

Кадигроб Евгений Сергеевич

студент

Научный руководитель

Шилоносова Наталья Васильевна

канд. экон. наук, доцент, преподаватель

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский

государственный университет (НИУ)»

г. Челябинск, Челябинская область

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ РЫНКА БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация: в статье разобран общий принцип работы беспилотного автомобиля, выявлены трудности в процессе разработки и реализации необходимых передовых технологий, составлен список первостепенно важных условий, необходимых для успешного развития беспилотных автомобилей, произведен анализ готовности людей к данным нововведениям на фокус-группе студентов, выявлены важность и трудности данной технологии.

Ключевые слова: беспилотный автомобиль, автопилот, факторы производства, условия для развития, опрос.

Мир стремительно изменяется. Технический прогресс, роботизация, прорывы в генетике и многое другое – не просто признаки прогресса, но вещи, способные перевернуть мир. В данном контексте рассмотрим развитие рынка транспортных средств, а именно создание беспилотных автомобилей. Самоуправляемые автомобили становятся важной частью новой волны «автоматизации», но на данном этапе создание беспилотников и внедрение их в нашу жизнь – это тяжело реализуемая задача.

Беспилотники – тренд ближайших десятилетий. В их разработку вкладывают сотни миллионов долларов такие предприятия как Tesla, Uber, Apple, Google и многие другие. По словам экспертов, перевозка пассажиров в автомобилях без водителя – вопрос ближайших 10–20 лет. А генеральный директор

Tesla Илон Маск отметил: «Я полагаю, что через 10 лет машина без полной автономности будет очень необычным явлением».

В настоящее время автомобильная индустрия претерпевает существенную трансформацию: крупнейшие производители машин совместно с IT- и телеком-разработчиками идут к созданию транспортных средств с возможностью полного автономного вождения.

Беспилотный автомобиль (БА) – это транспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, которое может передвигаться без участия человека [1].

Автопилот – устройство или программно-аппаратный комплекс, ведущий транспортное средство по определённой, заданной ему траектории. Наиболее часто автопилоты применяются для управления летательными аппаратами (в связи с тем, что полёт чаще всего происходит в пространстве, не содержащем большого количества препятствий), а также для управления транспортными средствами, движущимися по рельсовым путям. Современный автопилот позволяет автоматизировать все этапы полёта или движения и другого транспортного средства [1].

Общие принципы работы у всех беспилотных автомобилей примерно одинаковы. Пример автомобиля Toyota Prius в версии Google, представлен на рис. 1 [1].



Рис. 1. Автономное вождение

Внедрение беспилотных автомобилей является очень трудной задачей. Множество факторов, включающих в себя лишь техническую составляющую (например, разработка необходимой аппаратуры, программного обеспечения), серьезно осложняют весь процесс.

Рассмотрим четыре основных фактора производства (экономические ресурсы) для беспилотных автомобилей: инженерное обеспечение, использование ITS в беспилотных автомобилях, Nvidia и Intel, автопроизводители.

1. Инженерное обеспечение.

Работники, занимающиеся разработкой новых, инновационных технологий играют наибольшую роль. Благодаря именно этим людям в настоящее время мы осознаем реальность глобальной автоматизации, видим первые результаты беспилотников в деле. Поэтому первостепенной задачей компаний является поиск лучших специалистов своего дела. Кроме того, большинство предприятий имеют личную систему их содержания. Скажем, Илон Маск, посетив ярмарку космических стартапов в Сан-Франциско, которую организовали ВВС США в 2019 году, высказался по поводу организации труда своих работников [2]: «Если вы хотите получить продвинутые технологии, вы должны брать на работу самых лучших в мире инженеров и создавать такую атмосферу, которая подтолкнет их придумывать новое. Нужно вознаграждать и поощрять инновации, а также наказывать за их отсутствие. Тут важны оба аспекта: и кнут, и пряник. Во многих компаниях наблюдается дисбаланс риска и вознаграждения. Если смелое решение не сработало, приходит наказание, а если ты сидишь и не высываешься, наказания нет. Это плохо, это приводит к очень консервативным результатам. Необходимо требовать значительных результатов. Их отсутствие – это уже плохо».

2. Использование ITS в беспилотных автомобилях [1].

В мире идет активная разработка ITS нового поколения с большим спектром возможностей. Их стандартизацией занимаются такие организации, как ETSI, IEEE, 3GPP и другие. Современные системы ITS решают такие задачи,

как контроль допуска, управление и оплата парковок, предоставление информации о движении, управление грузоперевозками, контроль трафика и т. д.

Одним из основных применений ITS является помощь водителю транспортного средства, но следующим шагом станет использование ITS в беспилотных автомобилях. Базовым компонентом беспилотников будут внешние камеры и радарное оборудование, отмечается в отчете НИИР. Но именно обмен информацией между автомобилями по средствам V2V-систем вместе с получением транспортными средствами через V2I-системы информации о ситуации на дорогах и актуальных цифровых карт дорог позволит обеспечить безопасное и эффективное дорожное движение беспилотников.

Существует два типа ITS: V2V и V2I. Первый тип систем – «транспортное средство – транспортное средство» (vehicle-to-vehicle, V2V) – обеспечивают безопасное вождение за счет связи между автомобилями на перекрестках с плохой видимостью. V2V-система может предупреждать водителей об опасности лобового столкновения, бокового столкновения, заднего столкновения, уведомлять о неисправности транспортного средства, предоставлять дорожную и нормативную информацию. Например, две машины, невидимые друг другу на перекрестке или на повороте, через V2V-систему могут обмениваться друг с другом координатами и значениями скоростей для избежания столкновения. Аналогичным образом автомобиль, приближающийся к концу пробки, получит информацию с координатами и скоростями ближайших транспортных средств. Второй тип систем безопасного движения – «придорожная инфраструктура – транспортное средство» (vehicle-to-infrastructure, V2I) – обеспечивает передачу информации (сигнал и нормативная информация и т. д.) от придорожного оборудования к автомобилю через средства радиосвязи. Например, придорожные сенсоры на перекрестке обнаружат машины, которые собираются пересечь перекресток или повернуть, и передадут информацию другим приближающимся машинам по средствам V2I-систем. В настоящее время введена технология V2X: использование Wi-Fi и сотовых сетей. Рассмотрим степень автономности автомобилей.

По классификации SAE International, систем помощи водителю или ADAS (Advanced Driver Assistance System) существует шесть классов автономности от уровня 0 – полностью ручное управление с возможностью предупреждения об опасных ситуациях на дороге, до 5 – полностью беспилотный автомобиль. Первый уровень ADAS предусматривает работу более продвинутой системы предупреждения об опасности столкновения с автомобилями, пешеходами, а также о пересечении линии разметки, идентификацию дорожных знаков и т. п., а также вмешательство в систему управления. Второй уровень – это более активная помощь водителю (руление, торможение, удержание в полосе и т. д.). Третий уровень – автономное движение на заданных участках дороги, которое требует от водителя лишь частичного надзорного контроля. Четвертый уровень ADAS – это автономное движение автомобиля в определенных режимах, при котором человек уже не может повлиять на управление даже в критических ситуациях. Пятый уровень – полная автономность транспортного средства, когда водитель лишь задает конечный пункт маршрута, а весь процесс передвижения полностью ложится на искусственный интеллект автопилота.

3. Nvidia и Intel [3].

Nvidia и Intel – два ключевых производителя чипов и компьютерных систем, на базе которых работает большинство самоуправляемых транспортных средств.

В 2018 году Nvidia предложило процессор Drive Xavier, разработанный специально для такси на автопилоте, а чтобы довести программную платформу до совершенства, их партнером стал многообещающий стартап по разработке самоуправляемых автомобильных систем Aurora. Генеральный директор Intel же представил общественности компьютерную платформу Intel AV. Она состоит из двух новых чипов EyeQ5 для обработки данных сенсоров от недавно приобретенной компании Mobileye и нового центрального процессора Intel Atom 3xx4, который на 60% производительнее, чем Drive Xavier от Nvidia, а мощности требует на порядок ниже – всего 10 ватт против 30 ватт у конкурента. По

словам генерального директора Mobileye, вычислительная мощность и более низкое энергопотребление этих чипов «не имеют аналогов во всем мире».

4. Автопроизводители.

Одна часть компаний, занимающаяся БА, ведет собственную разработку и реализацию, а другая – заключает партнерство с автопроизводителями, используя практически готовую платформу обычных авто для разработки и совершенствования необходимых технологий.

Как результат, заниматься созданием беспилотных автомобилей достаточно затратно, ведь чтобы получить необходимые передовые технологии, нужно значительное финансирование. Каждый из перечисленных факторов производства требует больших капиталовложений. Также, как показывает практика, компании, занимающиеся разработкой беспилотных автомобилей, не часто имеют хорошую прибыль. Ведь данное направление на существующий момент времени является, скорее, инвестициями в будущее. Кроме того, дополнительную трудность создает нарастающая конкуренция производителей, и при выходе на рынок компании имеют проблемы с поиском заинтересованных клиентов. В результате, так как не всех интересуют технологии беспилотных авто и электрокаров, из-за своей дороговизны беспилотники продаются практически под спецзаказ. Исключения составляют в основном лишь страны, в которых ведется активная господдержка развития электрокаров. Например, в США введены налоговые вычеты за покупку данных авто, что существенно повышает спрос на беспилотные автомобили. Тем не менее, по данным аналитиков, к 2023 году количество самоуправляемых машин достигнет 745 705 единиц. В основном прирост будет отмечаться в Северной Америке, Западной Европе и в Китае, поскольку страны этих регионов первыми введут правила беспилотного вождения [1]. Рассмотрим количество новых автомобилей с беспилотами в табл. 1.

Таблица 1

Количество новых автомобилей с автопилотами в 2018–2023 гг,
данные Gartner

Вид использования	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Коммерческий	2407	7250	10590	16958	26099	37361
Потребительский	134722	325682	380072	491664	612486	708344
Всего	137129	332932	390662	508622	638585	745705

Из табл. 1 видно, что количество новых автомобилей с автопилотами будет неуклонно увеличиваться, и за период с шесть лет увеличится к 2023 году в 5,4 раза. Однако перечень проблем, которые мешают развитию беспилотных автомобилей, достаточно велик. Выделим основные условия, необходимые БА для достижения успеха, развиваясь в какой-либо стране [4].

1. Правительство активно занимается как разработкой, так и реализацией механизмов в области регулирования эксплуатации и развития беспилотного транспорта.

2. Развитая дорожная инфраструктура и широкий охват сети мобильных коммуникаций.

3. Государственное стимулирование привлечения частных инвестиций и поддержка инновационной деятельности.

4. Возможность проведения широкомасштабных испытаний благодаря значительному присутствию компаний автомобильной промышленности в регионе.

5. Активная государственная политика, направленная на развитие партнерских отношений с производителями.

Кроме того, очень важна готовность самих людей к беспилотным автомобилям. В ноябре 2019 года нами был проведен письменный опрос фокус-группы, состоящей из 15 студентов, обучающихся по специальности конструирования беспилотных аппаратов в Южно-Уральском государственном университете. Было задано два ключевых вопроса. Результаты ответов по первому вопросу представлены на рис. 2.

Хотели бы вы уже сейчас использовать беспилотный автомобиль?

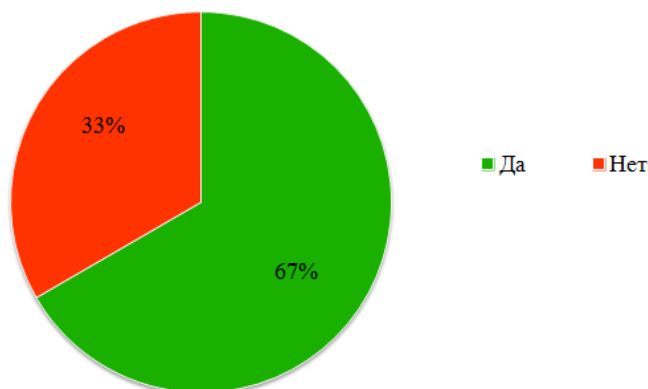


Рис. 2. Ответы на вопрос «Хотели бы вы уже сейчас использовать беспилотный автомобиль?»

Из рис. 2 видно, что большинство ответило положительно (67%), но были и те, кто ответил «нет» (33%). Можем предположить, что имелись в виду трудности развития. На рис. 3 представлены ответы на вопрос «Мешает ли что-то развитию беспилотных автомобилей в России?».

Мешает ли что-то развитию беспилотных автомобилей в России?



Рис. 3. Ответы на вопрос «Мешает ли что-то развитию беспилотных автомобилей в России?»

Из рис. 3 можно сделать вывод, что бóльшая часть участников опроса готова к внедрению БА в свою жизнь. В России потребители ждут подобных нововведений, но на данный момент лишь 7% опрошенных считают условия для развития БА в стране достаточно благоприятными.

Тем не менее, российские компании, в том числе интернет-фирма «Яндекс» и производитель грузовых автомобилей «КамАЗ», уже ведут работы по разработке беспилотных автомобилей и добиваются первых успехов.

Безусловно, прогнозирование будущего развития беспилотных автомобилей связано с рядом других факторов. Большое влияние на рынок беспилотных автомобилей будет оказывать не приобретение автомобилей в собственность, а совместное и служебное использование. Автомобиль сможет быть на ходу в любой момент времени (24/7), поэтому освободит сотни тысяч парковочных мест и гаражей. Все это свободные площади – земля, на которой можно возвести офисные здания и жилые дома. Огромная индустрия откроет множество перспектив для нового бизнеса. Дополнительное свободное время и комфорт передвижения открывают огромные перспективы и миллионы рабочих мест в индустрии туризма по всему миру. Появится возможность точного предсказания времени в пути. Грузы будут доставляться быстрее. Такси станет намного дешевле. Также прогнозируется, что самоуправляемые автомобили заметно уменьшат аварийность на дорогах. Благодаря этому уменьшится количество жертв, улучшится дорожно-транспортная обстановка, также возможно полное избавление от пробок. Большие города станут более комфортными для проживания.

Но каждый раз, когда в мире происходит новый технологический прорыв, происходят глобальные изменения в экономике, так с беспилотными автомобилями связано исчезновение рабочих мест водителей, автостраховщиков и дорожной полиции.

В заключение отметим, что анализ факторов развития рынка беспилотных автомобилей показал, что, несмотря на большой потенциал, еще имеются значительные трудности. Однако хоть и появление новой технологии обуславлива-

ет значительные проблемы, но также и подразумевает новые возможности как для городов, так и для бизнеса и населения.

Список литературы

1. TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/>

2. Илон Маск: о том, как построить успешный бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=NDON5UN9vCg>

3. Онсмен А. Полный вперед. Кто будет конкурировать за рынок беспилотных автомобилей // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/biznes/356209-polnyy-vpered-kto-budet-konkurirovat-za-rynok-bespilotnyh-avtomobiley>

4. 2018 Autonomous Vehicles Readiness Index // KPMG Global [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2018/01/2018-autonomous-vehicles-readiness-index.html>

5. Субсидии на покупку электромобиля по странам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elonmusk.su/subsidii-na-pokupku-elektromobilya-po-stranam/>