

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII  
MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea Calculatoare, Informatica și Microelectronică**

**Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**Prof.univ., dr.hab. Lupan Oleg**

\_\_\_\_\_ 2020  
„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_

## **Sistem de monitorizare a vehiculului și asistență pentru șofer**

**Teză de master**

**Student:**

**Bușilo Iurie, st. gr. Mn-  
191M**

**Conducător:**

**Trofim Viorel,  
prof.univ., dr.hab.**

**Consultant:**

**Railean Serghei ,  
conf.univ., dr.**

**Chișinău, 2020**

## Rezumat

pentru teza de master pe tema „Sistemul de asistență a șoferului și monitorizarea vehiculului”.

**Teza cuprinde:** introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie, 1 anexă, 63 de pagini, incluzând 12 figuri și 4 tabele.

**Cuvinte cheie:** circuite electrice ale unei mașini, controlere, navigație prin satelit, modelare, sisteme de calcul, accidente rutiere.

**Domeniul cercetării** constă în aspectul teoretic și practic al introducerii în principiile funcționării mașinii, precum și impactul acesteia asupra activităților și siguranței vieții umane.

**Scopul lucrării** este de a proiecta și implementa un sistem care va ajuta la reducerea numărului de accidente rutiere. Sistemul trebuie să fie accesibil și implementat rapid în sectorul transporturilor, datorită amortizării sale și a economiilor materiale în procesul de execuție.

**Metoda de cercetare științifică** se bazează pe teoria sistemelor de calcul, tehnologii de programare orientate pe obiecte, statistici și analize matematice și tranzitorii.

**Inovația și originalitatea** constă în dezvoltarea unui sistem automat care va detecta pericolele generate de mișcarea unei mașini și va avertiza cu promptitudine șoferul despre acestea, ceea ce va reduce semnificativ numărul de accidente. Sistemul va monitoriza fiecare acțiune a șoferului, ceea ce va îmbunătăți calitatea conducerii și va reduce riscul accidentelor rutiere cauzate de neatenție sau supraoboseala.

**Valoarea teoretică** constă în dezvoltarea metodelor de soluționare a problemei accidentelor rutiere din Republica Moldova.

**Valoarea practică** constă în dezvoltarea unui sistem inteligent de asistență a șoferului, accesibil și ieftin, care este implementat într-o mașină. Aplicarea practică și explicația principiilor CAN - autocar. Monitorizarea stării vehiculului utilizând navigarea prin GPS.

## Краткое содержание

к дипломной работе на тему «**система помощи водителю и мониторинга транспортного средства**».

Дипломная работа включает в себя: введение, **три** главы , выводы, библиографию, **1** приложение, **63** страницы, включая **12** рисунков и **4** таблицы.

**Ключевые слова:** электрические цепи автомобиля, контроллеры, спутниковая навигация, моделирование, вычислительные системы, дорожно-транспортные происшествия.

**Область исследования** заключается в теоретическом и практическом аспекте внедрение в принципы функционирования автомобиля, а так же его влияние на деятельность и безопасность жизни человека.

**Цель работы** заключается в проектировании и внедрении системы, которая поможет снизить количество дорожно-транспортных происшествий. Система должна быть доступной и быстро внедряться в транспортную сферу за счёт своей окупаемости и материальной экономии в процессе исполнения.

**Метод научного исследования** основан на теории вычислительных систем, технологиях объектно-ориентированного программирования, статистики и математическом анализе и переходных процессах.

**Инновации и оригинальность** заключается в разработке автоматизированной системы, которая будет обнаруживать опасности возникающие при движении автомобиля, и своевременно предупреждать о них водителя, что существенно снизит количество ДТП. Система позволит мониторить каждое действие водителя, что позволит улучшить качество вождения и снизит растраты на транспортное средство.

**Теоритическое значение** заключается в разработке методов решения проблемы дорожно-транспортных происшествий в республике Молдова.

**Практическое значение** заключается в разработке доступной и не дорогой умной системы помощи водителю, которая внедряется в автомобиль. Практическое применение и объяснение принципов работы CAN – шины автомобилей. Мониторинг состояний автомобиля, используя GPS навигацию.

## Summary

for the graduation work on the topic "Driver assistance system and vehicle monitoring."

**The graduation work includes:** introduction, three chapters, conclusions, bibliography, 1 appendix, 63 pages, including 12 figures and 4 tables.

**Key words:** car electrical circuits, controllers, satellite navigation, modeling, computing systems, traffic accidents.

**The field of study** consists in the theoretical and practical aspect of the introduction into the principles of the functioning of the car, as well as its impact on the activities and safety of human life.

**The purpose of the work** is to design and implement a system that will help reduce the number of road accidents. The system should be affordable and quickly implemented in the transport sector due to its payback in the process of execution.

**The scientific research method** is based on the theory of computing systems, object-oriented programming technologies, statistics and mathematical analysis and transients.

**Innovation and originality** consist in the development of an automated system that will detect dangerous situations during the movement of a car, and promptly warn the driver about them, which will significantly reduce the number of accidents. The system will monitor every action of the driver, which will improve the quality of driving and reduce waste on the vehicle.

**The theoretical value** consists in the development of methods for solving the problem of road traffic accidents in the Republic of Moldova.

**The practical value** consists in the development of an affordable and inexpensive smart driver assistance system that is implemented in a car. Practical application and explanation of the principles of CAN - car bus. Vehicle condition monitoring using GPS navigation.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 8  |
| I. АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА .....   | 10 |
| 1.1. Анализ исследования статистики дорожно-транспортных происшествий.....   | 10 |
| 1.2. Факторы риска дорожно-транспортных происшествий.....  | 11 |
| 1.3. Планирование целевой программы по повышению безопасности дорожного движения.....                                      | 14 |
| II. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С СИСТЕМАМИ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ И УСТРОЙСТВАМИ GNSS – МОНИТОРИНГА .....                                       | 19 |
| 2.1. Предпосылки создания систем помощи водителю.....  | 19 |
| 2.2. Принцип работы ADAS .....   | 20 |
| 2.3. Классификация существующих систем помощи ADAS.....  | 22 |
| 2.4. Место интеллектуальных систем помощи водителю ADAS в автомобилях будущего по мнению инженеров мирового автопрома..... | 25 |
| 2.5. История глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) .....  | 33 |
| 2.6. Принцип работы GPS - трекера. сравнение GPS – трекеров .....  | 35 |
| III. Проектирование и внедрение системы мониторинга транспорта и интеллектуальной помощи водителю.....                     | 45 |
| 3.1. Проектирование GLONASS/GPS модуля .....   | 45 |
| 3.2. Mobileye – интеллектуальная система помощи водителю. Принцип работы. Установка и подключение.....                     | 49 |
| 3.3. Вся система Mobileye 5 состоит из следующих компонентов:.....   | 51 |
| 3.3.1. Повышение безопасности, как эффект внедрения Mobileye 5 и системы мониторинга транспортного средства.....           | 53 |
| 3.3.2. Надёжность и выгода корпоративных клиентов от внедряемой системы. ....  | 56 |
| ВЫВОДЫ: .....  | 61 |
| БИБЛИОГРАФИЯ .....   | 64 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....  | 65 |

## ВВЕДЕНИЕ

согласно данным Всемирной организации здравоохранения за 2019 год, ежегодно в результате дорожно-транспортных аварий умирает около 1,35 миллиона человек. От 20 до 50 миллионов человек получают несмертельные травмы, многие из которых приводят к инвалидности. Более половины умирающих на дорогах в мире — это пешеходы, велосипедисты и мотоциклисты. [1]

Травмы, полученные в ДТП, являются ведущей причиной смертности детей в возрасте 5-14 лет и второй причиной по числу смертей среди молодых людей 15-29 лет. [2]

В Европе каждые шесть минут кто-то умирает в авариях. В ДТП попадают более 200 человек в день и 800 тыс. человек в год. [1]

Вероятность гибели людей в Молдове в результате дорожно-транспортного травматизма уже во много раз превышает аналогичный показатель в странах Западной Европы. Последние сообщения о ДТП с маршрутными такси и автобусами просто ужасают количеством жертв. [2]

Дорожный транспорт играет ведущую роль в обеспечении развития Республики Молдова, поскольку он содействует перемещению людей, товаров и услуг, расширяет возможности для занятости и облегчает доступ к основным услугам. За последнее десятилетие власти страны вложили значительные средства в совершенствование системы дорожного транспорта. Но, к сожалению, эпидемия «смерти на колесах» по-прежнему не позволяет в полной мере ощутить пользу от этих инвестиций. Для того чтобы переломить эту тенденцию, необходимы хорошо продуманные, системные и решительные действия. [2]

Результаты исследований свидетельствуют о том, что человеческий фактор, как главная причина, присутствует почти в 90-100% дорожно-транспортных происшествий, дорога и окружающая среда дают - 30-50%, влияние неисправностей автомобиля усматривается в 10-25% ДТП. Эти факторы оказывают прямое влияние на возникновение ДТП или увеличивают тяжесть последствий. Каждый из них может быть единственной причиной ДТП или повышать уровень риска его возникновения. Часто ДТП можно избежать, если хоть один из влияющих факторов минимизирован. [2]

Данная работа прямым образом направлена на то, чтобы снизить количество дорожно-транспортных происшествий на дорогах нашей страны. Внедряемая система должна крайне положительно повлиять на человеческий фактор в происшествиях на дорогах. Таким образом мы усердно работаем над ключевым фактором, понижая

возможный процент неблагоприятных происшествий на дорогах. Введённые комплексные решения не только повлияют на профессиональные качества водителя, но будут способствовать минимизации остальных факторов опасности на дорогах.

Планируется внедрять проектируемое решение как частным лицам, так и коммерческим лицам. Для того, чтобы добиться значительных положительных результатов необходимо заинтересовать как можно большую часть общественности. Поэтому стоит обратить внимание и на экономическую сторону проблемы. Кроме того, что проектируемая система будет помогать обеспечивать безопасное передвижение транспортных средств, она будет экономически выгодна и даже приносить прибыль заказчикам. Это поможет заинтересовать корпоративных клиентов и повлиять на большое количество автопарков в нашей стране, что в свою очередь должно привести к первоначальной цели по снижению количества дорожно-транспортных происшествий.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] <https://laf.md/2020/11/19/dtp-v-moldove-168-pogibshih-za-minuvshie-devjat-mesjacev/> (дата обращения: 19.09.2020)
- [2] <https://ava.md/2012/06/05/kak-ostanovit-smert-na-kolesah-na-dorogah/> (дата обращения: 16.11.2020)
- [3] Всемирная организация здравоохранения. Дорожно-транспортные травмы. (Электрон. Ресурс.)// Режим доступа: <http://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/road-traffic-injuries> (дата обращения: 21.09.2020).
- [4] <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- [5] <https://bespilot.com/news/291-3891832> (дата обращения: 13.11.2020)
- [6] История концепт-каров (Электрон. Ресурс.)// Режим доступа: <https://www.drive2.ru/b/493579291997504149/> (дата обращения: 20.09.2020).
- [7] Автомобили будущего: какими станут машины через 10 лет (Электрон. Ресурс.)// Режим доступа: <http://https://near-future.ru/avtomobili-budushhegokakimi-stanut-mashiny-cherez-10-let/> (дата обращения: 24.09.2020).
- [8] Автомобили будущего: какими станут машины через 10 лет (Электрон. Ресурс.)// Режим доступа: <http://https://near-future.ru/avtomobili-budushhego-kakimi-stanut-mashiny-cherez-10-let/> (дата обращения: 24.10.2020).
- [9] <http://www.gfox.kg/wiki/glonass/> [10] LEWIS, J.R. 1993. Operating room air distribution effective- ness. ASHRAE Transactions 99(2): 1191-1200 (дата обращения: 28.10.2020)
- [11] [https://www.gpshome.ru/monitoring\\_transporta\\_effect](https://www.gpshome.ru/monitoring_transporta_effect) (дата обращения: 03.11.2020)
- [12] <https://iot.ru/gadzhety/10-samykh-populyarnykh-trekerov-2016-goda> (дата обращения: 18.10.2020)
- [13] <https://habr.com/ru/company/intel/blog/402237/>(дата обращения: 15.10.2020)
- [14] [https://www.gpshome.ru/monitoring\\_transporta\\_effect](https://www.gpshome.ru/monitoring_transporta_effect) (дата обращения: 23.09.2020)