

Научная статья  
УДК 656.136

## РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ АВТОНОМНОГО ТРАНСПОРТА

**М. А. Крюкова<sup>1</sup>, А. П. Пупышев<sup>2</sup>, Д. А. Корелин<sup>3</sup>, И. Е. Косенков<sup>4</sup>,  
В. Ф. Книпенберг<sup>5</sup>, М. С. Откупщиков<sup>6</sup>, К. А. Туренко<sup>7</sup>**

<sup>1-7</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Марина Анатольевна Крюкова,  
marina.kryukova.70@mail.ru

*Аннотация.* В данной статье рассматривается влияние развития автономных транспортных грузовых систем. Приведены результаты проектов в условиях экстремальных погодных условий и в городских условиях. Описываются преимущества и недостатки автономных технологий. Затронуты правовые, финансовые и кадровые вопросы, влияющие на дальнейшее развитие автономного транспорта.

*Ключевые слова:* транспорт, автопилот, развитие, грузовой, логистика

*Для цитирования:* Развитие и внедрение автономного транспорта / М. А. Крюкова, А. П. Пупышев, Д. А. Корелин [и др.] // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 289–296.

Original article

## DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AUTONOMOUS TRANSPORT

**M. A. Kryukova<sup>1</sup>, A. P. Pupyshev<sup>2</sup>, D. A. Korelin<sup>3</sup>, I. E. Kosenkov<sup>4</sup>,  
V. F. Knipenberg<sup>5</sup>, M. S. Otkupshchikov<sup>6</sup>, K. A. Turenko<sup>7</sup>**

<sup>1-7</sup> Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

Corresponding author: Marina Anatolyevna Kryukova,  
marina.kryukova.70@mail.ru

**Abstract.** This article examines the impact of the development of autonomous transport cargo systems. The results of projects in extreme weather conditions and in urban areas are presented. The advantages and disadvantages of autonomous technologies are described. Legal, financial and personnel issues influencing the further development of autonomous transport are touched upon.

**Keywords:** transport, autopilot, development, freight, logistics

**For citation:** Razvitie i vnedrenie avtonomnogo transporta [Development and implementation of autonomous transport] (2025) M. A. Kryukova, A. P. Pupyshev, D. A. Korelin [et al.]. *Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii* [Effective reaction to modern challenges of the in-teraction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 289–296. (In Russ).

Автономный транспорт – это автомобили, управляемые полностью или частично автопилотом, без вмешательства водителя из плоти и крови. По прогнозам экспертов, к 2035 г. 25 % автотрафика могут составить беспилотные аппараты (рис. 1). Те же эксперты подсчитали, что использование автономного транспорта позволит сократить автомобильные парки на 60 %, количество выбрасываемого в атмосферу выхлопа – на 80 % и количество аварий – на 90 % [1]. Рассмотрим в нашей статье развитие автономного транспорта и его перспективы.



Рис. 1. Салон автомобиля с автопилотом

Авто с автопилотами уже не новость, собственную систему автопилотов разрабатывают практически все крупные автоконцерны. Современ-

ное общество уже не видит себя без автономной системы управления транспортом.

Одним из достоинств автопилота — экономия. На зарплату водителей и дальнбойщиков уходит самая большая сумма денежных средств компании. Ожидаемая экономия на расходе топлива с применением автопилота увеличится, увеличится безопасность, уменьшится время простоя техники. Автономный грузовой транспорт упростит и уменьшит стоимость грузоперевозок, что приведет к общему удешевлению товаров (рис. 2). Также автономный транспорт подходит для круглосуточной езды и движения в неблагоприятных условиях. Внедрение автопилота сократит показатель смертности примерно на 10 %. Но это только по расчетам на бумаге [1].



Рис. 2. Тестирование автопилота в Арктике

Так были проведены тесты перевозок с помощью автономного грузового транспорта в Арктике. Для беспилотного транспорта такие экстремальные условия не являются проблемой: связь между автомобилями осуществляется с помощью промышленного Wi-Fi, 3G/4G и специальной частоты на УКВ диапазоне. Автомобили оснащены несколькими типами сенсоров, которые осуществляют мониторинг обстановки вокруг: строят цифровую карту дорог, распознают различного рода препятствия в радиусе 200 м, фиксируют статичные и движущиеся объекты.

Возможность бесперебойной эксплуатации грузовых беспилотников в ходе выполнения типовых операций на северных нефтепромыслах позволит

компании-владельцу техники значительно сократить сроки доставки грузов, минимизировать простои техники. После закрытия зимников и до конца осени беспилотные грузовики продолжают работу на других объектах [5].

## **Какие автономные транспортные средства будущего уже стоят на разработке?**

В России активно разрабатывают и тестируют беспилотный транспорт «Яндекс». Каким он будет, и какие концепты уже обсуждают или внедряют:

1) беспилотные грузовики и средства доставки товаров. Не просто грузовые машины, а беспилотные платформы для доставки грузов;

2) автономный общественный транспорт — автобусы и трамваи без водителей могут сделать общественный транспорт комфортным, дешевым и безопасным. В ближайшие годы такой транспорт может стать вполне распространенной реальностью;

3) беспилотные летающие автомобили будущего, быстрее и дешевле доставляют товары.

Все вышеперечисленное положительно скажется на инфраструктуре городов и экологии нашей страны.

## **Что мешает развитию беспилотного рынка в России?**

Одной из проблем беспилотного грузового автотранспорта является неготовность людей принять инновации. Много непонятного в юридических вопросах относительно ответственности за последствия ДТП. В РФ пока нет законов, регулирующих поведение автомобилей с беспилотником.

Следующая проблема — высокая стоимость. Покупка тягача с автопилотом выше, чем обычного грузовика КАМАЗ. По расчетам компании-грузоперевозчика ПЭК, в 2021 г. приобретение беспилотного грузовика обходилось в среднем в 17–18 млн рублей. Это в 2,5 раза выше стоимости обычной грузовой машины [2].

В 2016 г. сделанный прогноз на будущее автономных авто был ошибочен, но несмотря на это рынок беспилотных автомобилей в 2023–2024 гг. активно развивается. На сегодняшний день, автономный транспорт способен перевозить большие грузы, осуществлять доставку и подъезжать к клиенту в рамках каршеринговых заказов.

Автопоезда будут работать безостановочно, останавливаясь только для погрузки-разгрузки, заправки топливом, а также для проведения регламентного технического обслуживания (рис. 3). Робот не просто сможет самостоятельно выполнять все функции водителя, он сделает это более грамотно, что позволит снизить потребление топлива, экономя порядка 1 л/100 км. К 2030 г. Минтранс собирается «оцифровать» 19,5 тыс. км федеральных дорог, на которых станет возможной организация движения беспилотного автотранспорта [6].



Рис. 3. Экспериментальный автопоезд с автопилотом

Автомобильный грузовой транспорт перевозит 6,5 млрд т груза каждый год (для сравнения, на железнодорожный транспорт приходится около 1,5 млрд т) и является основным транспортом для коммерческих перевозок грузов. Около 10 лет отрасль автомобильных грузоперевозок терпит нехватку кадров [3].

Дефицит водителей подразумевает собой не просто отсутствие водительского удостоверения соответствующей категории. В стране не хватает профессиональных водителей, которые знают международные конвенции, умеют работать с коммерческими транспортными и таможенными документами. Помимо дефицита кадров в России остро ощущается проблема старения профессиональных водителей. Аналитики IRU подсчитали, что из общего числа дальнобойщиков, более 30 % – люди старше 55 лет. При этом молодых водителей до 25 лет в стране всего 4–5 %. Если в ближайшие годы справиться с проблемой не удастся, то к 2028 г. дефицит водителей грузового транспорта увеличится более чем в 2 раза [4].

Необходима поддержка образовательных программ и курсов для подготовки специалистов в области разработки и эксплуатации автономного транспорта.

Основные направления поддержки включают следующее:

- разработка нормативно-правовой базы, регулирующей использование автономных транспортных средств (АТС). Это включает в себя вопросы безопасности, ответственности и сертификации;
- выделение бюджетных средств на исследования и разработки в области автономного транспорта, а также на создание беспилотных проектов и тестовых зон. Важным фактором является привлечение частных инве-

стиций через налоговые льготы и субсидии для компаний, занимающихся разработкой технологий автономного вождения.

Автономный выбор решений в критической ситуации – самый важный компонент в любой беспилотной машине – от него зависит, что будет делать машина в любой ситуации объезда препятствий, когда включить поворотник и снизить скорость перед поворотом и, самое главное, что делать, если на дороге появится человек. И это нас приводит к моральной проблеме при создании беспилотных машин.

Существует принципиальная проблема, которую не могут решить разработчики беспилотных авто – что делать, когда ситуация угрожает жизни пассажиров или пешеходов? По этой причине все автомобили с подобными системами до сих пор требуют, чтобы водитель держал руки на руле – и в сложной ситуации сам принял решение [7].

Развитие и применение автоматических систем управления грузовым автотранспортом становится естественным продолжением развития логистических грузоперевозок.

Автономный транспорт представляет собой значительный шаг вперед в развитии транспортной системы, который уже сегодня приносит ощутимые преимущества. Удешевление рабочей силы и топлива ведет к снижению цен на товары, что делает их более доступными для потребителей. Кроме того, внедрение технологий автономного вождения открывает новые витки развития в различных отраслях, способствуя инновациям и повышению эффективности логистических процессов. Автономный транспорт не только меняет экономические показатели, но и демонстрирует более безопасное и устойчивое будущее для всех участников дорожного движения.

## *Список источников*

1. Будущее автономных транспортных средств — как скоро ждать беспилотный транспорт на дорогах // Колеса даром. URL: <https://www.kolesa-darom.ru/articles/budushchee-avtonomnykh-transportnykh-sredstv-kak-skoro-zhdai-bespilotnyy-transport-na-dorogakh/> (дата обращения: 10.10.24).
2. Грузоперевозчики: Беспилотный грузовик обходится в 2,5 раза дороже обычного // CNews. URL: [https://www.cnews.ru/news/top/2021-09-15\\_bespilotnyj\\_gruzovik\\_obodetsya](https://www.cnews.ru/news/top/2021-09-15_bespilotnyj_gruzovik_obodetsya) (дата обращения: 10.10.2024).
3. Транспорт // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (дата обращения: 15.10.24).
4. Логистика новых территорий: без страховки, без связи, «на мушке» у дронов // LOGIRUS. Логистика в России. URL: <https://logirus.ru/>

articles/student/logistika\_novykh\_territoriy-\_bez\_stra-khovki-\_bez\_svyazi\_-\_na\_mushke-\_u\_dronov.html?sphrase\_id=5597928 (дата обращения: 15.10.24).

5. Грузовики-роботы КАМАЗ: завершена опытная эксплуатация // ST-KT.ru. Спецтехника и коммерческий транспорт. URL: <https://st-kt.ru/news/gruzoviki-roboty-kamaz-zavershena-opytnaya-ekspluatatsiya> (дата обращения: 15.10.24).

6. КАМАЗ: перевозки в беспилотном режиме // ST-KT.ru. Спецтехника и коммерческий транспорт. URL: <https://st-kt.ru/articles/kamaz-perevozki-v-bespilotnom-rezhime> (дата обращения: 15.10.24).

7. Как устроены беспилотные автомобили // КОД. Журнал Яндекс Практикума. URL: <https://thecode.media/self-drive/> (дата обращения: 15.10.24).

## *References*

1. The future of autonomous vehicles – how soon to expect unmanned vehicles on the roads // Wheels for nothing. URL: <https://www.kolesadrom.ru/articles/budushchee-avtonomnykh-transportnykh-sredstv-kak-skoro-zhdad-bespilotnyy-transport-na-dorogakh/> (accessed: 10.10.24).

2. Cargo carriers: An unmanned truck costs 2.5 times more than a regular one // CNews. URL: [https://www.cnews.ru/news/top/2021-09-15\\_bespilotnyj\\_gruzovik\\_obojdetsya](https://www.cnews.ru/news/top/2021-09-15_bespilotnyj_gruzovik_obojdetsya) (accessed: 10.10.2024).

3. Transport // Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (accessed: 15.10.24).

4. Logistics of new territories: without insurance, without communication, “at gunpoint” by drones // LOGIRUS. Logistics in Russia. URL: [https://logirus.ru/articles/student/logistika\\_novykh\\_territoriy-\\_bez\\_stra-khovki-bez\\_svyazi\\_-\\_na\\_mushke-\\_u\\_dronov.html?sphrase\\_id=5597928](https://logirus.ru/articles/student/logistika_novykh_territoriy-_bez_stra-khovki-bez_svyazi_-_na_mushke-_u_dronov.html?sphrase_id=5597928) (accessed: 15.10.24).

5. KAMAZ robot trucks: pilot operation completed // ST-KT.ru. Special equipment and commercial vehicles. URL: <https://st-kt.ru/news/gruzoviki-roboty-kamaz-zavershena-opytnaya-ekspluatatsiya> (accessed: 15.10.24).

6. KAMAZ: transportation in unmanned mode // ST-KT.ru . Special equipment and commercial vehicles. URL: <https://st-kt.ru/articles/kamaz-perevozki-v-bespilotnom-rezhime> (accessed: 15.10.24).

7. How self-driving cars are arranged // CODE. Yandex Practicum Magazine. URL: <https://thecode.media/self-drive/> (accessed: 15.10.24).

*Марина Анатольевна Крюкова* – старший преподаватель,  
marina.kryukova.70@mail.ru;  
*Андрей Петрович Пупышев* – кандидат технических наук, доцент,  
pupyshevap@m.usfeu.ru;  
*Данил Андреевич Корелин*, Korelin.d.2003@gmail.com;  
*Иван Евгеньевич Косенков*, Kosenkov.i.e.@yandex.ru;  
*Всеволод Федорович Книпенберг*, Knipenberg10@mail.ru;  
*Михаил Сергеевич Откупщиков*, 89533801493@mail.ru;  
*Константин Александрович Туренко*, Turenko\_k@bk.ru.

## *Information about the authors*

*Marina A. Kryukova* – senior lecturer,  
marina.kryukova.70@mail.ru;  
*Andrey P. Pupyshev* – candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
pupyshevap@m.usfeu.ru;  
*Danil A. Korelin*, Korelin.d.2003@gmail.com;  
*Ivan E. Kosenkov*, Kosenkov.i.e.@yandex.ru;  
*Vsevolod F. Knipenberg*, Knipenberg10@mail.ru;  
*Mikhail S. Otkupshikov*, 89533801493@mail.ru;  
*Konstantin A. Turenko*, Turenko\_k@bk.ru.