

Научная статья
УДК 629.331

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ОСНАЩЕННЫХ АВТОНОМНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Иван Антонович Курбатов¹, Сергей Владимирович Ляхов²

¹ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

² Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹ ivankur121@gmail.com

² sergeilyakhov@mail.ru

Аннотация. Статья анализирует текущий уровень развития и применения беспилотного транспорта в России. В ней рассматриваются вопросы безопасности, связанные с внедрением этой технологии, и определяются необходимые меры для ускорения ее полного внедрения.

Ключевые слова: беспилотный автомобиль, технология управления, автономное транспортное средство

Для цитирования: Курбатов И. А., Ляхов С. В. Применение транспортных средств, оснащенных автономным управлением // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 664–668.

Original article

APPLICATION OF VEHICLES EQUIPPED WITH AUTONOMOUS CONTROL

Ivan A. Kurbatov¹, Sergei V. Lyakhov²

¹ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

² Ural Federal University named after the First President of Russia
B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

¹ ivankur121@gmail.com

² sergeilyakhov@mail.ru

Abstract. The article analyzes the current level of development and application of unmanned transport in Russia. It examines safety issues related to the implementation of this technology and identifies the necessary measures to accelerate its full implementation.

Keywords: unmanned car, control technology, autonomous vehicle

For citation: Kurbatov I. A., Lyakhov S. V. (2026) *Primenenie transportny`x sredstv, osnashhenny`x avtonomny`m upravleniem* [Application of vehicles equipped with autonomous control]. *Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii* [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : materials of the XXII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 664–668. (In Russ).

В современном мире разработаны многие технические открытия, оснащенные автоматизированными процессами. Одно из таких открытий – внедрение транспортных средств с автономным управлением (АУ). Под беспилотным автомобилем понимается такое техническое устройство, которое обладает способностью перевозки грузов и людей, и при этом не требуется участие человека в контроле движения [1].

Для достижения максимальной эффективности применения данных транспортных средств, оснащенных АУ, с точки зрения безопасности и точности управления необходимо предусмотреть все проблемы, которые могут возникнуть в процессе их эксплуатации. Многими авторами отмечается, что главной проблемой являются дорожные условия, включающие в себя дорожные знаки, разметку, особенности дорожного покрытия и т. д. Данную проблему начали обсуждать за несколько десятилетий до применения транспортных средств с АУ. Водитель при плохой разметке плохо читаемых дорожных знаков либо проезде по неровностям дороги может ошибиться с выбором безопасного режима движения, в связи с чем имеется вероятность совершения ошибки роботом, действующим по заданной программе.

Актуальностью исследования является работа робота или искусственного интеллекта (ИИ), способного корректно оценить дорожные условия и принять оптимальное решение по управлению автомобилем на основе критериев безопасности. Поэтому возникает задача по снижению вероятности ущерба и иных негативных последствий в плохих дорожных условиях.

Целью работы является совершенствование систем АУ автомобилем в плохих дорожных условиях. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- 1) изучить опыт внедрения систем автоматического управления автомобилем;
- 2) рассмотреть проблему использования автономного ТС в условиях отсутствия дорожной разметки, дорожных знаков либо их частичного наличия;
- 3) сформулировать выводы по рассмотренной теме.

Становление транспортных средств, оснащенных АУ, начинается с 1930-х гг. – с момента представления широкой публике тенденций развития автомобильной промышленности на основе использования радиоволн.

Это сделала всемирно известная компания General Motors. Основное предназначение автономного управления сводилось к обеспечению безопасности дорожного движения, а именно контроля дистанции и недопущения съезда к обочине. Спустя два десятилетия инженерами этой же компании были введены в практическое использование специализированные датчики с магнитами. Однако данная идея не была далее эффективно развита, так как указанные датчики предположительно должны были применяться совместно с соответствующим дорожным покрытием с работающими кабелями. Через 10 лет, в 1950-х гг., был создан первый «умный» автомобиль марки Citroen, способный принимать решения по управлению движениям без участия водителя. Ближе к 80-м гг. XX в. компания Mercedes-Benz разработала автомобиль, внутри которого находился компьютер. Через десятилетие данную идею продолжили американские разработчики на основе автомобиля NavLab 5.

В XXI в. первыми по разработке транспортных средств, оснащенных АУ, стали американские компании, среди которых DARPA. Они выпустили несколько экземпляров роботов, способных контролировать траекторию движения автомобиля. Однако такие роботы не применялись на дорогах общего пользования до 2015 г. в связи с соответствующим запретом. После снятия данных ограничений всемирно известные автокомпании, такие как Audi и Waymo, начали активно способствовать применению автомобилей, которые смогут перевозить грузы и пассажиров в автономном режиме. Для этого использовались лазерные сканеры, камеры и ультразвуковые датчики [2]. Отсюда следует, что история становления транспортных средств с АУ может быть поделена на 3 равноценных этапа. Первый из них – период с 30-х по 80-е гг. XX в., когда имелись начальные исследования и эксперименты по использованию беспилотного автомобиля. Второй этап заключается в использовании компьютеров при проектировании указанных автомобилей, характеризующийся временными рамками с 1980-х по 2010-е гг. Начиная с середины 2010-х гг. зарождается третий этап развития истории транспортных средств с АУ, который может быть охарактеризован использованием роботов и ИИ.

В настоящее время выделяется 6 уровней автономности транспортных средств. Они определяются по соответствующей шкале, предложенной Обществом инженеров автомобильной промышленности [3]. Нулевой уровень означает отсутствие каких-либо автономных функций по управлению транспортным средством (кроме экстренного торможения и контроля слепых зон), соответственно в таком автомобиле вождение полностью контролируется человеком. По пятому уровню классифицируются такие автомобили, где робот самостоятельно принимает решения, связанные с траекторией и режимом передвижения. Стоит уточнить, что пятый уровень автономности транспортных средств – это только научная разработка, не имеющая на данный момент времени практики применения. Актуальным

оснащением подобных автомобилей признаются третий и четвертый уровни, характеризующиеся тем, что больше половины функций управляются без помощи человека, но они ограничены определенными обстоятельствами, то есть применимы исключительно в рамках идентичных условий (режим трассы, городской режим или конкретно заданный путь от точки А до точки Б).

На современном этапе развития построения технологии АУ транспортного средства используются такие технологии, как Лидар (на основе анализа объектов лазерными лучами), внедрение камер и датчиков (в целях регулирования обстановки траектории движения), а также ИИ и машинного обучения (МО) совместно с GPS и иными картами (для принятия определенных решений по управлению автомобилем). Таким образом, было отмечено, что за век актуальность использования беспилотного автомобиля возросла в несколько раз.

Председатель общественного совета Министерства транспорта РФ М. Блинкин считает, что трудности внедрения систем АУ имеют прямую причинно-следственную связь с отсутствием должного финансирования дорожного хозяйства. Недостаток финансирования приводит к низкому уровню содержания дорог в части их информационного оснащения.

В настоящее время отсутствуют правила и нормы, запрещающие движение транспортного средства без разметки на дорожном покрытии. Центральным нормативным актом являются ПДД, в которых закреплено, что на дороге должны быть дорожные знаки особых предписаний, устанавливающие порядок движения транспортного средства [4]. В случае отсутствия разметки или знаков водитель обязан учесть ширину дорожного покрытия, габариты автомобиля, а также промежуток для бокового разъезда и на основе данной информации, в частности, определить количество полос для дальнейшего передвижения. Одним из вспомогательных актов в этой сфере является ГОСТ Р 50597–2017. По нему устанавливается обязательность различимости разметки круглосуточно. Отсюда можно сделать вывод о том, что транспортным средствам с АУ необходимо обладать возможностями определения ширины и количества полос дороги для осуществления движения и маневрирования.

Для преодоления выше перечисленных проблем необходимо применять новейшие способы навигации автомобиля, технологии машинного зрения, а также нечеткое управление в условиях недостаточности сведений по дорожным условиям. В настоящее время имеются инженерные разработки, касающиеся создания постоянно обновляющейся базы дорожной сети, в которой содержатся сведения по категории и инфраструктуре – «цифровая модель дороги» [5]. Но для использования специализированных транспортных средств с целью создания «цифровой модели дороги» требуется дорогостоящее обеспечение, которое состоит из:

– двух гелиевых аккумуляторов, расположенных дополнительно к основному;

- комплекта вычислительных машин (для обработки сведений, поступающих с лидара и камер; построения трехмерной модели движения автомобиля; анализа условий надежности управления; организации управления транспортным средством; исследования основных параметров автомобиля, так называемый черный ящик);

- высокоточного устройства, считывающего и обрабатывающего информацию с GPS, ГЛОНАСС (GNSS-приемник);

- камер, датчиков, лидаров и иных устройств получения сведений о состоянии дороги.

Необходимо стремиться к такому уровню автономности транспортных средств, который обеспечит в полной мере принятие решений по управлению даже при отсутствии дорожных знаков или разметки.

Говоря о сформировавшихся на современном этапе проблемах, которые возникают при использовании беспилотных автомобилей, нужно уточнить, что полное доверие роботу невозможно ввиду отсутствия в его комплектации наиважнейших реакций, которые имеются только у человека.

Благодаря проведенному исследованию указанной темы были сформулированы результаты, согласно которым отсутствие дорожных знаков и разметки – первостепенная задача, решение которой незамедлительно требуется для использования беспилотных автомобилей. Поэтому собственная точка зрения заключается в том, что актуальные транспортные средства, оснащенные автономным управлением, должны предусматривать в своей комплектации такой анализатор, трактующий все условия дорожного покрытия в любом направлении движения.

Список источников:

1. Попова М. Л. Перспективы развития автономного транспорта // Молодой ученый. 2021. № 5. С. 11–12.

2. Развитие беспилотных технологий для наземного транспорта // Cognitive Pilot : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3RQggS> (дата обращения: 11.03.2025).

3. SAE Updates, Refines Official Names for 'Autonomous Driving' Levels // CarAndDriver : [website]. URL: <https://clck.ru/3Rq7W6> (дата обращения: 12.03.2025).

4. О Правилах дорожного движения : Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 (ред. от 16.07.2025) (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения») (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3RQgrq> (дата обращения: 10.09.2025).

5. Устинова А., Даниелян Ш. Разметка для робота. Когда беспилотные авто смогут ездить по региональным дорогам // ИТАР.ТАСС : [сайт]. URL: <https://tass.ru/v-strane/7776707> (дата обращения: 25.03.2025).