

Вместе с тем нейросетевые модели обладают: повышенной временной сложностью процесса обучения; высокой зависимостью результата от начальной инициализации весовых коэффициентов нейронов; высокими требованиями к репрезентативности обучающего множества. Все это обуславливает необходимость наличия определенных навыков в использовании ИС при решении практических задач подобного класса [5].

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Golovko V. Neural Networks for Signal Processing in Measurement Analysis and Industrial Applications: the Case of Chaotic Signal Processing / V. Golovko, Y. Savitsky, N. Maniakov // Chapter of NATO book "Neural networks for instrumentation, measurement and related industrial applications". – Amsterdam: IOS Press, 2003. – P. 119–143.
2. Hertz, J. Introduction to the Theory of Neural Computation / J. Hertz, A. Krogh, R. Palmer // Addison Wesley Publishing Company. – 1991. – 327 p.
3. Kroese, B. An Introduction to Neural Networks. – Amsterdam: University of Amsterdam. – 1996. – 120 p.
4. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 334 с.
5. Golovko V. Technique of Learning Rate Estimation for Efficient Training of MLP / V. Golovko, Yu. Savitsky, Th. Laopoulos, A. Sachenko, L. Grandinetti // Proc. of Int. Joint Conf. on Neural Networks IJCNN'2000, Como, Italy. – Vol. 1. – 2000. – P. 323–329.

УДК 693.22.004.18

**Дубина С.С., Чернецкий А.М., Анфилец С.В.**

**Научный руководитель: доцент Шуть В.Н.**

#### РОБОТЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Совсем недавно проблемы координации и управления транспортными потоками на улично-дорожных сетях (УДС) не были столь актуальными. В условиях не слишком высоких загрузок УДС функционировали достаточно эффективно. В последние годы рост уровня автомобилизации и транспортной подвижности населения привел к насыщению городских улиц, что явилось причиной переоценки принципов управления транспортными потоками.

Статистические данные интенсивности движения на магистральных улицах США и Европы свидетельствуют о том, что именно на магистралях сосредотачиваются основные транспортные потоки, другими словами, выполняется принцип «концепции концентрации», что вызывает в последнее время существенный интерес к совершенствованию управления транспортными потоками на городских дорогах и магистральных улицах.

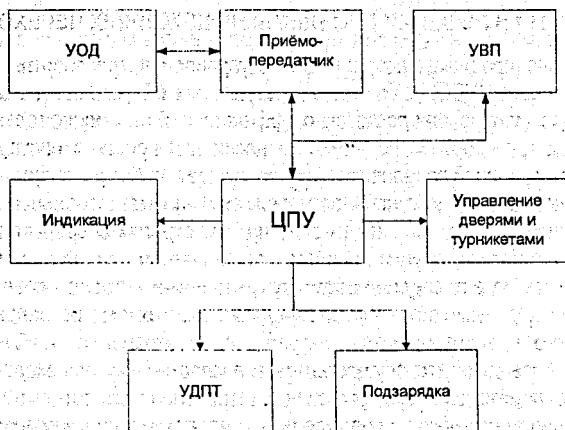
Целью данного проекта является разработка, изготовление и испытание робота-электромобиля, позволяющего осуществлять транспортировку пешеходов на регулируемых пешеходных переходах без прерывания автотранспортного потока по магистрали.

Необходимо решить следующие проблемы в аппаратном и программном обеспечении:

- Электродвигатели, необходимые для перемещения электромобиля;
- электроника (зарядное устройство, батарея аккумуляторов и пр.);
- датчики и видеокамеры;
- контроллер периферийных устройств;
- высокопроизводительный микрокомпьютер, необходимый для автономной работы электромобиля;
- операционная система и средства программирования.

**Алгоритм:**

- с УОД (устройство определения движения – «Думка») приходит по радиоканалу сигнал о разрешении движения на приёмо-передатчик;
- с приёмо-передатчика данный сигнал поступает на ЦПУ (центральный процессор);
- по приходу данного сигнала начинается работа с УВП (управление видеопотоком), то есть работа с камерами видеонаблюдения, а именно: с помощью данных камер видеонаблюдения, установленных в зоне стоянок электромобиля, проверяется наличие или отсутствие посторонних предметов и людей. Если нет никаких предметов и людей, препятствующих движению, то ЦПУ переходит к пункту 4, иначе будет выдан соответствующий звуковой сигнал, и автобус не начнет движение до тех пор, пока не будет устранено препятствие;
- после того, как ЦПУ убедится в том, что движению никто и ничто не препятствует, он формирует прерывание на индикацию (обратный отсчет времени до закрытия дверей, сообщения пассажирам о начале движения и о том, что будут закрыты двери, а также индикация сопровождается горением светодиодов в соответствии с ситуацией);
- после того, как отработала индикация, ЦПУ переходит на прерывание по закрытию турникетов и дверей;
- после закрытия турникетов и дверей начинает свою работу прерывание УДПТ (управление двигателем постоянного тока). Во время движения ЦПУ анализирует работу двигателей, определяя тем самым место положения электромобиля на дороге, а также своевременное постепенное снижение скорости до полной остановки электромобиля;
- после остановки на ЦПУ выполняется прерывание индикации и управления дверями и турникетами (для их открытия).



**Рисунок 1 – Схема алгоритма**

**Примечание 1:** зарядка электрической батареи происходит на каждой из стоянок по тому же принципу, что и у троллейбусов.

**Примечание 2:** для определения момента постепенного снижения скорости (для комфортной езды пассажиров) и для определения момента постепенного увеличения скорости (для уменьшения затрат времени на переезд на другую сторону дороги) будет использоваться 5 пар ИК передатчиков, связанных с одним передающим устройством, ко-

торое будет передавать факт пересечения конкретной пары ИК датчиков. Принцип переключения скоростей таков: пары ИК-передатчиков пронумерованы (1, 2, 3, 4, 5), если электромобиль пересекает ИК-передатчики в порядке 1-2-3-4-5, то будет увеличиваться скорость передвижения от первой к пятой. Если же ИК-передатчики будут пересечены в обратном порядке, то соответственно будет снижаться и скорость передвижения электромобиля от пятой к первой и до полной остановки.

*Примечание 3:* во время движения электромобиля через проезжую часть будут также работать видеокамеры (расположенные по бокам электромобиля), а также предполагается использовать ультразвуковые дальномеры для предотвращения аварийных ситуаций.

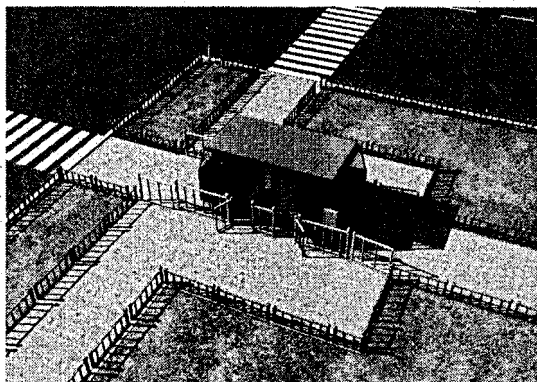


Рисунок 2 – Внешний вид электромобиля

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Anfilets S. Evaluating The Effectiveness Of The Adaptive Control System In Brest Region / S. Anfilets, V. Shut // International Congress Of Heavy Vehicles, Road Trains And Urban Transport. – Минск, 2010. – С. 222–226.
2. Рожанский, Д.В. Методы оценки эффективности координированного регулирования транспортно-пешеходных потоков / Д.В. Рожанский, Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Д.В. Навой, Д.В. Мозалевский, А.В. Коржова, А.С. Полховская, Е.Н. Костюкович // Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов. – Минск, 2010. – С. 159–165.

УДК 004.8.032.26

*Кедринский П.Б., Войцехович О.Ю.*

*Научный руководитель: доцент Шуть В.Н.*

#### РАСЧЁТ ПЛАНА КООРДИНАЦИИ МАГИСТРАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ

##### Математическая модель объекта

Объектом исследования является городская магистраль длиной  $L$ , начинающаяся с Т-образного перекрестка и оканчивающаяся также Т-образным перекрестком. Это центральная улица города с наиболее интенсивным движением автотранспорта. Магистраль состоит из  $n+1$  перекрестка, где нулевой и  $n$ -ый перекрестки являются начальными