

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук

Стенограмма
заседания диссертационного совета
24.1.107.01

16 декабря 2024 года

Защита диссертации Кокунько Юлии Георгиевны на соискание ученой
степени кандидата технических наук на тему «Методы и алгоритмы динамического
дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов»
по специальности
2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Москва 2024

Стенограмма

заседания диссертационного совета 24.1.107.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова
РАН

Зам. председателя диссертационного совета – д.ф.-м.н. Жилякова Л.Ю

Ученый секретарь диссертационного совета – д.т.н. А.И. Глушенко

Состав совета утвержден в количестве 24 человек. На заседании из 24 членов присутствуют 24 человека, по профилю рассматриваемой специальности присутствуют 8 докторов наук.

№	Фамилия, имя, отч.	Уч. степень, шифр	явка
1.	Краснова С.А.	д.т.н. 2.3.1.	очно
2.	Жилякова Л.Ю.	д.ф.-м.н. 1.2.2.	очно
3.	Глушенко А.И.	д.т.н. 2.3.1.	очно
4.	Арутюнов А.В.	д.ф.-м.н. 1.2.2.	очно
5.	Бахгадзе Н.Н.	д.т.н. 2.3.3.	очно
6.	Вересников Г. С.	д.т.н. 2.3.3.	очно
7.	Вишневский В. М.	д.т.н. 1.2.2.	очно
8.	Выговтов К. А.	д.т.н. 1.2.2.	очно
9.	Галяев А. А.	чл.-корр. РАН 1.2.2. д.т.н.	очно
10.	Гергет О.М.	д.т.н. 1.2.2.	очно
11.	Гребенюк Г. Г.	д.т.н. 2.3.3.	очно
12.	Дозорцев В. М.	д.т.н. 2.3.3.	очно
13.	Калашников А. О.	д.т.н. 1.2.2.	очно
14.	Каршаков Е. В.	д.т.н. 2.3.1.	очно
15.	Кочетков С. А.	д.т.н. 2.3.1.	очно
16.	Лазарев А. А.	д.ф.-м.н. 2.3.3.	очно
17.	Павлов Б. В.	д.т.н. 2.3.1.	очно
18.	Пащенко Ф. Ф.	д.т.н. 2.3.3.	очно
19.	Полетыкин А. Г.	д.т.н. 2.3.3.	очно
20.	Рубинович Е. Я.	д.т.н. 2.3.1.	очно
21.	Толок А.В.	д.т.н. 2.3.3.	очно
22.	Уткин В. А.	д.т.н. 2.3.1.	очно
23.	Фархадов М. П.	д.т.н. 1.2.2.	очно
24.	Ядыкин И. Б.	д.т.н. 2.3.1.	очно

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жилякова (зам. председателя совета):

Добрый день, уважаемые коллеги! Мы начинаем заседание нашего диссертационного совета. Уважаемые коллеги, в соответствии с явочным листом присутствуют 24 члена диссертационного совета из 24, по специальности

рассматриваемой диссертации 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» – восемь докторов наук. Таким образом диссертационный совет правомочен проводить защиту.

Объявляется защита диссертации Кокунько Юлии Георгиевны на тему «Методы и алгоритмы динамического дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов» по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (технические науки).

Научный руководитель – Краснова Светлана Анатольевна, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории № 37 «Систем с разрывными управлениями» Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.

Официальные оппоненты:

Гущин Павел Александрович – доктор технических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Адаптивное и интеллектуальное управление сетевыми и распределенными системами» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем машиноведения Российской академии наук;

Голубев Алексей Евгеньевич – кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории Механики систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук.

Ведущая организация – Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук».

Слово ученому секретарю, который ознакомит совет с материалами дела соискателя. Пожалуйста, Антон Игоревич.

Д.т.н. А.И. Глущенко (ученый секретарь совета):

Добрый день, уважаемые коллеги. Соискатель Кокунько Юлия Георгиевна, 1995 года рождения. В 2016 году окончила бакалавриат, а в 2018 году с отличием окончила магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика». С 2020 г. по 2023 г. Кокунько Ю.Г. была прикреплена в качестве соискателя ученой степени кандидата наук к отделу докторантуры и аспирантуры федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук для подготовки диссертационной работы по научной специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

В настоящее время работает научным сотрудником в лаборатории № 37 «Систем с разрывными управлениями» федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, где и была выполнена диссертация.

В аттестационном деле имеются документы, оформленные надлежащим образом: заявление, копия диплома магистра, справка о сдаче кандидатских экзаменов, диссертация и автореферат в необходимом количестве экземпляров, распечатка с сайта с подтверждением даты размещения диссертации, заключение с места выполнения работы, заключение экспертной комиссии, список рассылки, а также отзывы научного руководителя, ведущей организации, оппонентов, и отзывы, поступившие на автореферат. Все документы соответствуют требованиям, установленным Положением о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в том числе по числу публикаций в рецензируемых изданиях.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо. Есть вопросы к ученому секретарю по личному делу? Вопросов нет. Слово предоставляется соискателю для доклада основных результатов диссертационной работы.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

(кратко излагает актуальность темы, цель диссертационной работы, основные положения диссертации, содержащие научную новизну, результаты исследований. Автореферат диссертации и раздаточный материал имеется у каждого члена диссертационного совета).

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо за доклад, Юлия Георгиевна. Коллеги, вопросы, пожалуйста.

Тогда можно я начну? Пожалуйста, 31-й, по-моему, слайд, где у вас приведена траектория. Скажите, пожалуйста, внизу у вас острый угол, не легче ли колесному роботу объехать этот угол?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Острый угол – он до попадания, можно сказать, на следящий дифференциатор. Следящий дифференциатор сглаживает данный острый угол, потом уже сглаженная траектория поступает на вход приведенного алгоритма.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Да, я понимаю. Но сглаженный угол, он тоже достаточно острый у вас. Там колеса у вас не запутываются в этом месте?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Нет, здесь именно с учетом габаритов. То есть почему мы можем не учитывать направление: здесь видно, что это просто габаритный след. То есть мы показываем, какое пространство нужно объекту для того, чтобы он выполнил данную траекторию.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жилкова (зам. председателя совета):

Спасибо большое. Гергет Ольга Михайловна, пожалуйста.

Д.т.н. О.М. Гергет (член совета):

Юлия Георгиевна, скажите, пожалуйста, вы тут пишите о том, что у вас предложен универсальный и простой с точки зрения вычислительной реализации метод. Какие метрики количественные вы применяли для того, чтобы оценить количественную эффективность, используемую в ваших алгоритмах по сравнению, допустим, раз у вас тут как раз идет речь о динамическом сглаживании, с традиционными методами – сплайной интерполяции, допустим, насколько ваш метод эффективнее как по вычислительной сложности, так и если смотреть по качеству построенной траектории?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Хочется отметить, почему не были представлены именно цифры: потому что данные подходы принципиально отличаются друг от друга. В случае, если это В-сплайны, сплайновая интерполяция – они применяются в основном в режиме оффлайн и требуют громоздких расчетов. То есть им требуется набор из определенного количества точек, на основе которых вычисляются коэффициенты полиномов и так далее. А следящий дифференциатор работает в режиме онлайн. И его нужно настроить только один раз с учетом проектных ограничений. То есть дальше все операции, которые будут происходить при сглаживании сигнала, это просто элементарная операция интегрирования, которая по своей вычислительной нагрузке для компьютера является одной из самых легких. Более простая вычислительная реализация рассматривалась с этой точки зрения. Но цифры, к сожалению, из-за того, что подходы принципиально иные, не представляются.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жилкова (зам. председателя совета):

Павлов Борис Викторович.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Пятый слайд.

Вот цель работы. Вот здесь написано два термина интересных, меня заинтересовало. Первый – робастность. Вы вообще ничего не сказали. Почему робастные и так далее? Прошу объяснить, что вы понимаете под робастностью и, в принципе, показать, что у вас есть что-то робастное в соответствии с вашим пониманием. И второй вопрос сразу же. Что такое безаварийное траекторное управление? Безаварийное траекторное управление. Что вы понимаете под термином? То, что нам сказали

«безаварийное в трубке», это не безаварийное. А что такое безаварийное траекторное управление? Само сочетание слов. Безаварийное траекторное управление.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Да, спасибо за вопрос. Термин «робастные» методы в данном случае был использован в смысле обеспечения инвариантности по отношению к возмущениям. Возмущения в разных, получается, подходах мы рассматривали как разные вещи. Где-то возмущение – это непосредственно возмущение, то есть неучтенные силы, действующие на систему, где-то в качестве возмущения мы полагали неизвестные производные задающего сигнала. То есть инвариантность по отношению к ним мы вот назвали робастностью.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

А к параметрам? То, что обычно понимают под робастным синтезом.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Нет, в данном случае рассматривалась именно инвариантность по отношению к возмущению.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

А чем понятие робастности отличается от понятия инвариантности? Когда вы предъявляете одно слово, а когда вы предъявляете другое слово?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Да, я понимаю, в чем вопрос. «Робастный» стандартно используют, когда имеют в виду именно по отношению к неопределенностям параметрическим. Мы его применили («робастность») в плане инвариантности по отношению к возмущениям. То есть в данном случае это идентичные понятия.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Слово понравилось? Красивое или что?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Понравилось.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

А вот безаварийное траекторное управление, что вы понимаете? Вы представляете? Безаварийное траекторное управление. Что это такое вообще? Вот само сочетание трех слов. Безаварийное траекторное управление. Вот что вы понимаете?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Следящий дифференциатор нам на выходе дает сглаженную опорную траекторию с учетом всех установленных ограничений для механического объекта, что не позволит ему при решении задачи траекторного управления выходить на свои границы, во-первых, по скорости и ускорению. Не будет никаких всплесков по управлению и, соответственно, нагрузок на само устройство, что предотвратит возникновение аварий, то есть схождения с маршрута, а также повысит безопасность для самого объекта.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Но это не безопасность, это допустимость. Безопасность мы понимаем в безопасной траектории управления, когда в принципе безопасная траектория. А вы говорите, я подам что-то такое, что не может вызвать аварийную ситуацию. Это другое слово.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Хорошо, спасибо. Я учту.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Пожалуйста, Гребенюк Георгий Григорьевич.

Д.т.н. Г.Г. Гребенюк (член совета):

Скажите, пожалуйста, я не услышал ничего про мощность. У вас безграничная мощность, чтобы траектория выполнялась?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

В общем, да, это чисто виртуальная модель – сам следящий дифференциатор, поэтому да.

Д.т.н. В.А. Уткин (член совета):

У вас управление ограничено?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Управление конкретного механического объекта в любом случае ограничено всегда. Исходя из этих ограничений, следящий дифференциатор будет порождать максимально возможное управление, которое... Давайте я попробую заново объяснить. Управление любого механического объекта ограничено априори. И для порождения реализуемой траектории это заранее учитывается. И траектория выдается такая для его отработки, что сам объект не будет переходить эти границы. То есть фактически следящий дифференциатор – это сама модель объекта управления виртуальная, которая прогоняет траекторию.

Д.т.н. Г.Г. Гребенюк (член совета):

Простите, если мощность вы не учитываете, то и массу тележки вы не учитываете?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Нет, это не учитываем.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Толок Алексей Вячеславович.

Д.т.н. А.В. Толок (член совета):

На девятнадцатом плакате, поясните, пожалуйста, для симметричной такой ломаной траектории у вас наблюдается явно диссимметрия движения вашего сглаживания.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Это вы имеете в виду, что здесь разный угол сглаживания, да? Я это здесь не озвучила, однако в работе самой диссертационной это указано. Здесь я задавала траекторию специально такую, что в этих местах ограничения на скорость движения не выполняются. То есть в данных углах ограничения соответствуют установленной скорости, а в данных углах очень большая разница, поэтому угол получился большой. Смотрите, чем больше разница между ограничением, которое мы задали следящему дифференциатору, и скорости, которая задана по траектории, тем более грубым будет это сглаживание. Если разницы между заданным ограничением и скоростью по траектории практически нет, то и сглаживание будет очень слабым. Это зависит от разницы между установленным ограничением и тем, что поступает на следящий дифференциатор.

Д.т.н. А.В. Толок (член совета):

То есть у вас есть возможность все-таки сгладить равномерно?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Если я траекторию изначально сама задам так, что она будет соответствовать ограничениям конкретного механического объекта, то да. Но если траекторию мы не планируем заранее, то она сглаживается, можно сказать, как сглаживается, то есть только исходя из ограничений.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Галяев Андрей Алексеевич.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

У меня есть несколько вопросов. Первый сначала комментарий. Когда вы говорите о том, что простые с точки зрения вычислительных возможностей вы предлагаете

алгоритмы, действительно должны быть какие-то оценки. То есть хотя бы вызовы функций, количество операций, еще чего-то. Это мы пока не увидели. Теперь, что касается представленных решений. Все решения, которые вы представили на слайдах, они представлены для замкнутых траекторий. Что у нас происходит для траекторий незамкнутых? Каким образом время участвует в построении этих траекторий? Это, собственно, вопрос. И можно ли строить при помощи ваших наблюдателей четырехмерные траектории, в которые время входит. Ну и что-то я еще хотел спросить. Но пока хватит.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Траектории здесь являются замкнутыми, но это, можно сказать, было просто выбрано для иллюстрации. То есть, если траектория разомкнутая, все работает абсолютно так же и ничего не меняется, если можно так сказать.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

Как время входит в построение этой траектории?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Если траектория планируется заранее, то абсолютно по такому же алгоритму, который был представлен.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

Я хочу пройти траекторию за одну секунду. Как время участвует в итоге в построении регулятора, насколько оно влияет на его эффективность и насколько новые построенные траектории или отклонения траектории, насколько они будут отличаться в этих разных постановках?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Если вы хотите, например, преодолеть какой-то участок за одну секунду, получается, что время учитывается с точки зрения скорости прохождения, которое требуется на какой-то участок, в следящем дифференциаторе. То есть, если вы хотите за одну секунду преодолеть участок, если у него скорость будет допустимая, то следящий дифференциатор так и выдаст эту траекторию, вы по ней проедете. Но если скорость будет превышать установленные в следящем дифференциаторе ограничения, например, например, получится три метра в секунду, а ограничение в два метра в секунду, то он, соответственно, выдаст траекторию, если это прямая, то это будет просто часть прямой, грубо говоря. То есть он не успеет пройти всю прямую, а выдаст вам участок, который вы можете преодолеть с этой максимальной скоростью в два метра в секунду.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

Так вот это и есть особенность работы, про это вы должны были рассказать.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Я вроде про это и пыталась рассказать.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

Как строить четырехмерную траекторию с учетом времени прохождения участка?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Мы строим прямые, то есть отрезки, соединенные между собой, с учетом дополнительной координаты времени. То есть это будет отдельная функция по L , по H , по Z с добавлением времени.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

Спасибо.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Гребенюк Георгий Григорьевич.

Д.т.н. Г.Г. Гребенюк (член совета):

Если у вас все-таки нет модели движения тележки с массами и так далее, то эта траектория искусственная. Вот вы дифференцируете, что вы дифференцируете?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Мы дифференцируем задающий сигнал, который приходит на тележку, который должен прийти на тележку в качестве траектории, по которой она должна двигаться. Прежде чем попасть на сам объект управления, задающий сигнал проходит через следящий дифференциатор, который эту траекторию выдаст с учетом установленных для этой тележки ограничений на скорость и ускорение. Если необходимо, можно и на рывок тоже ограничения установить.

Д.т.н. Г.Г. Гребенюк (член совета):

То есть у вас есть модель тележки, может быть тележка бесконечно тяжелая, и она будет на месте стоять, и ваш сигнал будет идти?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Задача управления колесной платформой и задача сглаживания этой траектории – это разные задачи, которые не перемешиваются, можно сказать, между собой. То есть они разные. Следящий дифференциатор порождает реализуемое задающее воздействие, которое затем отправляется уже в качестве опорного сигнала на объект. А чтобы он двигался по этой траектории, это уже нужно синтезировать обратную связь, в которой уже должны будут учитываться параметры, такие как масса и так далее.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Коллеги, еще вопросы, пожалуйста. Александр Алексеевич Лазарев.

Д.ф.-м.н. А.А. Лазарев (член совета):

У меня два вопроса. Десятый слайд, можно. Значит, вот формула 2.1. Как я понимаю, порядок должен быть другим: g_{i+1} равняется производной от g_i . Потому что здесь вы присваиваете производную.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Мы просто стандартно обозначаем так такие сигналы, это, например, x_1 с точкой равно x_2 , x_2 с точкой равно x_3 , где x_1 – это положение, состояние, x_2 – это скорость, x_3 – ускорение, и так далее.

Д.ф.-м.н. А.А. Лазарев (член совета):

То есть это общепринятое, да? Окей.

Второй вопрос. Вот та виртуальная модель. Вообще пробовали на реальных моделях?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Да, к сожалению, это в саму диссертационную работу не вошло, но, например, я думаю, Вы в курсе, что у нас в институте проходил конкурс по управлению квадрокоптером, и вот мы на ученом совете докладывали, где следящий дифференциатор был также реализован на нем непосредственно и также показал свою эффективность. Просто это не вошло в диссертационную работу, так как требовало отдельного расширения.

Д.ф.-м.н. А.А. Лазарев (член совета):

Есть ли стандартные виртуальные модели, на которых все тренируются? Например, у геологов есть такая вещь, что есть модели, и все они там подходы сравнивают. То есть нет ли такой стандартной модели, виртуальной, на которой все сравниваются, ну, так сказать, кто работает в этой области.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Интересный вопрос, может быть. Я таких не знаю.

Д.т.н. В.А. Уткин (член совета):

На маятнике.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Да, наверное, да. У меня мои методы на одноканальных объектах также использовались, то есть это манипуляторы однозвенные. Но это тоже уже вне

диссертационной работы. То есть, в принципе, рассматривая следящий дифференциатор, просто надо будет размерность его блоков увеличивать, согласно расширению пространства. А так они подходят для любого объекта – любого механического объекта управления.

Д.ф.-м.н. А.А. Лазарев (член совета):

Спасибо.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Гергет Ольга Михайловна.

Д.т.н. О.М. Гергет (член совета):

А подскажите, пожалуйста, вот есть понятие «backstepping», а у Вас блочный принцип управления. Вы что-то другое подразумеваете или все тоже самое?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Это очень хороший вопрос. Это, можно сказать, разные понятия, но они по своему принципу действия очень схожи между собой. Некоторая разница между ними, которую можно выделить – это, например, то, что «backstepping» изначально работает с блочными структурами и работают там в терминах функций Ляпунова, а блочный синтез мы рассматриваем более, можно сказать, в широком варианте. То есть мы системы приводим к блочному виду и работаем. А так, схожие методы по принципу действия.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо. Коллеги, есть ли еще вопросы? Нет вопросов.

Спасибо, Юлия Георгиевна. Тогда Вы можете пока спуститься в зал. А слово предоставляется научному руководителю, доктору технических наук, профессору Красновой Светлане Анатольевне. И напомню, Светлана Анатольевна, что вы говорите о соискателе.

Д.т.н. С.А. Краснова (научный руководитель):

(зачитывает отзыв, отзыв имеет в деле соискателя)

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Есть ли вопросы к научному руководителю?

Спасибо, Светлана Анатольевна. Тогда слово предоставляется ученому секретарю для оглашения отзывов и других документов, имеющихся в деле.

Д.т.н. А.И. Глущенко (ученый секретарь совета):

Диссертация выполнена в Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук. Имеется соответствующее заключение.

(зачитывает заключение)

Дается заключение о том, что диссертация Кокунько Юлии Георгиевны рекомендуется к защите на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Заключение принято на расширенном семинаре лабораторий № 37, 16, 1, 7, 38, 40, 82 ИПУ РАН. Протокол №1 от 30 сентября 2024 г. Подписано председателем семинара д.т.н., г.н.с. лаб. 82 Ядыкиным Игорем Борисовичем и утверждено заместителем директора по научной работе ИПУ РАН к.ф.-м.н. Барабановым Иваном Николаевичем. Полный текст заключения имеется в аттестационном деле соискателя.

Также имеется положительный отзыв ведущей организации, Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (г. Москва).

(зачитывает отзыв и замечания)

В отзыве отмечено, что указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Делается вывод, что диссертация Кокунько Юлии Георгиевны «Методы и алгоритмы динамического дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой выполнено актуальное исследование, направленное на решение научных задач по информационному обеспечению и синтезу следящих систем при наличии ограничений и внешних возмущений. Работа вносит существенный вклад в развитие теории и практики управления мобильными роботами. Работа соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней». Кокунько Юлия Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Работа обсуждалась на заседании семинара «Управление динамическими системами» отдела №71 Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», протокол №1 от 20 ноября 2024 г.

Отзыв подписан главным научным сотрудником отдела №71 д.ф.-м.н., профессором Дмитриевым Михаилом Геннадьевичем, и утвержден директором федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» членом-корреспондентом РАН Посыпкиным Михаилом Анатольевичем.

Полный текст отзыва имеется в аттестационном деле соискателя и на сайте ИПУ РАН.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Коллеги, перед тем как перейти к отзывам на автореферат, есть ли вопросы к озвученным документам? Вопросов нет. На автореферат получено 6 отзывов, все положительные. Пожалуйста, Антон Игоревич.

Д.т.н. А.И. Глущенко (ученый секретарь совета):

На автореферат поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные.

(зачитывает отзывы на автореферат)

Еще раз упомяну, что все отзывы положительные. В них отмечено, что Кокунько Юлия Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Также в деле имеется два акта о внедрении результатов диссертационной работы от ООО ПЛАЗ (г. Санкт-Петербург), ООО «Универсальные информационные технологии» (г. Москва).

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо, Антон Игоревич. Есть ли вопросы к ученому секретарю по оглашенным материалам? Нет. Тогда соискатель может ответить на вопросы сейчас, или после выступления оппонентов. Юлия Георгиевна, как вам будет удобно?

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

После выступления оппонентов.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Тогда слово предоставляется первому оппоненту, Гушину Павлу Александровичу. Пожалуйста.

Д.т.н. П.А. Гушин (официальный оппонент):

Коллеги, здравствуйте. Диссертационная работа Кокунько Юлии Георгиевны посвящена синтезу динамических дифференциаторов в системах траекторного управления применительно к мобильным роботам. Актуальность темы не вызывает сомнений. Сегодня мобильные роботы занимают все больше сфер в нашей жизни. Требование качества управления ими – задача актуальная и необходимая. Для реализации высокоточных алгоритмов слежения нужна информация о координатах текущей путевой точки и их производных, что порождает проблему дифференцирования задающих сигналов. Эталонная траектория должна быть плавной и достижимой для робота. Если она имеет особые точки, в которых нарушаются динамические ограничения, то в них получаются всплески по управлению. Наибольшее распространение в настоящее время получили кубические сплайны, задающие траекторию и ее производные в аналитическом виде. Однако данный метод достаточно громоздкий, что затрудняет его применение на

реальных мобильных роботах и компьютерах, которые работают в реальном времени. Для высокоточного траекторного управления механическими объектами и обеспечения их маневренности, требуется разработка робастных и простых вычислительных реализаций и методов дифференцирования и сглаживания опорных траекторий, что и было сделано в данной работе.

Работа является не просто актуальной, а актуальной на долгое время. Что бы я отметил по новизне в данной работе? Во-первых, в работе разработан алгоритм каскадного синтеза дифференциатора наблюдателя. Во-вторых, предложен универсальный и простой вычислительный реализаций метод динамического сглаживания на основе следящих дифференциаторов. И следящие дифференциаторы использованы в алгоритмах сглаживания при управлении одиночным роботом на полигоне.

По построению работы. Работа построена традиционно. Из введения, пяти глав. Хотя я бы отметил излишний объем данной работы для кандидатской более 180 страниц. Я думаю, что часть материала можно было бы не показывать в данной работе. Ее качество ничуть бы не снизилось. Содержание глав работы я оглашать не буду, потому что диссертант ее только что доложил.

Особенно я хотел бы отметить пятую главу, на которой почему-то диссертант практически ничего нам сейчас не рассказал. А именно в данной главе разработаны методы и алгоритмы, которые были отправлены, можно сказать, в две реальные организации и получены акты о внедрении. Интересно и важно, как мы слышали на предзащите Юлии Георгиевны, что диссертант не был допущен в данной кампании и просто условный программный проект был в них передан и получен акт о внедрении и результаты. Далеко не каждая работа сегодня может похвастаться актами о внедрении, к тому же без участия диссертанта. Так как у нас многие исследователи делают условно на коленках и дальше без их участия практическая реализация невозможна. Данный факт усилил данную работу, так как работа защищается по техническим наукам, и это особенно ее украшает.

Материал диссертационной работы логично структурирован, четко, аккуратно изложен. Скажу честно, я внимательно прочел данную диссертацию и, конечно, хотел начать с опечаток и прочего. Но такой уровень русского языка и вычитанности я вижу впервые. Работа близка к идеально написанной. Я там фактически нашел одну или две запятые, никаких опечаток и неточностей в работе нет.

Все разделы вытекают один из другого. Обоснованность и достоверность полученных результатов также не вызывает сомнений. Результаты исследования и основные положения обоснованы. При выводе результатов диссертации использованы аналитические методы современной теории автоматического управления и идентификации.

Достоверность результатов, можно сказать, также подтверждается просто феноменальной публикационной активностью диссертанта: 32 публикации, из них 6 в Q1, Q2 по Scopus и представлено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Также

недавно мы слушали диссертантку на Всероссийском совещании по проблемам управления, где также ее доклад был очень хорош.

Теоретическая и практическая значимость работы также озвучена диссертанткой, и все получается очень-очень логично и выходит одного из другого. Теоретическая значимость работы заключается в создании нового подхода к порождению достаточно гладких эталонных траекторий, а практическая состоит в том, что разработанные методы и алгоритмы позволяют ускорить, упростить и повысить производительность процесса планирования. Однако, по данной диссертации есть у меня четыре замечания:

(зачитывает замечания)

Диссертационная работа Кокунько Юлии Георгиевны «Методы и алгоритмы динамического дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов», соответствует специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», удовлетворяет требованиям, предъявляемым в положении о порядке присуждения ученых степеней к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности. Указанные замечания не снижают положительные впечатления о диссертационной работе.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Большое спасибо.

Д.т.н. П.А. Гущин (официальный оппонент):

Отзыв в срок в соответствующей форме представлен в совет.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо большое. Коллеги, есть ли вопросы? Вопросов нет, спасибо. Слово предоставляется второму оппоненту, Голубеву Алексею Евгеньевичу. Пожалуйста.

К.ф.-м.н. А.Е. Голубев (официальный оппонент):

Уважаемые коллеги, я являюсь оппонентом диссертации Кокуньки Юлии Георгиевны. Я являюсь старшим научным сотрудником лаборатории механики Института проблем управления имени А.Ю. Ишлинского, а также по совместительству доцентом, в частности, как раз на моей родной кафедре математического моделирования ФН-12, выпускницей которой как раз и является Юлия Георгиевна.

На меня работа произвела очень хорошее впечатление. Она, несомненно, является актуальной. Но дело в том, что вообще в нелинейной науке управления, в науке управления нелинейными динамическими системами, ключевые результаты системные основные были получены в 80-90-х годах прошлого века. Дорабатывались они в 2000-х, некоторые аспекты и до сих пор дорабатываются. В частности, в 2000-х годах много работ было посвящено численным аспектам, связанным с управлением. Но, тем не менее,

существовала эта проблема и остается до сих пор. А именно, как обеспечить с помощью нелинейных алгоритмов управления требуемое качество переходных процессов. В частности, подразумевается выполнение требуемых ограничений на управляемые переменные. Ну а в случае механических систем понятно, что и скоростей, и ускорений, и в отдельных ситуациях рывка. Вот как раз диссертация Юлии Георгиевны позволяет достаточно неплохо продвинуться в этом направлении.

Дело в том, что синтез траекторий и, что важно, дальнейшая стабилизация этих траекторий с учетом ограничений является в любой практической задаче одним из ключевых аспектов. Как я уже упомянул, Юлия Георгиевна неплохо продвинулась в этом направлении.

Также то, что касается примеров, в ее диссертации использованы достаточно серьезные примеры, хотя они носят в некотором смысле качественный характер. Понятно, с чем связана беспилотная колесная платформа, что она может быть доработана и эти результаты могут быть отчасти использованы в более сложных моделях автомобиля, чем простейшая модель, использованная в диссертации. То же самое касается беспилотных летательных аппаратов. Дело в том, что эта модель в виде материальной точки с вектором скорости. Она, в общем-то, достаточно давно используется, и с помощью нее получены ключевые результаты. И результаты, связанные с этой моделью, могут быть доработаны до более конкретных образцов. Если бы речь шла о конкретных беспилотных летательных аппаратах или колесных роботах, это могло бы в некотором смысле представлять некую коммерческую или государственную тайну. В данном случае это очень удачные примеры. С одной стороны, они носят такой фундаментальный характер и могут быть в дальнейшем доработаны до реальных систем управления. С другой стороны, они не вызовут каких-либо проблем, связанных с другими аспектами.

В целом, я считаю, что Юлия выполнила очень-очень хорошую работу, что она, конечно же, заслуживает присвоения соответствующей ученой степени. Ну и давайте я зачитаю замечания, имеющиеся с моей стороны по диссертации.

(зачитывает замечания)

Однако, в целом, замечания ни в коем случае не снижают достоинство работы. Итак, диссертация Кокунько Юлии Георгиевны является полноценной законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему, выполненную на высоком уровне и обладающей научной новизной и практической значимостью. Работа вносит весомый вклад в решение научных задач по динамическому дифференцированию и сглаживанию сигналов в режиме реального времени, имеющих значение для развития теории и практики траекторного управления мобильными роботами.

Диссертационная работа Кокунько Юлии Георгиевны «Методы и алгоритмы динамического дифференцирования и сглаживания сигналов, задающих траектории мобильных роботов» соответствует критериям, которым должны отвечать кандидатские диссертации, указанным в положении о порядке присуждения ученых степеней. Работа соответствует специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в части системного анализа, управления и обработки

информации по пунктам 1, 2, 4, 5, 12 паспорта специальности. Считаю, что Кокунько Юлия Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо большое, Алексей Евгеньевич. Вопросы есть? Нет вопросов. Тогда, Юлия Георгиевна, ответьте, пожалуйста, на замечания и замечания, зачитанные ранее тоже.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Хочется сказать спасибо как сторонним организациям, так и оппонентам за сделанные замечания. Часть замечаний, конечно, пояснена в самой диссертационной работе, но, к сожалению, эта информация была не вынесена в автореферат в связи с тем, что надо было очень сжимать материал. Часть замечаний очень полезна, и я надеюсь, что они составят почву для моих дальнейших исследований.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо. Коллеги, переходим к обсуждению работы. Кто хотел бы выступить? Пожалуйста, Уткин Виктор Анатольевич.

Д.т.н. В.А. Уткин (член совета):

Я хорошо знаком с работой, принял в ней участие. Хотел отметить несколько фактов. Первый – это для наших ученых, исторический факт. Это «backstepping» и block-control метод или блочный метод. Я не буду говорить, какой первый придумали, но они где-то примерно вместе были придуманы. Любители западного стиля любят говорить «backstepping», любители русского стиля говорят block-control. Очень близкие тематики, но развиваются, конечно, по немножко разным направлениям. Ну вот, например, у Юлии Георгиевны здесь учитываются ограничения, что наверняка нет «backstepping». Нет вот этих сигма-функций, sat-функций. Много всяких различий.

Значит, по поводу инвариантности и робастности. В линейных системах робастность – это когда параметры неизвестны. А вот в нелинейных немножко ситуация другая – это когда сами нелинейности неизвестны. В этом смысле инвариантность и робастность отличаются, потому что в инвариантности внешние возмущения только от времени зависят, а здесь эти возмущения могут зависеть от координат объекта управления. Вот я считаю, что в целом работа очень такая получилась глубокая. Очень много охвачено всяких отраслей, поэтому диссертанту очень трудно отвечать на вопросы. Вот «backstepping» – она тогда и не жила еще, когда все это было придумано. В целом я считаю, что работа имеет большое значение, развитие в ней, и считаю, что мы должны принять ее.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо большое. Кто еще желает выступить? Игорь Борисович.

Д.т.н. И.Б. Ядыкин (член совета):

Уважаемые коллеги, эта диссертация претерпела многоэтапный такой процесс: рассмотрение ее в нашем институте и в нашем совете. В нашем совете была образована комиссия по предварительному рассмотрению этой работы, в которую вошли я, Антон Игоревич Глушенко и Евгений Яковлевич Рубинович. И был проведен семинар ряда лабораторий института по рассмотрению этой работы. В семинаре приняли участие примерно 20 сотрудников разных лабораторий института. Юлия Георгиевна показала себя очень грамотным научным сотрудником, она грамотно отвечала на все вопросы, была, что называется, «в теме». И я должен сказать, на меня произвели впечатление ее публикации по теме диссертации. Вот на защите сегодня обсуждался вопрос и было высказано, что диссертация, конечно, превышает обычный уровень кандидатских диссертаций. Ну, может быть, это кто-то рассматривает как недостаток, но я думаю, что количество публикаций, 17 публикаций по кандидатской диссертации, свидетельствует все-таки о серьезности достижений диссертанта. Не говоря уже о том, что качество этих публикаций прекрасное. Шесть публикаций, которые находятся в рамках Q1 – Q2 по версии Scimago или по версии Web of Science, – это говорит само за себя. Я считаю, что это серьезная, хорошая работа. С моей точки зрения она имеет очень большие перспективы практического внедрения, потому что в ней с единых позиций рассматриваются процессы синтеза и процессы настройки регуляторов, которые имеют и приобретают все более важное значение сегодня в практике эксплуатации роботов. И я думаю, что выполнение этой работы будет способствовать разработке этой чрезвычайно актуальной тематики. Я считаю, что это очень хорошая, сильная работа, наверное, одна из лучших за последние несколько лет, защищаемых в нашем диссертационном совете. Я буду голосовать «за» и призываю членов ученого совета проголосовать таким же образом. Спасибо за внимание.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо, Игорь Борисович.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Я согласен с Игорем Борисовичем и с тем, что диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук. Диссертация, содержание состоит из пяти глав. Каждая глава прекрасна. Здесь у нас был ученый совет недавно, мы слушали докторские диссертации. Я каждому докторанту задал один и тот же вопрос: какому критерию соответствует данная работа? И практически ни от одного из них не получил ответ грамотный. Для докторской диссертации это три критерия. А для кандидатской диссертации два критерия: либо теоретический критерий, либо практический критерий. Вопрос: почему диссертанты не отвечают на этот вопрос? Потому что, наверное, мы мало уделяем этому внимания. А вопросы, насколько диссертации соответствуют критериям, – это очень важно. Так вот, каждая глава этой диссертации прекрасна, публикации прекрасны, а если взять то, какому критерию она соответствует, то то, что написано в заключении, конечно, можно сказать, с большой натяжкой. Вот если бы

сказали, что она вносит существенный вклад в область знания по дифференциаторам – я согласен. А то, что она вносит существенный вклад в траекторное управление, можно говорить, но с большой натяжкой. Спасибо. Я предлагаю всех голосовать «за», тем более что у нас сегодня 24 человека. Если будет 24 «за», то это будет прекрасно.

Д.т.н. В.А. Уткин (член совета):

Борис Викторович, можно вопрос?

Мне кажется, что просто нет документа, в котором правильно обозначена характеристика. Нет такого, что написано или «так», или «так». Трудно сказать.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Есть положение ВАК. Вот у нас есть положение ВАКа, где сказано, что критерия три для докторской диссертации и два критерия для кандидатской диссертации. Либо существенный вклад в области знаний, либо существенный вклад в развитие страны. Если «развитие страны» – это практическая работа. У меня большой опыт работы с диссертациями. Вот приходит ко мне диссертант, я его спрашиваю: «По какому критерию?» Он говорит: «Все». Можно «всем»? Нельзя «всем». Эта работа, по существу, удовлетворяет всем критериям. Мы же не можем написать «всем критерием удовлетворяет». Она должна удовлетворять одному критерию. – «Знаешь, за что ты хочешь получить звание, степень получить?» – «За то, что у меня много публикаций». Но публикации – это необходимые условия, но не достаточные. Не каждый человек, который много публикаций имеет, достоин диссертации. Не каждый человек. Диссертация, в отличие от нашей работы, должна удовлетворять критерию ВАК. А вот эта диссертация с большой натяжкой, я говорю, с большой натяжкой удовлетворяет критерию. Критерию! Я не говорю еще раз. Каждая глава прекрасна по себе, проработана, то есть такой проработки я не видел. Я не говорю о том, что 180 страниц, понимаете? Заставили писать девочку 180 страниц. Я об этом не говорю. С какой чистотой все это сделано, я всю посмотрел работу. А вот «какому критерию» надо выискивать. И мы вот с ученым секретарем долго искали «какому критерию», чтобы правильно написать для ВАКа. Еще раз, я еще раз призываю всех проголосовать, что работа хороша, но в принципе нашему совету надо больше внимания уделять именно удовлетворению критериям. Еще раз: должны быть удовлетворены критериям, чтобы четкая формировка. Сказать, что вот эти работы имеют важность для теории и практики траекторного управления, как мы с вами проголосуем, конечно, еще раз, мы сами понимаем, что это натяжка. Если бы сказали, что для теории управления – я согласен. Для дифференциаторов – согласен. Но не это. Почему? Потому что две главы по существу. Ведь чтобы написать «по теории траекторного управления», надо было поставить задачу необходимости применения дифференциаторов в этих вопросах. Она не поставлена в работе. Поэтому как мы можем это писать? С большой натяжкой писать надо. Там уже все будет без обсуждения, там уже все будет автоматически.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

Можно небольшое замечание? Вы правильно говорите, но мы сейчас обсуждаем заключение. Давайте про работу, как положено, а уже потом обсудим заключение: что написать.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Там уже все будет без обсуждения, там уже все будет автоматически.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Нет, замечания к заключению отдельно, да.

Д.т.н. Б.В. Павлов (член совета):

Хорошо. Я тогда и за то выступил, и за это выступил. Спасибо большое. Предлагаю всем проголосовать «за» единогласно.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо большое, Борис Викторович. Ольга Михайловна.

Д.т.н. О.М. Гергет (член совета):

Юлия Георгиевна показала нам сегодня применение своих методов именно на модельных данных и именно в симуляторе. Я бы хотела как организатор конкурса, который только что прошел, сказать, что все, что она сегодня нам показывала, оно было применено и в рамках конкурса, в рамках конкурсных заданий для беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа. Конечно, она использовала свои следящие дифференциаторы, и сначала были проблемы, когда на вход шли именно быстро изменяющиеся данные, и следящий дифференциатор не успевал отрабатывать приходящие изменяющиеся сигналы, но все было адаптировано под реальный объект. Все было доработано и сегодня это представлено. Поэтому я хочу сказать, что это не только отработано в симуляторах, но и отработано на реальном объекте. Замечательная работа, я буду голосовать «за». Спасибо.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо большое. Маис Пашаевич.

Д.т.н. М.П. Фархадов (член совета):

Добрый день, уважаемые коллеги. Конечно, я считаю, что эта работа целостная. Хочу подчеркнуть теоретическое и практическое значение и важность этой работы, своевременности этой работы. Ольга Михайловна отметила, что эти модели, замечательные модели были применены для летающих объектов, но я хочу подчеркнуть, что до этого конкурса у нас был конкурс создания математических подходов управления движением подводного аппарата и также обеспечения его ориентации и стабилизации.

Юлия Георгиевна очень добросовестно участвовала в данном конкурсе, и ее модель действительно дала очень хорошие результаты. Также она являлась, по-моему, и сейчас является членом молодежной научной школы. Ее выступления яркие всегда, вызывают восторг и уважение, внимание. Я хотел бы особо подчеркнуть, что в этом году Институт проблем управления стал членом консорциума, выполняющего проект, входящий в стратегическую программу. Эта программа академического лидерства «Приоритет 2030» совместно с Российским университетом транспорта. Это программа электронная навигация, безэкипажное автономное управление судовым вождением. Вот здесь я точно знаю, что предложенные в работе теоретически апробированные модели покажут себя в рамках данного проекта для управления автономным судном во внутренних водных путях. Там действительно будет очень много интересных задач. Некоторые теоретические исследования ждут годами своего применения. Я надеюсь, что эта очень своевременно выполненная работа и востребованная. Я как член диссертационного совета высоко ценю эту работу, ее актуальность, новизну и так далее. Буду голосовать однозначно «за». Спасибо за внимание.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо большое, Маис Пашаевич. Есть еще желающие выступить? Тогда предлагаю закончить прения, и нам нужно проголосовать. Кто за то, чтобы закончить обсуждение? Против? Нет. Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно. Заключительное слово предоставляется соискателю. Пожалуйста, Юлия Георгиевна.

Ю.Г. Кокунько (соискатель):

Хотелось в первую очередь поблагодарить Светлану Анатольевну за то, что я когда-то встала на этот путь науки и до сих пор по нему иду. Поблагодарить свою семью и близких, отдельно сказать спасибо дяде за то, что они всегда верили и поддерживали меня на этом пути. Сказать спасибо Виктору Анатольевичу и, конечно же, коллективу 37-й лаборатории, благодаря которым этот путь был очень интересен и познавателен. И хочется сказать спасибо Институту проблем управления в целом за все предоставленные возможности, а их было немало, для самореализации и также поблагодарить институт за знакомство со всеми людьми, с которыми мне повезло познакомиться. И я не преувеличу, если скажу, что то, что я здесь стою и какая здесь стою, это заслуга, можно сказать, каждого из вас. Большое вам спасибо. Надеюсь, это только начало.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо. Переходим к следующему этапу работы диссертационного совета. Нам, коллеги, необходимо выбрать счетную комиссию. Предлагаются следующие члены совета:

- Вересников Г.С. – председатель,
- Каршаков Е.В., Лазарев А.А.

Мы должны проголосовать. Кто за то, чтобы избрать счетную комиссию в озвученном составе? Против? Воздержался? Единогласно.

Прошу членов совета приступить к голосованию, счетную комиссию к исполнению своих обязанностей.

(идет голосование и подсчет голосов)

Уважаемые коллеги, прошу всех занять свои места. Слово предоставляется председателю счетной комиссии для объявления результатов голосования.

Д.т.н. Г.С. Вересников (председатель счетной комиссии):

Протокол заседания счетной комиссии, избранной диссертационным советом 24.1.107.01 ИПУ РАН. Состав счетной комиссии – Вересников Георгий Сергеевич, Каршаков Евгений Владимирович, Лазарев Александр Алексеевич – утвержден для подсчета голосов по результатам тайного голосования по вопросу присуждения Кокунько Юлии Георгиевне ученой степени кандидата технических наук. Состав диссертационного совета утвержден в количестве 24 человек. В состав дополнительно с правом решающего голоса не были введены члены совета. Присутствовало на заседании 24 члена совета, из них по профилю рассматриваемой диссертации – 8. Роздано бюллетеней – 24, осталось не розданных – 0, оказалось в урне – 24. Результаты голосования по вопросу присуждения Кокунько Юлии Георгиевне ученой степени кандидата технических наук: «за» – 24, «против» – 0, недействительных бюллетеней – 0. Поздравляю!

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо. Коллеги, прошу проголосовать за утверждение данного протокола. Кто «за»? Кто против? Воздержался? Спасибо, единогласно.

Юлия Георгиевна, поздравляю вас с успешной защитой и присуждением Вам степени кандидата технических наук за решение научных задач по динамическому дифференцированию и сглаживанию сигналов с выполнением заданных ограничений, имеющих значение для развития теории и практики траекторного управления мобильными роботами.

Переходим к рассмотрению заключения диссертационного совета. Проект заключения у всех в раздаточном материале. У кого есть поправки, замечания и исправления, пожалуйста, коллеги.

Замечания по ходу были, да, я думаю, что в рабочем порядке еще будут, но если кто-то хочет озвучить сейчас что-то принципиальное, то самое время.

Чл.-корр. РАН, д.т.н. А.А. Галяев (член совета):

У меня есть одно замечание в части теоретической значимости: «проведена модернизация существующих законов управления» – необходимо переписать.

Д.ф.-м.н. Л.Ю. Жиликова (зам. председателя совета):

Спасибо, надо принять к сведению, коллеги. Тогда я предлагаю принять данное заключение с замечаниями и прошу за это проголосовать. Кто «за»? Кто против? Кто воздержался? Принято единогласно.

Юлия Георгиевна, мы ознакомим Вас с заключением диссертационного совета. На этом сегодняшнее заседание заканчивается. Всем большое спасибо за участие.

Зам. директора по научной работе
к.ф.-м.н.

Зам. председателя диссертационного совета
24.1.107.01, д.ф.-м.н.

Секретарь диссертационного совета
24.1.107.01, д.т.н.



И.Н. Барабанов

Л.Ю. Жиликова

А.И. Глущенко