

Отзыв научного руководителя

На диссертационную работу Чечиной Антонины Александровны
**«Математическое моделирование транспортных потоков на основе
теории клеточных автоматов»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 05.13.18 - математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ

Чечина Антонина Александровна начала работу в ИПМ им. М.В. Келдыша РАН через некоторое время после окончания магистратуры Московского инженерно-физического института (МИФИ), в 2011 году, поступила в заочную аспирантуру и закончила ее в 2015 году. Темой ее работы, как основной, так и в рамках аспирантуры, было математическое моделирование транспортных потоков. Тема является чрезвычайно актуальной вследствие бурного развития инфраструктуры больших городов, строительства новых дорог и магистралей со сложными развязками. Математическое моделирование может оказать неоценимую помощь в этих процессах, так как позволяет проводить исследования, сравнивать многочисленные варианты и выбирать оптимальные решения без дорогостоящих натурных экспериментов, применения специального оборудования и дополнительных людских затрат. Также результаты моделирования могут быть с успехом использованы при реализации концепции «Умный город» и при создании Интеллектуальных транспортных систем.

Однако, следует отметить, что достоверные результаты можно ожидать при реализации лишь тех моделей, которые достаточно точно отражают действительные закономерности и особенности транспортных потоков. И, конечно, основной особенностью транспортного моделирования является то, что в этих процессах существенную роль играет человек, то есть присутствует так называемый «человеческий фактор». Часто поведение

водителей на дорогах становится непредсказуемым, и это может сильно повлиять на дорожную ситуацию.

А.А. Чечина при построении своей модели использовала хорошо известную теорию Клеточных автоматов, а именно, модель Нагеля-Шрекенберга, но, во-первых, обобщила ее на многополосный случай, а во-вторых, сделала ее гораздо более достоверной путем разработки дополнительных моделей стратегии поведения водителей различных типов – от «агрессивных» до «осторожных» и «вежливых». Также было введено множество других характеристик вождения, уточняющих модель, например, моделирование «медленного старта». Проведенные численные эксперименты показали, что предложенные автором модернизации помогли существенно улучшить качество модели и приблизить ее к реальной обстановке.

Другой сильной стороной работы является использование при расчетах современной вычислительной техники сверхвысокой производительности, что помогает значительно сократить расчетное время при высокочисленных вычислениях. Однако, это возможно лишь при грамотном использовании многопроцессорных вычислительных машин, создании специальных параллельных алгоритмов, учете равномерной загрузки процессоров и т.д.

А.А. Чечина разработала специальный алгоритм, адаптированный к многопроцессорной технике – разбиение рассматриваемой трассы на отдельные элементы и расчеты на каждом элементе отдельно, параллельно с расчетами на остальных элементах сети. Разработан специальный алгоритм обмена информацией между процессорами, что является нетривиальной задачей при алгоритмах, основанных на логических операциях.

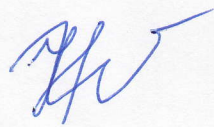
Все результаты, приведенные в диссертации, получены автором самостоятельно, они являются новыми и оригинальными, соответствуют мировому уровню. За годы работы в ИПМ А.А. Чечина сложилась как самостоятельный исследователь, приобрела большой опыт. Она являлась исполнителем множества проектов, руководителем молодежного Гранта РФФИ, автором и соавтором более 10-ти научных трудов, индексируемых в

системах цитирования Scopus и Web of Science. Результаты работы докладывались на 17-ти международных научных конференциях. А.А. Чечина проявила себя как высококвалифицированный специалист в моделировании транспортных потоков, эрудированный ученый, программист высокого уровня, инициативный, энергичный и ответственный сотрудник. Считаю, что выполненная А.А. Чечиной работа «Математическое моделирование транспортных потоков на основе теории клеточных автоматов» является законченным исследованием. Работа выполнена на высоком уровне, получены новые интересные и значительные результаты. Она в полной мере отвечает требованиям Положения ВАК о присуждении ученых степеней, а Чечина Антонина Александровна заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель,

Старший научный сотрудник ИПМ им. М.В. Келдыша,

к.ф.-м.н.



Н.Г. Чурбанова

Отзыв составлен

16 августа 2021 г.

Подпись Н.Г.Чурбановой заверяю,

Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша,

к.ф.-м.н.



А.А. Давыдов