

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Толеби Гүлиур Әбдікадырқызы на тему: «Адаптивное управление
транспортными потоками»,
представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности 6D070500 - «Математическое и компьютерное моделирование»

1. Актуальность темы исследования и её связь с общенаучными и общегосударственными программами (запросами практики и развития науки и техники).

С каждым годом транспортные средства становятся все более доступны, население планеты растет, все больше людей переезжают жить в города. Все это приводит к тому что городам становится сложнее контролировать транспортные потоки. Вместе с этим одновременно развиваются технологии хранения и интеллектуальной обработки больших данных, которые могут позволить решать подобные проблемы. В связи с этим данная диссертационная работа является очень актуальной, особенно для таких городов Казахстана как Алматы, где остро стоит экологический вопрос.

В последние годы в стране активно внедряются умные системы видео наблюдений и данная научная работа может предложить новые решения для вышеизложенной проблемы.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям (п.п. 2, 5, 6 «Правил присуждения ученых степеней»).

К основным научным результатам исследований соискателя можно отнести следующее:

- предложен адаптивный контроллер сигналов дорожного движения на основе безмодельной, онлайн Q-обучения (Q-table, Deep-QNetwork);
- представлена новая формула вознаграждения;
- обоснована возможность прогнозирования транспортного потока в ближайшем будущем на основе предварительно полученных данных;
- представлены новые модели прогнозирования интенсивности потока на основе глубокого обучения;
- предложено решение задачи управления светофорами с использованием мультиагентного подхода для нестационарной среды;
- осуществлено прогнозирование оптимального плана сигнала светофора для транспортной сети на основе интенсивности потока;
- приведены результаты численных экспериментов и их анализ.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации.

Обоснованность и достоверность научных положений, представленных в диссертационной работе, подтверждаются корректностью поставленных задач, многочисленностью правильно проведенных вычислительных экспериментов с использованием современных архитектур нейронных сетей и симуляторов, полученных эффективных моделей.

Все полученные научные результаты были апробированы на международных конференциях, опубликованы в научных журналах, в том числе журналах, цитируемых в базе данных Scopus, 2-х свидетельствах авторского права и обсуждены на различных семинарах проводимых в ВУЗах Казахстана и Великобритании.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации.

В данной работе научная новизна определяется тем что в работе предлагается адаптивный контроллер движения, работающий без каких-либо знаний об окружающей среде. Также представлена новая функция вознаграждения для системы основанной на методе обучения с подкреплением. Помимо этого предложено использовать виды моделей глубокого обучения, а также их гибридная версия на основе сверточных и рекуррентных нейронных сетей, которые ранее не были использованы для данной задачи, где входные данные рассматриваются как временные ряды.

5. Оценка внутреннего единства полученных результатов.

Диссертационная работа состоит из введения, предшествующего главам, которые знакомят с видами контроллеров и обзором существующих методологий. Затем автор описывает разработку контроллера на основе обучения с подкреплением, в последующей главе предлагает методы решения на основе моделей глубинного обучения и завершает главой демонстрирующей создание адаптивного светофора на основе искусственной нейронной сети и оценок спроса. В самом конце работы приводится заключительная глава, подытоживающая проделанную работу.

Все главы данной научной работы логически объединены и нацелены на решение поставленных задач. Результаты полученные в ходе экспериментов, отвечают поставленным задачам исследования.

6. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической или прикладной задачи.

Предложенные алгоритмы и созданные модели могут быть внедрены при создании новых методов управления светофорами. Полученные результаты исследования могут быть использованы в дальнейших работах в области управления дорожным движением и прогнозирования транспортных потоков.

7. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.

Основные научные результаты диссертации на соискание степени доктора философии опубликованы в достаточной мере. Было подготовлено и опубликовано 9 научных трудов, в том числе 3 работы в журналах рекомендованных комитетом, 1 в журнале входящим в базу данных Scopus, 4 в трудах международных конференций, 3 из которых индексируются в Scopus.

8. Соответствие аннотации (автореферата) содержанию диссертации.

Аннотация кратко и ясно описывает каждую главу данной диссертационной работы и соответствует ее содержанию.

9. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

В диссертационной работе Төлеби Г.Ә. выявлены следующие замечания:

- в разделе «Результаты и оценки» главы 4 отсутствует обоснование выбора значений некоторых гиперпараметров;
- хорошей практикой при проведении эксперимента является деление набора данных на 3 части, нежели 2 как было предложено автором;
- в подразделе 5.2.4 желательнее уточнить понятие “точность”, чтобы не путать его с метрикой для классификации;
- архитектуры нейронных сетей рекомендуется визуализировать более детально, в частности ее вход и выход.

Тем не менее, указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают качество ее содержания. Диссертационная работа соискателя представляет законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на должном уровне.

На основании вышеизложенного, диссертационная работа Төлеби Гүлнұр Әбдіқадырқызы на тему «Адаптивное управление транспортными потоками» представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности и 6D070500 - «Математическое и компьютерное моделирование», соответствует требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявленным к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по данной специальности.

Официальный рецензент:

Ассистент профессор факультета инженерии
и естественных наук университета
им. Сулеймана Демиреля, PhD

28 апреля 2021 г.



Нусипбеков А. К.

