Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт машиностроение, материалов и транспорта

Высшая школа автоматизации и робототехники

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Исследование эффективности автоматической системы управления дорожным движением на основе нейросетевого алгоритма**

по направлению подготовки 150601 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) 150601\_01 Проектирование и конструирование мехатронных модулей и деталей роботов

Выполнил студент гр. 3331506/90102 И.И. Томаев

Руководитель О.Н. Мацко

Ассистент Д.Н. Поляхов

Санкт-Петербург

2022

# Оглавление

[Оглавление 2](#_Toc122540123)

[1. Введение 3](#_Toc122540124)

# Введение

Автомобиль – одно из крупнейших изобретений XX века, значительно изменившее мир. Появление автомобилей облегчило перемещение людей и товаров по городу. Первые автомобили были слишком редкими и дорогими, поэтому старые дорожные системы городов справлялись с таким потоком транспорта. Однако, с ростом автомобилизации и модернизацией транспортных средств, остро встали вопросы обеспечения безопасности и борьбы с пробками, которые актуальны и по сей день.

Современные методы решения проблем пробок чаще всего сводятся к двум путям решения:

1. Строительство новых дорог и развязок
2. Обустройство городской среды таким образом, чтобы большая часть людей пересаживалась на общественный транспорт

Очевидно, расширение дорожной сети, хоть и необходимо, лишь временно решает проблему пробок, так как население крупных городов продолжает расти, а вместе с ним и количество автомобилей. Увеличение доступности общественного транспорта же, в свою очередь, хоть и является эффективным методом борьбы с пробками, требует существенных затрат времени и денежных средств. К примеру, средняя стоимость прокладки 1 км линии метрополитена в Москве составляет 7 млрд рублей для станций глубокого заложения и 4.5 млрд рублей для станций мелкого заложения, а срок строительства составляет от 5 до 6 лет для станций глубокого заложения и от 2 до 3 лет для станций мелкого заложения.

Однако, есть еще один путь для снижения нагрузки на дорожную систему города. При помощи автоматической системы управления дорожным движением (далее АСУДД) можно снизить время проезда перекрестка на нагруженных участках за счет перенастройки времени работы светофоров, управления знаками приоритета и реверсивным движением. Также такая система может увеличить безопасность дорожного движения за счет автоматического обнаружения происшествий и отправки данных в экстренные службы.

## Цели работы:

1. Разработать симулятор для отладки систему
2. Реализовать симуляцию двух методов контроля светофорных объектов (переключение по времени и автоматическое управление при помощи нейросетевого алгоритма)
3. Сравнить полученные результаты

Полученные в результате симулятор и алгоритм можно использовать для дальнейшей разработки готового к внедрению решения. Для удешевления внедрения система будет разрабатываться таким образом, чтобы ее без больших дополнительных затрат можно было подключить к имеющимся светофорам. Для этого будут изучены системы управления светофорными объектами и предложена схема подключения к ним.

Для оценки эффективности АСУДД используется ряд параметров, таких как

* Количество и время остановок в пути
* Время в пути
* Время прибытия экстренных служб
* Задержки общественного транспорта

Также внедрение АСУДД косвенно влияет на расход топлива и выбросы в атмосферу, так как уменьшение количества остановок позволяет машине реже трогаться с места, что, в свою очередь, снижает расход топлива и количество вредных выбросов в атмосферу.

## Обзор аналогов

В настоящее время АСУДД активно разрабатываются как в России, так и за границей. Для