УДК 656.02

Р. С. Турлаев
Высшая школа экономики и управления, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ), Челябинск, e-mail: Turlaevruslan@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНОЙ ЛОГИСТИКИ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ

Ключевые слова: беспилотная логистика, беспилотные грузоперевозки, логистика, информационная логистика, транспортно-логистическая система, интеллектуальная транспортная система.

В данной статье рассматриваются перспективы развития грузовых беспилотных транспортных средств. Сформулированы основные преимущества и недостатки от использования грузовых беспилотных транспортных средств с точки зрения транспортной и информационной логистики. Освещаются основные российские компании-разработчики и тестировщики грузовых беспилотных транспортных средств. Обозначено направление развития нормативно-правовой базы и необходимой современной транспортно-логистической инфраструктуры. Отражены основные ограничения использования беспилотной логистики с использованием сотовых сетей 4 поколения (4G) и необходимость внедрения сетей 5 поколения (5G). Рассмотрены основные отечественные и зарубежные операторы сотовых сетей, занимающиеся разработкой и внедрением 5G. Освещаются общепринятые мировые стандарты (SAE) уровня автономности транспортных средств. Показан рейтинг стран наиболее готовых к использованию беспилотных транспортных средств. Проанализированы основные угрозы использования беспилотных транспортных средств. Приведен международный опыт эффективной разработки и использования логистическими компаниями грузовых беспилотных транспортных средств. Дана авторская оценка развитию и использованию грузовых беспилотных транспортных средств на российском транспортно-логистическом рынке.

R. S. Turlaev
Higher School of Economics and Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Vocational Education «South Ural State University» (National Research University), Chelyabinsk, e-mail: Turlaevruslan@gmail.com

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF UNMANNED LOGISTICS IN ROAD CARGO TRANSPORT

Keywords: unmanned logistics, unmanned cargo transportation, logistics, information logistics, transport and logistics system, intelligent transport system.

This article discusses the prospects for the development of unmanned cargo vehicles. The main advantages and disadvantages of the use of cargo unmanned vehicles from the point of view of transport and information logistics are formulated. Highlights the main Russian companies-developers and testers of cargo unmanned vehicles. The direction of development of the regulatory framework and the necessary modern transport and logistics infrastructure is indicated. The main limitations of the use of unmanned logistics using cellular networks of the 4th generation (4G) and the need for the introduction of networks of the 5th generation (5G) are reflected. The main domestic and foreign operators of cellular networks engaged in the development and implementation of 5G are considered. The generally accepted world standards (SAE) of the level of autonomy of vehicles are highlighted. The rating of the countries most ready to use unmanned vehicles is shown. The main threats of the use of unmanned vehicles are analyzed. The international experience of effective development and use of cargo unmanned vehicles by logistics companies is presented. The author's assessment of the development and use of unmanned cargo vehicles in the Russian transport and logistics market is given.

В настоящее время создание полноценного беспилотного транспортного средства – это один из самых захватывающих вызовов для технологической мысли начала 21 века для автопроизводителей и компаний транспортной и информационной отраслей по всему миру.

Беспилотные транспортные средства вызывают интерес у транспортно-логистических компаний, в первую очередь, тем, что увеличивается производительность труда, появляется возможность оптимизировать расходы и уменьшить риски и решить проблему дефицита

квалифицированных водителей, повышая качество выполняемых операций. С использованием беспилотного грузового транспорта и современных технологий решение логистических задач как, например, подбор оптимального маршрута следования будет формироваться без участия человека, что в целом повысит скорость доставки грузов, стабилизирует трафик и разгрузит автомобильные дороги.

Так, по данным Росавтодора [8] беспилотная логистика позволит резко сократить количество дорожно-транспортных происшествий. В России разработкой и тестированием беспилотного автомобильного грузового транспорта занимается множество отечественных компаний, таких как: КамАЗ, Яндекс, Cognitive Technologies, StarLine, Icy Riders, CVLRobotics, Зимний город МАДИ, BaseTracK и др.

Тема беспилотных автомобильных грузовых перевозок и их тестирование на полигоне в г. Казань, широко озвученная специалистами компании «Национальные телематические системы» на прошедшем Петербургском Международном Экономическом Форуме (ПМЭФ) в 2019 году, лишь в очередной раз подчеркивает высокую эффективность таких перевозок, а также, в свете складывающейся международной экономической обстановки необходимость скорейшей модернизации и строительства в России современных автомобильных дорог с возможностью внедрения современных информационных технологий и регулируемой нормативно-правовой базы.

Однако, как отмечается экспертами [8], важно понимать, что внедрение беспилотного транспорта потребует кардинального изменения всей дорожной инфраструктуры и разработки современной нормативно-правовой базы, что в краткосрочной перспективе ставит под сомнение выгоду от использования беспилотного грузового транспорта перед традиционными грузоперевозками с водителем.

Также нельзя не отметить, существенный скептицизм со стороны транспортно-логистических компаний и общества на вопросы социально-психологических и нравственных аспектов, таких как, например, вопрос ответственности и доверия перевозки грузов и его сохранности, а также безопасности окружающих, неодушевленному предмету и пр.

Вместе с тем, самостоятельное движение такого транспортного средства возможно лишь с использованием высокоскоростного интернета мобильных сетей. В настоящее время, в большинстве стран широко распространены мобильные сети 4 поколения – LTE (4G) и сети 3 поколения – 3G, но все они не отвечают требованиям для эффективной работоспособности беспилотных транспортных средств. В настоящее время задержка передачи информации в сетях 4G составляет порядка 20 миллисекунд, а уровень кибернетических угроз на высоком уровне, что для целого ряда действий в управлении беспилотным транспортным средством, является недопустимым.

Вместе с тем, на данном этапе времени идет разработка и тестирование, а в Южной Корее уже постепенное внедрение мобильных сетей последнего поколения – 5G. При использовании мобильных сетей 5G на 1 квадратном километре возможна одновременная поддержка работы до 1 млн устройств, поддержка высокой скорости движущихся объектов до 500 км/ч, а пиковая скорость передачи данных достигает до 25 Гб/с. Таким образом, все характеристики 5G не только предоставят удобство использования, но и высокую безопасность и конфиденциальность для всех участников дорожного движения.

Беспилотные транспортные средства – это та область, которая особенно нуждается в реализации мобильных сетей нового поколения, за внедрение которых, в настоящее время, среди мировых производителей и операторов сотовой связи разгораются серьезные баталии. Так, например, в США идет конкурентная борьба между Verizon Wirless и AT&T, Sprint и T – Mobile все они претендуют на контракт развёртывания сетей последнего поколения по всей стране, в Японии это Softbank и NTT Docomo, KDDI и Rakuten, в Испании – ZTE, в Китае это компания Huawei и China Unicom, в Италии – Telecom Italia Mobile, а в России Мегафон (совместно с Huawei) и МТС (совместно с Nokia) и др. [9].

С внедрением и развёртыванием сетей 5G по всей стране, автомобили возможно будет оснащать лидарами, сенсорами, датчиками и другими аппаратными и электронными компонентами, способными считывать всевозможную информацию о дорожной обстановке: состоянии дорожного полотна, метеоусловиях, режимах езды на определенных участках дороги, дорожных знаках и указателях, новостных сводках МЧС, придорожных сервисах и пр. На основе таких данных, управление будет производится в автоматическом режиме, фактически без участия человека, т. е. беспилотным.

С целью дальнейшего понимания устройства и градации автономных транспортных средств, по мнению автора, необходимо отразить общепринятые уровни автономности транспортных средств.

Уровни автономности автомобильного транспорта устанавливаются организацией SAE International [10] – это международная профессиональная ассоциация инженеров – автомобилестроителей основанная в 1905 г. Стандарты SAE описывают 6 уровней автоматизации транспортного средства от его полного отсутствия до абсолютно автоматизированной системы управления, что означает систему, которая ведет себя в любой ситуации как профессиональный квалифицированный водитель. Стандарты SAE были приняты к использованию государственными регуляторами, инженерами и автопроизводителями, а также инвесторами во всем мире (табл. 1).

Но вместе с тем, стоит отметить, что все вышеуказанное реализуемо только с учетом полного покрытия сетями последнего поколения автомобильных дорог в РФ. Если последнее будет отсутствовать или некорректно работать, то такая система, по мнению автора, не будет работать, либо будет работать в усеченном варианте с участием человека, накапливая при этом значительные логистические издержки.

Таблица 1

Уровни автономности автомобильного транспорта SAE

Уровень 0	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Полное отсутствие автоматизации	Минимум автоматизации, контроль управления или торможения (но не одновременно)	Больше автоматизации, но не беспилотное управление	Больше времени, без контроля управления, но не автопилот	Автопилот, но работающий только в условиях размеченной области	Абсолютное беспилотное управление без ограничений
ABS и круиз-контроль	Адаптивный круиз-контроль	Водитель должен держать руки на руле и ноги у педалей	Водитель должен держать руки на руле	Визуальный контроль за управлением, с возможным аварийным ручным управлением	Возможно отсутствие контроля со стороны человека
Отсутствие информатизации	Минимум информатизации, медиа-развлечения	Считывание автотранспортом знаков, разметки, медиа-сервисы	Все что и в уровне 2, но и изменение скорости, предупреждения, рекомендации по движению	Все что и в уровне 3, но и распознавание себя в пространстве, широкая связь с другими ТС	Полная информатизация автомобильного транспорта с окружающим миром
Основная масса автомобилей в мире	Некоторые модели Volkswagen, Mercedes-Benz, BMW, Renault-Nissan, Toyota, Cadillac	Некоторые модели Tesla, BMW, Nissan, Volvo, Audi	Некоторые модели Tesla, Volvo, Audi	Некоторые модели Mercedes-Benz, Audi, КамАЗ, Einride, Neolix	Einride, Waymo

В начале 2019 г. консалтинговая компания KPMG [5] опубликовала результаты исследования, в котором оценивала готовность стран к использованию беспилотных автомобилей. Российская Федерация заняла 22 место в рейтинге против 18 в 2017 году. Всего в исследовании рассматривались 25 стран. При составлении доклада аналитики компании оценивали политику и законодательство в области самоуправляемых машин, уровень их принятия потребителями, доступность технологий и инноваций, а также развитость инфраструктуры в целом [2] (табл. 2).

Так, по данным исследования KPMG [5], по уровню доступа к новейшим технологиям Россия заняла последнюю строчку, а также предпоследнее место по качеству автомобильного покрытия. Кроме того, эксперты указали на отставание РФ с точки зрения уровня поддержки технологий регулирующими органами, слабого покрытия мобильной LTE – сети на территории страны и низким уровнем партнерских связей между автопроизводителями и поставщиками технологий. При этом, Россия оказалась в пятерке стран, чье население максимально готово к использованию самоуправляемыми машинами.

Нидерланды и Сингапур лидируют в данном рейтинге по уроню принятия потребителями автономного транспорта, так как на территории стран уже несколько лет проводятся успешные испытания беспилотных автомобилей. Жители Индии, России и Мексики, согласно проведенного анализа и опросов, наиболее одобрительно относятся к идее использования автономного транспорта, а вот жители Великобритании вообще не рассматривают такую возможность [2].

Таблица 2

Рейтинг стран, наиболее готовых к внедрению беспилотных автомобилей [2]

Ранг			
2019	2018	Страна	Баллы 2019 г.
1	1	Нидерланды	25,05
2	2	Сингапур	24,32
3	н/у	Норвегия	23,75
4	3	Соединенные Штаты Америки	22,58
5	4	Швеция	22,48
6	н/у	Финляндия	22,28
7	5	Великобритания	21,58
8	6	Германия	21,15
9	8	Объединенные Арабские Эмираты	20,69
10	11	Япония	20,53
11	9	Новая Зеландия	19,87
12	7	Канада	19,80
13	10	Южная Корея	19,79
14	н/у	Израиль	19,60
15	14	Австралия	19,01
16	12	Австрия	18,85
17	13	Франция	18,46
18	15	Испания	15,50
19	н/у	Чешская Республика	14,46
20	16	Китай	14,41
21	н/у	Венгрия	11,99
22	18	Российская Федерация	8,55
23	19	Мексика	7,73
24	20	Индия	6,87
25	17	Бразилия	6,41

В настоящее время опасения населения Великобритании и не только можно частично охарактеризовать низким уровнем кибернетической безопасности в области беспилотного управления транспортом. Все дело в том, что беспилотное транспортное средство для эффективного и наиболее безопасного движения собирает максимальное количество информации обо всем, что его окружает, а также о грузе, местах остановок, людях, компаниях и пр. Для осуществления этого такое транспортное средство использует глобальную сеть интернет, что в свою очередь дает огромные возможности для деятельности злоумышленников.

Мировому сообществу известны возможные кибернетические угрозы, например, злоумышленниками может быть перехвачено управление таким беспилотным автомобилем, что уже происходило с некоторыми автомобилями в США или кража важной коммерческой информации и пр.

Однако, по заверениям автопроизводителей и сотовых операторов [9] в ходе дальнейших доработок и тестирования, а также с использованием мобильных сетей последнего поколения эта проблема должна свестись к минимуму.

Вместе с тем, в настоящее время большинство автопроизводителей, в т. ч. и грузовых тягачей по всему миру в связи с ужесточением экологических норм и выбросов вредных веществ в атмосферу, стремятся снизить потребление так называемого дорогого «грязного» топлива и повысить экологичность своей продукции. В связи с чем, существенное значение уделяется производству и разработке гибридных, электрических, водородных, газовых и других силовых установок своих изделий.

Так, по данным аналитической компании Electrek [4], компания Daimler AG уже несколько лет в США испытывает свои электрические модели тягачей Freightliner, среднетоннажные грузовики eM2 и большегрузы eCascadia и зарядную станцию с мощностью до 3 МВт для быстрой зарядки своих транспортных средств. Конкурент в лице компании Tesla испытывает свою грузовую электрическую модель Semi и зарядку Megacharger мощностью до 1 МВт, а также свою сеть зарядных станций в США активно строит Volvo Trucks, в т. ч. и для своих электрических беспилотных тягачей Vera. По мнению автора, такое активное развёртывание электрических зарядных станций откроет новую главу в развитии коммерческого грузового беспилотного электрического транспорта в среднесрочной перспективе.

Так, в Германии благодаря технологии «eHighway», разработанной компанией Siemens [3], грузовые транспортные средства переходят на электрическую тягу превращая их в так называемые «грузовые троллейбусы». Суть данной технологии лежит в системе воздушных кабелей для питания грузового автотранспорта. Чтобы подключится к ней на крыше такого грузового транспорта должно быть установлено специальное оборудование. Движение по такому электрифицированному автобану позволит развивать скорость свыше 90 км/ч. Эта технология позволит транспортно-логистическим компаниям экономить на топливе до 20 тыс. евро в год, а также существенно снизить уровень выбросов углекислого газа, тем самым снизить и уровень влияния на климат планеты. Еще одним преимуществом данной технологии является возможность ее быстрого внедрения в существующую дорожную инфраструктуру. В дальнейшем, разработчик планирует ввод в эксплуатацию полностью беспилотных грузовых троллейбусов.

Стоит отметить, что в мае 2019 г. китайская компания Neolix Technologies приступила к первому в мире серийному производству автономных мобильных грузовых транспортных средств для доставки товаров. У компании уже заключены контракты с такими крупными компаниями как Huawei и JD.com, автономные фургоны для доставки уже возможно наблюдать в работе в г. Пекин и г. Чанчжоу, а также в особой экономической зоне Сунъань [1].

По мере роста продаж компания планирует расширить производство и выйти на международный рынок. Интерес к компании уже проявляют транспортно-логистические компании из Швейцарии, Японии и США.

В Швеции идет активное тестирование беспилотных электрических грузовых транспортных средств – фур «T-Pod», разработанных компанией Einride [7]. Грузоподъемность таких фур составляет около 26 тонн, а особенностью данных транспортных средств

является полное отсутствие кабины водителя. По оценкам производителя [7] их использование сократит затраты на грузоперевозки до 60 % по сравнению с транспортными средствами, работающими на «тяжелом» (дизель) топливе и управляющими людьми.

Фуры T-Pod относятся к самоуправляемым машинам 4 уровня и используют современную технологию «Nvidia Drive» для обработки данных в режиме реального времени. Оператор, находящийся на расстоянии в несколько километров, может контролировать перемещение до 10 таких машин одновременно, а в дальнейшем, по заверению производителя, радиус действия взаимосвязи оператора с транспортными средствами будет существенно увеличен.

По данным аналитического агентства Reuters [6], компания Einride запускает ежедневные рейсы по контракту с логистической компанией Schenker. Выбор компании не случаен, ведь такая фура соответствует двум главным тенденциям в развитии современного транспорта – электрификации и переходу к беспилотному управлению. Помимо Schenker компания имеет заказы от Шведской логистической компании – Svenska Retursystem, нескольких розничных сетей, а также крупной сети немецких бакалей – Lidl. К 2020 году компания планирует выйти на транспортно-логистический рынок США.

Таким образом, подводя итог всего вышеописанного, можно говорить о том, что современные технологии в настоящее время с высокой скоростью меняют сферу автомобильных грузоперевозок. Снижение человеческого фактора в транспортной отрасли, ускорение логистических процессов и полный переход на автоматизацию слишком очевидны. Это лишь вопрос времени развития и использования данных современных технологий. Но до настоящего времени, остается открытым решение таких важных вопросов, как безопасность, конфиденциальность, обеспечение страхования, таможенные операции беспилотного грузового транспорта, зависимость от климатических условий, кибернетическая безопасность, а также качество автомобильных дорог, и др.

Однако, по мнению автора, при условии решения хотя бы части этих вопросов, уже будут созданы условия для эффективного внедрения и повсеместного распространения такого беспилотного грузового транспорта, что в действительности положительно скажется на безопасности, сроках и стоимости доставки, от чего в конечном итоге выиграют все стороны транспортного процесса. В долгосрочной перспективе это станет несомненно положительным эффектом при переходе на электрифицирование автомобильного транспорта и серьезным улучшением экологической ситуации в мире.

Библиографический список

1. Китайская компания Neolix Technologies [Электронный ресурс]. URL: https://www.geospatialworld.net/news/chinese-start-up-neolix-begins-production-of-autonomous-delivery-vehicles/ (дата обращения 03.06.2019 г.).

2. Консалтинговая компания KPMG отчеты и анализы [Электронный ресурс]. URL: https://home.kpmg/ru/ru/home.html (дата обращения 07.06.2019 г.).

3. Технология грузовых троллейбусов от Siemens [Электронный ресурс]. URL: https://hightech.plus/2019/05/11/v-germanii-otkrili-pervuyu-dorogu-s-podzaryadkoi-dlya-fur (дата обращения 07.06.2019 г.).

4. Аналитическая компания Electrek. Грузовые электротягачи. [Электронный ресурс] URL: https://electrek.co/2019/04/29/daimler-electric-truck-charging-3mw/ (дата обращения 22.06.2019 г.).

5. Беспилотные автомобили на мировом рынке [Электронный ресурс]. URL: http://www.tadviser.ru/index.php / Статья: Беспилотные_автомобили_(мировой_рынок) (дата обращения 01.07.2019 г.).

6. Аналитическое агентство Reuters. Электрические тягачи. Швеция [Электронный ресурс]. URL: https://www.reuters.com/article/us-einride-autonomousswedenidUSKCN1SL0NC?utm_campaign=trueAnthem:+Trending+Content&utm_content=5cdc1219df423900011271eb&utm_medium=trueAnthem&utm_source=twitter (дата обращения 02.07.2019 г.).

7. Беспилотные электрические грузовики Einride [Электронный ресурс]. URL: https://hightech.plus/2019/05/16/v-shvecii-na-dorogi-vishli-avtonomnie-elektrogruzoviki (Дата обращения 02.07.2019 г.).

8. Росавтодор. Грузоперевозки в РФ. Статистика [Электронный ресурс]. URL: http://rosavtodor.ru/truck (дата обращения 04.06.2019 г.).

9. Мобильные сети 5G [Электронный ресурс]. URL: https://tass.ru/ekonomika (дата обращения 01.07.2019 г.).

10. SAE International [Электронный ресурс]. URL: https://www.sae.org/ (дата обращения 03.07.2019 г.).