

Отзыв официального оппонента

доктора технических наук, профессора Буркова Владимира Николаевича на диссертационную работу Шинкарева Александра Андреевича «Методы и модели управления движением транспорта в крупных городах и их использование для упреждающего развития улично-дорожной сети», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» .

Актуальность темы работы

Степень проработки и решения вопросов управления дорожным движением сильно влияет на качество жизни в городах и мобильность населения. Для устойчивого развития города просто необходимо уделять повышенное внимание задачам управления дорожным движением и своевременного развития дорожно-транспортной инфраструктуры. Однако в связи с хроническим недофинансированием области управления дорожно-транспортным хозяйством, многие города страны не могут позволить себе использование дорогостоящих комплексов и программно-аппаратных продуктов, направленных на решение основных задач управления транспортом. Помимо того, что приобретение и внедрение платных разработок зачастую невозможно в современных условиях, разработка собственных решений упирается в отсутствие узких специалистов по моделированию транспортных потоков.

В таких условиях разработка новых методов и математических моделей управления движением транспорта в крупных городах, которые бы учитывали указанные выше особенности, представляется весьма значимой.

Разработки, которые существуют на сегодняшний день, недостаточно полно учитывают микрохарактеристики транспортных потоков, обладают слишком высокой ценой для многих городов России, имеют закрытый программный код, либо не обладают адекватным математическим и программным обеспечением. Это позволяет утверждать, что диссертационная работа А.А. Шинкарева, заключающаяся в разработке новых методов и моделей управления движением транспортных потоков в купе с развитием улично-дорожной сети в больших и крупных городах, а также создании соответствующего математического, программного и организационно-методического обеспечения, является актуальной в современных экономических

условиях и решает важную научно-практическую задачу, которая злободневна для большого количества городов Российской Федерации.

Научная новизна, достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы

Управление движением транспорта в целом и моделирование транспортных потоков в частности представляют собой отрасль научного знания с уже достаточно богатой историей, большим количеством накопленного опыта, значительными теоретическими и практическими результатами. Однако математический аппарат продолжает развиваться и переходит к более подробному исследованию процессов движения транспортных потоков, происходящих на многополосных магистралях, а не только для однополосной дороги. При усложнении математических описаний ключевым является вопрос приведения языка моделей к общему виду, дабы избежать путаницы и излишней сложности. Также при работе над развитием улично-дорожной сети важно придерживаться некой формальной последовательности действий, которая бы позволяла оценивать качество принимаемых решений.

Разработки и научные положения, представленные в работе соискателя, в некоторой степени восполняют этот дефицит и в этой связи обладают определенной научной ценностью и новизной. В том числе, в работе представлены:

– актуальные результаты анализа концепций, подходов, методов и моделей управления дорожным движением;

– новые математические модели транспортных потоков на основе теории клеточных автоматов (модель передвижения и модель мотиваций перестроения), которые позволяют учитывать большее число микро-характеристик транспортных потоков;

– новый подход рефакторинга представления моделей транспортных потоков на основе теории клеточных автоматов и их четырёхступенчатое унифицированное представление;

– методика создания систем управления дорожным движением в больших и крупных городах, которая обеспечивает регулирование дорожного движения во взаимосвязи с упреждающим развитием улично-дорожной сети.

Достоверность научных результатов диссертационного исследования обусловлена разумным применением методов математического моделирования, методов и

положений теории управления и теории транспортных потоков, а также результатами апробации разработок диссертации на практике в городе Челябинске.

Обоснованность научных результатов подтверждается тщательной проработкой результатов исследований, представленных в различных литературных источниках, корректным использованием математического аппарата в решении задач моделирования, а также документами внедрения, которые приведены в приложении 3 диссертационной работы.

Практическая значимость диссертации

Практическая значимость научных положений и результатов диссертационного исследования в полной мере обусловлена целым рядом представленных автором в работе аргументов:

- обоснованием необходимости обеспечения решения вопросов организации дорожного движения при упреждающем развитии улично-дорожной сети;
- целесообразности создания и использования гибких инструментов моделирования транспортных потоков, учитывающих динамику перестроений и сложность самого процесса дорожного движения.

Кроме того, практическая значимость подтверждена 3 актами внедрения результатов диссертационного исследования, которые подписаны руководителями 2 профильных министерств Челябинской области, а также непосредственно главным подрядчиком города Челябинска, ответственным за управление дорожным движением и проведением работ по эксплуатации дорожно-транспортной инфраструктуры города.

Оценка содержания и стиля изложения диссертационного исследования

Содержание основных разделов, форма и стиль изложения диссертационного исследования обусловлены характером постановки и решения задач, изложенных в работе. Представленные выводы в конце каждой главы, а также выводы по работе логически вытекают из содержания материала соответствующих разделов.

Анализ содержания глав диссертационного исследования показал следующее.

Во введении представлены такие общие характеристики диссертационной работы как актуальность темы, цели и задачи исследования, объект, предмет и методы исследования, научная новизна и практическая значимость результатов, сведения об апробации работы, публикациях, структуре и положениях, выносимых на защиту.

Материалы главы 1 (44 страницы), в которой приведен развернутый анализ используемых на практике подходов к управлению движением транспорта в городах и систем управления городскими транспортными потоками, позволили автору чётко сформулировать цель и задачи диссертационного исследования, указанные во введении и раскрытые в последующих главах. Значительный интерес и самостоятельную ценность представляет современный взгляд на семейства математических моделей транспортного потока применительно к особенностям их внедрения в складывающейся на сегодняшний день сложной транспортной ситуации, а также при отсутствии достаточного количества средств у муниципалитетов городов на приобретение дорогостоящих систем управления дорожным движением.

В главе 2 (41 страница) представлены ключевые положения по формированию адекватных современным потребностям крупных городов методов и моделей управления движением транспортных потоков в непростой экономической ситуации в России и мире, описаны новые математические модели транспортных потоков на основе теории клеточных автоматов, предложено общее представление рассматриваемых моделей и подход для перехода к нему, также приведены общие сведения по объединению разработок диссертационной работы для создания моделей топологий улично-дорожной сети.

В главе 3 (26 страниц) приводится содержание разработанной методики создания систем управления движением транспорта и развития улично-дорожной сети городов, а также результаты и перспективы её практического использования. В том числе в данной главе представлены результаты оценки работы, сформулированной в диссертации однополосной однонаправленной модели передвижения. Также отражены результаты практической апробации приведённых в диссертации подходов, методов, моделей и алгоритмов для участка улично-дорожной сети города Челябинска. Показано, что все предложенные разработки вполне могут быть использованы для упреждающего развития улично-дорожной сети больших и крупных городов.

По каждой главе диссертации представлен набор основных выводов, отражающих научные положения и результаты, полученные в них. В заключении диссертации приведены основные выводы и результаты работы в целом, содержание которых показывает, что все поставленные в диссертационном исследовании задачи решены.

Список используемой в диссертации литературы содержит 114 наименований. Библиографический список включают в себя ссылки на фундаментальные научные публикации по теме исследования, а также на актуальные научные работы в этом направлении и статьи А.А. Шинкарева.

Все результаты диссертационного исследования, математические модели, алгоритмы и методика их использования обсуждены на целом ряде научных конференций и форумов, а также опубликованы в 12 статьях в научных журналах, из которых 6 в изданиях, рекомендованных ВАК.

Математические формулы, представленные в работе, вполне корректны. Результаты диссертационного исследования изложены ясным научным языком. Текст хорошо отредактирован и содержит минимум орфографических ошибок и опечаток.

Замечания по работе:

1. В анализе, приведённом в главе 1 диссертационного исследования, соискателем рассмотрено порядка 70 работ зарубежных авторов, в то время как приведённых ссылок на отечественные публикации значительно меньше. При этом автор не поясняет, чем обусловлен такой перекося.

2. В главе 2 диссертации указан шаг дискретизации работы моделей по времени, равный 1 секунде. Однако возможно он мог бы быть меньше, например, 0,5 секунды, что позволило бы динамике скорости приобрести более плавный характер.

3. В приложение 1 представлена только одна схема организации движения на перекрёстках, в то время как не было бы лишним привести схемы организации движения на всех рассматриваемых перекрёстах.

Отмеченные замечания существенно не влияют на общую высокую положительную оценку проведенного автором исследования. Автореферат диссертации в полной мере отражает все основные положения и результаты диссертационного исследования.

Итоговое заключение

Диссертационная работа А.А. Шинкарева представляет собой законченное научное исследование, в котором решена важная научно-практическая задача повышения эффективности управления дорожным движением во взаимосвязи с

обоснованным развитием улично-дорожной сети в крупных городах, учитывая складывающуюся динамику транспортных потоков.

Диссертационная работа А.А. Шинкарева в полной мере соответствует требованиям положений ВАК о порядке присуждения ученых степеней. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах».

Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
зав. лабораторией активных систем ФГБУН «Институт
проблем управления им. В.А. Трапезникова» РАН,
доктор технических наук, профессор

В.Н. Бурков

Адрес: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65

Тел.: +7 (495) 334-79-00

Email: vnburkov@ipu.ru

