

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
В ЗОНЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕЕЗДА**

ВОЛОДАРЕЦ Н. В.

**(Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования «Донецкая академия транспорта»;
г. Донецк, Российская Федерация)**

В последнее время наблюдается рост автомобилизации при сохранении общего объема улично-дорожной сети. В связи с этим возникли проблемы функционирования транспортных потоков. Повышение эффективности и оптимальности дорожного движения возможно только на основе изучения закономерностей движения транспортных потоков. В работе разработана графическая и имитационная модели движения транспортных средств в зоне железнодорожного переезда. Ошибка моделирования составила не более 10 %.

Ключевые слова: *транспортное средство, транспортный узел, имитационное моделирование, железнодорожный переезд, транспортный поток.*

В последнее время наблюдается рост автомобилизации при сохранении общего объема улично-дорожной сети. В связи с этим возникли проблемы функционирования транспортных потоков. Это также характерно и для железнодорожных переездов. При возрастании интенсивности потоков переезды не справляются с возросшей нагрузкой. Это приводит к таким негативным последствиям:

- снижается скорость сообщения между объектами транспортной сети;
- длина и время заторов увеличиваются;
- возрастает число аварий в местах их расположения (также возрастает и тяжесть последствий в результате аварий);
- ухудшается экологическая ситуация;
- возрастают сопутствующие потери в дорожном движении.

Материальные и социальные потери составляют большую часть потерь на железнодорожных переездах и подходах к ним. Они связаны с низкой эффективностью в области организации и управления дорожным движением [1; 2].

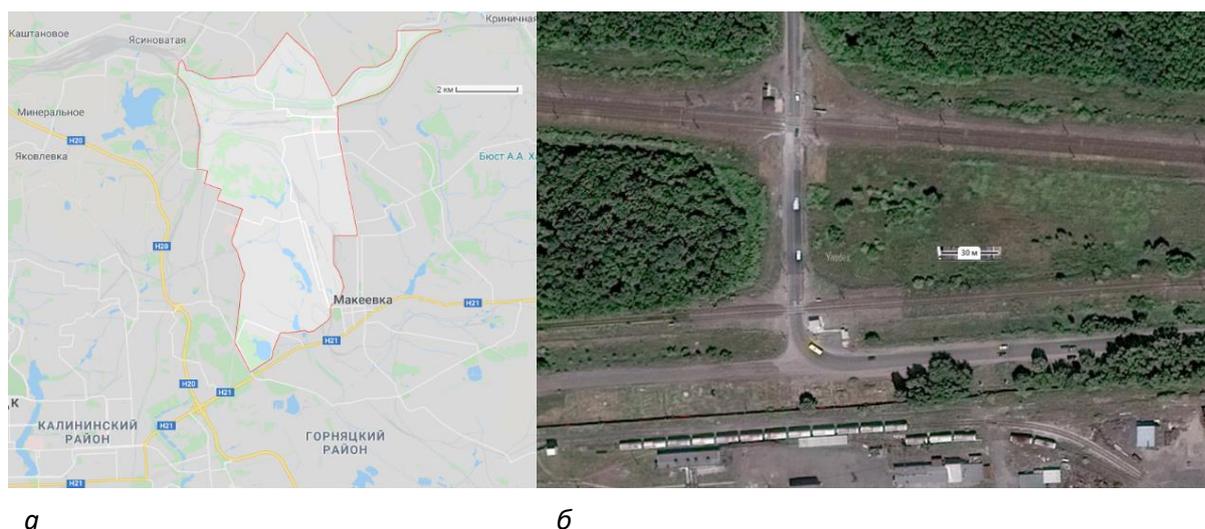
Повышение эффективности и оптимальности дорожного движения возможно только на основе изучения закономерностей движения транспортных потоков. Для исследования процесса их движения и рационального управления ими наибольшее распространение получили теоретические методы, основанные на разработке математических моделей, позволяющих установить соотношения между наиболее

важными характеристиками этого процесса. Но тем модели, которые существуют на сегодняшний день дают возможность получать приближенные результаты. Они не удовлетворяют современным требованиям. С развитием информационных технологий появляется возможность разработки более точных моделей движения транспортных средств в транспортных узлах [3–6]. Это позволяющих учесть большие объемы данных и более достоверно определять показатели режимов движения транспортных, а, соответственно, повысить качество проектных решений.

В связи с этим исследования, направленные на моделирование и совершенствование дорожного движения в области железнодорожных переездов в описанных выше условиях, являются актуальными.

Был выполнен анализ существующих методов оценки эффективности проектных решений по организации дорожного движения в зоне железнодорожных переездов. Выявлено, то они недостаточно эффективны и не в полной мере учитывают фактические условия движения транспортных средств и не обеспечивают оптимальные условия по показателям потери времени и безопасности движения. Это связано с тем, что существующие модели неэффективны. В связи с этим был разработан алгоритм действий по управлению транспортным средством на дорогах с участками ограничения скорости. Это было сделано с целью повышения адекватности моделирования движения транспортных средств на железнодорожном переезде.

В качестве исследуемого транспортного узла выбрано пересечение ул. Фрунзе с ул. 50 лет образования СССР и двумя железнодорожными переездами, которое находится в Кировском районе г. Макеевки (рисунок 1).



а – Кировский район г. Макеевки; б – транспортный узел г. Макеевки с двумя железнодорожными переездами

Рисунок 1. – Моделируемый участок

На основе разработанного алгоритма была разработана графическая модель движения транспортных средств в рассматриваемом транспортном узле (рисунок 2).

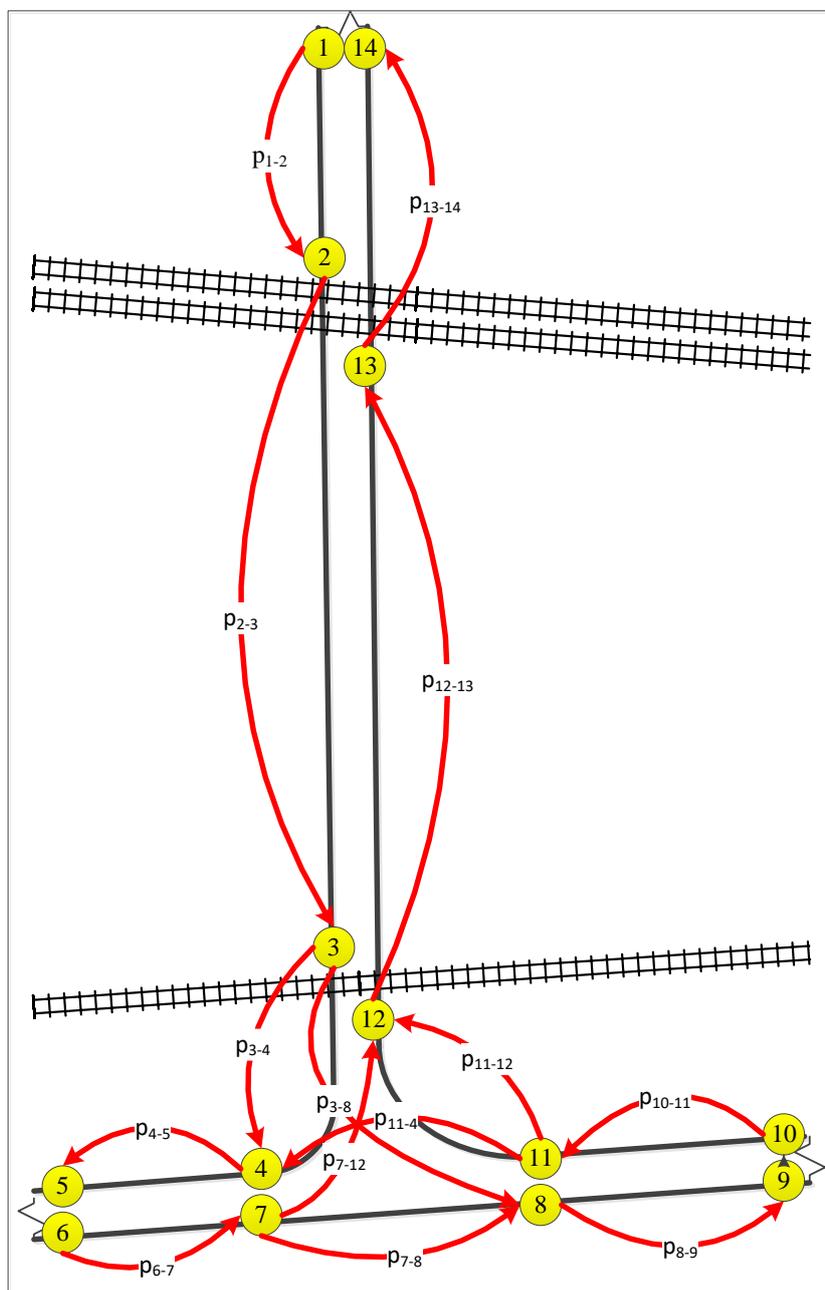


Рисунок 2. – Модель движения транспортных средств в транспортном узле

На основе нее была создана имитационная модель движения транспортных средств в рассматриваемом транспортном узле (в качестве среды моделирования был выбран программный продукт AnyLogic). Сопоставление данных фактических наблюдений с результатами моделирования показало, что их отклонения не превышают 10 %.

Выводы. В ходе исследования был выполнен анализ существующих математических моделей движения транспортных средств в районе железнодорожного переезда. Выявлены их преимущества и недостатки. На основе этого разработана графическая и имитационная модели движения транспортных средств в зоне железнодорожного переезда в районе одного из загруженных узлов г. Макеевки. Результаты моделирования свидетельствуют целесообразности принятых решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баваров, Б. Н. Исследование характеристик движения автомобилей для проектирования пересечений автомобильных дорог с железными дорогами в одном уровне : автореф. ... дис. канд. техн. наук : 05.22.03 / Б. Н. Баваров ; МАДИ. – Москва, 1978. – 21 с.
2. Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учеб. пособие / год ред. Гасникова А.В. – М.: МФТИ, 2010. – 362 с.
3. Development of the Analytical System for Vehicle Operating Conditions Management in the V2I Information Complex Using Simulation Modeling / M. Volodarets, I. Gritsuk, Y. Ukrainskyi [et al.] // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2020. – Vol. 5, No. 3-107. – P. 6–16. – DOI 10.15587/1729-4061.2020.215006. – EDN WFLOEE.
4. Володарец, Н.В. Особенности исследования процессов эксплуатации транспортных средств с применением имитационного моделирования в условиях использования мобильных технологий / Н. В. Володарец // Автомобиле- и тракторостроение : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Минск, 24–27 мая 2019 года. Том 2. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2019. – С. 35–39. – EDN UFSTYN.
5. Володарец, Н. В. Имитационное моделирование рабочих процессов в транспортном узле в условиях эксплуатации / Н. В. Володарец // Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика : Материалы XLII Международной научно-практической конференции в рамках реализации Послания Президента РК Н. Назарбаева "Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции", Алматы, 18 апреля 2018 года / Под редакцией Б.М. Ибраева. Том 1. – Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2018. – С. 137–140. – EDN XUTTRF.
6. Володарец, Н. В. Формирование в реальных условиях эксплуатации средств транспорта оптимальных параметров транспортного узла с использованием программного модуля / Н. В. Володарец // Автомобиле-и тракторостроение : Материалы Международной научно-практической конференции, в 2-х томах, Минск, 14–18 мая 2018 года. Том 2. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2018. – С. 33–35. – EDN YXFENV.