

Стенограмма
заседания диссертационного совета
Д 002.226.03

4 апреля 2022 года

Защита диссертации Ларионовым Андреем Алексеевичем на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Технология построения и методы исследования систем управления безопасностью дорожного движения на основе широкополосных беспроводных сетей и радиочастотной идентификации» по специальности: 05.13.15 – «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети (по техническим наукам)».

Стенограмма

заседания диссертационного совета Д 002.226.03 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте Проблем Управления имени В.А. Трапезникова РАН

Председатель диссертационного совета – д.т.н. О.П. Кузнецов

Ученый секретарь – к.т.н. А.А. Кулинич

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Уважаемые члены совета! Позвольте открыть заседание диссертационного совета. Состав Совета утвержден в количестве 22 человек. На заседании из 22 членов присутствует 17 человек (по профилю рассматриваемой специальности присутствуют 6 докторов наук).

- | | | |
|--------------------|---------------------------|----------|
| 1. Кузнецов О.П. | доктор технических наук | 05.13.11 |
| 2. Вишневский В.М. | доктор технических наук | 05.13.15 |
| 3. Кулинич А.А. | кандидат технических наук | 05.13.05 |
| 4. Бусурин В.И. | доктор технических наук | 05.13.05 |
| 5. Васильев С.Н. | академик РАН | 05.13.15 |
| 6. Выхованец В.С. | доктор технических наук | 05.13.15 |
| 7. Калянов Г.Н. | доктор технических наук | 05.13.11 |
| 8. Каравай М.Ф. | доктор технических наук | 05.13.11 |
| 9. Касаткин С.И. | доктор технических наук | 05.13.05 |
| 10. Краснова С.А. | доктор технических наук | 05.13.11 |
| 11. Лебедев В.Г. | доктор технических наук | 05.13.05 |
| 12. Подлазов В.С. | доктор технических наук | 05.13.15 |
| 13. Семенов В.С. | доктор технических наук | 05.13.05 |
| 14. Совлуков А.С. | доктор технических наук | 05.13.05 |
| 15. Стецюра Г.Г. | доктор технических наук | 05.13.15 |
| 16. Фархадов М.П. | доктор технических наук | 05.13.15 |
| 17. Юркевич Е.В. | доктор технических наук | 05.13.05 |

Так как кворум имеется, разрешите заседание считать правомочным. Возражений нет? Нет. (Предложение принимается единогласно).

На повестке дня защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Ларионовым Андреем Алексеевичем на тему «Технология построения и методы исследования систем управления безопасностью дорожного движения на основе широкополосных беспроводных сетей и радиочастотной идентификации» по специальности 05.13.15 - «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети». Научный руководитель — Вишневский Владимир Миронович, член нашего совета. Оппоненты: Кучерявый Евгений Андреевич, профессор Высшей школы экономики, и Степанов Михаил Сергеевич, кандидат технических наук, доцент Московского технического университета связи и информатики. Ведущая организация — Санкт-Петербургский Государственный университет телекоммуникаций им. Бонч-Бруевича.

Прошу ученого секретаря доложить содержание документов по этой защите.

К.т.н. Кулинич А.А. (учёный секретарь совета): *(оглашает документы, имеющиеся в личном деле соискателя. Сообщает о соответствии представленных документов и материалов предварительной экспертизы требованиям «Положения ВАК РФ о порядке присуждения учёных степеней и учёных званий»).*

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Вопросы к учёному секретарю есть? Если нет, то слово предоставляется диссертанту, пожалуйста.

Ларионов А.А. (соискатель): *(кратко излагает актуальность темы, основные положения диссертации, содержащие научную новизну, результаты исследований. Автореферат диссертации и раздаточный материал имеется у каждого члена Совета и в личном деле соискателя.)*

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Вопросы?

Д.т.н. Фархадов М.П. оглы (член Совета): Андрей Алексеевич, скажите пожалуйста, главные критерии эффективности опорной сети?

Ларионов А.А. (соискатель): Сеть — это сложный технический объект, и, вообще говоря, в зависимости от того, для чего мы ее применяем, могут быть разные важные критерии. В каком-то случае это надежность, в каком-то — скорость, в каком-то — задержки. В контексте распределенной системы идентификации транспорта, наверное, наиболее важные характеристики — это надежность и межконцевая задержка, так, чтобы данные об идентифицированном транспортном средстве как можно быстрее и вернее попали в центр обработки данных. Но так как объемы данных очень небольшие, то пропускная способность, например, не так важна, и можно применять даже какие-то базовые механизмы, скажем, IEEE 802.11 DCF.

Д.т.н. Фархадов М.П. оглы (член Совета): Мой второй вопрос относительно вероятностей идентификации метки. Вы сказали, что чем выше вероятность, тем лучше результат, но все-таки имеется ли какой-то порог? Например, от 80 процентов — это достаточно будет для идентификации? Провели вы такой анализ?

Ларионов А.А. (соискатель): Здесь есть две части ответа: одна — техническая, другая — юридическая. Юридически, любая система идентификации, которая применяется сегодня на дорогах, должна проходить испытания, в которых должна показать определенную вероятность. Она не 100 процентов, если я не ошибаюсь, сейчас это как раз порядка 95. Или 0,9, или 0,95 — этот момент нужно смотреть в постановлении. Технически же, понятно, что испытания проводятся в достаточно идеальных условиях, технически — чем больше, тем лучше. Но в то же время, как показывают исследования, представленные в диссертации, канал оказывается случайным, очень зависит от времени, от условий на конкретном участке дороги, от многолучевого распространения, поэтому, конечно же, обеспечить 100-процентную вероятность идентификации практически невозможно. Но нужно стремиться к тому, чтобы это было 0,9999 — как можно лучше.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Еще вопросы?

Д.т.н. Краснова С.А. (член Совета): Скажите пожалуйста, вы говорили о результате различных испытаний. Понятно, что дорожный трафик - он всегда разный. Для вашей системы требуется какая-то предварительная настройка на определенные условия, или она включается и сразу же начинает работу независимо от существующего трафика?

Ларионов А.А. (соискатель): Очень хороший вопрос. Строго говоря, если рассматривать систему сверху, большими кусками — нет, не нужны никакие настройки. Машины едут редко, меток мало, как можно меньше слотов, соответственно — как можно больше раундов, средние параметры. На самом деле, в эксперименте мы как раз по наитию использовали хорошие параметры, которые потом с помощью теоретического исследования тоже показали самую высокую вероятность. В действительности все немножко сложнее. Скажем, в эксперименте 14-го года мы иногда, изредка, наблюдали какие-то сторонние метки, это было пять меток в день. В 21-м году, когда мы проводили испытания на ЦКАДе, на десять прочтений метки «Микрона», которая размещалась на машине аварийных комиссаров, приходилось еще порядка двух тысяч меток каких-то, которые просто находятся на машинах, которые проезжают мимо. Может быть на товарах в грузовиках, в кузовах, может быть где-то там, на стикере на лобовом стекле для въезда на дачу бесконтактного, то есть этих меток очень много. Это означает, что, скажем, подход использовать как можно более короткие раунды уже не работает, уже приходится учитывать коллизии, учитывать вероятность того, что кроме нужной метки будет еще десять, которые тоже надо как-то отсеять. Поэтому, естественно, чем дорога более загружена, тем эти вероятности тоже возрастают. Поэтому, конечно, какая-то адаптация будет нужна. Но есть еще такой технический нюанс, то что обычно радиомодуль допускает несколько антенных выходов, между которыми происходят периодические переключения. Соответственно, если дорога не очень быстрая, можно успеть прочитать за те доли времени, которые есть у конкретной антенны. Если дорога очень нагруженная, то, вообще говоря, там нужно использовать немножечко другое оборудование, больше радиointерфейсов, ну просто чтобы обеспечивать большую долю времени на каждую полосу, на каждую антенну. Поэтому, конечно, подстройка необходима.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Еще? Пожалуйста.

Д.т.н. Совлуков А.С. (член Совета):

Скажите пожалуйста, методы радиочастотной идентификации сейчас применяются широко в различных применениях. Какие есть особенные требования к ID-меткам именно в вашем применении для дорожного движения? Спасибо.

Ларионов А.А. (соискатель): Да, есть. Метки должны, во-первых, работать на металле, потому что номера — металлические. Во-вторых, они должны обладать достаточно хорошими, хорошо согласованными антенными системами для того, чтобы обеспечивать идентификацию на расстоянии хотя бы 12 метров. В противном случае нам просто не хватит расстояния, хотя бы 12, но уже зависит от конкретных параметров установки, высоты подвеса антенн и прочего. В первом эксперименте мы использовали метки немецкие, Tonnjес Group, в последних двух экспериментах — это были метки в номерах, изготовленные и размещенные ПАО «Микрон», они показывают очень хороший результат. Мы еще использовали просто в стендовых испытаниях метки контейнерные, метки-стикеры под стекло, но наилучшие результаты оказались у меток Tonnjес-а и у «Микрона».

Д.т.н. Совлуков А.С. (член Совета): Какая-то оптимизация наверняка вами предусмотрена? Зависит от транспортных средств, от категорий и так далее?

Ларионов А.А. (соискатель): При размещении меток в номерах практически зависимости нет. Единственное, наверное, исключение — это какие-то специальные грузовики или американские машины, у которых размещение самого номерного знака может быть утоплено или как-то скрыто, то есть да, такие нюансы есть, но пока что мы их не рассматривали, это еще тоже предстоит.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Еще вопросы? Вопросов больше нет. Слово предоставляется научному руководителю, (доктору технических наук, главному научному сотруднику лаборатории 69 ИПУ РАН) Владимиру Мироновичу Вишневному.

Д.т.н. Вишневский В.М. (научный руководитель): Андрей Алексеевич Ларионов в 2007 году закончил, как уже говорилось, с отличием Московский государственный университет им. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики, получил квалификацию «математик, системный программист». С 2009 по 2013 годы являлся старшим научным сотрудником научно-производственной фирмы «Информационные и сетевые технологии». Одновременно преподавал на кафедре инфокоммуникационных систем в Московском физико-техническом институте. И с 13-го года является научным сотрудником нашей 69-й лаборатории. На сегодняшний день он является руководителем группы сотрудников, которая занимается внедрением, разработкой, и научной, и практической разработкой вот этой крупной системы идентификации транспортных средств, направленной на повышение эффективности дорожного движения. Что касается научной деятельности, — здесь можно сказать, что Андрей Алексеевич очень добросовестный человек. Диссертация практически была готова несколько лет назад, но он продолжал непрерывно улучшать какие-то детали. Аналитические модели сравнивались с имитационными, потом эксперимент, обработка эксперимента — все это должно было совпасть, очень тщательный подход к диссертационной работе. С одной стороны это, конечно, очень хорошо, с другой стороны — конечно, это сильно затянуло диссертационную работу, она оказалась огромной, больше 200 страниц. Так что, если говорить полностью характеристику Андрея Алексеевича, это вполне сформировавшийся, уже давно сформировавшийся крупный научный сотрудник, имеющий серьезные компетенции и в области прикладной теории вероятностей и, одновременно, хорошие качества по созданию крупномасштабных аппаратно-программных средств и систем. Так что я полностью поддерживаю эту диссертацию, считаю, что он полностью заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Вопросы? Нет вопросов, спасибо. Теперь оглашаем отзывы.

К.т.н. Кулинич А.А. (учёный секретарь Совета): В деле имеется заключение организации, на которой была выполнена диссертация. Это заключение организации — нашего института, подписал его зам. директора по науке Михаил Владимирович Губко. Есть заключение экспертной комиссии нашего диссертационного совета, в состав экспертной комиссии входили Фархадов Маис Пашаевич, Каравай Михаил Федорович и Подлазов Игорь Сергеевич. Они дали добро на то, чтобы эта диссертация была защищена на нашем диссертационном совете. На автореферат поступило шесть отзывов, один отзыв без замечаний, это отзыв доктора технических наук Никитина, главного инженера Импиндж Инкорпорейтед, Соединенные Штаты Америки, и пять отзывов с замечаниями.

(Делает обзор отзывов)

В деле есть отзыв ведущей организации, есть раздел рекомендаций по использованию полученных результатов: «Разработанные модели могут быть использованы в научных исследованиях, а именно — в задачах анализа беспроводных сетей связи с учетом составляющей, вносимой современными и перспективными элементами автотранспорта и дорожной инфраструктуры. Разработанные методы рекомендуется использовать при планировании беспроводных сетей связи с учетом применения радиочастотной идентификации автомобилей». Замечания ведущей организации следующие:

1. В главе 2 отсутствует обоснование выбора модели расчета вероятности битовой ошибки. Дополнительное исследование точности различных моделей может быть предметом дальнейших исследований.

2. При построении модели в главе 3 сделано упрощающее предположение о постоянстве вероятности битовой ошибки. Учет вероятности этой ошибки усложнит модель, но повысит ее адекватность и позволит получить более точные результаты. Это может быть предметом также дальнейших исследований.

3. В главе 4 упоминается EM-алгоритм восстановления потоков, однако не приведено численных результатов его применения.

4. Материал в автореферате освещен не совсем равномерно, пятая глава описана менее полно по сравнению с главами 3 и 4. Присутствует незначительное число орфографических ошибок и опечаток.

Подписали: профессор кафедры сетей связи и передачи данных, доктор наук, доцент Парамонов и профессор той же кафедры, доктор наук, доцент Маколкина, и утверждено это все проректором по научной работе доктором наук, с.н.с. Шестаковым.

Есть акты о внедрении. (*Зачитывает акты о внедрении от ПАО «Микрон» и ГБУ «Безопасность дорожного движения»*). Это все.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Андрей Алексеевич, будете отвечать?

Ларионов А.А. (соискатель): Относительно замечаний, я согласен с подавляющим большинством замечаний. Нельзя объять необъятное и, конечно же, очень многие вопросы, которые остались пока что за кадром диссертации, еще предстоит исследовать. В первую очередь это касается, наверное, замечания ведущей организации про постоянную битовую ошибку в аналитической модели. Дело в том, что отказ от постоянства битовой ошибки очень существенно усложняет модель, но есть кое-какие идеи, и сейчас на эту тему ведутся работы. То, что касается выбора методов аппроксимации, которые рассматриваются в четвертой главе, я могу прокомментировать это тем, что рассматривал разные методы, в частности ЕМ-процедуру, которая также упоминалась. Но, однако, во-первых, эти методы гораздо сложнее в вычислительном плане, требуют гораздо больше времени для работы. Во-вторых, они требуют сэмплирования, то есть из них невозможно построить замкнутое аналитическое решение, а идея была в том, чтобы иметь некие замкнутые решения для быстрого расчета характеристик. С остальными замечаниями я полностью согласен, но еще раз подчеркну, что работы ведутся и я думаю, что в дальнейшем многие из них будут решены.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Переходим к обсуждению диссертации. Слово предоставляется Кучерявому Евгению Андреевичу, профессору Высшей школы экономики.

Д.т.н. Кучерявый Е.А. (официальный оппонент): Уважаемый председатель, уважаемые члены совета, коллеги, я официальный оппонент по данной диссертации, и хотел бы в двух словах очертить ту тематику, которой посвящена диссертация, очень важная, современная, необходимая тематика связи и идентификации на транспорте, поскольку связь и эти услуги начинают покрывать смежные области, цифровизация всего, что есть, и что необходимо. И, в частности, данная диссертация посвящена идентификации на транспорте и, как мы видим, сегодня в докладе было достаточно четко объяснено почему данная задача является актуальной. Я с этим согласен, представлено математическое обоснование, представлены расчеты, представлены модели необходимые. Важнейший момент, которому я был удивлен и достаточно интересно, когда наука проходит весь цикл от научных изысканий до разработки, а также потом тестирования и, я так понимаю, применение не за горами, это было очень интересно наблюдать и, в общем, достаточно редкий случай, когда столь интересная задача была решена от науки к практике. Я в своем отзыве актуальность также описал, по структуре диссертации с моей точки зрения все в порядке, научная новизна тоже сегодня была представлена в докладе и со всем я согласен. Далее, есть информация по степени обоснования и достоверности результатов исследования. Основные моменты, которые я должен зачитать из замечаний по диссертации:

(Зачитывает замечания из отзыва (прилагается)).

Общая оценка диссертационной работы — полностью поддерживаю ее и на основании того, что изложено в моем отзыве, я заключаю, что диссертационная работа является законченным научным исследованием, полностью удовлетворяющим критериям положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 05.13.15 - «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети», а ее автор, Ларионов Андрей Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по этой специальности. На этом все.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Вопросы? Вопросов нет, спасибо. Слово предоставляется второму оппоненту, Степанову Михаилу Сергеевичу, доценту Московского технического университета связи и информатики.

Д.т.н. Степанов М.С. (официальный оппонент): Добрый день, уважаемые коллеги. Когда мне предложили стать оппонентом по диссертации, посвященной RFID, это было очень своевременно, потому что как раз в тот момент я актуализировал свои лекции по RFID, которые я читаю в рамках Интернета вещей у нас в институте. И конечно же было еще отдельно очень интересно именно нестандартное, на мой взгляд, применение RFID-технологии для идентификации автомобилей, потому что в общем случае все-таки RFID – это такая технология ближнего радиуса действия, используемая в логистике, складских операциях, конечно, очень большой у нее спектр применения, но все-таки вот с таким я не сталкивался, поэтому это тоже был очень интересный момент. Работа мне очень понравилась, очень понравилось то, насколько там соблюден баланс между теоретической значимостью, между ее практической значимостью, что подтверждено и моделированием, и практическими экспериментами, при том таких крупных объектов и в течение такого длительного времени, то есть что можно было собрать необходимые данные, чтобы апробировать все методы, которые были предложены. И конечно же не стоит забывать, что цель данной работы, тех методов, тех систем, которые предлагает Андрей Алексеевич, это не только повышение эффективности или увеличение прибыли, это в первую очередь спасение человеческих жизней и снижение смертности на дорогах, что тоже очень, конечно, важно. Поэтому, я думаю, большую часть отзыва я озвучивать не буду, я остановлюсь на замечаниях:

(Зачитывает замечания из отзыва (прилагается)).

Но, тем не менее, все озвученные замечания никоим образом не уменьшают теоретическую и практическую значимость диссертации Андрея Алексеевича. Я считаю, что она соответствует всем необходимым требованиям, признакам, а сам Андрей Алексеевич заслуживает степени кандидата технических наук. Большое спасибо.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Вопросы? Нет вопросов. Спасибо. Андрей Алексеевич, ваши ответы на замечания.

Ларионов А.А. (соискатель): Я полностью согласен со всеми замечаниями. Хотел бы остановиться, во-первых, на замечании относительно DSRC использования. Технология DSRC действительно, на сегодня, — это наиболее, скажем так, часто встречающийся RFID на дорогах. Он используется, в частности, и на ЦКАДе, и на других платных дорогах — на «М1», на «Дон» и так далее. Но дело в том, что DSRC — это технология активная, которая подразумевает наличие источника питания, по сути — это разновидность 802.11p и, соответственно, использовать ее как обязательный компонент достаточно затруднительно, ну потому что люди, вообще говоря, не очень заинтересованы в том, чтобы их идентифицировали, скажем, в системах видеофиксации. А поскольку есть источник питания, то, соответственно, ее можно и повредить. Но, безусловно, сравнивать и в дальнейшем может быть какие-то особенности ее использования учитывать при реализации систем, конечно же, необходимо.

Относительно сходимости алгоритма, замечания Михаила Сергеевича. Действительно, есть такой момент, что формально не было доказано, что алгоритм сходится и, более того, в принципе можно составить синтетический пример, когда он потенциально может попасть в бесконечные циклы. Но практически я проверял на очень большом количестве входных данных. Ни на одном не было вот таких зацикливаний, поэтому, наверное, практического большого смысла в этом нет. Но как упражнение, как развитие математического аппарата, наверное, это было бы интересно, и в

дальнейшем это открытая задача. Со всеми остальными замечаниями я полностью согласен. Спасибо.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Переходим к прениям. Кто желает выступить?

Д.т.н. Фархадов М.П. оглы (член Совета): Уважаемые коллеги. Я был председателем экспертной комиссии диссертационного совета по работе Ларионова Андрея Алексеевича. Подробные характеристики были отражены в соответствующем заключении, но тем не менее я хотел бы остановиться в некоторых моментах данной работы и считаю целесообразным подчеркнуть эти моменты. Во-первых, автор действительно добросовестно, серьезно, ответственно провел исследования, всесторонне изучил проблему, строго и логично структурировал диссертацию и в результате достигнута поставленная цель. Конечно, когда я изучал диссертацию, особенно чувствовался почерк настоящего математика, системного программиста, инженера, зрелого научного сотрудника. Я не буду перечислять научную новизну и практическую значимость, которые очень подробно и содержательно были озвучены и в докладе автора, и также были подчеркнуты в сообщении руководителя, официальных оппонентов и отзывов. Тем не менее, хотел подчеркнуть, что тема актуальна как с теоретической, так и практической точки зрения. Теоретическая значимость диссертации заключается, хотел бы два пункта отметить, в разработке аналитической модели системы радиочастотной идентификации транспортных средств в виде пары марковских процессов, итерационный алгоритм расчета вероятности идентификации метки с учетом специфики логического и физического уровней стандартного протокола. И в разработке методики моделирования многошаговых беспроводных сетей с помощью открытых сетей массового обслуживания с коррелированными потоками. Практическая значимость очевидна, не вызывает сомнений. Хотел бы подчеркнуть, что результаты достаточно хорошо проработанной диссертации были использованы в учебном курсе «Мультимедийные технологии, телекоммуникации» в Московском физико-техническом институте. Я очень хотел бы надеяться и хотел бы пожелать автору, чтобы с таким фундаментальным подходом к своей работе он оформил в дальнейшем хорошую, классическую монографию на эту тему. Я думаю, было бы это полезно многим аспирантам, ученым, инженерам, занимающимся в этой области. Кроме того, хотел бы подчеркнуть, что я давно слежу за работой замечательного автора, что он, его работы были использованы при выполнении государственных заданий, фундаментальной тематики нашего института, 69-й лаборатории. Он был участником многих грантов — и международных грантов, и грантов РФФИ, гранта РНФ и также гранта молодежной научной школы. Он прошел школу, серьезную школу профессора Вишневецкого, который всегда, много лет готовит серьезных научных сотрудников, ученых, инженеров, и Андрей в этом случае не является исключением. И еще хотел бы подчеркнуть важный момент для этой работы. Сейчас, на сегодняшний день, развитие инфраструктуры умных, безопасных городов является важной и перспективной задачей. Я считаю, что интеллектуальная транспортная система является неотъемлемой частью этой большой инфраструктурной работы, и данная диссертация, данная работа является фактически элементом такой сложной инфраструктуры. Теперь, конечно, я считаю, что диссертация Ларионова Андрея Алексеевича является законченным исследованием, соответствует специальности выбранной, удовлетворяет требованиям ВАК. Автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук. Я с уверенностью буду голосовать «за». Спасибо.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Есть ли еще желающие выступить? Я позволю сказать себе тоже два слова. Работа производит очень хорошее впечатление. Вообще, в каком-то смысле — образец такой настоящей прикладной работы. Тот случай, когда совершенно бесспорна значимость, причем значимость широкого масштаба, можно сказать - масштаба всей страны. И все на месте — и хорошая математика, и инженерная проработка, и сама работа довольно комплексная, тут очень много аспектов, начиная от конкретного автомобиля, и кончая системами передачи в центр обработки данных, и так далее. И, наконец, впечатляющие эксперименты, которые

показали очень хорошие результаты. Поэтому я буду голосовать «за» и призываю членов ученого совета поддержать эту работу. И заключительное слово. Андрей Алексеевич, пожалуйста. Диссертант.

Ларионов А.А. (соискатель): Хочу поблагодарить уважаемый ученый совет. Хочу поблагодарить коллег, с которыми мы проводили очень много исследований, и те результаты, которые сегодня представлены, это, в общем-то труд, конечно, многих лет и, безусловно, он был бы невозможен без такого очень хорошего творческого сотрудничества. И конечно я хочу поблагодарить свою семью, родителей, свою супругу, за то, что они меня все это время поддерживали и помогали тем, чем можно, и чем не можно, в том, чтобы эту работу завершить. И конечно же я хочу отдельно поблагодарить своего научного руководителя Вишневецкого Владимира Мироновича за то, что он направлял, подсказывал, показывал, поддерживал и очень многому научил. Результаты, которые сегодня представлены, это на самом деле, конечно же, заслуга очень большого количества людей. Поэтому, хочу сказать большое спасибо.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Спасибо. Так, коллеги, теперь переходим к голосованию. Прежде всего предлагается попросить поработать ту же самую комиссию в составе Выхованца (В.С., председатель, д.т.н.), Калянова (Г.Н., д.т.н.) и Каравая (М.Ф., д.т.н.). Остальных коллег прошу проголосовать. *(Члены диссертационного совета голосуют)* Коллеги, прошу внимания, оглашаются результаты.

Д.т.н. Выхованец В.С. (член Совета): Результаты тайного голосования. Присутствовало на заседании 17 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации - 6, роздано бюллетеней - 17, осталось нерозданных - 5, оказалось в урне - 17. В результате голосования о присуждении Ларионову Андрею Алексеевичу степени кандидата технических наук: «за» - 17, «против» - нет, недействительных — нет. Члены комиссии.

Д.т.н. Кузнецов О.П. (Председатель Совета): Просьба утвердить результаты голосования. *(Члены диссертационного совета голосуют открытым голосованием)*

Протокол принят. Поздравляю диссертанта с успешной защитой. Нам осталось утвердить заключение диссертационного совета по этой диссертации. Есть какие-нибудь замечания? Замечаний нет. Спасибо. Значит, заключение принимается. Нет возражений? Нет. Всем спасибо, заседание окончено.

Зам. директора по научной работе, д.т.н.

Председатель диссертационного совета Д 002.226.03, д.т.н.

Учёный секретарь диссертационного совета Д 002.226.03, к.т.н.



С.А. Краснова

О.П. Кузнецов

А.А. Кулинич

6.4.2022 г.