

## УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора ФГБОУ

ВПО «Ростовский

государственный строительный  
университет» по науке,

к.т.н., профессор

А.И.Шуйский

«\_\_» марта 2016 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет» на диссертационную работу *Шевцовой Анастасии Геннадьевны* на тему: «Совершенствование организации дорожного движения на основе рационального управления светофорным объектом», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

На отзыв представлены диссертация и автореферат диссертации. В результате ознакомления с представленными материалами установлено следующее.

### 1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Тема диссертационного исследования «Совершенствование организации дорожного движения на основе рационального управления светофорным объектом» является актуальной, что подтверждается Транспортной Стратегией РФ до 2030 г., в частности одной из её задач, ставящей цель – повышение пропускной способности и скоростных параметров транспортной инфраструктуры.

Транспортные сети всех крупных городов России в настоящий момент характеризуются избыточным количеством подвижного состава и высоким уровнем загрузки улично-дорожной сети, что приводит к увеличению времени движения, снижению скоростей движения и, соответственно, перерасходу топлива на транспортных магистралях в целом и в частности на регулируемых перекрестках. В этой связи, актуальна сформулированная автором цель диссертационной работы, заключающаяся в снижении потерь

времени для участников дорожного движения за счет рационального управления светофорным объектом.

В целом, обоснованность цели и содержания диссертационного исследования не вызывает сомнений.

## **2. ДОСТОВЕРНОСТЬ, ОБОСНОВАННОСТЬ И НОВИЗНА НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Диссертационная работа Шевцовой А.Г. является завершенной научно-квалифицированной работой, в которой автором лично получены значительные научные результаты. Ценность научной работы соискателя определяется тем, что в результате проведенных исследований достигнута цель – снижение потерь времени для участников дорожного движения за счет рационального управления светофорным объектом.

### **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность результатов подтверждается большим объемом экспериментального материала, применением математических методов расчета пропускной способности регулируемого перекрестка с последующим определением необходимой длительности режима работы светофорного объекта и проведением апробации в центральной части г. Белгорода.

### **Новизна, теоретическая и практическая значимость исследования**

Научную новизну представляют разработанные теоретико-методические подходы к повышению эффективности светофорного регулирования за счет использования конструктивных параметров легковых автомобилей, которые заключаются в:

1. Полученном уравнении взаимосвязи конструктивных параметров легковых автомобилей и пропускной способности регулируемого перекрестка.
2. Теоретическом обосновании значений коэффициентов присутствия, отражающих состав транспортного потока на регулируемом перекрестке.
3. Сформированной математической модели отражающей взаимосвязь конструктивных параметров легковых автомобилей и пропускной способности регулируемых перекрестков.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке теоретико-методических подходов, позволяющих получить эффективную длительность необходимого режима работы светофорного объекта и обеспечить максимальный пропуск транспортных средств по всем направлениям на разрешающий сигнал.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования имеют прикладной характер и могут быть использованы при реализации программ развития систем управления дорожным движением на перекрестках. Практическое использование полученных результатов заключается в снижении задержки на регулируемых перекрестках, что позволяет повысить комплексную эффективность функционирования улично-дорожной сети посредством систем светофорного регулирования, в том числе автоматизированных систем управления дорожным движением.

### **Специальность, которой соответствует диссертация**

Диссертация соответствует специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта», конкретно, области исследования по пункту 5 «Обеспечение экологической и дорожной безопасности автотранспортного комплекса; совершенствование методов автодорожной и экологической экспертизы, методов экологического мониторинга автотранспортных потоков» и пункту 7 «Исследования в области безопасности движения с учетом технического состояния автомобиля, дорожной сети, организации движения автомобилей; проведение дорожно-транспортной экспертизы».

### **Основные результаты и выводы, полученные в диссертации**

Результаты, полученные в диссертационной работе, и основные выводы базируются на корректно сформулированных исходных положениях, обоснованных рассуждениях, а также подтверждены экспериментально. Достоверность, обоснованность и новизна сомнений не вызывают и не противоречат известным положениям, базируются на строго доказанных выводах:

1. Разработаны научные подходы и методика сбора информации об основных характеристиках транспортного потока, на основе краткосрочного анализа с использованием систем видеофиксации, позволяющая за минимальную длительность выборочного исследования ( $t=20$  мин.) получить максимально точные значения интенсивности движения и состава транспортного потока с наименьшей величиной отклонения (0,9%).

2. Проведенное практическое исследование позволило определить, что в среде высокоразвитой городской агломерации, транспортный поток состоит на 80-90% из легковых транспортных средств, отличных друг от друга по конструктивному параметру – габаритной длине (от 2,5 м до 5,8 м.).

3. На основании проведенных теоретических исследований обоснованы значения коэффициентов присутствия, отражающие состав транспортного потока на регулируемом перекрестке, которые используются при определении уровня адаптивности режимов работы светофорного объекта к расширенным характеристикам транспортного потока.

4. Разработаны научно-методические подходы и математическая модель определения пропускной способности регулируемого перекрестка,

позволяющая учитывать конструктивные характеристики транспортного потока.

5. На основе многомерного дискриминантного анализа, разработана и зарегистрирована база данных, позволяющая в автоматизированном режиме получать значения пропускной способности регулируемого перекрестка в зависимости от различных факторов.

6. На основе разработанной модели, уточнена методика расчета режима регулирования светофорного объекта, позволяющая определить длительность цикла с использованием расширенных характеристик транспортного потока. Выполнена экспериментальная оценка методики расчета, позволяющая в среднем изменить длительность цикла на 9,16% и снизить транспортную задержку в среднем на 15,5%.

7. Произведена оценка разработанных теоретико-методических подходов к повышению эффективности светофорного регулирования с помощью эколого-экономических показателей. Применение расширенных характеристик транспортного потока, обоснованных в разработанной математической модели определения пропускной способности и методике расчета длительности цикла регулирования позволили получить в условиях городской агломерации Белгорода годовое снижение расхода топлива в среднем на 12% и снизить массу выбросов вредных веществ на 11%.

### **Полнота изложения материалов диссертации**

По теме диссертации опубликовано 14 статей, 5 из которых в ведущих изданиях, из перечня рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, 3 – в изданиях, включенных в зарубежную аналитическую базу данных SCOPUS, получено свидетельство о регистрации базы данных № 2014620795.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 109 наименований и пяти приложений. Текст диссертации изложен на 135 страницах, включает 48 таблиц, 46 рисунков.

### **3. ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА**

Во введении приведено обоснование актуальности темы диссертации, краткая характеристика работы, научная новизна и практическая значимость, приводятся сведения о публикациях, структуре и объеме работы.

В первой главе проведен анализ по исследованию характеристик транспортного потока пропускной способности регулируемых перекрестков, на основании которого определена цель и задачи исследования.

Вторая глава посвящена разработке теоретико-методических подходов повышения эффективности светофорного регулирования за счет использования конструктивных параметров легковых автомобилей, и разработке методики анализа основных характеристик транспортного

потока– интенсивности и состава, и обоснованию коэффициентов присутствия, отражающих состав транспортного потока. Глава также включает в себя комплексное исследование въездных транспортных потоков в г. Белгород.

В третьей главе сформулирован алгоритм сбора данных основных характеристик транспортного потока на регулируемых перекрестках, Разработана математическая модель определения пропускной способности регулируемых перекрестков, на основании которой выполнено уточнение методики расчета режима работы светофорного объекта. Определены экспериментальные регулируемые перекрестки в центральной части г. Белгорода, выполнены расчеты режимов регулирования с использованием ранее разработанных и полученных теоретико-методических подходов.

Четвертая глава посвящена анализу результатов практической реализации разработанных теоретико-методических подходов с целью определения эффективности светофорного регулирования с помощью расчета эколого-экономических показателей используя имитационное моделирование и натурный эксперимент.

#### 4. АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ

Основные положения и результаты исследования доложены, обсуждены и одобрены на Международных научно-практических конференциях и форумах: «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств» (Пенза 2012, 2014); 1stInternationalScientificConference «EuropeanAppliedSciences: modernapproachesinscientificresearches» (Stuttgart, Germany, 2012 г.), «Проблеми підвищення рівня безпеки, комфорту та культури дорожнього руху» (Харьков 2013), «Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса» (Орел, 2013, 2014, 2015), «Организация и безопасность движения» (Тюмень, 2013, 2014, 2015), «Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта» (Тула 2015), 27<sup>th</sup>Europeanconferenceonoperationalresearch (Scotland, Glasgow 2015), Всероссийский форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и инновации в технических университетах» (Санкт-Петербург 2014), InternationalScientific (SPbWOCSE 2014).

Работа выполнена в рамках гранта Российского фонда фундаментальных исследований 13-07-12121 офи\_м «Разработка научно-методологических основ прогнозирования изменения характеристик внутригородских транспортных потоков с учетом базовых социально-экономических показателей населенного пункта на основе матриц корреспонденций».

## **5. РЕКОМЕНДАЦИИ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Результаты работы внедрены в МБУ «Управление Белгорблагоустройство» администрации г. Белгорода и Управлением государственной инспекции безопасности дорожного движения (УГИБДД) управления министерства внутренних дел (УМВД) России по Белгородской области и в учебном процессе БГТУ им. В.Г. Шухова.

Полученные результаты рекомендуются к использованию в проектных организациях при расчете режимов работы и установленных светофорных объектов.

## **6. НЕДОСТАТКИ И ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ**

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В исследовании не сформулированы в явном виде критерии выбора экспериментальных перекрестков.

2. В разделе 3.4 не указано, какой метод был использован при оценке адекватности выполненного моделирования.

3. При определении экономических показателей эффективности экспериментальных исследований, автор говорит о среднем значении, не указывая и не ссылаясь на формулу его определения.

4. Расчет эколого-экономических показателей эффективности разработанных теоретико-методических подходов к повышению эффективности светофорного регулирования определен с учетом усредненной марки бензина АИ-92, стоило бы указать процент автомобилей в городе использующих данный вид топлива с целью подтверждения данного допущения.

Отмеченные недостатки, однако, не снижают ценности представленной работы, которая, несомненно, заслуживает положительной оценки. Достоинством работы является глубокая проработка вопроса определения рационального режима управления светофорным объектом при совершенствовании организации дорожного движения, что отражено в пяти научных публикациях, входящих в Перечень ВАК РФ.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертационная работа Шевцовой А.Г. Геннадьевны на тему: «Совершенствование организации дорожного движения на основе рационального управления светофорным объектом» имеет научную новизну и практическую ценность, является законченной научно-квалификационной работой, выполнена в соответствии с п.9 и п.10 «Положения о присуждении

ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, выдвигаемым на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Шевцова Анастасия Геннадьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Отзыв составлен д.т.н., профессором Зыряновым В.В.

Отзыв утвержден на заседании коллектива кафедры «Организация перевозок и дорожного движения» ФГБОУ ВПО Ростовского государственного строительного университета «22» февраля 2016 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой «Организация перевозок и  
дорожного движения»

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный  
строительный университет»

д.т.н., профессор

Зырянов Владимир Васильевич



В.В. Зырянов

**Справочная информация:**

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162, Телефон: +7(863) 201-91-01  
Сайт: <http://www.rgsu.ru>, E-mail: [rgsu@rgsu.ru](mailto:rgsu@rgsu.ru)