

## ОТЗЫВ

На диссертацию Ларионова Андрея Алексеевича на тему "Технология построения и методы исследования систем управления безопасностью дорожного движения на основе широкополосных беспроводных сетей и радиочастотной идентификации" представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.15 - "Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети".

Диссертационная работа Андрея Ларионова очень актуальна, так как посвящена системам идентификации автомобилей, использующим современную технологию пассивной сверхвысокочастотной радиоиентификации (Gen2 UHF RFID), которая находит всё больше применений в самых разных областях благодаря своему достаточно большому радиусу действия (порядка 10 метров), большой скорости чтения/перезаписи меток (порядка 1000 меток в секунду) и отсутствию необходимости обеспечивать пассивные метки каким-либо батарейным питанием.

На мой взгляд, несомненный вклад автора в науку – это разработка аналитической модели системы радиочастотной идентификации, позволяющей быстро находить оценку вероятности успешной идентификации пассивных мобильных радиочастотных меток в практических сценариях. Модель очень сложна, так как учитывает характеристики антенн метки и считывателя (включая поляризацию, диаграммы и коэффициенты усиления), условия распространения радиосигнала при наличии отражений от дороги (с учётом потерь разных поляризаций при отражении) и эффекта Доплера при движении автомобиля, модуляционные потери в метке, плюс особенности логического и физического уровней протокола EPC Gen2 (раунды циклического опроса и процесса чтения данных из памяти меток, столкновения ответов меток, повторы команд считывателем, временные параметры команд исходящих от считывателя, сбросы флагов, потери питания метки в связи с изменением энергии принимаемого радиосигнала от считывателя, и т.д.), и также включает в себя анализ различных стохастических факторов.

Эта модель была описана и опубликована автором в нескольких публикациях, включая одну в ведущем научном журнале по этой тематике, а именно IEEE Journal of Radio Frequency Identification (A. Larionov, R. E. Ivanov and V. M. Vishnevsky, "UHF RFID in Automatic Vehicle Identification: Analysis and Simulation", vol. 1, no. 1, pp. 3-12, March 2017). Публикации такого уровня крайне редко сопровождают кандидатские диссертационные работы.

Помимо этого, автор проделал огромную работу по моделированию дальнейшей передачи данных систем идентификации транспорта через многошаговые беспроводные сети и разработал свой метод вычисления оценок характеристик трафика через такие системы.



Наконец, автором и его коллегами была разработана, реализована и внедрена практическая экспериментальная система использующая RFID-считыватели, которая может идентифицировать автомобили и собирать данные о них. Это тоже является огромным плюсом, так как всё это очень непросто, требует много усилий и времени, и нечасто встречается в диссертационных работах. Система была опробована на нескольких автодорогах России, и собранные экспериментальные данные с высокой степенью корреляции совпали с результатами вышеописанной модели и подтвердили её точность и эффективность.

К дополнительным несомненным достоинствам этой кандидатской диссертационной работы стоит также отнести подробнейший вводный анализ в систему радиочастотной идентификации, сопровождаемый широким списком цитируемой научной литературы (более двухсот наименований), включая самые недавние публикации.

По моему мнению, работа Ларионова Андрея Алексеевича полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемых к кандидатским диссертациям, и является полноценным научным квалификационным трудом, в котором содержится успешное решение задач моделирования и исследования работы систем управления безопасностью дорожного движения на основе широкополосных беспроводных сетей и радиочастотной идентификации. Автор продемонстрировал глубокое понимание поставленных задач и разработал собственные модели и методы, с помощью которых успешно решил эти задачи.

В связи с вышесказанным, автор диссертации Андрей Алексеевич Ларионов заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по указанной специальности.

22 марта 2022 года

Главный инженер компании «Импиндж», д.т.н. Никитин П. В.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nikitin", written over a light blue horizontal line.

Impinj, Inc.  
400 Fairview Ave N #1200  
Seattle, WA 98109

Email: [nikitin@ieee.org](mailto:nikitin@ieee.org)

[WWW.IMPINJ.COM](http://WWW.IMPINJ.COM)

400 Fairview Ave N, Ste 1200 \ Seattle, WA 98109 \ +1.206.517.5300