

привычным и удобным для пассажиров. Антибактериальное покрытие не позволит размножаться микроорганизмам, которые являются возбудителями различных заболеваний. Также применение нехолодных поручней будет способствовать повышению уровня безопасности поездок. Это обусловлено уменьшением количества падений пассажиров, вызванных тем, что человек не держится за поручень вследствие нежелания касаться холодного металла.

В заключение подчеркнем, что внедрение предлагаемой инновации не требует высоких материальных затрат в связи с дешевизной материала, из которого изготавливается покрытие для поручней.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ESG: три буквы, которые меняют мир : докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / И. В. Ведерин [и др.] ; под науч. ред. К. И. Головщинского ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 138 с.

2. Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rw.by/corporate/press\\_center/reportings\\_interview\\_article/2015/03/strategija\\_innovacionnogo\\_razv/](https://www.rw.by/corporate/press_center/reportings_interview_article/2015/03/strategija_innovacionnogo_razv/). – Дата доступа: 22.04.2023.

УДК 629.13

## **АВТОНОМНЫЕ АВТОМОБИЛИ КАК ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА БУДУЩЕГО**

Студ. гр. 101141-21 **Бушило П. И., Романенкова А. С.,  
Воронина Т. В.**

*Научный руководитель – ст. преп. Алисеенко Д. С.*

В настоящее время автомобильная индустрия претерпевает существенную трансформацию. Вектор деятельности крупнейших производителей автотранспортных средств совместно с IT- и телеком-работчиками направлен на создание автомобилей с возможностью

полного безусловного автономного вождения. Автономный, или "беспилотный" автомобиль (далее – АА) – это автотранспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, которое может передвигаться без участия человека. Общий принцип работы АА построен на анализе показателей ряда сенсорных устройств, среди которых следует выделить лидар, датчик положения, видеокамеру, GPS-навигатор, датчик инерции, радар.

Одной из главных мировых тенденций в развитии транспортного комплекса является разработка устойчивых интеллектуальных транспортных систем (ИТС) с большим спектром возможностей, стандартизацией которых занимаются такие организации, как ETSI, IEEE, 3GPP и другие. Современные ИТС решают разнообразные задачи: контроль допуска, управление парковками, оплата их услуг, предоставление информации о движении транспортных средств, управление грузоперевозками, контроль трафика и т. д.

Одним из основных преимуществ использования устойчивых ИТС является эффективная помощь водителю автомобиля. Различают два типа ИТС. Первый тип («транспортное средство – транспортное средство») обеспечивает безопасное вождение за счет связи между автомобилями на перекрестках с плохой видимостью. Такая система может предупреждать водителей об опасности лобового / бокового / заднего столкновения, уведомлять о неисправности транспортного средства, предоставлять дорожную и нормативную информацию. Например, два автомобиля, невидимых друг другу на перекрестке или на повороте, посредством данной системы могут обмениваться друг с другом координатами и значениями скорости с целью ухода от столкновения.

Второй тип ИТС («дорожная инфраструктура – транспортное средство») обеспечивает передачу информации от придорожного оборудования к автомобилю через средства радиосвязи. Например, придорожные сенсоры на перекрестке могут обнаружить автомобили, которые намереваются пересечь перекресток или осуществить поворот, и передать информацию другим приближающимся автомобилям.

Уровень автономности системы устанавливается его производителем. Существует шесть классов автономности от уровня 0 (полное

ручное управление с возможностью предупреждения об опасных ситуациях на дороге) до уровня 5 (полное безусловное автоматическое вождение).

Автономные автомобили обладают следующими преимуществами: осуществление перевозки грузов в опасных зонах, а также в период природных, техногенных катастроф или военных действий; снижение стоимости транспортировки грузов и пассажиров посредством "экономии на заработной плате" водителей; более экономичное потребление топлива и использование дорог за счет централизованного управления транспортными потоками; увеличение свободного времени, ныне затрачиваемого на управление транспортным средством; возможность самостоятельного перемещения на автомобиле для людей с ослабленным зрением; увеличение пропускной способности дорог за счет сужения ширины дорожных полос; повышение безопасности дорожного движения в целом.

К числу недостатков АА следует отнести ответственность за нанесение ущерба; отсутствие возможности самостоятельного вождения автомобиля; недостаточная надежность программного обеспечения; отсутствие опыта вождения у водителей в критической ситуации; потеря рабочих мест людьми, чей род занятий связан с вождением транспортных средств; потеря конфиденциальности.

Согласно исследованию ученых университета Вашингтона, системы машинного зрения, применяемые в АА для распознавания дорожных знаков, легко дезориентировать: если определенным образом разместить на дорожных знаках небольшие наклейки, то в подавляющем большинстве случаев наблюдается сбой работы АА. С целью борьбы с обнаруженной уязвимостью исследователи предлагают реализовать в системе АА алгоритмы, дополнительно анализирующие контекст, в котором встретился дорожный знак, и позволяющие предотвратить аварийную ситуацию.

Киберугрозы выступают в качестве еще одного вызова при использовании АА, так как киберпреступник может «взломать» сеть, прекратить передачу данных, выключить тормозную систему или остановить транспортное средство. Анализ исследований в этой сфере показал, что какой-либо единичный программный продукт не способен решить данную проблему, и для обеспечения полной защиты необходима интеграция различных решений, предназначенных для разных устройств подключенного автомобиля.

Специалисты из Института интеллектуальных систем им. Макса Планка и Тюбингенского университета (Германия) провели исследование АА с позиций их безопасности. Ученые осуществляли проверку того, как транспортные средства справляются с распознаванием человеческих фигур. При этом происходил сбой системы, АА мог уйти с полосы или неожиданно затормозить. Проблема заключается в несовершенстве искусственного интеллекта, которое проявляется при распознавании изображений. Алгоритм использует встроенную камеру для наблюдения за окружающей средой (например, дорога перед автомобилем) и обнаружения препятствий. Если распознавание дает сбой, то АА в лучшем случае останавливается из соображений безопасности. Исследователи подчеркнули, что вероятность возникновения подобного дефекта крайне низкая, однако этого достаточно, чтобы "поведение" АА приобрело непредсказуемый характер. Эксперимент показал, что, если камера автомобиля несколько раз обнаружит одно и то же пятно, реакция АА будет каждый раз различной.

Также нами было проведено маркетинговое исследование, целью которого явился анализ информированности населения города Минска о преимуществах автотранспортных средств будущего. В качестве метода исследования был выбран опрос, а орудием исследования выступила анкета. Респонденты были отобраны случайным образом в количестве 50 минчан. Членам выборки было предложено ответить на 5 вопросов анкеты.

Вопрос № 1. Каков суточный пробег Вашего личного автомобиля?

Анализ результатов опроса показал, что среднесуточный пробег автомобилей респондентов составил 60,3 км.

Вопрос № 2. Интересуетесь ли Вы «зелеными» инновационными технологиями в сфере автомобилестроения?

76 % опрошиваемых ответили на данный вопрос отрицательно, а 24 % – положительно, что свидетельствует о слабой заинтересованности респондентов в развитии экологических проектов в автомобилестроении.

Вопрос № 3. Известно ли Вам о том, что электромобили можно заряжать от сети 220 В?

Положительный ответ был получен от 78 % опрошиваемых, а отрицательный – от 22 %.

Вопрос № 4. Известны ли Вам преимущества применения электромобилей?

Среди респондентов только 36 % дали утвердительный ответ, что демонстрирует низкую осведомленность населения о преимуществах использования электромобилей.

Вопрос № 5. Предпочитаете ли Вы при следующей покупке транспортного средства приобрести электромобиль?

Лишь 21 % опрошиваемых ответили положительно на данный вопрос, что подтверждает предыдущий вывод и указывает на необходимость популяризации экологически безопасных видов транспорта.

В заключение отметим, что в транспортной сфере будущего автономные автомобили станут массовым явлением, но на пути к этому предстоит разрешить ряд проблем, связанных устранением выявленных недостатков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Автопилот (беспилотный автомобиль) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/>. – Дата доступа: 21.04.2023.

2. Ерохов, В. И. Экономическая эффективность применения электропривода наземного транспортного средства / В. И. Ерохов, А. В. Николаенко // Транспорт на альтернативном топливе. – Москва, 2021. – № 3 (21) – С. 48–54.

УДК 656.13

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

Студ. гр. 101141-21 **Бычкович Е. А., Зотова Ю. Д., Карпук Т. А.**  
*Научный руководитель – ст. преп. Алисеенко Д. С.*

Искусственный интеллект (далее – ИИ) нашел широкое применение в транспортной логистике благодаря передовым достижениям Индустрии 4.0. К их числу относятся автоматизированные склады Amazon, автономные грузовые автомобили Einride, беспилотные ап-