

УДК 656.02

*Набиев Б.Д., студент Набережночелнинского института ФГАОУ ВО
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Фатихова Л.Э. кандидат экономических наук, доцент, Набережночелнинского
института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный
университет»*

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С АВТОНОМНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Аннотация. В статье рассмотрены технические и правовые аспекты обеспечения безопасности дорожного движения при внедрении на дороги транспортных средств с автономным управлением. Выделены факторы, влияющие на поведение участников дорожного движения при использовании беспилотных транспортных средств. Обоснована необходимость идентификации факторов, влияющих на эти проблемы, и разработка решений по их преодолению.

Ключевые слова: безопасное движение, транспортные средства, автономное управление.

Актуальность темы беспилотных автомобилей

Тема беспилотных автомобилей имеет высокую актуальность для многих стран [1,2,3], поскольку они сталкиваются со схожими вызовами и задачами в области транспортной инфраструктуры и безопасности на дорогах. Внедрение этой технологии может принести значительные выгоды в области безопасности, транспортной доступности и экономического развития. Рассмотрим некоторые из них.

1. Снижение аварийности. Государства сталкиваются с проблемой высокой аварийности на дорогах, что приводит к серьезным травмам и потерям человеческих жизней. Внедрение беспилотных автомобилей может помочь снизить аварийность за счет улучшения систем безопасности и реакции на опасные ситуации.

2. *Сокращение пробок и загруженности дорог.* Введение беспилотных автомобилей может помочь в оптимизации движения на дорогах, сокращении пробок и улучшении эффективности транспортной системы в целом.

3. *Развитие инновационной экономики.* Разработка и внедрение беспилотных автомобилей способствует развитию инновационной экономики и стимулирует инвестиции в высокотехнологичные отрасли, что может быть важным фактором для экономического развития обеих стран.

4. *Улучшение транспортной доступности.* Для многих стран внедрение беспилотных автомобилей может быть особенно важным для улучшения транспортной доступности в отдаленных районах и сельской местности, где недостаток общественного транспорта является серьезной проблемой.

5. *Поддержка инноваций и развитие высокотехнологичных отраслей.* Развитие собственной технологии беспилотных автомобилей может способствовать развитию высокотехнологичных отраслей, что в свою очередь может привлечь внимание инвесторов и способствовать росту экономики.

Уровни автономности

В автомобильной промышленности классификация уровней автономности транспортного средства служит ориентиром для развития технологий автономного управления. Уровень 0 соответствует 100%-но управляемому вручную транспортному средству, а самый высокий уровень (4 или 5, в зависимости от используемых стандартов) соответствует полностью автономному транспортному средству (ограниченному конкретными вариантами использования), которому не нужен водитель [1].

Уровень 0 – без автоматизации

Водитель всегда полностью контролирует органы управления автомобилем (запуск/останов двигателя, акселератор, рулевое управление, тормоза).

Уровень 1 – автоматизация некоторых функций

«Hands on», «помощь водителю». Водитель и система вместе управляют автомобилем. Пример: водитель рулит, а система регулирует мощность двигателя, сохраняя заданную скорость (круиз-контроль) или регулирует мощность двигателя и управляет тормозом. Другим примером является автоматическая парковка, когда скорость определяется водителем, а руление автоматическое.

Уровень 2 – автоматизация совмещенных функций

«Hands off», «частичная автоматизация». Система полностью управляет автомобилем, осуществляя ускорение, торможение и рулёжку. Водитель следит за ездой и готов вмешаться в любой момент, если система не может правильно отреагировать. Несмотря на название «hands off», такие системы часто требуют от водителя держать руки на руле, как подтверждение готовности вмешаться.

Уровень 3 – ограниченное автономное движение

«Eyes off», «условная автоматизация». От водителя не требуется немедленной реакции. Он может, например, писать сообщения или смотреть фильм. Система сама реагирует на ситуации, требующие немедленных действий, таких как экстренное торможение. От водителя требуется готовность вмешаться в течение какого-то ограниченного времени, определённого производителем.

Уровень 4 – широкая автоматизация

«Mind off». Отличается от уровня 3 тем, что от водителя не требуется постоянного внимания. Например, он может лечь спать или покинуть место водителя. Полностью автоматическое вождение осуществляется лишь в некоторых пространственных областях (геозонах) или в некоторых ситуациях, например, в пробках. Вне таких мест или ситуаций система способна прекратить вождение и припарковать машину, если водитель не взял управление на себя.

Уровень 5 – полностью автономное движение

Автомобиль способен без посторонней помощи управлять всеми критическими функциями безопасности на протяжении всего маршрута. Водитель вводит пункт назначения или направление, но его дальнейшее участие не требуется. Таким образом, водитель может оставить руль без присмотра, и автомобиль может двигаться самостоятельно.

Обзор существующих проблем безопасности

Анализ статистики аварий и происшествий позволяет понять масштаб проблемы и основные тенденции. Идентификация факторов, способствующих авариям, позволяет выявить ключевые области для улучшения безопасности. Определение типов и характеристик происшествий помогает выделить наиболее критические ситуации и разработать целевые меры по их предотвращению. Изучение влияния человеческого фактора на безопасность на дорогах включает анализ человеческого поведения и ошибок, которые могут привести к авариям. Обзор этих аспектов предоставляет базовую основу для дальнейшего анализа и разработки стратегий безопасности при использовании беспилотного транспорта [3].

На данный момент статистика аварий и дорожных происшествий с участием беспилотных автомобилей все еще ограничена, так как внедрение беспилотных транспортных средств (БТС) на дороги общего пользования еще находится на ранней стадии развития и охватывает ограниченное количество регионов и ситуаций.

Однако, даже несмотря на ограниченность данных, некоторые инциденты и аварии с участием беспилотных автомобилей уже зарегистрированы. Эти случаи могут включать в себя столкновения с другими транспортными средствами или объектами на дороге, наезды на пешеходов или велосипедистов, а также различные технические сбои и неисправности.

Влияние человеческого фактора на безопасность в беспилотных автомобилях является одним из ключевых аспектов, который необходимо учитывать при оценке и разработке этой технологии.

1. Взаимодействие с пассажирами. Пассажиры в беспилотных автомобилях могут оказывать влияние на безопасность, например, отвлекая внимание водителя или влияя на его решения в критических ситуациях. Необходимо разработать системы контроля и обратной связи, чтобы минимизировать влияние пассажиров на работу беспилотных систем.

2. Реакция окружающих участников дорожного движения. Поведение других водителей, пешеходов и велосипедистов может оказывать влияние на безопасность беспилотных автомобилей. Некоторые участники дорожного движения могут быть непредсказуемыми или неожиданно вмешиваться в работу беспилотных систем.

3. Технические неисправности и сбои. Хотя технология беспилотных автомобилей стремится к автономности, технические сбои и неисправности могут все еще возникать. Человеческий фактор может сыграть роль в реакции на такие ситуации и принятии соответствующих мер по предотвращению аварий.

4. Обучение и понимание технологии. Человеческий фактор также включает обучение и понимание пользователей технологии беспилотных автомобилей. Водители и пассажиры должны быть осведомлены о возможностях и ограничениях этой технологии, чтобы правильно реагировать в различных ситуациях на дороге.

Учет человеческого фактора является важным аспектом при разработке и внедрении беспилотных автомобилей, поскольку он влияет на безопасность и принятие решений в различных ситуациях на дороге. Усилия по обучению пользователей и улучшению технических решений должны быть направлены на снижение рисков, связанных с человеческим фактором, и обеспечение более высокого уровня безопасности в беспилотных автомобилях.

Обеспечение безопасности беспилотных автомобилей

Обеспечение безопасности беспилотных автомобилей требует комплексного подхода, включающего в себя технические, законодательные и

культурные аспекты [4]. Вот некоторые ключевые способы обеспечения безопасности беспилотных автомобилей:

1. Разработка надежных датчиков и систем восприятия окружающей среды. Беспилотные автомобили должны быть оснащены передовыми датчиками, такими как лидар, радар, камеры и ультразвуковые датчики, которые обеспечивают точное и надежное восприятие окружающей среды.

2. Усовершенствование алгоритмов управления и принятия решений. Разработка и оптимизация алгоритмов управления позволяют беспилотным автомобилям принимать обоснованные решения в различных ситуациях на дороге, включая управление движением, избегание препятствий и реагирование на изменяющиеся условия.

3. Тестирование и валидация на реальных дорогах. Осуществление тщательного тестирования беспилотных автомобилей на реальных дорогах позволяет выявить и исправить потенциальные проблемы и улучшить навыки вождения под различными условиями.

4. Безопасные исходные данные и обучение моделей. Использование безопасных и достоверных данных для обучения моделей машинного обучения и искусственного интеллекта помогает создать надежные и стабильные системы управления беспилотными автомобилями.

5. Создание стандартов безопасности и сертификация. Установление строгих стандартов безопасности и процессов сертификации для беспилотных автомобилей помогает обеспечить соответствие технологий безопасности и требованиям регулирующих органов.

6. Защита от кибератак и вмешательства. Разработка систем защиты от кибератак и внешних вмешательств обеспечивает безопасность данных и функций беспилотных автомобилей от вредоносных действий.

7. Обучение и поддержка пользователей. Проведение обучения водителей и пассажиров по правилам использования беспилотных автомобилей, а также предоставление поддержки и инструкций по

взаимодействию с этими транспортными средствами способствует повышению безопасности.

8. *Взаимодействие с другими участниками дорожного движения.* Создание систем, способствующих взаимодействию беспилотных автомобилей с другими участниками дорожного движения, такими как водители, пешеходы и велосипедисты, помогает предотвратить конфликты и аварии.

Обеспечение безопасности беспилотных автомобилей требует постоянного внимания к различным аспектам, начиная от разработки технологий и законодательства, и заканчивая обучением пользователей и созданием культуры безопасности на дорогах.

Заключение

Беспилотные автомобили представляют собой инновационную технологию, которая может оказать значительное влияние на транспортную систему и общество. Внедрение этой технологии может принести множество преимуществ, однако успешная реализация требует комплексного подхода и учета различных факторов.

Для успешного внедрения беспилотных автомобилей необходимо решить ряд сложных задач и преодолеть препятствия. Это включает в себя разработку и внедрение соответствующего законодательства, обеспечение безопасности и защиты от кибератак, обучение водителей и пассажиров, а также развитие соответствующей инфраструктуры.

Итак, внедрение беспилотных автомобилей представляет собой значимую перспективу для России, однако требует системного подхода и согласованных усилий со стороны государства, бизнеса и общества.

Список использованных источников

1. Паре, Д. Автономные и подключенные автомобили. Устройство, стандарты и перспективы развития / Д. Паре, Х. Ребейн; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва: ДМК Пресс, 2023. — 454 с. — ISBN 978-5-93700-161-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/314954> (дата обращения: 20.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беспилотные автомобили для России [Электронный ресурс]. <https://tass.ru/obschestvo/6690058> (дата обращения: 13.04.2024)

3. Актуальность беспилотных автомобилей для России [Электронный ресурс]. <https://www.google.com/amp/s/amp.rbc.ru/rbcnews/rbcfreenews/63f8d4bb9a79470ea1524ee0> (дата обращения: 15.04.2024)

4. Проблемы беспилотных автомобилей [Электронный ресурс]. <https://www.google.com/amp/s/habr.com/ru/amp/publications/681956/> (дата обращения: 21.04.2024)

5. Решение проблем с беспилотными автомобилями [Электронный ресурс]. <https://www.google.com/amp/s/habr.com/ru/amp/publications/714296/> (дата обращения: 22.04.2024)

6. Практики внедрения беспилотных автомобилей [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-problem-vnedreniya-bespilotnyh-avtomobiley-v-ekonomicheskuyu-sredu> (дата обращения: 25.04.2024)

7. Беспилотные автомобили, как шаг вперед [Электронный ресурс]. <https://www.forbes.ru/mneniya/470423-cerez-ternii-k-trassam-nastupaet-li-era-bespilotnyh-avtomobilej> (дата обращения: 27.04.2024)

Nabiev B.D., student, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

Fatikhova L.E. Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University

PROBLEMS OF ENSURING ROAD SAFETY WHEN INTRODUCING AUTONOMOUS DRIVING VEHICLES

Abstract. The article discusses the technical and legal aspects of ensuring road safety when introducing autonomously driven vehicles on the roads. Factors influencing the behavior of road users when using unmanned vehicles are identified. The need to identify factors influencing these problems and develop solutions to overcome them is substantiated.

Keywords: safe traffic, vehicles, autonomous control.