

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 2.3.12.13
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «17» сентября 2024 г. № 7

о присуждении Гайниядрову Игорю Мадыхатовичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка алгоритмического и программного обеспечения для обработки сигналов программно-аппаратного комплекса измерения и сопоставления движений» по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.3.12.13 «24» мая 2024 г., протокол № 4.

Соискатель, Гайниядров Игорь Мадыхатович, 1992 года рождения;

в 2015 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии;

в 2019 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (Системный анализ, управление и обработка информации);

работает в должности младшего научного сотрудника в ФГБУН Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской Академии наук в отделе вычислительных систем лаборатории анализа сложных систем.

Диссертация выполнена на кафедре интеллектуальных информационных технологий Института фундаментального образования ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, **Обабков Илья Николаевич**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени

первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ, директор.

Официальные оппоненты:

Тычков Александр Юрьевич – доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет», кафедра «Радиотехника и радиоэлектронные системы», заведующий кафедрой;

Обухов Артём Дмитриевич – доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», НИЛ «Лаборатория медицинских VR тренажерных систем для обучения, диагностики и реабилитации» управления фундаментальных и прикладных исследований, ведущий научный сотрудник;

Романов Алексей Михайлович – доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва, кафедра биокибернетических систем и технологий, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 5 – в изданиях, входящих в международные цитатно-аналитические базы WoS и Scopus; 5 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 4,29 п.л., авторский вклад – 3,07 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

Статьи в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. **Гайниязов И.М.** Метод снижения размерности данных о движении, основанный на вейвлет–преобразовании / **Гайниязов И.М.**, **Обабков И.Н.**

- // Инженерный вестник Дона. – 2021. – Т. 72. – №. 9 (72). – С. 246-255. (0,63 п.л. / 0,51 п.л.)
2. **Гайниyarов И.М.** Уменьшение признакового пространства моделей движения кисти / **Гайниyarов И.М.** // Инженерный вестник Дона. – 2021. – Т. 71. – №. 8 (71). – С. 252-259. (0,5 п.л.)
 3. Averbukh V.L. Problems Arising in the Design of Workstations Based on Augmented Reality / Averbukh V.L., Averbukh N.V., **Gajniyarov I.M.** // 2020 GloSIC. – IEEE, 2020. – pp. 55-59. (0,32 п.л. / 0,21 п.л.). (Scopus, WoS)
 4. Averbukh V.L. The Tasks of Designing and Developing Virtual Test Stands / Averbukh V.L., Averbukh N.V., Vasev P., **Gajniyarov I.M.**, Starodubtsev I.S. // 2020 GloSIC. – IEEE, 2020. – pp. 49-54. (0,44 п.л. / 0,11 п.л.). (Scopus, WoS)
 5. **Gajniyarov I.M.** The Motion Capture as Behavior Analyzing Method of Spontaneous Motor Activity in Human Infants / **Gajniyarov I.M.**, Obabkov I.N., Starodubtsev I.S., Lvova O., Suleimanova E., Antipina I. // 2019 SIBIRCON. – IEEE, 2019. – pp. 681-684. (0,25 п.л. / 0,15 п.л.). (Scopus)
 6. **Gajniyarov I.M.** Animatronic Hand Model on the Basis of ESP8266 / **Gajniyarov I.M.**, Starodubtsev I.S., Samedov R., Sibogatova A., Antipina I., Zolotareva Y. // 2019 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences (SIBIRCON). – IEEE, 2019. – pp. 500-503. (0,25 п.л. / 0,15 п.л.). (Scopus)
 7. **Gajniyarov I.M.** Motion capture in educational robotics / **Gajniyarov I.M.**, Obabkov I.N., Khlebnikov N. // AIP Conference Proceedings. – 2017. – Vol. 1886(1). – No. 020085. (0,5 п.л. / 0,35 п.л.). (Scopus, WoS)

Свидетельства о регистрации программы:

8. **Гайниyarов И.М.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017617823. Обработка данных с трехосевого гироскопа/акселерометра фильтром Калмана, настроенного под Arduino MEGA 2560 / Правообладатель УрФУ, Авторы **Гайниyarов И.М.**, Серков К.В, Морозов А.А. – заявка №2017614693; дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 12.07.2017 (РФ).

9. **Гайниров И.М.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019611071. Прошивка ESP8285 для сбора данных с 18 ВМІ160 и дальнейшей передачи POST методом / Правообладатель УрФУ, авторы **Гайниров И.М.**, Серков К.В., Обабков И.Н., Зозуля А.А. – заявка №2018665481; дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 28.12.2018 (РФ).
10. **Гайниров И.М.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020662364. Визуализатор потоковых CSV данных GY-ВМІ160 из UDP пакетов / Правообладатель ИММ УрО РАН, автор **Гайниров И.М.** – заявка №2020662364; дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 12.10.2020 (РФ).
11. **Гайниров И.М.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2021664101. Анализ шумов в МЭМС сенсорах с помощью вариации Аллана / Правообладатель ИММ УрО РАН, автор **Гайниров И.М.** – заявка №2021663218; дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 31.08.2021 (РФ).
12. **Гайниров И.М.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022667983. Визуализатор двигательных паттернов после вейвлет-преобразования / Правообладатель ИММ УрО РАН, автор **Гайниров И.М.** – заявка № 2022667084; дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 29.09.2022 (РФ).

На автореферат и диссертацию поступили положительные отзывы:

1. Жданова Алексея Евгеньевича, кандидата технических наук, технического руководителя проектов Сименс Хелккеа ГмбХ (Siemens Healthcare GmbH), г. Эрланген, Федеративная Республика Германия. Содержит замечания по выбору базисной функции вейвлета.

2. Косенковой Анастасии Владимировны, кандидата технических наук, ведущего инженера-конструктора Акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина», г. Химки, Московская обл. Содержит замечание по выбору топологии расположения датчиков.

3. Лебедева Павла Дмитриевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника отдела динамических систем (сектор 2) ФГБУН Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит замечания по сокращениям, формулам и опечаткам в автореферате.

4. Стародубцева Ильи Сергеевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника отдела системного обеспечения, заведующего сектором Компьютерной визуализации ФГБУН Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит замечания по предложенным методикам и их применению на практике.

5. Абрамского Михаила Михайловича, кандидата технических наук, директора Института информационных технологий и интеллектуальных систем ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Содержит замечания по сравнению предложенных методов с другими подходами и по оценке точности результатов.

6. Климина Виктора Сергеевича, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры радиотехнических и телекоммуникационных систем ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог. Содержит вопросы по предложенным подходам и алгоритмам.

7. Сенюшкина Николая Сергеевича, кандидата технических наук, исполняющего обязанности заведующего кафедрой авиационной теплотехники и теплоэнергетики ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий». Содержит замечания по практической значимости работы и содержанию автореферата.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью и известностью достижений исследований в области задач анализа и обработки данных сигналов от различных программно-аппаратных комплексов в компьютерных системах контроля движений, что подтверждается наличием у них

соответствующих публикаций в рецензируемых российских и международных научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержатся новые научно-обоснованные технические решения и разработки в области анализа и обработки информации с целью повышения эффективности и быстродействия программно-аппаратных комплексов мониторинга движений, имеющие существенное значение для развития методов реабилитации и диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата больных в Российской Федерации.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработанная методика подавления низкочастотной помехи, присутствующей в первичных информационных сигналах, регистрируемых на выходах, используемых в разработанном программно-аппаратном комплексе датчиков движения, обеспечивает вычисление кинематических характеристик движения контролируемого объекта с погрешностью, не превосходящей 5%.

2. Разработанный алгоритм децимации информационных сигналов микроэлектромеханических датчиков движения позволяет сократить в несколько раз число элементов матрицы, в строках которой размещаются первичные информационные сигналы, зарегистрированные на входах этих датчиков, и, одновременно, обеспечивает требуемую точность результатов последующего сравнения изучаемого и эталонного движений.

3. Получены экспериментальные результаты, свидетельствующие об увеличении скорости анализа первичной информации с целью сравнения исследуемого и эталонного движений примерно в 14-17 раз за счет вычисления

расстояний между исследуемым и эталонным движениями в области вейвлет-коэффициентов информационных сигналов.

Диссертационная работа Гайниязова Игоря Мадыхатовича ориентирована на решение практических задач, связанных с разработкой эффективных методов анализа и обработки данных в целях снижения требований к программно-аппаратным комплексам для распознавания движений при сохранении их высокой производительности. Результаты работ соискателя используются в Уральском гуманитарном институте ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия (акт об использовании результатов от 20.09.2022).

На заседании 17 сентября 2024 г. диссертационный совет УрФУ 2.3.12.13 принял решение присудить Гайниязову И.М. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.3.12.13 в количестве 14 человек, в том числе 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
УрФУ 2.3.12.13

Поршнев Сергей Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета
УрФУ 2.3.12.13



Сафиуллин Николай Тахирович

17.09.2024 г.