

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Стенограмма
заседания диссертационного совета
24.1.107.01

16 февраля 2023 года

Защита диссертации Унаняна Нарека Новлетовича на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Методы и алгоритмы обработки электромиографического сигнала для управления механическими системами» по специальности 2.3.1 – системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Москва 2023

Стенограмма
заседания диссертационного совета 24.1.107.01 при Федеральном
государственном бюджетном учреждении науки Институте Проблем
Управления им. В.А. Трапезникова РАН

Председатель диссертационного совета – д.т.н. Павлов Б.В.
И.о. ученого секретаря диссертационного совета – д.т.н. Кочетков С.А.

Состав Совета утвержден в количестве 28 человек. На заседании из 28 членов присутствует 20 человека, по профилю рассматриваемой специальности присутствует 8 докторов наук:

1	Павлов Б.В.	доктор технических наук	2.3.1.
2	Кульба В.В.	доктор технических наук	2.3.3.
3	Бахтадзе Н.Н.	доктор технических наук	2.3.3.
4	Вишневский В.М.	доктор технических наук	1.2.2.
5	Гребенюк Г.Г.	доктор технических наук	2.3.3.
6	Жилякова Л.Ю.	доктор физико-математических наук	1.2.2.
7	Калашников А.О.	доктор технических наук	1.2.2.
8	Каршаков Е.В.	доктор технических наук	2.3.1.
9	Кочетков С.А.	доктор технических наук	2.3.1.
10	Краснова С.А.	доктор технических наук	2.3.1.
11	Лебедев В.Г.	доктор технических наук	1.2.2.
12	Пащенко Ф.Ф.	доктор технических наук	1.2.2.
13	Пестерев А.В.	доктор физико-математических наук	1.2.2.
14	Пятецкий В.Е.	доктор технических наук	2.3.3.
15	Рапопорт Л.Б.	доктор физико-математических наук	2.3.1.
16	Рубинович Е.Я.	доктор технических наук	2.3.1.
17	Уткин В.А.	доктор технических наук	2.3.1.
18	Фархадов М.П.	доктор технических наук	1.2.2.
19	Цвиркун А.Д.	доктор технических наук	2.3.3.
20	Честнов В.Н.	доктор технических наук	2.3.1.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Повестка дня: защита диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук Унаняном Нарекком Новлетовичем на тему «Методы и алгоритмы обработки электромиографического сигнала для управления механическими системами». Диссертация защищается по специальности 2.3.1 – системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки). Научный руководитель Белов Алексей Анатольевич кандидат физико-математических наук, сотрудник нашего института. Официальные оппоненты:

- Жиравок Алексей Нилович, д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизации и управления федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»;

- Брико Андрей Николаевич, к.т.н., доцент, зам. зав. кафедрой «Медико-технические информационные технологии» (БМТ2) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

По положению ВАК, у нас не будет первого оппонента Жиравока А.Н., ученый совет может принять решение провести заседание без участия первого оппонента. От первого оппонента поступила следующая бумага, «Настоящим уведомляю о том, что я Жиравок Алексей Нилович, далее официальный оппонент, не могу присутствовать на защите диссертации, которая проходит 16 февраля 2023г в 14 часов в связи с неудовлетворительным состоянием здоровья, прошу Вас зачитать мой положительный отзыв на заседании». Принимаем решение о проведении совета без Жиравока А.Н.? Прошу проголосовать. Кто против? Нет. Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно, спасибо. Тогда повестка дня утверждается, давайте приступим к нашей работе. Слово имеет ученый секретарь.

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

Соискатель Унанян Нарек Новлетович, 1994 года рождения окончил бакалавриат кафедры «Мехатроника и робототехника» машиностроительного факультета в 2015 году и магистратуру на кафедре «Система автоматического управления» факультета электроники, информатики и управления Калужского филиала МГТУ им. Баумана, а также аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (далее – ИПУ РАН) 21 октября 2021 года. В настоящее время работает в лаборатории №1 «Динамических и информационно управляющих систем им. Петрова» в ИПУ РАН. Диссертация выполнена в этой же в лаборатории №1 «Динамических и информационно управляющих систем им. Петрова» Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое, есть ли вопросы к учёному секретарю? Нет вопросов к учёному секретарю? Спасибо большое. Тогда, Унанян Нарек Новлетович, вам слово. Двадцать - двадцать пять минут.

Н.Н. Унанян (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. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое какие будут вопросы? Фархадов, возьмите микрофон для записи.

Д.т.н. Фархадов М.П. (член Совета):

Спасибо за доклад! Скажите, пожалуйста, сколько характерных признаков нужно для лучшей классификации ну и дальнейшего распознавание того или иного знака, который показывают пальцы?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Все зависит от того, насколько сложная система и какие именно действия необходимо выполнять. Если что-то минимальное, то есть это движение полностью сжатое или расслабленное, то хватит одной-двух характеристик. Если сжатие происходит какое-то сложное, то есть необходимо ловить промежуточные состояния, то скорее всего понадобятся несколько характеристик. Если система подразумевает сложные и активные действия, то скорее всего данный алгоритм необходимо будет взять в комбинации с другими классификаторами. Собирать данные из нескольких классификаторов и отправлять к головному классификатору, который примет решение о совершении действия. Все очень индивидуально и зависит как именно продукт планируется использовать.

Д.т.н. Фархадов М.П. (член Совета):

Есть ли аналогичные исследования?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Да, аналогичные исследования есть, они в основном направлены в область нейронных сетей. Чаще всего берутся частотно-временные характеристики, по ним обучается нейронная сеть, и, соответственно, классифицируется сигнал. Проблема нейронных сетей заключается в том, что их нельзя реализовать на устройствах со слабой вычислительной мощностью. К тому же возникает вопрос с обучением нейронной сети.

Д.т.н. Фархадов М.П. (член Совета):

Уточните, на Ваш взгляд какая область применения у вашей работы? Как Вы связываетесь с тактильной азбукой? Если довести Вашу разработку до ума, можно симитировать язык жестов для помощи глухим людям? Рассматривали ли Вы распознавание в динамике?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Фактически было 2 области применения — это промышленность и реабилитация женщин после родов. В динамике система проверялась, но все зависит от жестов. Если взять язык жестов, то там очень сильно преобладает жестикуляция, что приводит к различным шумам. В таком случае желательно использовать комбинацию различных сигналов.

Д.т.н. Фархадов М.П. (член Совета):

Спасибо, вопросов больше нет.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо, какие вопросы ещё будут? Вопросы?

Д.т.н. Уткин В.А. (член Совета):

Если можно, 10 слайд откройте пожалуйста. Тут идет некоторое перечисление, Вы чем-нибудь из этих пунктов занимались?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Именно данными пунктами не занимался, а только исследовал они известные и описаны в различной литературе.

Д.т.н. Уткин В.А. (член Совета):

Спасибо!

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Какие вопросы ещё будут? Вы представьтесь.

А.А. Тутуров (слушатель):

Спасибо за доклад! Нарек Новлетович, скажите, пожалуйста, Вы проводили исследование на группе лиц? Соответственно меня интересует, какое было среднее время адаптации ваших алгоритмов, к конкретному персональному человеку?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Надо подумать. Честно говоря, адаптация у некоторых людей занимала достаточно большой промежуток времени. В среднем адаптация занимала 3-4 минуты, но были люди, у которых это занимало около 20 минут. Мог прийти молодой человек, лет 25 и его обучение занимало пару минут, но могла прийти женщина преклонного возраста, лет 60, в таком случае взаимодействие усложнялось. И зачастую минут 25 приходилось объяснять почему надо стараться двигать пальцами не задействовав другие. Например, точный схват у большинства людей это расслабленный большой палец и нагруженный указательный.

А.А. Тутуров (слушатель):

Хорошо, спасибо! Скажите, пожалуйста, были ли среди испытуемых люди с дефектом конечности? Могли ли они воспользоваться Вашим протезом?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Среди испытуемых был один человек с дефектом конечности. Тут стоит остановиться подробнее. Существует два типа дефектов конечности: врождённый и приобретенный. Если человек приобрел такой дефект, то с ним в разы проще работать и настраивать алгоритм. Если алгоритм настраивается в течение 3 месяцев после приобретения дефекта, настройка становится еще легче. В данном случае молодой человек был с врождённым дефектом. Он на интеллектуальном уровне не совсем понимал, что такое двигать пальцами. Для того, чтобы он мог двигать каждым пальцем по отдельности, с ним необходимо провести некоторые реабилитационные процедуры - специальными устройствами активировать определенные мышцы, для того чтобы научить мозг работать с ними. Для него алгоритм был адаптирован немного иначе, считалось, что сгиб кисти и разгиб — это сжатие и разжатие кулака. Движение кисти в другой плоскости отвечало за другие действия. В процессе эксплуатации мозг испытуемого сам адаптируется под то, что определенные мышцы отвечают за те или иные действия робота.

А.А. Тутуров (слушатель):

Спасибо!

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Представьтесь пожалуйста!

А.А. Тутуров (слушатель):

Я Тутуров Алексей, младший сотрудник лаборатории 27, состою в той же научной школе, что и Нарек.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое. Какие вопросы ещё будут? Пащенко!

Д.т.н. Ф.Ф. Пащенко (член Совета):

Скажите пожалуйста, на слайде 11 Вы сказали, что ни один из этих методов не использовали, но на одном из слайдов использовали скользящее среднее. Для чего Вы использовали скользящее среднее?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Скользящее среднее? Я использовал для подготовки сигнала, для того чтобы алгоритм работал с уже предобработанным сигналом.

Д.т.н. Ф.Ф. Пащенко (член Совета):

Вы ввели интересное обозначение для скользящего среднего, обычно это

М или Е, а Вы использовали знак сигма, который обычно обозначает среднее квадратичное отклонение. Какие нейронные сети Вы использовали?

Н.Н. Унанян (соискатель):

На определенных этапах разного вида нейронные сети использовались, такие как случайный лес, дерево решений, прямой персептрон с активационной функцией тангенсоида.

Д.т.н. Ф.Ф. Пащенко (член Совета):

Сколько итераций у Вас было в вашей нейронной сети.

Н.Н. Унанян (соискатель):

Одна нейронная сеть работала как фильтр, а другая классификатор. 40 и 4 слоя соответственно.

Д.т.н. Ф.Ф. Пащенко (член Совета):

Спасибо!

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Правильно ли я понял? Прежде чем прийти ко своему алгоритму Вы исследовали другие? Правильно я понимаю?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Да, да. Я их исследовал для того, чтобы понять, как можно решить поставленную задачу.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

То есть получилось так, что известными алгоритмами не получилось решить Вашу задачу.

Н.Н. Унанян (соискатель):

Нет, получилось, но я не смогу запрограммировать нейронную сеть в микроконтроллер.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Это в диссертацию не вошло?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Да.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо, какие вопросы еще будут?

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

У меня вопрос будет! У Вас название диссертации «Методы и алгоритмы

обработки электромиографического сигнала для управления механическими системами», но все примеры и речь на выступлении шла о руке. Подходят ли Ваши результаты, например, для тележки четырехколесной? Четырехколесная тележка — это тоже механическая система. Как они могут быть использованы для такого объекта?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Если подразумевается управление вперед, назад, вправо, влево и регулирование скорости, то да, результаты можно использовать. Можно взять три мышцы — это девять состояний, привязаться к ним и управлять тележкой.

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

То есть заменить человека, фактически?

Н.Н. Унанян (соискатель):

Фактически, в управлении с тележкой сложности нет. Если нет задачи сложного управления, например, если нужно постоянно с разным ускорением разгоняться.

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

Я имею ввиду как эти сигналы для управления широким классом механических систем могут применяться? Такого нет ни слайда, ни комментария.

Н.Н. Унанян (соискатель):

В диссертации есть информация по данному вопросу, к сожалению, информации нет в презентации и в автореферате.

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

Хотелось бы, чтобы презентация соответствовала названию диссертации. Спасибо!

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Какие еще вопросы будут? Нет вопросов? Так присаживайтесь, пожалуйста. Слово имеет научный консультант Белов Алексей Анатольевич. Научный консультант говорит о диссертанте не о диссертации.

К.ф.-м.н А.А. Белов(научный консультант)

Добрый день, уважаемые коллеги! Как Борис Викторович сказал, я должен сказать о диссертанте и ничего о его работе. С Нареком я познакомился на защите магистерского диплома. Когда он пришел со стендом, сделанным из руки манекена, повторяющим жесты. Мы с ним поговорили после защиты, он сказал, что хочет разрабатывать протезы, а я как сотрудник ИПУ РАН предложил ему поступить в аспирантуру. Решил пойти на небольшой эксперимент и не дал ему задачу, а начал вникать в задачу,

которую он хотел решать. Ну и со временем это выросло в достаточно интересное исследование. Самое главное, что я хотел бы сказать, Нарек как человек, который интересовался тематикой, делал это все четко, продумано и со знанием дела. Тот стенд, который был в постановке задачи и в ролике, он сделал с нуля. То есть от идеи до практической реализации. Работа проделана большая, публикации говорят за себя, я призываю всех голосовать «ЗА». Спасибо!

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое! Есть вопросы какие-нибудь? Вопросов к научному секретарю нет. Спасибо большое! Слово имеет ученный секретарь для оглашения отзывов и других документов, имеющихся в деле.

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

В диссертационный совет поступил отзыв ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Который подписан профессором кафедры «Прикладной механики и управления» механико-математического факультета д.ф.м.н. Лемаком С.С. и ученым секретарем кафедры «Прикладной механики и управления» механико-математического факультета доцентом Кручининым П.А.. Заверено деканом механико-математического факультета чл.-корр. РАН Шафаревичем А.И. и утвержден проректором чл.-корр. РАН Федяниным А.А. (Зачитывает отзыв и замечания)

Поступили отзывы на автореферат, пять отзывов, отмечу, что все отзывы положительные. (Зачитываются авторы отзывов и замечания к автореферату)

На работу поступил АКТ внедрения от ООО «ПИК-Модуль». Акт подписан руководителем отдела автоматизации технологических процессов Бажановым Ю.А., ведущим технологом Нефедовым С.В. и программистом Лысаковым А.Н. (Зачитывает акт внедрения).

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Какие вопросы к ученому секретарю? Нет необходимости более подробно что-то зачитать? Нет? Спасибо большое! Диссертант может ответить на вопросы, но по положению ВАК он может ответить после оппонентов. Сразу после оппонентов ответишь на вопросы по автореферату, ведущей организации и оппонентов. Первый оппонент Жирабок А.Н., ранее мы проголосовали за проведение без его участия, для оглашения отзыва слово представляется ученому секретарю.

Д.т.н. С.А. Кочетков (И.о. ученого секретаря):

(Зачитывает отзыв Жирабока А.Н.)

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое! Есть-ли необходимости более подробно что-то зачитать? Нет? Спасибо большое! Слово предоставляется следующему оппоненту Брико Андрею Николаевичу к.т.н. доцент кафедры «медико-информационных технологий» МГТУ им. Баумана.

К.т.н. А.Н. Брико (официальный оппонент)

Спасибо за слово! Добрый день, уважаемые коллеги! Рад приветствовать Вас от лица МГТУ факультета биомедицинской техники. Хотелось поблагодарить за возможность выступить здесь в качестве оппонента. Мой положительный отзыв на работу Унанян Нарек Новлетовича был подписан, заверен и размещен на сайте. Позвольте мне не зачитывать его полностью, а остановиться на некоторых моментах. Несколько слов о научной актуальности работы. Человеческая рука, чрезвычайно сложный инструмент, позволяющий выполнять большое количество разных действий, включая мелкую моторику, благодаря большому количеству степеней свободы. Потеря двигательной функции верхних конечностей значительно снижает качество жизни. В данных случаях, обеспечение высокофункциональными протезами и реабилитационными устройствами, является социально значимой научно-технической задачей. Так как это позволяет вернуть пациентов к прежней активной жизни путем частичного восполнения функций. Однако, несмотря на технологический прогресс за последние 50 лет, при разработке подобных устройств все еще приходится сталкиваться с определенными ограничениями. Одним из основных, что делает их далёкими от удовлетворения пользователями, является отсутствие интуитивно понятного и надежного управления. Именно это и являлось предметом настоящего исследования. В ходе исследования Нареком был разработан новый алгоритм, на основе использования поверхностной электромиограммы. Классическим является то, что амплитудные и частотные параметры сигнала зависят от силы сокращения мышц. Именно это стало основой для формализации обучения классификации. Учитывая, что длительная регистрация биосигнала на испытуемых вводит определенные возмущающие факторы, автор постарался их оценить и предложил процедуру коррекции, которая не требует повторной калибровки устройства. Практическая ценность работы не оставляет сомнений и демонстрируется актами внедрений. Что мне не хватило в работе!? Учитывая, что специфика моих исследований преимущественно связано с определением механизмов формирования биологических сигналов и биофизических особенностей, то и замечания мои больше по построению биотехнической системы. Нарек Новлетович и Алексей Анатольевич приезжали к нам на кафедру и замечания мы уже обговаривали. Однако для сохранения некоторых формальностей позвольте мне замечания озвучить (Зачитывает замечания в Отзыве). Спасибо за внимание!

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое! Какие вопросы к Андрею Николаевичу? Нет?

Спасибо! Нарек, тебе слово для ответа на замечания всех оппонентов, ведущей организации и отзывов на автореферат.

Н.Н. Унанян (соискатель):

Спасибо большое! Я со многими замечаниями согласен, и они послужат толчком для моего дальнейшего развития. Единственное - хотел остановиться по вопросу, что недостаточно информации в автореферате, да, к сожалению, там не полная информация приведена. Также замечание, что классификации всего на три положения существенно ограничивают возможность классификации жестов. На данный момент классификация жестов производится вне зависимости от положения пальцев и на данный момент качественно идентифицируются всего 14 жестов – это из существующих решений. Мой классификатор также может воспроизвести 14 жестов. С остальными замечаниями я полностью согласен, спасибо.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое! Садитесь, спасибо! Переходим к обсуждению работы, кто хотел бы выступить? Рапопорт.

Д.ф-м.н Л.Б. Рапопорт (член Совета):

Я был председателем семинара по предварительному рассмотрению. Работа Нарека Новлетовича междисциплинарная, рассматриваются понятия из анатомии, механики и мехатроники, обработки сигнала, классификации, распознавания и архитектуры системы обработки информации. Рассматриваются вопросы дизайна и многозвенного манипулятора. Все эти вопросы хорошо сбалансированы, и диссертация очень хорошо построена. На предварительном семинаре был высказан ряд замечаний, но они относились только к представлению материала. Они были обозначены, обсуждению и в том варианте в котором мы сейчас слышали, эти проблемы были устранены. С моей точки зрения работа очень высокого качества и удовлетворяет всем требованиям. Я буду голосовать положительно и призываю всех членов совета к этому.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое! Кто хотел бы еще выступить? Каршаков.

Д.т.н. Е.В. Каршаков (член Совета):

Здравствуйте уважаемые коллеги. Волей судеб я оказался очень близок к этой работе, поскольку я заведующий лабораторией, в которой Нарек Новлетович работает, равно как и его научный руководитель. Мне удалось довольно близко познакомиться с текстом диссертации, я просто хотел бы ещё раз подтвердить то, что сказал Лев Борисович, широту спектра проблем, которую диссертанту пришлось исследовать. То, чему его не учили ни в МГТУ им. Баумана, ни в нашей аспирантуре. Для меня было большим удовольствием читать первые главы диссертации, где было достаточно подробно, понятно

изложено, что такое электромиография, откуда берется эта разность потенциалов, почему она так выглядит. Это всего лишь один из аспектов, тут уже говорилось о том, что он сам сделал этот манипулятор полностью и реализовал его на 3D принтере. Лично для меня это делает работу особенно ценной. Я безумно рад, что в нашей лаборатории такие работы пишутся и естественно буду голосовать «За» и вас призываю.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо большое! Есть ли желающие еще выступить? Заканчиваем прения, все ясно? Тогда кто за то, чтобы закончить прения прошу проголосовать. Кто против? Нет. Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно. Нарек заключительное слово. Кратко.

Н.Н. Унанян (соискатель):

В первую очередь хочу сказать большое спасибо, за то, что в процессе моей работы в лаборатории и сотрудники других лабораторий помогали, предлагали ту или иную помощь как в интеллектуальном плане, так и в практическом плане. И за сегодняшний день спасибо.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо! Предлагается избрать счетную комиссию в составе: Фархадов, Честнов, Лебедев. Кто за то, чтобы избрать счетную комиссию в таком составе прошу проголосовать. Кто против? Нет. Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно. Фархадов, Честнов, Лебедев, прошу получить бюллетени, которые подготовлены, раздать и посчитать.

Уважаемые члены ученого совета, слово имеет председатель счетной комиссии.

Д.т.н. Фархадов М.П. (председатель счетной комиссии):

Уважаемые коллеги, протокол №3 заседания счетной комиссии избранный диссертационным советом ИПУ РАН. Состав счетной комиссии Фархадов, Лебедев и Честнов. В состав совета дополнительно с правом решающего голоса введены 28 человек, присутствовало 20 членов совета в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации 8. Роздано бюллетеней 20, оказалось в урне бюллетеней 20. Результаты голосования о присуждении Унаняну Нареку Новлетовичу ученой степени кандидата технических наук. За – 17, против – 2, недействительных – 1. Председатель счетной комиссии Фархадов, члены счетной комиссии Лебедев и Честнов.

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Спасибо! Кто за то, чтобы утвердить протокол голосования прошу голосовать. Кто против? Нет. Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно. Вам был роздан проект заключения по диссертационной работе Нарек Новлетовича, есть замечание по проекту заключения? Пащенко.

Д.т.н. Ф.Ф. Пашенко (член Совета):

В наименовании ведущей организации пропущено слово «государственный»

Д.т.н. Б.В. Павлов (Председатель Совета):

Да, вижу, пропущено слово государственный. Есть ли какие-либо другие замечания. Нет больше замечаний? Тогда, кто за то, чтобы принять проект заключения, прошу проголосовать. Кто против? Нет. Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно. Разрешите от Вашего имени поздравить Нарека с успешной защитой и пожелать дальнейших успехов. Поздравляем!

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



[Signature]
С.А. Краснова

Председатель диссертационного совета
24.1.107.01, д.т.н.

[Signature]

Б.В. Павлов

И.о. ученого секретаря диссертационного
совета 24.1.107.01, д.т.н.

[Signature]

С.А. Кочетков

16.02.2023