

УДК 316

И.А. Герасимова

Человек и беспилотные автомобили: возможности и барьеры разработки

Аннотация:

Восприятие человеком автономных машин представляет собой сложный процесс, который не поддается инженерным вычислениям, а расчет на принятие апостериорных решений опасен. В статье изучена история автоматизации транспортных средств, определены основные типы взаимодействия беспилотных автомобилей с окружающей средой, рассмотрены особенности социального восприятия беспилотных автомобилей и роль человека в процессе вождения.

Ключевые слова: беспилотные транспортные средства, беспилотные автомобили, автоматизация, искусственный интеллект, барьеры разработки.

Об авторе: Ирина Алексеевна Герасимова, МГТУ им. Н.Э. Баумана, магистрант кафедры социологии и культурологии; эл. почта: gerasimova.ia@bmstu.ru

Научный руководитель: Субочева Оксана Николаевна, МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор социологических наук, профессор, зав. кафедрой социологии и культурологии; эл. почта: subochevaon@bmstu.ru

Стремление человека автоматизировать средства передвижения нельзя назвать новым трендом. Первые попытки автоматизации управления полетом датируются 1912 г., когда компания Sperry Corporation разработала автопилот, помогающий удерживать курс полета и стабилизировать крен. В 1947 г. американский военно-транспортный самолет Douglas C-54 Skymaster перелетел через Атлантический океан под управлением автопилота – и взлет, и посадка были осуществлены в автоматическом режиме. Автоматизация рельсового транспорта приходится на 1967 г., когда в столице Великобритании была открыта линия Лондон Виктория, на которой поезда управлялись с помощью системы Automatic Train Operation.

В автомобилестроении эксперименты по автоматизации процесса вождения начались в 1920-е гг., однако первые прототипы появились лишь в 1980-х гг. Первый умный автомобиль создан специалистом в области робототехники Эрнстом Дикмансом. Беспилотник на базе Mercedes-Benz Vario мог придерживаться заданного направления движения, перестраиваться и совершать повороты без участия человека. В середине 1990-х гг. активное развитие беспилотных автомобилей началось благодаря прорыву в области искусственного интеллекта, нейронных сетей и машинного обучения.

Что мы знаем сегодня о беспилотных автомобилях? Согласно Концепции обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования, утвержденной Правительством РФ, «беспилотное транспортное средство» – высоко- или полностью автоматизированное транспортное средство, функционирующее без вмешательства человека (в беспилотном режиме) [4].

1. Для описания различных форм автоматизации наземного транспорта в Российской Федерации принят термин «высокоавтоматизированное транспортное средство», имеющий приоритет над термином «беспилотное транспортное средство». Часто встречающийся термин «беспилотный» считается менее точным, поскольку подчеркивает отсутствие в транспортном средстве водителя и предполагает наличие искусственного интеллекта, способного обучаться и адаптироваться. Существующие сегодня уровни автономности позволяют машине реагировать на ситуации, используя программы, созданные человеком.

2. Однако в нашей работе используется термин «беспилотный» как проекция футуристического образа, представляемого социологией техники. Ориентация на будущее, в котором беспилотные автомобили станут полноценным, а может и единственным участником дорожного движения, обходящимся без водителя вовсе, выступает вектором нашей работы.

Рынок беспилотных транспортных систем (далее – БТС) становится катализатором развития автомобильной промышленности, набирая стремительные обороты и регулярно представляя новые и усовершенствованные системы. Согласно исследованию, проведенному ResearchAndMarkets, размер рынка БТС был оценен в 23,42 млрд долларов США в 2022 г., 26,33 млрд долларов в 2023 г., увеличиваясь со среднегодовым темпом роста в 14,22% и достигая 67,88 млрд долларов США к 2030 г. [7].

Первыми странами, начавшими внедрять беспилотные автомобили на дорогах общего пользования, стали Сингапур, Китай и ОАЭ. Так, летом 2016 г. в Сингапуре начала работать первая в мире служба беспилотного такси, а в ОАЭ в это время началось тестирование первых беспилотных автобусов. Уже в 2017 г. беспилотные автобусы появились на дорогах общего пользования в Китае. И в 2018 г. в ОАЭ заработал сервис беспилотных такси. В начале марта 2021 г. Honda первой начала продавать машины с автопилотом 3-го уровня, а уже в 2022 г. в Китае официально открыли первую партию скоростных дорог для автономного вождения.

Сообщество инженеров SAE International в сотрудничестве с Международной организацией по стандартизации (ISO) определила уровни автономного вождения (рис. 1) [8].

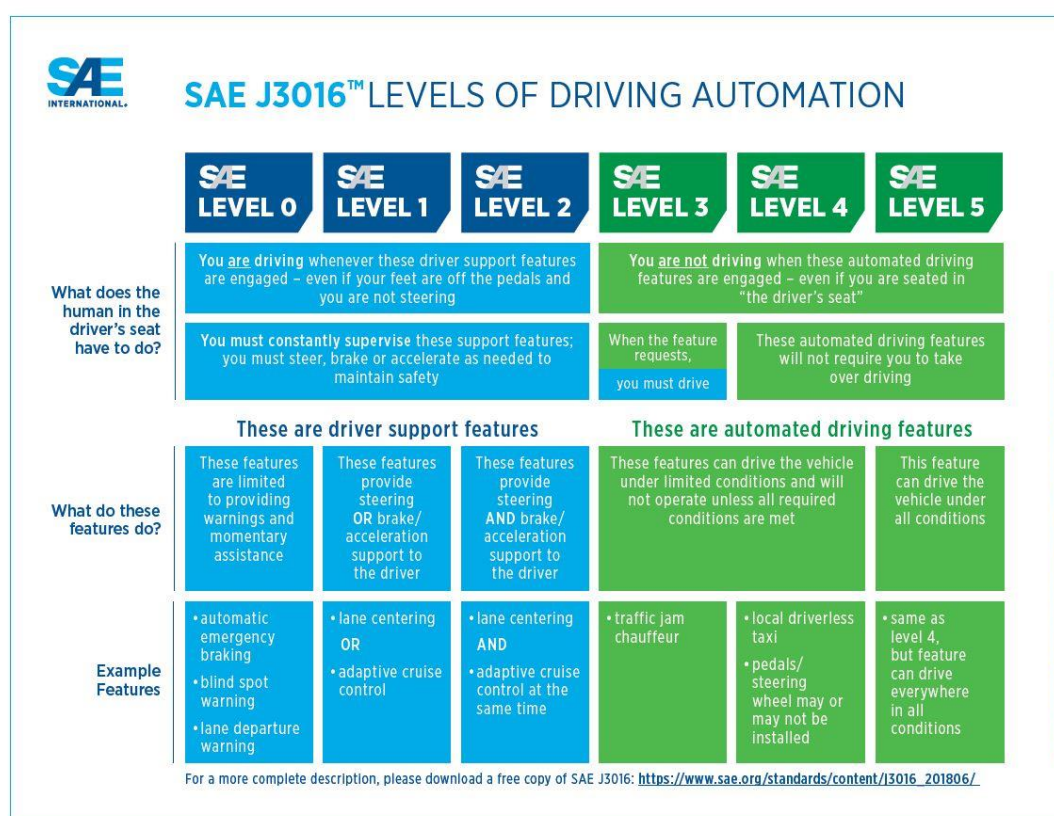


Рис. 1. Уровни автономного вождения

В этом стандарте представлены шесть уровней автономного вождения (начиная от бездействия до полной автоматизации), которой руководствуются в автомобильной отрасли для оценивания возможностей беспилотников, где:

- 0-2 уровень представлены системами помощи водителю;
- 3-5 уровень – системами беспилотного вождения [8].

На четвертом уровне автоматизации допускается отсутствие руля и педалей, А на пятом, высшем уровне, вождение осуществляется без участия человека. Искусственный интеллект контролирует все системы автомобиля, поэтому владельцу достаточно лишь задать пункт назначения. На каждом из уровней автоматизации инженеры в ходе разработки, тестирования и реализации сталкиваются с проблемами разного характера. В рамках статьи мы сфокусируемся на барьерах, возникающих на уровнях систем беспилотного вождения (3-5 уровень).

Беспилотный автомобиль (далее – БА) должен находиться в живой системе дорожного движения, а искусственный интеллект не может воспринимать психологию других участников движения или пешеходов так, как это делает человек. Остаются актуальными вопросы поведения беспилотных автомобилей в условиях плохой погоды, при необходимости совершения левого поворота, в случае проблем с разметкой и др. Алгоритмы искусственного интеллекта отлично справляются с узконаправленными задачами, но нередко дают сбой при выходе «из зоны комфорта». Ряд авторов определяет подобные проблемы как *барьеры разработки* [3]. Это конкретные проблемы в дизайне беспилотника, имеющие разнообразный характер: социальный, технологический, экономический, нормативно-правовой и т.д.

Понимая природу этих проблем, можно типологизировать формы взаимодействия беспилотных транспортных средств с окружающим миром:

1. *Взаимодействие БА с другими участниками дорожного движения.* Прежде, чем беспилотник смогут впустить на дороги города, должны быть проиграны всевозможные модели поведения окружающей его живой системы. Резкие повороты других машин, обгон, маневры мотоциклистов и велосипедистов, даже простое любопытство людей – поведение непредсказуемое.

2. *Взаимодействие БА и инфраструктуры.* Рост развития умных городов – ключевой фактор, стимулирующий рост рынка автономных автомобилей. Автономному автомобилю для безаварийного вождения требуется умная инфраструктура (Connected Car), которая позволит через беспроводную сеть взаимодействовать с окружающей средой и объектами.

3. *Взаимодействие человека и БА.* Этому типу свойственен дефицит общественного доверия, связанный как с консерватизмом людей, так и с уже

произошедшими авариями с участием беспилотников. Для такого типа особенно актуальны вопросы кибербезопасности, влияние СМИ и кинематографа.

4. *БА и государство.* Первостепенными в процессе развития беспилотных автомобилей выступают государственная поддержка исследований и разработок, существующая нормативно-правовая база (в т.ч. и регулирование страховой деятельности), СМИ.

Все эти формы взаимодействия содержат в себе социальный аспект, который необходимо учитывать на всех этапах интеграции беспилотных автомобилей с дорожной средой. Многие технологические проблемы могут быть решены социально, однако и социальные барьеры, с которыми сталкиваются разработчики, требуют технической проработки. В современной социальной теории сформировался подход, демонстрирующий многомерный обзор структуры взаимосвязей БА с окружающим миром, а также выявляющий роль человека на каждом из этапов внедрения – такой подход принято называть акторно-сетевым. Согласно одному из принципов, сформулированных французским теоретиком Б. Латуром, судьба машин находится в руках тех, кто будет ими пользоваться в дальнейшем; их качества, соответственно, оказываются не причиной, а следствием коллективных действий [1].

Исходным пунктом исследования социальных аспектов становятся причины возникновения потребности в создании беспилотных автомобилей. Одной из главных причин здесь выступает безопасность. По данным ООН, ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) во всем мире гибнут 1,3 млн человек – один человек каждые 24 секунды. Миллионы получают травмы или становятся инвалидами. Беспилотные автомобили на дорогах минимизируют негативные аспекты человеческого фактора в процессе движения, снизят риски, обеспечат возможность транспортировки грузов в зонах высокой опасности во время техногенных и природных катастроф.

Второй катализатор развития БА – бизнес. Сокращение издержек на перевозки, экономия на заработной плате водителям, минимизация рисков при транспортировке товаров, улучшение сервиса пассажирских перевозок. Вместе с тем стоит учитывать и конкуренцию: компании стремятся идти в ногу со временем и предлагают потребителю уникальный инновационный товар или услугу. Об этом говорил и американский футуролог Э. Тоффлер, прогностически описывая общество потребления, в котором боязнь компаний устаревания их товара вынуждает бизнесменов внедрять новшества.

Гонка за инновационное первенство, таким образом, становится серьезным стимулом для вложения в ноу-хау [5].

Кроме того, спрос населения на самостоятельное вождение постепенно снижается. Согласно статистике ГИБДД, число выданных водительских удостоверений уменьшается с каждым годом. С развитием общественного транспорта люди все меньше нуждаются в освоении навыка вождения, а БА будут только способствовать этому тренду. Однако говорить об острой необходимости общества во внедрении БА не приходится. Здесь, скорее, предложение порождает спрос, а не наоборот. Наконец, общественное мнение нередко дает скептические оценки утопических картин будущего и места беспилотников в ней.

Ряд социально-психологических аспектов также могут стать барьером на пути внедрения новой технологии. Психология человека всегда индивидуальна, хотя ее поведенческие установки зачастую носят коллективный характер. Индивид рассчитывает на законы коллективного поведения в активной среде дорожного движения, следует формальным нормам ПДД, однако аварии на дорогах случаются постоянно, давно став обыденностью – флуктуация переросла в долю. В этой связи важной составляющей выступает «психологическое» преимущество беспилотных автомобилей. Автоматизировав процесс вождения, разработчики делают труд водителя слишком простым, лишая его творческого содержания. Наглядный пример приводит тот же Э. Тоффлер, говоря об «индустрии ощущений»: «классический пример – действия производителя автомобилей. Он устанавливает лишние кнопки и рукоятки, добавляет циферблаты на приборную панель. Производитель усвоил, что, увеличивая до предела число кнопок и прочего, он дает покупателю почувствовать себя водителем более сложной машины и посему человеком более искусным. Психологическая «надбавка» здесь встроена в продукцию» [5].

Психологизацию производства отмечают и другие футуристы. Первое время беспилотный автомобиль будет закрыт для массового потребителя, а возможности его приобретения будут доступны лишь элитарным слоям общества, поэтому эксклюзивность обеспечит большое статусное преимущество его владельцу. Однако после того, как беспилотник выйдет на открытый автомобильный рынок, ощущение исключенности из контура управления может стать причиной беспокойства, неуверенности или скуки. Прежнюю профессиональную (если рассматривать вождение как профессиональный

навык) гордость сменит чувство растерянности заниженной профессиональной самооценки. На фоне «умной» автоматики человек ощутит беспомощность в процессе принятия решений.

Однако человек продолжает играть важную роль, сохраняя за собой принцип обеспечения надежности. Там, где автоматика принимает неверное решение или самопроизвольно проявляет вредоносные свойства, ответственность возлагается на водителя – он должен быть готов принять управление и стабилизировать ситуацию. Человек обретает преимущества над машиной в возможностях качественного, содержательного, а не количественного, формального типа мышления. Но и здесь он становится заложником «черного ящика» в виде искусственного интеллекта, чью логику понять в моменте не всегда представляется возможным.

Если отвлечься от автомобилестроения, то можно обратиться к опыту космонавтики [2]. Казалось бы, тезис о невозможности полной автоматизации управления может быть опровергнут опытом создания и успешного проведения первого испытательного полета в полностью автоматическом режиме космического корабля «Буран» 15 ноября 1988 г. Особенности этого полета в нашем контексте вызывают интерес: на заключительном этапе полета произошло неожиданное – корабль внезапно сменил курс захода на посадочную полосу, выпав из поля зрения наземных диспетчеров. Когда корабль заложил левый крен, первая осознанная реакция руководителей полета была однозначной: «Отказ системы управления! Корабль нужно подрывать!». На случай фатального отказа на борту «Бурана» размещались тротиловые заряды системы аварийного подрыва объекта. Спас положение заместитель Главного конструктора НПО «Молния» по летным испытаниям С. Микоян, отвечавший за управление кораблем на участке снижения и посадки, предложивший дождаться дальнейших действий корабля. А «Буран» тем временем уверенно разворачивался для захода на посадку. В результате выяснилось, что автоматика, получив информацию о погоде на месте посадки, рассчитала новый, более удобный курс, при котором корабль приземлялся против сильного ветра и за счет этого быстрее терял скорость. Посадка оказалась «ювелирной»: отклонения от запланированных показателей составили считанные метры.

Представим, что на борту корабля находился пилот, которому в экстренной ситуации необходимо было принять стратегическое решение. Тогда в описанной ситуации у него осталось бы два варианта действий: посадить машину вручную или не вмешиваться

в работу автоматики. В первом случае получилось бы, что пилот отключил нормально работающую автоматику, не подававшую сигналов о сбое, что не может рассматриваться как правильное решение даже в случае удачной посадки, а при неблагоприятном исходе – считалось бы серьезной ошибкой. Во втором варианте, психологически невозможном с точки зрения летчика, он стал бы заложником автоматики, гарантии правильности которой нет, ведь не только опытейший летчик-испытатель, сопровождавший «Буран» на МиГ-25, но и наземные службы управления не смогли сразу понять совершаемого маневра. Складывается ситуация, в которой любое решение делает пилота виновным.

Это приводит нас к заключению: человек не всегда способен заменить автоматику в изначально неопределенных и непредсказуемых ситуациях. В таких условиях возможны ошибочные действия, несоблюдение профессиональных норм или отказ от деятельности вообще. Но и доверить полное управление искусственному интеллекту на современном этапе развития техники вряд ли возможно. Представляется, что в будущем научно-технический прогресс приведет к решению этой дилеммы. Как подчеркивает специалист в области робототехники профессор Э. Дикманс, чтобы беспилотный автомобиль научился делать все то, что умеет делать водитель, ему необходимо научиться обрабатывать огромный объем информации и правильно применять ее в сложной дорожной обстановке [6]. Мы стоим на пороге технологий, способных самостоятельно выстраивать сложные отношения в социотехнических системах. Поэтому, чем дольше автомобиль будет находиться в движении, тем в большей мере он будет самообучаться.

Библиографический список:

1. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества [пер. с англ. К. Федоровой; науч. ред. С. Миляева]. СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. 414 с.
2. Полет орбитального корабля «Буран» 15 ноября 1988 г. [Электронный ресурс] // Энциклопедия крылатого космоса. Режим доступа: <http://www.buran.ru/htm/flight.htm> (дата обращения: 31.03.2024).
3. Приключения технологий: барьеры цифровизации в России / К. П. Глазков, Л. В. Земнухова, О. С. Логунова [и др.]; Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук. Социологический институт РАН. М.-

СПб: Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, 2020. 282 с.

4. Распоряжение Правительства РФ от 25.03.2020 N 724-р «Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003270016?index=1> (дата обращения: 31.03.2024).

5. Тоффлер Э. Шок будущего. М.: АСТ, 2001. 557 с.

6. Dickmanns E. Dynamic Vision for Perception and Control of Motion. London: Springer, 2007. 474 p.

7. Global Self-driving Cars Market by Component (Hardware, Software), Fuel Type (Fuel Cell, Fully Electric, Hybrid), Autonomous Driving Level, Positioning, Ownership – Forecast 2024-2030 [Electronic resource] // Research and Markets. Available at: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5847054/global-self-driving-cars-market-component#rela1-5883063> (accessed date: 31.03.2024).

8. Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles J3016_201806 [Electronic resource] // SAE International. Available at: https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806 (accessed date: 31.03.2024).

Gerasimova I.A. Man and self-driving cars: opportunities and development barriers

Human perception of autonomous machines is a complex process that defies engineering calculations, and the calculation of a posteriori decisions is dangerous. The article examines the history of vehicle automation, identifies the main types of interaction between unmanned vehicles and the environment, examines the features of social perception of unmanned vehicles and the role of a person in the driving process.

Keywords: unmanned vehicles, unmanned vehicles, automation, artificial intelligence, development barriers.