об автомобилях и сотрудничестве автопроизводителей и технологических компаний, стремящихся сделать беспилотный транспорт реальностью.

Вспоминая прошлое, мы задаемся вопросом – где сейчас все эти сделки и партнерские отношения? Какого прогресса удалось достичь на самом деле?

EE Times обратилась к Эгилю Юлиуссену, директору по исследованиям и главному аналитику в области автомобильных технологий в IHS Markit, за помощью в оценке изменений на рынке беспилотного транспорта. Цель нашего исследования – поиск выживших смельчаков, взявшихся за разработку собственного технологического стека для беспилотных автомобилей. Мы хотим узнать все об этих людях и их проектах.

Наша основная задача – распутать паутину «объявленных» партнерских отношений между ведущими игроками на рынке. Имеющаяся картина этих взаимоотношений очень запутана. Пытаясь разобраться во всем этом хаосе, Юлиуссен

выделил три основные темы: роботакси, OEM-производители и высокотехнологичные программные платформы.

Говоря о роботакси, эксперт перечислил восемь основных игроков, в том числе компании, продающие поездки (такие как Uber, Lyft и Didi), а также такие компании как Artiv-nuTonomy, FiveAI, Oxbotica и ZMP Jr.

Из приведенного списка директор по исследованиям IHS Markit выделил три компании, идущие в авангарде: Artiv-nuTonomy, Didi и Uber. Также необходимо отметить, что Zoox и Artiv-nuTonomy имеют свои собственные технологические стеки.

Компания Zoox, основанная в 2014 году, занимается разработкой принципиально нового беспилотного автомобиля, рассчитанного на работу в роботизированном таксопарке. В настоящий момент Zoox занимается модификацией Toyota Highlander и устанавливает в эти машины системы для беспилотной езды. Машины с автопилотом проходят испытания в финансовом округе и районе Норт-Бич в Сан-Франциско.

Другой игрок, Artiv (бывшая Delphi), три года назад купил NuTonomy, дочернюю компанию MIT, специализирующуюся на разработке программного обеспечения для беспилотных автомобилей и автономных мобильных роботов.

В сентябре 2019 года Artiv объявила о создании совместного предприятия с Hyundai на сумму 4 миллиарда долларов в долях 50/50. Сделку, завершённую в марте, можно считать очень удачной для Artiv-nuTonomy.

Тем не менее, когда OEM-производители начинают заключать сделки по разработке технологических стеков для беспилотного транспорта с разными поставщиками платформ для роботакси и разработчиками высокотехнологичного программного обеспечения, отношения на рынке становятся очень запутанными.

Так, например, неизвестна позиция Hyundai в отношении полноценных технологических пакетов. Вполне возможно, что корейский автопроизводитель одновременно работает и с Artiv-nuTonomy, и с Aurora.

Aurora (стартап, запущенный в январе 2017 года) разрабатывает полный технологический стек под названием Aurora Driver. Hyundai – один из ранних инвесторов Aurora. Ранее Aurora заявила о планах расширить свою программу исследований и разработок совместно с Hyundai, чтобы разработать платформу для беспилотного транспорта. Разрываясь между партнерами, Hyundai заявила, что их новый совместный проект с Aptiv-nuTonomy не повлияет на отношения с Aurora. Не желая выдавать свои секреты, Hyundai выпустила ряд скудных материалов о своих проектах, разрабатываемых совместно с Aurora.

Переходя к разработчикам OEM-платформ, Юлиуссен выделил GM-Cruise, Hyundai, VW, Ford-Argo, BMW, Mercedes-Benz, Bosch, Volvo и Toyota. Все они тестировали собственные беспилотные автомобили.

У перечисленных компаний разные рыночные позиции. В список автомобильных OEM-производителей со своими собственными программными платформами для беспилотного транспорта входят союзы GM-Cruise (создавшая Cruise – полноценный стек для беспилотного транспорта) и Ford-Argo (создавшая Argo.ai), а также Toyota сама по себе. Возможно свой продукт есть также у Volvo, ранее шведская компания объявила о сотрудничестве с Almotive (бывшая AdawWorks), венгерской компанией из Будапешта, разрабатывающей программные платформы.

BMW пользуется программной платформой от Intel/Mobileye. Как уже упоминалось ранее, сотрудничество Hyundai с Aurora и Aptiv-nuTonomy остается весьма непонятным. Компания Volkswagen, не имея собственной программной платформы для беспилотного транспорта, летом 2019 года бросила Aurora и переключилась на Argo.ai от Ford.

В список компаний, занимающихся высокими технологиями, Юлиуссен включает Waymo, Aurora, Argo.ai, Almotive, Drive.ai (все перечисленные работают на американском рынке). Также эксперт отдельно выделил такие компании, как Baidu (проект Apollo), AutoX, Momenta, WeRide и

Pony.ai (компании, работающие на азиатском рынке, охватывающие спрос в Японии).

Nvidia и Mobileye, ведущие поставщики чипов для беспилотного транспорта, также разрабатывают свои собственные программные платформы. И, конечно же, есть Tesla, разрабатывающая свою технологическую платформу для машин с автопилотом.

Говоря о высокотехнологичных разработках, хочется выделить продукты Waymo, Aurora, Argo.ai, Intel/Mobileye, Nvidia и Drive.ai.

В июне 2019 года компания Apple выкупила Drive.ai – стартап, основанный в 2015 году в Маунтин-Вью, штат Калифорния. Drive.ai занимается системами для беспилотных автомобилей на основе ИИ.

Apollo от Baidu – это программная платформа для беспилотного транспорта с открытым исходным кодом, базирующаяся на большом количестве игроков в экосистеме.

Самый сложный вопрос на рынке беспилотных автомобилей: у кого из игроков есть надежная и готовая к выпуску программная платформа, превосходящая продукты конкурентов?

Разработчики программных платформ публикуют мало информации о своей работе. Данные, которые могут что-то рассказать о положении дел на рынке беспилотных автомобилей можно найти разве что в отчетах Калифорнийского транспортного департамента.

По закону, все компании, активно тестирующие беспилотные автомобили на калифорнийских дорогах, обязаны публиковать данных о пробеге и частоте перехвата управления водителем-человеком (такие экстренные ситуации называются возвратами управления). Транспортный департамент Калифорнии определяет возврат управления как «отключение беспилотного режима при обнаружении технического сбоя, а также в случаях, когда для безопасной эксплуатации автомобиля требуется, чтобы водитель-испытатель отключил беспилотный автономный режим и немедленно взял машину под ручное управление».

Эксперты по безопасности полагают, что такой подход, стимулирует операторов-испытателей вмешиваться как можно реже, что может сделать тесты небезопасными. Один из экспертов, Фил Купман, сделал на этот счет категоричное заявление: «Подсчет возвратов управления – неправильная метрика безопасности тестирования».

Тем не менее, Эгиль Юлиуссен считает, что отчеты о возвратах управления помогают индустрии оценить уровень готовности беспилотных автомобилей (даже если не говорят о безопасности как таковой).

По состоянию на конец прошлого года, 65 компаний имеют разрешения на тест-драйвы от департамента транспорта Калифорнии. Юлиуссен отмечает, что, несмотря на то, что лицензию получили 567 транспортных средств, на дороги выезжали только 420.

Согласно отчетам компании Baidu, суммарный пробег их тестовых поездок, составил 108 300 миль. Калифорнийский департамент транспорта получил от компании отчет, в котором говорится, что пробег между возвратами управления составил 18 000 миль. Многие эксперты из индустрии настроены скептически, поскольку Baidu утверждают, что их программная платформа работает намного безопаснее, чем аналогичные продукты от Waymo (13 200 миль между возвратами управления) и GM (12 200 миль).

Большинство компаний утверждают, что их программные платформы для беспилотных транспортных средств 4 уровня будут готовы в промежутке между 2021 и 2022 годами. Исключение составляет Waymo – они прошлой осенью объявили о запуске полностью беспилотных автомобилей в некоторых районах Аризоны.

У компаний также варьируется количество используемых беспилотных автомобилей. Так, в автопарке Waymo автомобилей больше всего (активно используются более 800), у Aptiv более 120 и 50+ у Aurora.

Впрочем, в эпоху Covid-19 тестовые поездки по американским улицам не проводятся. На сайте Waymo опубликовано следующее объявление: «В настоящее время работа

сервиса Waymo One в Аризоне приостановлена. В данный момент мы не предоставляем как поездки с обученным водителем, так и услуги езды на беспилотных автомобилях в рамках программы раннего доступа».

Также Waymo добавили: «Несмотря на то, что работа наших сервисов приостановлена, с 11 мая мы выведем часть наших автомобилей на дороги Аризоны. Данная программа станет первой частью нашего проекта по возобновлению безопасного предоставления услуг. В рамках первого этапа мы возобновим тестовые поездки, а затем вновь начнем ответственно работать с пассажирами сервиса Waymo One.»

Конечно, пандемия повлияет на прогресс в разработке программных платформ для беспилотного транспорта (при этом неизвестно каким образом).

Недавно индустрия беспилотного транспорта выступила с заявлениями о том, что «пандемия дала нам понять, что спрос на беспилотный транспорт куда больше, чем казалось раньше».

Эгиль Юлиуссен, частично согласившись с такой точкой зрения, дал EE Times следующий комментарий: «Я думаю, что беспилотные автомобили сейчас более необходимы, чем когда-либо, но многие игроки на рынке не обладают достаточными финансовыми ресурсами для продолжения своей деятельности на уровне прежних инвестиций. Продолжить работать на том же уровне могут ведущие технологические компании: Google, Intel и ряд китайских компаний. Большинству OEM-производителей придется выбирать во что инвестировать – в электрические или беспилотные автомобили, и вероятно в каком-то из сегментов финансирование придется сократить с целью вернуть продажи на прежний уровень».

Также главный аналитик в области автомобильных технологий в IHS Markit добавил: «Со стратегической точки зрения, электромобили могут быть более важны, чем беспилотные автомобили, поскольку если ими не заниматься, Tesla захватит слишком большую долю рынка».

В будущем EE Times планирует разработать отдельный материал, в котором будут более детально рассмотрены сце-

нарии использования автономных транспортных средств. Мы хотим узнать: кому нужны беспилотные автомобили?

Сей длинный пассаж есть частное мнение Эгилия Юлиуссена, директора по исследованиям и главному аналитику в области автомобильных технологий в IHS Markit в изложении переводчика от компания НПП ИТЭЛМА, но к нему стоит присмотреться. Эксперт может быть не прав, но то он и эксперт, чтобы ошибаться, но аналитик должен уметь отделять в мнении эксперта зерна от плевел. На то он и аналитик.

Еще информация для аналитиков. **Группа экспертов из США опубликовала доклад по проблемам распространения беспилотного транспорта.** По их мнению, для роботакси и автономных микроавтобусов время еще не настало, а больше всего потенциала у робогрузовиков. Но и им лучше всего совмещать автономность с работой операторов.

Два года назад в MIT была сформирована «Рабочая группа по вопросам будущего труда», исследовательский проект 20 с лишним участников, изучающий эволюцию рынка труда в век инноваций. На днях они опубликовали последний доклад, посвященный развитию автономного транспорта. В нем говорится, что масштабного появления полностью беспилотных систем не нужно ждать раньше, чем через 10 лет, и что экспансия будет происходить неравномерно, в зависимости от региона и категории транспорта.

Помимо технических трудностей авторы доклада профессор Джон Леонард и Эрик Стейтон указывают на стоимость робомобилей как на барьер, препятствующий их распространению. Действительно автономный транспорт требует наличия сложных сенсоров и компьютеров, объем производства которых ниже, чем у систем помощи водителю (ADAS). Одно из исследований показало, к примеру, что роботакси в Сан-Франциско не просто будет конкурировать с ценами традиционных такси из-за затрат на лицензирование, страховку, техобслуживание и удаленное управление.

Один из самых успешных разработчиков робомобилей Waymo, подразделение Alphabet, за год тратит приблизительно \$1 млрд на создание эффективной автономной систе-

мы, а зарабатывала на роботакси не больше нескольких сотен тысяч в год. Такие хорошо финансируемые предприятия, как Cruise, Kodiak Robotics и Ике уволили сотни сотрудников, чтобы удержаться на плаву в 2020 году.

Даже более узкоспециализированным машинам вроде рейсовых микроавтобусов будет трудно пробиться на рынок, считают эксперты MIT. Два года назад Министерство транспорта США опубликовало отчет о состоянии дел в отрасли беспилотных шаттлов и перечислила проблемы, которые их разработчикам еще придется преодолеть: ограниченная автономность, проблемы с закупками, правовая непредсказуемость.

«Рынок маленький, и многие компании в этой области не имеют большого опыта в разработке и сертификации систем, в производстве транспорта, по сравнению с традиционными автокомпаниями, – говорилось в отчете. – Низкоскоростные автономные шаттлы могут оказаться неподходящими для определенной среды или сферы услуг».

Что касается грузоперевозок, то в этой сфере действительно есть спрос на автоматизацию, считают авторы доклада. Беспилотные грузовики могут ежегодно экономить своим владельцам до \$70 млрд, повысить производительность на 30%, и справиться с дефицитом водителей в США.

Еще раз повторим – это информация для аналитиков. У разработчиков может быть свое мнение на тот счет, когда и как беспилотники придут в нашу жизнь. В отличие от экспертов они не думают, они делают. Что и как, про то ниже.

Intel купила израильский стартап Moovit за \$900 млн. Американская компания Intel объявила, что приобрела израильский стартап Moovit. Покупка расширяет сферу влияния Intel в Израиле, где компания потратила миллиарды на приобретение компаний и где у нее есть завод по производству чипов.

Корпорация Intel заплатила в 2017 году \$15 млрд за Mobileye, ведущую израильскую компанию в области технологий автономных транспортных средства. Moovit присоединится к команде Mobileye, усиливая ее «способность по-

настоящему революционизировать транспорт», сообщили в Intel.

Используя информацию от пользователей и расписания автобусов и поездов, приложение Moovit предоставляет решения для городского транспорта, сочетая расписание общественного транспорта и варианты с такси, велосипедами, электрическими скутерами и многим другим, чтобы обеспечить полную картину того, как лучше всего путешествовать.

По данным Intel, у Moovit более 800 млн. пользователей и сервисов в 3100 городах 102 стран мира.

Volvo входит на рынок автономных автомобилей с автопилотом на основе лидара Luminar. Большинство роботизированных автомобилей, которые доступны для покупателей сегодня, оценивают окружающую обстановку при помощи камер и радаров. Такие системы позволяют оперативно отреагировать на опасность, которую не заметил водитель, например, пешехода.

Очень немногие автомобильные компании используют для повышения эффективности автономных систем еще и лидары. Они всем хороши, но есть проблема – лидары дорогие. Стоимость составляет около \$75 000. Соответственно, стоимость робота с лидаром превышает всякие разумные пределы, покупателей на такие машины немного. Volvo заявляет, что лидары, устанавливаемые в ее машинах не превышают \$1000.

В 2022 году компания выпустит новую версию XC90, которая будет оборудована системой Highway Pilot для автономного управления на шоссе. Главный компонент этой системы – лидар, который дает автомобилю лазерное объемное компьютерное зрение.

Highway Pilot – часть большого обновления автомобильного производства Volvo. Сам проект получил название Scalable Product Architecture (SPA2). Кроме XC90, в рамках этого проекта готовятся модели Polestar 3 SUV и XC40 Recharge. В них тоже будет автономная система с лидаром. Радиус действия лидара – 250-500 метров, при том, что существующие на рынке аналоги «видят» не дальше 50-100

метров, а стоимость их в 75 раз выше. Лидар разработан 21-летним инженером Остином Расселом, который впоследствии основал компанию Luminar. Сейчас права на технологию принадлежат именно ей.

Что интересно, одним из первых инвесторов технологии стал фонд GVA Capital (входит в состав Global Venture Alliance, основанного российским венчурным инвестором Магомедом Мусаевым). Управляющий партнер фонда Павел Черкашин заявил в своем Facebook, что именно на инвестиции компании был построен первый завод и опытный образец лидара. После этого компанией заинтересовались и другие фонды и компании. Сейчас Luminar — «единорог», капитализация компании превысила \$1 млрд.

Одним из инвесторов стала и компания Volvo, которая сейчас и использует эту технологию. По словам представителей компании, автопилот от Volvo на основе лидара не требует от водителя такого же внимания к дороге, как в случае с Autopilot от Tesla или Super Cruise от Cadillac. Лидар и другие компоненты автономной системы позволяют автопилоту отлично ориентироваться в том, что происходит вокруг, «видеть» препятствия и успешно их избегать.

Лидар небольшой, весит меньше килограмма, так что его размещают в верхней части лобового стекла. Несмотря на размеры, система очень точная, она значительно увеличивает надежность автопилота. Это одна из причин, которая побудила Volvo обратить внимание на лидарную технологию от Luminar.

Остин Рассел считает, что именно использование автономных систем в обычных автомобилях, а не такси или исследовательских проектах, позволит сделать автопилот привычным и доступным для всех. И чем шире будет применяться технология, тем дешевле она станет.

А вот глава Tesla Inc Илон Маск не раз заявлял, что лидары не имеют будущего в автомобильной индустрии. Он отказался от идеи использовать технологию в электрокарах Tesla, предпочтя визуальные системы с камерами и радары лазерному зрению. Но, по мнению представителей Volvo,

камеры и радары плохо «видят» в плохую погоду, из-за чего порой возникают аварии. А вот лидару плохая погода не помеха. Именно поэтому, как считает глава Volvo, автономные системы на основе лидаров так же хороши в плане управления машиной, как и обычные водители.

Waymo и Uber предложили новые ИИ-технологии для робомобилей. На онлайн-конференции по компьютерному зрению CVPR 2020 специалисты компаний Waymo и Uber представили свои разработки по повышению надежности и безопасности систем автономного управления транспортным средством. Waymo описала фреймворк ViDAR, а Uber продемонстрировала технологию коммуникации автомобиля с автомобилем.

Два доклада конкурирующих между собой в области автономного транспорта компаний были представлены на конференции, на которой присутствовали разработчики систем машинного зрения из более чем 30 стран. Драго Ангуелов выступил от имени Waymo и Google Brain с рассказом о системе ViDAR, а Ракель Уртасун, глава Advanced Technologies Group Uber, продемонстрировала технологию V2VNet.

Проект ViDAR – совместный труд специалистов Waymo и Google Brain – занимается применением машинного зрения для выделения структуры из движения. Система изучает трехмерную геометрию из последовательности изображений или кадров, снятых камерами, установленными на автомобиле. Для этого она использует параллакс, изменение видимого положения объекта относительно удаленного фона в зависимости от положения наблюдателя. Имея пару картинок и данные лидара, ViDAR может предсказать будущие положения камеры и глубину изображения.

ViDAR используется на робомобилях Waymo для обеспечения качественной камера-ориентированной глубины, оценки движения камеры относительно сцены и построения динамических моделей. Решение создает модель, которая предсказывает направление движения препятствий, в частности, пешеходов.

Специалисты из Uber разработали систему V2VNet, обеспечивающую автономным автомобилям возможность эффективно обмениваться данными по воздуху. С ее помощью машины, подключенные к сети, могут пересылать друг другу данные, дающие более полную информацию о дорожной ситуации. Система позволяет также выбирать только релевантные данные из потока информации.

Результаты нескольких экспериментов показали, что уровень ошибок у V2VNet по сравнению с отдельным роботомобилем ниже на 68%.

Пока не ясно, будет ли V2VNet использоваться на практике, но Waymo, конкурент Uber, уже применяет беспроводной обмен данными среди своих беспилотных минивэнов Chrysler Pacifica, которые сообщают друг другу об опасностях на дорогах и изменениях маршрута.

Глава компании Tesla Илон Маск рассказал, что система автономного управления Tesla по своим способностям превзойдет обычного водителя. В отличие от человека, автопилот может выполнять 15 маневров в секунду и никогда не отвлекается. О революционных особенностях автопилота Tesla Маск рассказал в своем твиттере.

Tesla впервые объявила о намерении разработать полноценный автопилот в 2016 году, и с тех пор каждый электромобиль выпускался с камерами и сенсорами в ожидании того дня, когда с их помощью можно будет пересечь США от побережья до побережья. Такая поездка, анонсированная Маском на 2017 год, так и не состоялась. В 2018 он признал, что цель оказалась сложнее, чем он предполагал. Дедлайн был смещен на конец 2019, но и тогда режим Full Self-Driving не был готов. Команда разработчиков все еще дорабатывает автопилот.

Однако, как только все будет готово, роботомобиль Tesla заткнет человека за метафорический пояс, уверяет глава Tesla. «Люди водят, используя только две камеры на медленном шарнире и часто отвлекаются. У автопилота же восемь камер, радар, сонар, и он всегда настороже», – написал Маск.

Компьютеры способны выполнять вычисления с молниеносной скоростью: «Безусловно, компьютер без проблем сделает 144 триллиона операций в секунду. Это примерно 15 маневров управления, ускорения, торможения в секунду». Маск еще раз подчеркнул, что люди водят так себе, а машины, когда возьмутся за дело в полную силу, смогут сделать дороги действительно безопасными.

Сейчас все электромобили компании оснащены базовой версии системы Autopilot, которая умеет двигаться вдоль полосы, набирая и сбрасывая скорость при необходимости. За дополнительные 7000 долларов можно приобрести опциональный пакет Full Self-Driving с тремя ключевыми функциями: автоматическая парковка, автоматическая смена полосы и подача машины с парковки.

Tesla представит автопилот пятого уровня до конца 2020 года. Выступая на открытии ежегодной Всемирной конференции по искусственному интеллекту в Шанхае (WAIC) Илон Маск заявил, что Tesla намерена совершить скачок от второго уровня автономности своего автопилота к пятому уже в конце 2020 года. По его словам, никаких неразрешимых инженерных проблем для команды, работающей над настоящим автопилотом, не осталось.

Уровни автономности в беспилотных автомобилях делятся на пять уровней — от «0», означающего полное отсутствие автопилота, до «5», где водитель может забыть об управлении автомобилем. Сейчас Tesla использует второй уровень – «частичную автоматизацию», которая самостоятельно управляет транспортом, но требует от водителя постоянного внимания, удержания рук на руле и готовности вмешаться в любой момент.

«Я абсолютно уверен в том, что пятый уровень или, по сути, полная автоматизация появится, и я думаю, что она появится очень скоро. И я по-прежнему уверен, что в этом году у нас будет базовый функционал для автопилота пятого уровня», – сообщил Маск в записанном для конференции приветственном видео.

На данный момент автопилот разрабатывают практически все крупные технологические компании, включая Alphabet, Waymo, Uber и Apple. Однако большинство из них использует технологию онлайн-картографирования и LiDAR, которые не подразумевают выезд за рамки заранее проложенных маршрутов.

Tesla применяет другой подход. Автопроизводитель полагается на нейросети и аппаратное обеспечение, разработанные программистами самой компании. А в основе всего лежит огромный массив данных, которые постоянно передают в компанию миллион уже выпущенных Tesla автомобилей. Компания не раскрывает структуру собираемых данных и другие детали, но инженеры компании в анонимных коротких интервью не раз заявляли, что этот постоянно растущий массив информации о дорогах и дорожных ситуациях – самое ценное, что есть у Tesla. И именно поэтому компания в принципе недостижима для конкурентов в разработке алгоритмов автопилота.

Скептики считают, что отрасли потребуется время, чтобы автономная технология была доведена до совершенства и стала достаточно безопасной для повседневного использования. Кроме того, несмотря на небольшое количество аварий по вине автопилота, большинство водителей все еще не доверяет новой технологии.

Новый бортовой компьютер Tesla будет в 21 раз мощнее нынешнего.

На следующий день после анонса экзафлопсного компьютера Tesla Dojo, в сети появилась новая информация, посвященная автопилоту Tesla Full Self-Driving следующего поколения. Автопроизводитель объединился с тайваньским полупроводниковым гигантом TSMC для создания процессора Hardware 4.0, который будет управлять автономными системами в новых электромобилях Tesla. Компания перейдет на 7 нанометров, а сам чип будет обрабатывать изображения и видео в 21 раз быстрее предшественника и будет представлен через два года.

Согласно информации китайских инсайдеров, участие в проекте принимает Tesla, Broadcom и TSMC. Объединенный альянс инженеров разрабатывает «сверхбольшие чипы» для высокопроизводительных вычислений в автомобилях. В отличие от Hardware 3.0, текущего процессора бортовой системы Tesla, который производит компания Samsung, новым чипом займется TSMC, поскольку обладает большим опытом работы с 7-нм техпроцессом.

Тайваньский производитель впервые применит технологию упаковки TSMC SoW и будет изготавливать 12-дюймовые пластины на фабрике в городе Синьчжу. Тестовое производство первых 2000 пластин запланировано на конец текущего 2020 года, а сборочные линии для массовых поставок заработают в четвертом квартале 2021 года. Скорее всего, чипы появятся в электромобилях Tesla только к середине 2022 года.

Далее информаторы объясняют, почему речь идет именно о Hardware 4.0 для Tesla. Они заявляют, что новая система понадобится для «продвинутых систем помощи водителю» и «беспилотных автомобилей». Те же функции сейчас выполняет Hardware 3.0.

«Процессор будет использован для управления и поддержки передовых систем помощи водителю, для отслеживания энергопотребления электромобиля и для автомобильных развлечений. Четыре основные области применения автомобильной электроники, такие как системы и электронные компоненты кузова, будут дополнительно поддерживать вычисления в реальном времени, необходимые для беспилотных автомобилей», – утверждают инсайдеры.

Что касается технических характеристик HW 4.0, то о них известно не так много. Помимо увеличения скорости обработки входящих данных в 21 раз, процессор незначительно увеличит энергопотребление. В прошлом году, в ходе презентации HW 3.0, глава Tesla Илон Маск заявил, что специалисты компании уже приступили к работе над следующим поколением чипа, который станет «в три раза лучше и будет

выпущен через два года». Сроки реализации точно совпадают с данными инсайдеров.

Сервисы роботакси в Китае откажутся от страхующих водителей с 2023 года. Технологические компании постепенно (на самом деле, в течение ближайших 5-7 лет) лишат таксистов работы. Китайские стартапы WeRide, DiDi Chuxing, AutoX и другие, уже запустившие тестовые сервисы беспилотных такси в Гуанчжоу и Шанхае, готовят полномасштабное развертывание сервиса в следующие три года. Все эти компании рассчитывают построить коммерчески выгодную бизнес-модель, в которой не будет расходов на оплату страховочных водителей, уже к 2025 году.

WeRide – одна из первых компаний, которая запустила сервис беспилотных такси еще в середине 2019 года. Стартап вывел на дороги общего пользования автопарк из 50 электромобилей Nissan Leaf и сохранил ту же стоимость, которую предлагали традиционные сервисы такси. В салонах автомобилей WeRide находится водитель, который может взять управление на себя в экстренной ситуации, а пользователь может произвести все действия через приложение для смартфона. На данный момент WeRide использует 100 автомобилей, но планирует расширить парк до 500 моделей.

«Роботакси заменяет человеческий труд на ИИ. Стоимость оборудования падает на 20-30% каждый год. С другой стороны, человеческий труд с развитием экономики Китая и старением общества... теряет ценность. В течение 20 или 30 лет мы превратим профессию таксиста в работу, которая существовала только в истории... как машинистка», – заявляет Тони Хан, гендиректор WeRide.

Хан предполагает, что внедрение роботакси состоится в период с 2023 по 2025 год, а WeRide начнет зарабатывать деньги на этом бизнесе к 2025 году.

AutoX – не менее влиятельный стартап, внедряющий роботакси, развивающийся при поддержке со стороны технологического гиганта Alibaba. Компания получила одобрение на эксплуатацию своих машин от властей Шанхая только в прошлом месяце, но уже вывела на дороги 100 беспилот-

ных автомобилей, использует подключение к умной системе V2X (Vehicle-to-everything) через 5G и предлагает вызов такси через приложение AutoNavi, принадлежащее Alibaba. Сейчас сервис доступен только в одном пригороде Шанхая, но вскоре появится в новых районах, а затем отправится и в другие города.

«Роботакси – главный рынок для беспилотных автомобилей», – считает глава AutoX Цзяньсюн Сяо.

Представители AutoX настроены более оптимистично, чем конкуренты из WeRide. По версии Сяо, стартап начнет зарабатывать уже в 2022 году, если регулирование беспилотных сервисов пойдет по плану. Если график сдвинется, то AutoX станет коммерчески жизнеспособным предприятием на год позже – в 2023 году.

Компания DiDi Chuxing запустила бесплатный сервис роботакси в Шанхае лишь два месяца назад и предлагает поездки по проложенным маршрутам с «подстраховкой» в виде специалиста компании, но уже разработала самый масштабный план среди поставщиков роботакси – создать национальную инфраструктуру роботизированных такси в Китае. DiDi собирается вывести на китайские дороги миллион роботакси к 2030 году. С этой целью компания уже заключила соглашение с автоконцерном BAIC Group, который наладит массовое производство и поставки транспорта с автопилотом четвертого уровня к 2025 году.

По прогнозам консалтинговой компании McKinsey, у Китая есть все шансы стать крупнейшим рынком для автономных транспортных средств. Аналитики считают, что на автомобили без водителей будет приходиться до 66% общего километража пробега всех видов автотранспорта уже 2040 году. Если прогноз подтвердится, компании, занятые в этом секторе, заработают в ближайшие 20 лет более \$1,1 трлн. на сервисах и около \$900 млрд. на продажах беспилотных автомобилей.

Беспилотники на воде и под водой

Но беспилотники осваивают не только воздушное пространство и земную поверхность. Большую часть нашей планеты занимают моря и океаны. И тут для беспилотников гораздо больше места, чтобы проявить себя во всей красе и мощи искусственного интеллекта и новых технологий.

Дрон-амфибия сел на воду и выпустил подводного робота с камерой. Британские инженеры разработали гибридный аппарат для полета и подводного наблюдения. Он состоит из квадрокоптера, который может садиться на воду и выпускать робота, способного плавать под водой и в реальном времени передавать видео оператору. Робот соединен с дроном через кабель, поэтому затем дрон может поднять его обратно и улететь.

Существуют проекты гибридных дронов, способных перемещаться в воздухе, на воде и под ней. Их можно применять для исследования дна или для долгого выжидания под водой перед воздушной операцией. Проблема этих универсальных дронов заключается как раз в их универсальности: летящему в воздухе дрону не нужна гидроизоляция, а при плавании под водой ему приходится использовать предназначенные для работы в воздухе винты и тратить много энергии на перемещение своего тяжелого корпуса.

Инженеры под руководством Мирко Ковача из Имперского колледжа Лондона поступили иначе и создали гибридный, состоящий из двух роботов, каждый из которых хорошо приспособлен для своей среды. Основная его часть – это самодельный дрон с конструкцией квадрокоптера. На его опорах закреплено два больших, но легких блока, позволяющих дрону садиться на воду и не тонуть.

На нижней части корпуса дрона закреплена катушка с пятиметровым кабелем, на конце которого висит небольшой подводный робот. Он передвигается под водой, используя механизмы двух типов. Для изменения глубины на краю его жесткого герметичного корпуса есть выступающая полимерная мембрана в форме полусферы. Благодаря ей и воздушному насосу робот может менять объем этой полусферы и тем самым менять свою плавучесть. Для этого в кабеле с дрона

помимо проводов есть воздушная трубка. Также у робота есть два отдельных насоса, которые выталкивают воду и позволяют ему двигаться и поворачивать. Кроме того, в роботе установлена камера со светодиодной подсветкой, микроконтроллер для управления и дифференциальный датчик давления для определения глубины.

Испытания робота показали, что он может примерно за пять секунд менять глубину на заданную с точностью примерно 2-5 сантиметров и двигаться вперед со скоростью до 0,35 метра в секунду. Помимо этого инженеры успешно испытали всю связку на озере, несколько раз посадив дрон и опустив под воду робота.

Американский подводный робот оплыл Атлантику. Он преодолел 22744 километра. Автономный необитаемый подводный аппарат Slocum G2 Glider, разработанный американской компанией Teledyne Webb Research, совершил круговое путешествие по Атлантическому океану, преодолев в общей сложности 22744 километра. На то, чтобы проплыть это расстояние роботу потребовалось больше четырех лет. Атлантическое путешествие подводный аппарат совершил в четыре этапа, по завершении каждого из которых он проходил чистку корпуса и замену бортовых батарей.

Длительное автономное плавание – один из способов проверить навигационное оборудование и бортовые системы подводных роботов в реальных условиях. Некоторые из разработчиков подводных автономных аппаратов прибегают к такого рода проверкам, чтобы продемонстрировать надежность своих разработок. В частности, российский Фонд перспективных разработок намерен провести испытания создаваемого им подводного робота проходом по Северному морскому пути, протяженность которого составляет около 14 тысяч километров.

Робот Slocum G2 Glider, совершивший атлантическое путешествие, был собран в 2011 году и получил имя «Сильбо» в честь языка сильбо гомеро, свистящего языка, используемого жителями канарского острова Гомера для общения через островные глубокие ущелья и узкие долины. Первое

путешествие робот совершил в 2011 году из Исландии на Канарские острова. В 2016 году аппарат прошел модернизацию. В частности, на него установили новые более емкие батареи.

Solcum G2 Glider представляет собой подводный глайдер, то есть аппарат, использующий для движения энергию волн и изменение собственной плавучести, а не водяные винты, как у обычных подводных роботов. «Сильбо» выполнен из углепластика. Он имеет 1,8 метра в длину и 0,5 метра в диаметре. Размах крыла глайдера составляет 1 метр. Аппарат способен погружаться на глубину до одной тысячи метров. Для связи с операторами робот оснащен спутниковым терминалом Iridium и акустическим модемом. Масса аппарата составляет около 55 килограммов.

В первый этап большого атлантического путешествия «Сильбо» отправился в 2016 году. Он стартовал с мыса Код в Массачусетсе в Ирландию. Во время этого заплыва аппарат преодолел 6557 километров за 330 дней. В Ирландии аппарат прошел чистку, замену батарей и недолго использовался для подготовки операторов подводных роботов. Затем «Сильбо» отправился из Ирландии и приплыл на Канарские острова, преодолев 3695 километров за 178 дней. Там ему также заменили батареи.

Затем аппарат отплыл на остров Сент-Томас из группы американских Виргинских островов. Путь до этой точки назначения занял 6256 километров. На его преодоление роботу потребовались 418 дней. Во время заключительного этапа путешествия подводный робот проплыл 6236 километров за 348 дней. «Сильбо» приплыл на остров Мартас-Винъярд, расположенный недалеко от мыса Код. Во время всего плавания аппарат собирал данные о состоянии воды и течений, а также проверял несколько алгоритмов управления, по-разному расходующих батареи.

Роботы с ИИ научились сами погружаться на дно океана. Появилась автономная исследовательская подводная лодка, которая может самостоятельно погружаться на дно

океана и собирать данные для исследователей. Это в несколько раз сократит расходы на изучение морской фауны.

Компания Spectrum Offshore, совместно с Rovco, представила подводные исследовательские лодки, которые снабжены системой искусственного интеллекта (ИИ). Эти автономные роботы могут выполнять геодезическую и исследовательскую работу в глубинах океана без контроля со стороны человека. Она сама отбирает данные, которые могут быть полезны для ученых, и удаляет те, что уже известны исследователям.

Компания Rovco разработала ключевой элемент этой технологии. Она подготовила систему ИИ для распознавания объектов на морском дне, а также наблюдения за океаническими животными. Процесс разработки занял четыре года.

Подводные роботы с ИИ позволят не анализировать данные на судне, они автоматически будут отправляться в лабораторию. Ученые же могут не выходить на море, а работать в комфортных условиях.

Для того, чтобы робот мог самостоятельно погружаться даже на большую глубину, Rovco также разработала систему автоматического зрения, которая производит точные карты подводной инфраструктуры. Система генерирует трехмерное облако отдельных точек данных – формат, используемый в программном обеспечении для моделирования. Она объединяет эти точки с изображениями камер для создания реалистичной 3D-реконструкции.

Сейчас Rovco уже объединила зрение, ИИ и подводный аппарат в единую систему. В компании считают, что использование автономных подводных роботов для исследования морского дна станет «переломным моментом» для ученых и существенно сократит расходы на проведение научных работ.

Беспилотники – симбиоз дронов и робомобилей

Дроны и роботомобили меняют сферу медицинской логистики. Роботомобили-курьеры Nuro забирают лекарства в ближайшем отделении крупной сетевой аптеки и доставляют посылку адресату – процесс полностью автоматизирован и люди минимально вовлечены в процесс. По такой модели в будущем будут работать сервисы доставки медикаментов по всему миру. Роботомобили, дроны и беспилотный грузовой транспорт уже применяют во многих странах, включая Китай, США, Британию, Норвегию и Руанду. Пока в пилотном режиме.

Например, в Ухане в начале пандемии роботы-курьеры занимались транспортировкой мелких грузов на территории больницы, а в провинции Хунань дронов начали использовать для перевозки лабораторных анализов из одного корпуса клиники в другой. Время доставки сократили с 20 минут до 70 секунд.

Один из самых перспективных игроков на рынке мед-услуг – компания Zipline, которая уже давно применяет дроны для транспортировки медицинских грузов. Например, в Руанде беспилотники транспортируют донорскую кровь и биоматериалы для проведения анализов. За четыре года компания осуществила 13 тысяч перевозок. Раньше пациентам приходилось ждать, пока наберется достаточный объем биоматериала для отправки в лабораторию, но квадрокоптеры ускорили процесс.

В 2020-м Zipline начала транспортировать средства защиты для медиков и вышла на американский рынок. Но приоритетом для компании остаются развивающиеся страны, поскольку там спрос на технологии медлогистики особенно высок, а цепочки поставок до сих пор не налажены.

В этом направлении работает компания Matternet, которая в 2016 году использовала дроны для транспортировки анализов пациентов с подозрением на ВИЧ в африканских странах. Квадрокоптеры также применяют для доставки лекарств в условиях чрезвычайных ситуаций. Например, во время урагана Мария в Пуэрто-Рико.

БПЛА используют и для транспортировки донорских органов. Так, в прошлом году в США впервые доставили донорскую почку, используя дрон.

Беспилотные устройства выполняют сразу несколько задач: они помогают медикам быстрее и эффективнее оказывать услуги, ускоряют диагностику и лечение, в том числе во время пандемии. В то же время дроны и роботы решают проблему «последней мили», доставляя лекарства и медикаменты клиентам.

Роботы также упрощают процессы отгрузки, все чаще их применяют на складах для сортировки товаров. В перспективе это позволит быстрее и эффективнее доставлять медикаменты как в больницы, так и напрямую пациентам.

Подобные проекты в последние годы стали более масштабными, а в них участвуют не только стартапы, но и крупные курьерские службы, телеком-компании и благотворительные фонды. Например, UNICEF, Airbus, UPS, DHL, AT&T и другие.

Беспилотники в России

Россия могла бы быть впереди планеты всей в разработке и практическом применении беспилотников, в составе рабочих коллективов лидеров отрасли немалое число выпускников российских университетов, которые не нашли себя по месту жительства, а потому работают в иностранных компаниях. Отсутствие производственных мощностей и интереса инвесторов к производству российских гражданских беспилотников не оставляет надежд, что в обозримом будущем страна войдет в число передовиков беспилотного производства.

Но вместе с тем есть наметки, что все не так уж и плохо по части участия России в общемировом тренде. Российские разработчики и производители, проявляя «умный подход», ищут свои ниши в обширной беспилотной отрасли. Там, где еще не установили свой диктат лидеры. И находят их. Ряд примеров тому.

10 тысяч комбайнов в России станут беспилотными.

В России заключен крупнейший в мире контракт на перевод сельхозтехники в категорию беспилотников. Российско-германский аграрный холдинг «Эконива» установит систему автономного управления сельскохозяйственной техникой Cognitive Agro Pilot на 10 тысяч комбайнов в 35 регионах России.

Холдинг «Эконива», крупнейший в России партнер международного производителя сельскохозяйственной техники John Deere, и один из ведущих мировых разработчиков систем искусственного интеллекта для беспилотных транспортных средств Cognitive Pilot подписали в 2020 году трехлетнее соглашение о сотрудничестве. В рамках контракта «Эконива» установит систему беспилотного управления Agro Pilot на 10 тысяч комбайнов, выпущенных различными производителями сельхозтехники.

«Эконива» займется продвижением и реализацией системы автономного управления сельскохозяйственной техникой Cognitive Agro Pilot, ее установкой и наладкой, а также техническим обслуживанием и инженерным сопровождением. Работы будут вестись в 35 регионах РФ, более чем в 10 климатических областях. Представители Cognitive Pilot уже приступили к обучению инженеров «ЭкоНивы» по установке и наладке системы. Соответствующее обучение будет проведено для всех технических специалистов сервисной службы компании на территории России, от Ленинградской области до Новосибирска.

Важным направлением совместной работы станет создание новых решений и продуктов для «умного сельского хозяйства» на платформе беспилотного управления C-Pilot.

«Оснащение техники наших клиентов системами автономного движения позволит повысить эффективность проведения уборочных работ и снизит себестоимость зерна для них на 3-5%. Широкая география присутствия и разветвленная сеть современных сервисных центров компании позволит быстро масштабировать в России использование технологий искусственного интеллекта и укрепит позицию лидера в об-

ласти «умного сельского хозяйства», – считает первый замгендиректора управляющей компании «ЭкоНиваТехника-Холдинг» Бьерне Дрекслер.

«Столь масштабная сервисная работа по обслуживанию комбайнов на такой большой территории позволит «ЭкоНиве» и Cognitive Pilot собрать самую полную в мире базу данных видеоизображений для дальнейшего обучения нейронных систем, которые уже используются на комбайнах не только в России, но и в США, Латинской Америке, Китае и других странах», – заявила гендиректора Cognitive Pilot Ольга Ускова.

Данный проект развивается в рамках цифровой экосистемы Сбербанка, который является ключевым партнером сельскохозяйственной отрасли России, активно наращивающим свое сотрудничество с агропромышленными предприятиями.

Cognitive Agro Pilot – это система автономного управления сельскохозяйственной техникой (зерноуборочным комбайном, трактором, опрыскивателем) на базе технологий искусственного интеллекта. Система анализирует поступающие всего лишь с одной видеокамеры изображения и, при помощи, модифицированной под агротехнические задачи конволюционной нейронной сети глубокого обучения, «понимает» типы и положения объектов по ходу движения, строит траектории движения комбайна и передает необходимые команды для выполнения маневров. Это выгодно отличает Cognitive Agro Pilot от зарубежных систем, которые, как правило, используют в своих моделях целый набор сенсоров: лазерные сканеры для движения вдоль кромки поля, стереокамеры для работы по валку и т. п.

Cognitive Agro Pilot обеспечивает безопасную работу в сложных погодных условиях и при любой освещенности. Система не использует комплекс GPS-навигации в основе модели управления. Система компьютерного зрения позволяет детектировать на пути техники неожиданно возникающие препятствия, включая людей, животных, металлические

предметы и камни, а также работать на территориях со слабым спутниковым сигналом.

Система уже успешно внедрена в США, Бразилии и Китае, а также в целом ряде субъектов Российской Федерации. В мае 2020 года компания Cognitive Pilot приступила к промышленному внедрению системы Cognitive Agro Pilot на комбайнах крупнейшего российского вертикального агрохолдинга «Русагро». По условиям подписанного компаниями контракта система будет установлена на 242 зерноуборочных комбайнах, используемых «Русагро» в Белгородской, Тамбовской, Курской и Орловской областях, а также Приморском крае.

ИИ покажет аграрным предприятиям, как сэкономить до 30% расходов.

Один из ведущих мировых разработчиков систем искусственного интеллекта для беспилотного транспорта компания Cognitive Pilot и ведущий поставщик комплексных телематических решений Сбербанк-Телеком подписали соглашение о создании платформы смарт-аналитики для аграрных предприятий. Как ожидается, ее применение позволит хозяйствам сэкономить до 30% своих текущих расходов.

Совместно компании планируют создать новое решение для российского и международного рынков – интегрированную платформу для сбора высококачественной смарт-аналитики и мониторинга сельскохозяйственных процессов. Платформа будет называться Cognitive Sber Agro Analyst и сможет собирать и анализировать практически любые параметры работы аграрной компании: урожайность, состояние культур, режимы работы сельхозтехники, расход топлива и другую статистику.

До настоящего времени, информация, получаемая с видеокамер и других датчиков во время движения беспилотного комбайна, использовалась только для управления автономным движением. Теперь эти данные могут использоваться для построения карт урожайности и обнаружения проблемных точек (например, сколько жатка захватила и собрала той или иной культуры, какого качества зерно попало в

бункер, сколько просыпалось, сколько не довезли грузовики до элеватора и др.).

Система также поможет «с колес» получать аналитическую информацию о параметрах того или иного сельхозпроцесса, что позволит осуществлять его комплексный контроль. Использование технологий компьютерного зрения для проведения мониторинга позволит также выявлять аварийные и внештатные ситуации, такие как опасное сближение техники с препятствием.

Эксперты Cognitive Pilot и Сбербанк-Телеком считают, что совместное решение позволит агропредприятиям сэкономить до 30% расходов за счет сокращения нецелевых издержек, анализа проблемных зон, обеспечения комплексного контроля и повышения эффективности и прозрачности бизнес-процессов.

Применение технологий компьютерного зрения в отличие от использования GPS-навигации поможет собирать данные другого качества.

Системы управления сельхозтехникой, основанные на GPS-навигации, не используют компьютерное зрение. Они движутся по заранее проложенному маршруту, по карте, как бы «вслепую». Поэтому при появлении перед техникой препятствий (например, выбежал человек), не обозначенных на карте, аварии практически неизбежны. Поэтому такие системы не видят, сколько комбайн пропустил той или иной культуры, не фиксируют опасных и иных ситуаций, знание которых чрезвычайно важно для дальнейшей работы.

Компьютерное зрение позволяет вести контроль безопасности движения с возможностью дальнейшего формирования отчетов и мониторингов по безопасности движения сельхозтехники, поддержанию оптимальных с этой точки зрения режимов работы. Кроме того, системы компьютерного зрения позволяют абсолютно корректно интерпретировать ту или иную ситуацию и передавать в облачную платформу точные данные о том или ином процессе.

Например, когда жатка комбайна не захватила существенную площадь культуры, «слепая» GPS-система, как

правило, воспринимает ситуацию как рабочую, только с меньшими входными данными, соответствующими площади пропущенной комбайнером культуры. Решение на основе компьютерного зрения, как человек, контролирует и обнаруживает брак при уборке, что и будет учтено и зафиксировано при подготовке аналитического отчета.

Интегрированное решение объединяет возможности SaaS-платформы Smart Telematics Platform для осуществления комплексного мониторинга парка техники, оборудования компании Сбербанк-Телеком и программно-аппаратного комплекса Cognitive Agro Pilot для управления беспилотной сельхозтехникой на основе искусственного интеллекта Cognitive Pilot. В состав интегрированного решения входит облачная платформа «Телематика» от Сбербанк-Телеком, а также комплекс Cognitive Agro Pilot, состоящий из набора сенсоров (видеокамеры, радары — их количество зависит от конкретной задачи), монитора, вычислительного блока (агродроида) и соединительных кабелей.

Ольга Ускова, генеральный директор Cognitive Pilot: «Мы рассчитываем совместно со Сбербанк-Телеком представить на зарубежный и российский рынки уникальный инструмент на основе облачной платформы „Телематика“ и технологий искусственного интеллекта, позволяющий повысить эффективность работы агрохозяйств».

Руслан Гурджиян, CEO Сбербанк-Телеком: «В сотрудничестве с Cognitive Pilot мы сконцентрированы на расширении возможностей нашей платформы и создании для клиентов комплексного SaaS-сервиса для мониторинга качества работы сельскохозяйственной техники, повышения эффективности сбора урожая и снижения потерь, построения актуальных карт урожайности полей на основании данных непосредственно с техники».

Во время самоизоляции в Ижевске заработал первый сертифицированный сервис доставки дронами Zala Aero Drone Delivery (ZDD). И сейчас в Сети можно увидеть множество роликов, снятых радостными получателями посылок с неба.

Разработчик сервиса, компания Zala Aero получила известность благодаря своим системам удаленного мониторинга, а также разведывательным и ударным дронам. Теперь она наладила серийное производство дронов по доставке грузов.

«И это не просто дроны, а готовое «коробочное» решение, технология, которую можно адаптировать для выполнения задач в любой точке мира, – говорит генеральный директор Zala Aero Александр Захаров. – И, что очень важно, сервис сертифицирован государственными органами. Мы продаем не дроны, а суперсовременные услуги по доставке».

Для работы с сервисом достаточно установить на телефон приложение ZDD и, если вы попадаете в зону действия сервиса, выбрать заказ, точку доставки и оплатить. На телефоне сразу включается таймер обратного отсчета. Так что выходить встречать можно в последнюю секунду. Если же вы живете в многоквартирном доме или делаете заказ на природе, его привезут в ближайшую удобную точку. Одна система работает в радиусе 7 км и охватывает около 50 тысяч человек. Ее развертывание занимает два дня, в течение которых Zala Aero при помощи воздушного лазерного сканирования картографирует район с точностью до 2 см, что позволяет обойти любые препятствия и наметить все удобные для доставки площадки. Дрон с восемью электродвигателями доставляет стандартную коробку весом до 1,2 кг прямо в нужную точку, но не садится, а спускает груз на прочной веревке. Это решает массу проблем, от кражи дорогостоящих аппаратов до оборудования посадочной площадки. В процессе тестирования испытатели дергали за фал – дрон не упал. На борту дрона есть камера для видеофиксации доставки, так что при получении можно улыбнуться в небо, и фото получится радостным.

Эти дроны в начале лета должны были появиться во многих российских городах, но изоляция поубавила деловую активность. Захаров не унывает и собирается разворачивать ее на базе своих 80 отрядов, разбросанных по стране и занимающихся сопровождением промышленных решений. А сервис в Ижевске продолжает работу: к доставке еды добави-

лись цветы (прибыль в десять раз выше). К тому же почти раскуплены все доставки на Новый год: пользователи сами обратились с инициативой. Представьте: перед Новым годом строго в определенное время к вам прилетает яркое светящееся чудо с подарками! «Восторг у взрослых не меньше, чем у детей», – говорит Захаров.

Та же Zala Aero в мае запустила в производство дрон-конвертоплан ZALA 421-16EV HD. А в июне «Ростех» начал изготавливать роботизированные конвертопланы семейства «Эра». Помимо этого в России существует как минимум дюжина проектов беспилотных конвертопланов разных конструктивных схем.

Самые известные схемы – с поворотными гондолами или крыльями. Ее использует и единственный пилотируемый конвертоплан в мире Bell V-22 Osprey. Но запредельная сложность конструкции и критичное управление при переходе с вертолетного в самолетный режим приводит к большой аварийности. Первые беспилотные конвертопланы имели именно такую конструкцию. Потом кто-то из экономии просто прикрутил к самолету квадрокоптер, и это решение получило большое распространение в первую очередь в силу надежности.

Таким образом построена и ZALA 421-16EV HD. Но что в этой схеме интересного? «Такие схемы есть и у американцев, и у израильтян, – говорит Александр Захаров. – При оценке эффективности конвертопланов надо обязательно смотреть на посадку, а на видео обычно показывают взлет, как правило вечером, когда нет ветра и спокойная погода. Мы же строили не просто гибрид вертолета и самолета. У него несколько очень сложных режимов: и вертолет-самолет, и самолет-вертолет, и чистый вертолет, и чистый самолет. Четыре устройства в одном. Взлет у нас получился с очень маленькой энергетикой: как только аппарат взлетает, он сразу переходит в режим вертолето-самолета. А если есть ветерок 5-10 м/с, то беспилотник пользуется его подъемной силой. Набрав 5-10 м, дрон сразу переходит в горизонтальный по-

лет. И при посадке ветер только на руку: мы научились его использовать, а все от воздушного потока только страдают».

ZALA 421-16EV – еще одна новинка из Ижевска производства ZALA AERO. Ее уникальным преимуществом является возможность вертикальных взлета-посадки в полностью автоматическом режиме. А дублирующие системы безопасности делают конвертоплан очень надежным.

Захаров говорит, что Zala сделала один из самых эффективных конвертопланов, но вместе с тем считает эту ветвь тупиковой. Все дело в энергетике при посадке. Одна минута зависания при переходе из режима самолета в режим вертолета равносильна 30 минутам горизонтального полета. Для городской доставки классические квадрокоптеры оказываются выгоднее.

Не ожидает Захаров и каких-то прорывов в области средних беспилотников: все ресурсы производителей сейчас сосредоточены на проектах летающего такси. Все, начиная от DARPA и заканчивая многочисленными стартапами, занимаются этой проблемой. И как в начале XX века было бесчисленное множество схем самолетов, так в начале XXI века разнообразие наблюдается в области аэротакси. Все работают над безопасным, надежным и эффективным решением.

Проект «Формула» от Hoversurf. Самый большой российский эксперт в области аэротакси – Александр Атаманов, основатель компании Hoversurf, известной своими летающими мотоциклами Scorpion 3 Hoverbike и нашумевшими роликами полетов в Дубае.

«Рисованных прототипов летающих такси огромное количество, но прошли через «долину смерти» и достигли каких-то результатов всего три компании», – говорит Атаманов.

Самый старый проект – Volocopter VC 200 от германской компании e-voLO. У него вертолетная компоновка, только вместо одного винта круглая рама с 18 отдельными двигателями, которые делают ненужным громоздкий автомат перекоса. В плане массовости выделяется китайский Ehang — очень дерзкий и быстрый. По сути, это большой DJI, недаром

материнская компания долго конкурировала с ним на поле дронов для съемки. Двухместная кабина, восемь лучей со сдвоенными двигателями и пропеллерами. Атаманов говорит, что это тупиковая ветвь: по похожей схеме с открытыми винтами работали его Hoverbike S1, S2 и S3. Ну и замыкает эту троицу немецкий красавец Lilium Jet с кучей мелких двигателей в задней кромке поворотного крыла. Он никого еще не возил, но привлек много инвестиций. Стоит упомянуть проекты Cora, Vahana и Joby Aviation. Свои дрон-такси разрабатывают Boeing, Airbus, Toyota, Mitsubishi, Volkswagen, Audi, Mercedes и даже Rolls-Royce. Но дальше концептов они пока не продвинулись.

Hoversurf начинает полетные испытания своего двухместного такси Formula Beta. «Исходя из нашего опыта, мы понимаем, что открытый пропеллер для аэротакси достаточно опасный вариант, – говорит Александр Атаманов. – Поэтому «Формулу» делаем по беспропеллерной схеме». Вместо винтов Hoversurf применяет блоки электрических вентиляторов в кольцевых обтекателях, двигатели Вентури. На конечной «Формуле» будет стоять 16 подъемных двигателей Вентури и два маршевых.

«Проект «Формула» был рожден скорее из «хотелок» потенциальных пользователей, – рассказывает Александр Атаманов. – Они говорили нам, что желали бы получить аппарат размером с обычный автомобиль, со взлетом-посадкой на обычное парковочное место, с хранением в гараже, безопасный, с многократным дублированием всех систем. Поэтому в «Формуле», в отличие от хOVERбайка, есть дублирование движителей, защитная рама по периметру, зоны пассивной безопасности и деформации, активный баллистический парашют, который автоматически выстреливается при аварии».

Пока же испытывается бета-версия, которая сделана на общей раме и общих габаритах. Главное отличие – в качестве подъемных двигателей выступают восемь пропеллеров, хотя толкающие двигатели все же Вентури.

«Зачем нам нужна бета-версия? – говорит Атаманов. – Она парить будет на предыдущей технологии, пропеллерной, но винты будут закрытыми. Рама универсальная, мы на ней два двигателя Вентури отработаем, которые будут толкающими. И уже по результатам этих тестов и экспериментов перейдем на машину только на двигателях Вентури. Рама сохраняется, она универсальная, мы просто меняем движители на другой тип».

Скорость «Формулы» будет достигать 250 км/ч. «За пять минут можно пролететь полгорода, – рассказывает Александр. – Заряда батареи хватит на несколько таких полетов. Стандартная полная зарядка займет 4 часа, а при использовании быстрой зарядки от Tesla – всего 40 минут, которых хватит на 29 минут полета. Грузоподъемность — около 300 кг».

Беспилотные КамАЗы выйдут на дороги общего пользования в 2022 году. Беспилотные автомобили, в том числе грузовые, без водителя за рулем могут появиться на российских дорогах общего пользования уже в конце 2021 года. А к декабрю 2022 года может быть разрешена полноценная коммерческая эксплуатация беспилотников, в том числе перевозка пассажиров. Минэкономразвития поддержало план развития беспилотного транспорта, разработанный Яндексом, Сбербанком, КамАЗом и группой ГАЗ.

3 апреля президент России Владимир Путин поручил правительству до 31 мая разработать план поэтапного допуска беспилотных автомобилей без водителей на дороги общего пользования. Правительство привлекло к работе заинтересованные компании: Яндекс, Сбербанк, КамАЗ и группу ГАЗ. Менее, чем за месяц они разработали и направили на согласование в профильные ведомства детальный план тестирования технологии беспилотных машин и поэтапного открытия для них дорог общего пользования.

План этот крайне агрессивный. Компании предложили:
- к октябрю 2020 года внести изменения в постановление правительства, разрешающие тестирование беспилотников без водителя за рулем на дорогах общего пользования,

коммерческую эксплуатацию беспилотников со страхующим водителем-испытателем за рулем или на пассажирском месте, а также тестирование без присутствия инженера-испытателя в салоне на ограниченных территориях (стадионах, предприятиях, аэродромах и т. д.);

- к декабрю 2020 года создать как минимум одну закрытую тестовую зону с покрытием мобильной связи пятого поколения (5G) вне дорог общего пользования для тестирования беспилотников;

- к октябрю 2021 года разрешить тестирование беспилотников без водителя-испытателя в салоне на дорогах общего пользования, в том числе для коммерческих целей;

- к декабрю 2021 года создать тестовые зоны с цифровой инфраструктурой для высоко и полностью автоматизированного транспорта, в том числе оснащенные сетями V2X (стандарт передачи данных между автомобилем и инфраструктурой) и 5G, подключенными светофорами, цифровыми картами и моделями дороги;

- к декабрю 2022 года разрешить полноценную эксплуатацию беспилотников, в том числе для возмездной перевозки пассажиров и грузов;

- к декабрю 2023 года полностью снять запрет на использование беспилотников без водителя.

Сейчас тестирование беспилотных автомобилей возможно в 13 российских регионах, при этом в кабине беспилотника обязательно должен быть инженер, который сможет взять на себя управление в случае нештатной ситуации. Полностью беспилотные технологии обкатываются сейчас в России только в карьерной добыче, на закрытых для посторонних дорогах.

Минэкономразвития поддержало предложение компании «Яндекс Беспилотные Технологии» создать экспериментальный правовой режим по коммерческой эксплуатации на дорогах общего пользования высокоавтоматизированного грузового и пассажирского транспорта без водителя за рулем.

Регионами тестирования этого экспериментального режима станут Москва, Московская область, Татарстан и Краснодарский край.

Как заявил РБК представитель «Яндекса», принятие правительством плана «будет способствовать созданию благоприятной регуляторной среды, ускорит развитие технологии и поможет России оставаться в авангарде развития беспилотного транспорта». Он отметил, что российские разработчики беспилотных автомобилей являются одними из самых прогрессивных в мире наряду с компаниями из США и Китая.

«Однако в этих двух странах регулирование сферы беспилотного транспорта открывает больше возможностей, чем в России. Например, в ряде штатов США уже возможен запуск коммерческого сервиса полностью беспилотного такси. Чтобы наша страна продолжала занимать лидирующие позиции, необходим переход к более прогрессивному регулированию», – указал представитель «Яндекса». В противном случае, по его словам, российским компаниям будет сложно удерживать темпы развития, аналогичные компаниям из США и Китая.

Для допуска автономных машин на дороги общего пользования должна быть также решена проблема страхования аварий с участием беспилотников и устранен международный запрет на эксплуатацию беспилотных автомобилей без водителей. Он закреплен в Венской конвенции о дорожном движении, согласно статье 8 которой «каждое транспортное средство или состав транспортных средств, которые находятся в движении, должны иметь водителя». Предполагается, что если до декабря 2022 года не удастся договориться о внесении в конвенцию необходимых изменений, то Россия приостановит на своей территории действие отдельных ее положений, мешающих развитию роботизированного транспорта.

Беспилотный экраноплан на солнечной энергии испытают на Неве. В России экранопланы, летательные аппараты на динамической воздушной подушке, разрабатывались

с середины прошлого века. Изначально они предназначались для военных целей – переброски десанта или нанесения ракетных ударов. В постсоветское время разрабатывались проекты грузовых экранопланов. Инженеры Политеха продолжили эту традицию, они создали беспилотный экраноплан, развивающий скорость до 170 км/ч и способный перевозить до 100 кг груза. Смешанная система питания позволяет ему неделями не возвращаться на базу для зарядки.

В основе конструкции экранопланов лежит использование эффекта аэродинамического экрана. Они могут подниматься в воздух на относительно небольшую высоту и могут быстро, со скоростью 200-600 км/час, перемещаться над водой или сушей, объединяя лучшие качества судна и самолета.

Разработанный специалистами петербургского Политеха (СПбПУ) под руководством Алексея Майстро экраноплан «Шторм-600» – это автономный аппарат с интеллектуальной системой управления, GPS-навигацией, радаром и лидаром для предотвращения столкновений. В длину он достигает 6 метров, в ширину – 2,5 м, грузоподъемность – 100 кг.

Энергию для его электромоторов поставляют солнечные панели мощностью 2,4 кВт, размещенные на верхней стороне крыла. Он оснащен аккумуляторами, водородной ячейкой и гибридной ДВС-электрической установкой. Это позволяет аппарату длительное время оставаться в воздухе или плыть в режиме катамарана, не прерывая работу и не возвращаясь на базу для заправки.

«Однажды лодка плавала без остановки в течение шести дней. Она прошла бы и больше, но мы прервали тестирование, у нас не было задачи установить рекорд», – рассказал руководитель проекта Алексей Майстро.

К преимуществам изобретения относится и его скорость. Сейчас возможности экраноплана позволяют ему разогнаться до 170 км/час, но разработчики надеются увеличить этот показатель до 300 км/ч. К тому же, экраноплану не нужна посадочная полоса.

«Шторм-600» испытают на Неве. А в дальнейшем его планируют использовать для доставки грузов, патрулирова-

ния и съемки местности – благодаря модульной конструкции можно будет установить различное оборудование или разместить на борту небольшой воздушный или подводный дрон.

В России разработали систему посадки дронов при блокировке радиосвязи.

В Анапе инженеры военного технополиса «Эра» разработали инфракрасную систему самостоятельной интеллектуальной посадки беспилотников на основе технического зрения. Такая опция необходима в условиях блокировки радиосвязи. Об этом сообщил оператор первой научной роты Антон Карнаухов.

Как рассказал Карнаухов, при подавлении спутниковых систем навигации дроны обычно теряют связь с оператором и координацию в пространстве. Такая ситуация может привести к падению беспилотника.

Ученые из военного технополиса «Эра» в Анапе при разработке использовали зарубежные направленные блокирующие пушки дальнего действия.

«Разработана инфракрасная система посадки беспилотных летательных аппаратов на основе технического зрения. Она позволяет в рамках радиоэлектронной борьбы осуществлять посадку беспилотных летательных аппаратов в экстренном режиме без участия оператора, – Анатолий Карнаухов, оператор первой научной группы.

Система посадки основана на инфракрасных маяках, они не идентифицируются человеческим зрением. Маяки необходимо заблаговременно разместить на конечной площадке для посадки дрона. Чтобы он приземлился, нужны три таких маяка. Система не зависит от погоды и времени суток, посадка возможна глубокой ночью и в густом тумане. Разработка не имеет аналогов в мировой практике, отметил Карнаухов.

Российские ученые разработают курсы обучения нейросетей для беспилотников. Ученые Томского политехнического университета (ТПУ) разработают к 2022 году алгоритмы обучения искусственного интеллекта, который при-

меняют в беспилотных аппаратах, в том числе транспортных средствах.

«Сейчас у всех на слуху различные проекты беспилотных транспортных средств от Яндексa и Tesla. В них используется технология обучения искусственного интеллекта «с подкреплением» (нейросеть обучают на собственных ошибках), в виртуальном симуляторе отрабатываются типичные ошибки, которые нельзя допустить на дорогах. Это позволяет создать базовый алгоритм (порядок действий) для того, чтобы выпустить автомобиль на дороги. Наша задача – создание такой интеллектуальной системы управления, в которой уже будут заложены алгоритмы поведения, а также навигации в пространстве с динамическими препятствиями – людьми, животными, другими автомобилями и т. п.» – Никита Лаптев, автор проекта, аспирант отделения автоматизации и робототехники

Проект «Методы и интеллектуальные технологии планирования движения беспилотных транспортных средств» аспиранта отделения автоматизации и робототехники ТПУ Никиты Лаптева получил поддержку Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). Размер гранта составляет 1,2 млн. рублей, он рассчитан на два года.

В течение этого времени ученые проведут ряд исследований, выведут алгоритмы и заложат их в нейросеть. Итогом работы должна стать интеллектуальная система, или так называемый курс обучения для искусственного интеллекта, который позволит закладывать основы в новые беспилотные механизмы, тем самым ускоряя их разработку и выпуск на рынок.

Разработчик отметил, что подобные алгоритмы уже существуют, но они являются интеллектуальной собственностью компаний. При этом продукт ТПУ будет сделан на универсальной платформе Unity, разработчики планируют выложить его в открытый доступ.

Система ТПУ также может быть использована для обучения ИИ в других беспилотниках, в том числе в грузовых

дронах, которые начнут тестировать в Томской области с 2021 года.