

УТВЕРЖДАЮ
Ректор МГУСИ



С.Д. Ерохин

апреля 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат и диссертацию Кленова Сергея Львовича
на тему: «Стохастические математические модели транспортного потока
в рамках теории трех фаз»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Актуальность тематики диссертационной работы С.Л. Кленова, посвящённой моделированию возникновения заторов на автомобильных дорогах, не подлежит никакому сомнению и подтверждается как большим количеством публикаций по данной тематике, так и ежедневными практическими наблюдениями, проводимыми во всём мире. В настоящее время существует несколько разнообразных подходов к моделированию заторов. Теория трёх фаз, на которой базируются основные положения диссертации, на данный момент является классической и широко используется, что подтверждает адекватность выбора базисного математического аппарата автором.

Научная новизна работы заключается в следующем.

Впервые разработаны стохастические математические модели транспортных потоков, описывающие эмпирический фазовый переход от свободного к плотному транспортному потоку.

Впервые на основе разработанных моделей найдены свойства сложных пространственно-временных структур в плотном транспортном потоке и диаграмма этих структур, которые описывают всю известную совокупность пространственно-временных структур, наблюдаемых в реальных данных измерений транспортного потока.

В рамках теории трех фаз впервые разработан алгоритм для моделирования стохастического поведения водителей в различных ситуациях, возникающих в транспортном потоке. Алгоритм позволяет моделировать случайные ускорение и замедление машины со случайными задержками во времени.

В рамках теории трех фаз впервые проведены вычислительные эксперименты, которые позволили определить свойства и качество следующих интеллектуальных транспортных технологий: (i) коммуникации между машинами с целью предотвращения образования пробок, (ii) плотного транспортного потока, возникающего за медленно движущимися машинами, (iii) сложного гетерогенного транспортного потока, (iv) предупреждения водителей о пробках, (v) перехода к перенасыщенному режиму транспортного потока на светофоре.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии теории трёх фаз (автор осуществил переход от качественного уровня описания исследуемой системы, предложенного Б.С. Кернером, к количественному) и её численной имплементации.

Практическая значимость работы заключается в полученных состоятельных оценках качества целого ряда интеллектуальных транспортных технологий и подтверждается свидетельством о применении разработанных в диссертации алгоритмов и комплекса программ в компании Даймлер.

На основании представленного автореферата можно утверждать, что основные результаты диссертационной работы в достаточной степени опубликованы в журналах, индексируемых международными базами данных Web of Science и Scopus с импакт-фактором 2 и более (Physical Review E, Journal of Physics A, Physica A и других) и апробированы.

К работе имеются замечания.

1. Высказывание «зависимость сообщений о пробках от процента коммуницирующих автомашин» (стр. 29) представляется некорректным. Остаётся догадываться, что имел в виду автор – число сообщений, или их своевременность, или другую количественную характеристику.

2. Из автореферата не ясно, проводил ли автор количественный анализ параметров, полученных при численном моделировании квазирегулярных траекторий автомобилей в области перед светофором, приведённых на рисунке 14 (в).

3. Автор в своей работе не ссылается и не сравнивает свои результаты с получаемыми путём применения теории перколяции [Li D, Fu B, Wang Y, et al. Percolation transition in dynamical traffic network with evolving critical bottlenecks. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014;112(3):669–672. doi:10.1073/pnas.1419185112].

Указанные замечания не снижают ценность полученных в диссертационной работе научных результатов и общую положительную оценку работы. Работу можно рассматривать как решение научной проблемы разработки количественного описания движения транспортного потока в рамках качественной теории трёх фаз Б.С. Кернера.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация С.Л. Кленова является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, и соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор Кленов Сергей Львович заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук.

Начальник НИО-48 МТУСИ, д.т.н., профессор



С.С. Аджемов

Заведующий НИЛ-4802 МТУСИ, к.т.н., доцент



М.В. Терешонок

Специальность, по которой защищался автор отзыва Аджемов Сергей Сергеевич, 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Специальность, по которой защищался автор отзыва Терешонок Максим Валерьевич, 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации.

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ): 111024, г. Москва, улица Авиамоторная, 8а, тел.: +7 (495) 957-78-40, e-mail: mtuci@mtuci.ru.