

УДК 004.942

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ДОРОЖНОГО ПЕРЕКРЕСТКА

А. Е. МИСНИК, С. А. ПРОКОПЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

За последние полвека выросло количество автомобильного транспорта на дорогах. Выросло количество дорог, пересечений, развязок, перекрестков. Современная организация дорожного движения уже не представляется без использования светофоров при регулировании автомобильных и пешеходных потоков. Правильно настроенная работа перекрестка (конфигурация полос перекрестка, режим работы светофора и т. д.) позволяет снизить количество вредных выбросов от автомобилей, увеличить скорость транспортного потока, уменьшить время ожидания трафика и т. д.

Существует множество способов настройки работы светофора в зависимости от конфигурации и пропускной способности перекрестка.

1. Ручное прописывание режимов работы светофора. В конфигурации светофора прописывается режим смены его сигналов. Преимуществами данного подхода является простота настройки, отсутствие дополнительного продолжительного исследования трафика. Недостатками данного подхода является возможность создания пробок, низкая пропускная способность перекрестка. Данный подход хорошо себя зарекомендовал на перекрестках с малым движением, где отсутствует временная составляющая в трафике.

2. Ручное прописывание режимов работы светофора в зависимости от времени суток. В конфигурации светофора прописывается режим смены сигналов в зависимости от времени суток (к примеру, в утренний час пик отдается предпочтение трафику из спального района). К преимуществам данного подхода можно отнести высокую эффективность работы на небольших перекрестках, когда трафик имеет временную составляющую. К недостаткам данного режима можно отнести необходимость долгосрочных исследований режима работы трафика, сложность настройки на высоконагруженных перекрестках. Данный подход хорошо себя зарекомендовал на перекрестках, где присутствует временная составляющая в трафике.

3. Нейросетевой подход режима работы светофора. Блок управления в режиме «реального времени» получает данные о пропускной способности и заложенными алгоритмами подбирает максимальные значения, чтобы в сумме со всех сторон в комфортном режиме за единицу времени проезжало как можно больше транспортных средств. К преимуществам данного подхода можно

отнести возможность организации высокопропускного перекрестка. К недостаткам можно отнести необходимость дополнительного оборудования для организации работы светофора (камеры, датчики, компьютер для обработки и т. д.). Данный подход показывает высокую эффективность на перекрестках с переменным движением, на дорогах-дублёрах и т. д.

На пропускную способность перекрестка влияет не только режим работы светофора, но и конфигурация полос перекрестка. Правильно сконфигурированные полосы перекрестка повышают не только трафик, проходящий через него, но и безопасность перекрестка.

Очень часто наиболее оптимальную конфигурацию перекрестка устанавливают экспериментальным путем, используя шаблонные решения. Эксперимент проходит длительное время и зачастую показывает плохой результат, т. к. со временем меняются параметры перекрестка (увеличивается количество трафика, появляются новые развязки). Экспериментальный подход не обеспечивает нормальной пропускной способности перекрестка, вызывает недовольство граждан, не обеспечивает низкую аварийность перекрестка.

Существуют подходы, которые используют информацию с ближайших видеокамер и датчиков и позволяют менять конфигурацию перекрестка. Такой подход позволяет повысить пропускную способность перекрестка. У данного подхода имеются и недостатки, связанные с постоянно меняющейся конфигурацией перекрестка:

- постоянная поддержка в рабочем состоянии инфраструктуры перекрестка (необходимо постоянно следить за работоспособностью камер, датчиков, электронных знаков, светофоров и т. д.);
- необходимость постоянного обновления навигационных карт;
- неудобство для местных жителей;
- высокая аварийность в первое время после смены конфигурации перекрестка.

Нейросетевые технологии успешно применяются в медицине, в образовательных процессах, в организации дорожной конфигурации, в производственной диагностике и в других сферах.

Нейросетевые технологии позволяют, используя ранее накопленный опыт в организации работы перекрестка, подобрать наиболее оптимальную конфигурацию в короткий промежуток времени.

Разрабатываемое программное обеспечение позволит спроектировать и смоделировать работу перекрестка в зависимости от типа и количества трафика, подобрать наиболее оптимальную конфигурацию перекрестка, наиболее оптимальные режимы работы светофора в зависимости от времени и загруженности перекрестка (анализируя данные с датчиков и уличной сети видеокамер).