

УДК 656.073

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЮ ШКОЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК



## EXPERIENCE IN IMPLEMENTING MODERN SECURITY TOOLS IN THE ORGANIZATION OF SCHOOL TRANSPORTATION

**Изюмский А.А.**

Кубанский государственный  
технологический университет,  
sofi008008@yandex.ru

**Надирян С.Л.**

Кубанский государственный  
технологический университет,  
sofi008008@yandex.ru

**Кубарев А.В.**

Кубанский государственный  
технологический университет,  
sofi008008@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные средства безопасности при организации школьных перевозок. В работе приведен подробный разбор работы средств повышения безопасности при организации школьных перевозок. Статья представляет интерес для ученых, занимающихся вопросами пассажирских школьных перевозок.

**Ключевые слова:** школьные перевозки, пассажирские перевозки, нормативные документы, конструктивные особенности автобусов, школьники.

**Izumsky A.A.**

Kuban State Technological University,  
sofi008008@yandex.ru

**Nadiryan S.L.**

Kuban State Technological University,  
sofi008008@yandex.ru

**Kubarev A.V.**

Kuban State Technological University,  
sofi008008@yandex.ru

**Annotation.** The article discusses modern security measures in the organization of school transportation. The paper provides a detailed analysis of the work of safety improvement tools in the organization of school transportation. The article is of interest to scientists involved in passenger traffic school.

**Keywords:** school transportation, passenger transportation, regulatory documents, structural features of buses, students.

Основной причиной дорожно–транспортных происшествий при перевозках пассажиров автобусами является нарушение водителями Правил дорожного движения. Наиболее трагичными представляются дорожные происшествия с участием школьных автобусов, в результате которых страдают дети.

Проблематика школьного транспорта для России является сравнительно молодой. Президентская программа «Сельский школьный автобус» в рамках национального проекта «Образование» была создана в 2001 году. В России существует несколько модификаций автобусов для перевозки детей, получивших одобрение типа транспортного средства в соответствии с соответствующими требованиями.

Обеспечение безопасности учеников в школьном автобусе и вокруг него может быть проблемой для водителя. Водителю школьного автобуса нужно постоянно отслеживать все перемещения вокруг автобуса и предупреждать всех участников движения о посадке и высадке школьников. Решить проблему кругового обзора и предупреждения о посадке и высадке школьников можно при помощи современных средств обзора и оповещения, которыми может быть дооборудованы не только новые школьные автобусы так и использующиеся сейчас, вид такого современного школьного автобуса, оборудованного системой оповещения о посадке школьников представлен на рисунке 1.

Компания *School Bus Fleet* (компания по обеспечению школьных перевозок) обратилась к нескольким технологическим компаниям в области обеспечения видимости вокруг транспортных средств, чтобы узнать о новшествах по повышению безопасности водителей и школьников. К техническому обеспечению безопасности школьных перевозок относятся системы камер высокой четкости, стопорные рычаги, оснащенные радаром и технологиями искусственного интеллекта, а также светодиодные зеркала поперечного обзора.



Рисунок 1 – Вид современного школьного автобуса

Первым техническим решением в области обеспечения безопасности школьных перевозок является оборудование автобуса внешними камерами [1]. Внешняя камера для увеличения поля зрения водителя, которая захватывает движение за счет внешней камеры Parallax с полем обзора 210 градусов. Камера, установленная на стороне водителя или пассажирской двери автобуса, захватывает достаточно широкий обзор, чтобы охватить даже внешнюю боковину автобуса, от переднего бампера до заднего бампера. Благодаря объективу 4 МП камера превосходит разрешение 4К без эффекта «рыбьего глаза» широкоугольных объективов. Внешняя камера Parallax имеет степень водонепроницаемости IP67 и ударопрочность IK08. Вид внешней камеры Parallax представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Вид внешней камеры Parallax

Камера также совместима с мобильными цифровыми видеорегистраторами серии Vulcan от компании AngelTrax и мобильными сетевыми видеорегистраторами серии Vulcan Hybrid Component, что позволяет осуществлять непрерывную фиксацию всех действий водителя и других участников движения.

Следующим техническим решением в области безопасности работы школьных автобусов следует отметить систему радаров и камер от компании REI [2]. Решения REI для наблюдения и помощи водителю объединяет передовые технологии, такие как радарные и лидарные датчики, искусственный интеллект и камеры высокой четкости, чтобы повысить безопасность школьников при транспортировке.

Эти усовершенствования помогают водителям лучше понимать окружающую среду и позволяют быстро и эффективно реагировать на потенциальные опасности вокруг них.

Пример работы решения REI для школьных автобусов представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пример работы системы 3D 360°

Среди интересных решений REI следует отметить:

- автоматическая система Stop-Arm, которая объединяет HD-камеры и радар для обнаружения незаконного проезда стрелок школьного автобуса днем или ночью, а также автоматически фиксирует изображения номерных знаков нарушителей;
- система 3D 360°, объединяющая HD-камеры и лидар для обеспечения трехмерного, панорамного обзора опасных зон автобуса с высоты птичьего полета и помощи водителям во время парковки и смены полосы движения с обзором слепых зон и углов;
- система предотвращения столкновений Mobileye, которая интегрирует искусственный интеллект с радаром, чтобы активировать упреждающие предупреждения для водителей и транспортных средств о превышении скорости, выезде с полосы движения, небезопасном расстоянии следования и потенциальных столкновениях с пешеходами, велосипедистами и т.д.

Из систем предупреждения других участников движения помимо водителя автобуса следует отметить систем предупреждения Safe Fleet, состоящую из стоп-рычага и системы радаров, световой и звуковой сигнализации [3–4].

Стоп-рычаг Safe Fleet, оснащенный технологией искусственного интеллекта, объединяет датчики и искусственный интеллект для упреждающего уведомления приближающихся автомобилистов, водителей автобусов и учащихся о потенциальных опасностях вокруг школьного автобуса. Пример работы стоп-рычага Safe Fleet для школьных автобусов представлен на рисунке 4.

Система обнаруживает транспортные средства, которые, по ее мнению, вряд ли остановятся, когда задействован стопорный рычаг школьного автобуса, а затем выдает звуковые и визуальные предупреждения внутри и снаружи транспортного средства.

По словам представителей компании Safe Fleet, цель состоит в том, чтобы предотвратить потенциальную аварию до того, как она произойдет.

Стоп-рычаг прогнозирующей остановки включает в себя следующие компоненты:

- блок управления, называемый модулем предупреждения о безопасности (SAM), установлен внутри автомобиля;
- два внешних модуля доплеровского радара 24 ГГц на транспортном средстве, которые обычно устанавливаются непосредственно под стопорным рычагом. Один радар отслеживает приближающееся движение транспорта спереди автобуса; другой радар следит за движением транспорта, приближающимся сзади автобуса;





Рисунок 4 – Пример работы светодиодного зеркала Eye-Max от Rosco Vision Systems

– визуальные предупреждения/аварийные сигналы передаются через модуль дисплея SAM. Этот блок с автоматическим распознаванием света обеспечивает трехцветное визуальное предупреждение: зеленый – нормальный, желтый – предупреждение, красный – тревожный;

– два внешних рупора обеспечивают звуковые сигналы для студентов и оператора автобуса.

Также следует отметить систему кругового обзора от компании Safety Vision [5–6]. Зеркальный монитор школьного автобуса предоставляет изображение высокой четкости представляет из себя резервную камеру, монитор HD для школьного автобуса Safety Vision обеспечивает водителю круговой обзор автобуса. Оснащенное четырьмя HD-камерами, стратегически размещенными вокруг транспортного средства, решение также может интегрироваться с бортовым регистратором Safety Vision, который, по словам поставщика, поддерживает до 12 дополнительных автомобильных камер.

Пример работы Safety Vision для школьных автобусов представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Пример работы Safety Vision для школьных автобусов

По словам поставщика, дополнительные входы для камер позволяют школьным округам оснащать свои автобусы камерами со стоп-сигналом и пользоваться услугами службы цитирования Safety Vision. Решение также можно модернизировать для добавления встроенного Wi-Fi.

Внедрение вышеперечисленных или подобных систем безопасности в организацию школьных перевозок позволяет не только облегчить работу водителей школьных автобусов, но также предотвратить возможность возникновения дорожно-транспортного происшествия как по вине самих школьников так и других участников движения.

### Литература

1. Коновалова Т.В. Анализ текущего состояния транспортно-логистической системы Краснодарского края / Т.В. Коновалова [и др.] // В сборнике: Механика, оборудование, материалы и технологии. Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». – 2018. – С. 655–662.
2. Коновалова Т.В. Влияние экономических показателей региона на работу автомобильных перевозок / Т.В. Коновалова [и др.] // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2016. – № 5(51). – С. 165–171.
3. Коновалова Т.В. Совершенствование методов оптимизации транспортно-логистических издержек в торгово-транспортно-логистических системах / Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян, М.П. Миронова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2020. – № 9. – С. 197–199.
4. Коновалова Т.В. Особенности маркетинговых исследований на рынке пассажирских перевозок по заказам в регионе / Т.В. Коновалова [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2015. – № 4. – С. 89–93.
5. Коновалова Т.В. Оценка проектных решений на транспорте / Т.В. Коновалова [и др.]. – Краснодар, 2020.
6. Коновалова Т.В. Исследование рынка перевозок по заказам в регионе / Т.В. Коновалова [и др.]; Отв. за вып. Е.Е. Витвицкий // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Архитектура, строительство, транспорт» (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»). Сборник научных трудов № 8 кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте». ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Кафедра «ОПиУТ». – 2015. – С. 74–77.

### References

1. Konovalova T.V. Analysis of the current state of the transport and logistics system of the Krasnodar Territory / T.V. Konovalova [et al.] // In the collection: Mechanics, equipment, materials and technologies. Collection of scientific articles based on the materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Kuban State Technological University. – 2018. – P. 655–662.
2. Konovalova T.V. The influence of economic indicators of the region on the work of road transport / T.V. Konovalova [et al.] // Bulletin of the Siberian State Automobile and Road Academy. – 2016. – № 5(51). – P. 165–171.
3. Konovalova T.V. Improvement of methods for optimizing transport and logistics costs in trade, transport and logistics systems / T.V. Konovalova, S.L. Nadiryan, M.P. Mironova. Humanities, socio-economic and social sciences. – 2020. – № 9. – P. 197–199.
4. Konovalova T.V. Features of marketing research in the passenger transportation market for orders in the region / T.V. Konovalova [et al.] // The science. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2015. – № 4. – P. 89–93.
5. Konovalova T.V. Evaluation of design solutions in transport / T.V. Konovalova [et al.]. – Krasnodar, 2020.
6. Konovalova T.V. Research of the market of transportation by orders in the region / T.V. Konovalova [et al.]; Responsible for the release of E.E. Vitvitsky // In the collection: International scientific and practical conference «Architecture, construction, transport» (to the 85th anniversary of the SibADI FSBEI HPE). Collection of scientific papers № 8 of the department «Organization of transportation and management in transport». FSBEI HPE «SibADI», Department «OPiUT». – 2015. – P. 74–77.