

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра компьютерных технологий и систем**

Аннотация к дипломной работе

**«ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНОЙ  
РАЗМЕТКИ ДЛЯ РАБОТЫ В СЛОЖНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ»**

Бушлякова Маргарита Дмитриевна

Научный руководитель – кандидат педагогических наук  
А. А. Францкевич

Минск, 2025

## АННОТАЦИЯ

*Дипломная работа, 61 страница, 9 иллюстраций, 39 формул, 22 источника.*

*Ключевые слова:* ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ, АВТОПИЛОТИРУЕМЫЙ АВТОМОБИЛЬ, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, РРО, СКВОЗНАЯ АРХИТЕКТУРА, МАРКОВСКИЕ ПРОЦЕССЫ, WEBOTS, DEEBOTS.

*Объектом исследования являются* методы машинного обучения, симуляционные среды и архитектуры автопилотируемых систем.

*Предметом исследования являются* алгоритмы управления движением автомобиля в условиях ограниченной видимости.

*Целью работы является* исследование и оптимизация алгоритмов управления движением автомобиля в сложных погодных условиях с применением методов машинного обучения и виртуального моделирования.

*Методами исследования являются* обучение нейронных сетей, моделирование в среде Webots, проектирование сквозной архитектуры автопилота на основе обучения с подкреплением.

*Полученные результаты и их новизна:* разработан алгоритм управления движением автомобиля с применением анализа изображений; реализована модель автопилота на основе обучения с подкреплением, способная адаптироваться к различным погодным условиям. Выявлены преимущества и ограничения различных подходов к построению систем автономного управления.

*Достоверность материалов и результатов дипломной работы:* материалы и результаты являются достоверными, работа выполнена самостоятельно.

*Областью возможного практического применения являются* системы автономного вождения, робототехника и симуляционное тестирование интеллектуальных систем управления.

## АНАТАЦЫЯ

*Дыпломная праца, 61 старонка, 9 ілюстрацый, 39 формул, 22 крыніцы.*

*Ключавыя словы:* НАВУЧАННЕ З ПАДТРЫМКАЙ, АЎТАПІЛОТАВАНЫ АЎТАМАБІЛЬ, НЕЙРОНАВЫЯ СЕТКІ, РРО, СКВОЗНАЯ АРХІТЭКТУРА, МАРКАЎСКІЯ ПРАЦЭСЫ, WEBOTS, DEEBOTS.

*Аб’ектам даследавання з’яўляюцца* метады машыннага навучання, сімуляцыйныя асяроддзі і архітэктурны аўтаномны транспартны сістэм.

*Прадметам даследавання з’яўляюцца* алгарытмы кіравання рухам аўтамабіля ў складаных умовах надвор’я.

*Мэтай працы з’яўляецца* даследаванне і аптымізацыя алгарытмаў кіравання аўтамабілем ва ўмовах абмежаванай бачнасці з выкарыстаннем машыннага навучання і віртуальнага мадэлявання.

*Метадамі даследавання з’яўляюцца* навучанне нейронавых сетак, мадэляванне ў Webots і распрацоўка скразной архітэктурны аўтапілота з выкарыстаннем навучання з падтрымкай.

*Атрыманыя вынікі і іх навізна:* распрацаваны алгарытм кіравання рухам з выкарыстаннем аналізу малюнкаў; рэалізаваная мадэль аўтапілота, здольная адаптавацца да складаных умоў надвор’я. Выяўлены перавагі і абмежаванні падыходаў да стварэння аўтаномных сістэм кіравання.

*Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы:* выкарыстаныя матэрыялы і вынікі з’яўляюцца даставернымі, праца выканана самастойна.

*Вобласць магчымых прымяненняў* — аўтаномнае кіраванне транспартнымі сродкамі, робататэхніка, тэставанне інтэлектуальных сістэм кіравання ў сімуляваным асяроддзі.

## ANNOTATION

*Diploma work, 61 pages, 9 illustrations, 39 formulas, 22 sources.*

*Keywords:* REINFORCEMENT LEARNING, SELF-DRIVING CAR, NEURAL NETWORKS, PPO, END-TO-END ARCHITECTURE, MARKOV PROCESSES, WEBOTS, DEEPBOTS.

*The object of the research* is machine learning methods), simulation environments and self-driving system architectures.

*The subject of the research* is motion control algorithms for vehicles under limited visibility conditions using neural networks and reinforcement learning.

*The purpose of the research* is to study and optimize vehicle motion control algorithms in complex weather conditions using machine learning methods and virtual simulation.

*Research methods* include training of neural networks, vehicle control in the Webots simulator, and design of an end-to-end autopilot architecture based on the reinforcement learning.

*The results of the work and their novelty:* a motion control algorithm using image analysis was developed; a reinforcement learning-based autopilot model capable of self-learning in complex weather conditions was implemented. The advantages and limitations of various autonomous system design approaches were identified.

*Authenticity of the materials and results of the diploma work:* all materials and results are authentic. The work was completed independently.

*Recommendations on the usage.* The results can be applied in autonomous vehicle systems, driver assistance technologies, robotics, and safe training/testing of intelligent control systems in simulated environments.