

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.249.05 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.09.2018 г. № 10

О присуждении Финкельштейн Евгении Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Вычислительные технологии аппроксимации множества достижимости управляемой системы» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии) принята к защите 06.06.2018 г. протокол № 6 диссертационным советом Д 212.249.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31, приказ от 07.10.2016 г. № 1201/нк).

Соискатель Финкельштейн Евгения Александровна, 1989 года рождения, в 2011 году окончила Иркутский государственный университет. В 2015 году окончила заочную аспирантуру Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН, г. Иркутск. Работает младшим научным сотрудником в лаборатории оптимального управления Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт

динамики систем и теории управления имени В. М. Матросова СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории оптимального управления Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт динамики систем и теории управления имени В. М. Матросова СО РАН.

Научный руководитель – доктор технических наук Горнов Александр Юрьевич, Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Антипин Анатолий Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, главный научный сотрудник;

Рыжиков Иван Сергеевич, кандидат технических наук, Открытое акционерное общество «Красноярский завод цветных металлов имени В.Н. Гулидова», специалист по моделированию

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики и механики им. Н. Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук (ИММ УрО РАН) в своем положительном отзыве, подписанном Ушаковым Владимиром Николаевичем, членом-корреспондентом РАН, доктором физико-математических наук, профессором, главным научным сотрудником, Успенским Александром Александровичем, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником, указала, что диссертация Финкельштейн Евгении Александровны является завершенной научно-квалификационной работой, посвящена решению актуальных научно-технических задач и содержит новые научные результаты, обладающие теоретической и практической значимостью. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Финкельштейн Евгения Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 6 работ, 4 работы проиндексированы в международных базах Scopus и Web of Science (статьи, материалы конференций, общий объем 5,25 п. л., авторский вклад 4,12 п.л.). Научные труды посвящены разработке алгоритмов и вычислительных технологий аппроксимации множества достижимости управляемых систем, численному решению задач теории управления, исследованию прикладных математических моделей.

Наиболее значительные из них:

1. Gornov A.Yu., Zarodnyuk T.S., Finkelshtein E.A., Anikin A.S. The Method of Uniform Monotonous Approximation of the Reachable Set Border for a Controllable System // Journal of Global Optimization. – 2016. – Vol. 66, Issue 1. – P. 53–64.

2. Финкельштейн Е.А., Горнов А.Ю. Алгоритм квазиравномерного заполнения множества достижимости нелинейной управляемой системы // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Математика». – 2017. – Т. 19. – С. 217–223.

3. Горнов А. Ю. Численные методы для решения терминальных задач оптимального управления / А. Ю. Горнов, А. И. Тятюшкин, Е. А. Финкельштейн // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2016. – Т. 56, № 2. – С. 39–52

4. Горнов А.Ю., Финкельштейн Е.А. Алгоритм кусочно-линейной аппроксимации границы множества достижимости // Автоматика и Телемеханика. – 2015. – № 3. – С. 22–31.

5. Финкельштейн Е.А., Горнов А.Ю. Алгоритм аппроксимации множества достижимости нелинейной управляемой системы эллипсоидами оптимального объема // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2013. – Т. 39, № 3. – С. 38–43.

6. Горнов А.Ю., Тятюшкин А.И., Финкельштейн Е.А. Численные методы решения прикладных задач оптимального управления // Журнал

вычислительной математики и математической физики. – 2013. – Т. 53, № 12. – С. 68–82.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Члена-корреспондента РАН Ченцова А.Г., главного научного сотрудника Института математики и механики им. Н. Н. Красовского Уро РАН. Отзыв без замечаний.

2. Доктора физико-математических наук, доцента Сачкова Ю.Л., руководителя Исследовательского центра процессов управления Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. Отзыв с одним замечанием.

3. Доктора физико-математических наук, доцента Гасникова А.В., доцента кафедры математических основ управления Московского физико-технического института (государственный университет). Отзыв с одним замечанием.

4. Доктора физико-математических наук, профессора Лотова А.В., главного научного сотрудника вычислительного центра ФИЦ «Информатика и управление» РАН. Отзыв с двумя замечаниями.

5. Кандидата физико-математических наук Грязиной Е.Н., старшего преподавателя Сколковского института науки и технологий, г. Москва. Отзыв без замечаний.

6. Доктора физико-математических наук, профессора Пантелеева А.В., заведующего кафедрой «Математическая кибернетика» Московского авиационного института (национальный исследовательский университет). Отзыв с тремя замечаниями.

7. Доктора технических наук Поляка Б.Т., главного научного сотрудника ФГБУН Института проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. Отзыв с двумя замечаниями.

8. Доктора физико-математических наук Шарого С.П., ведущего научного сотрудника Института вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск. Отзыв с одним замечанием и пожеланием.

9. Кандидата физико-математических наук Киселева Ю.Н., доцента

кафедры Оптимального управления, факультета Вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Отзыв с одним замечанием.

Все отзывы положительные. Замечания не носят критического характера и не касаются научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован результатами их деятельности в областях, соответствующих направленности диссертации, что подтверждается научными публикациями официальных оппонентов и сотрудников ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** вычислительные технологии аппроксимации множеств достижимости нелинейных динамических систем; **предложены** новые алгоритмы получения внутренних, граничных и внешних оценок множеств достижимости нелинейных управляемых систем и коллекция невыпуклых тестовых множеств для оценки и сравнения вычислительных технологий; реализованы подходы к решению классов задач оптимального управления и нормирования управляющих воздействий; **доказана** работоспособность и эффективность разработанных вычислительных технологий на основе решения тестовых, а также содержательных и прикладных задачах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– разработанные новые алгоритмы аппроксимации множеств достижимости нелинейных управляемых систем позволяют расширить рассматриваемые классы задач, в том числе исследовать многомерные динамические системы.

– найдены модификации алгоритмов, которые позволяют повысить эффективность получаемых решений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- предложены технологии решения прикладных задач аппроксимации множества достижимости;
- разработаны подходы, основанные на алгоритмах аппроксимации множеств достижимости, к решению задач теории управления: поиска оптимального управления, нормирования управляющих воздействий;
- проведено исследование климатическо-экономической DICE модели (Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy), описывающей влияние климатических факторов на промышленность и строительство;
- решена задача управления сферическим роботом с двумя и тремя роторными двигателями;
- определена область технологических параметров реакции окисления метана на поверхности никеля, приводящих к возникновению автоколебательных процессов.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.

Результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в научно-исследовательских центрах, занимающихся исследованиями и разработками, связанными с математическим моделированием и управлением динамическими системами. Предложенная тестовая коллекция рекомендована к использованию научными организациями, развивающими методы управления динамическими системами и аппроксимации множества достижимости.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- теория построена на корректном использовании математического аппарата, известных, проверяемых данных, выводы не противоречат основным положениям теории управления и аппроксимации и результатам других исследователей;
- идеи базируются на теории и методах оптимального управления,

алгоритмах глобальной оптимизации в динамических и статических задачах с ограничениями, методах теории аппроксимации;

– использовано сравнение результатов расчетов, доступных в печати, сравнение с методом стохастической аппроксимации, используемом в качестве проверочного, и всех предложенных алгоритмов между собой по специально разработанным методикам;

– результаты исследований апробированы на международных и всероссийских конференциях, опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, использованы в рамках работ по проектам фундаментальных научных исследований.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном проведении всех этапов исследования; разработке алгоритмов; реализации вычислительных технологий и разработке специализированного программного обеспечения OPTCON-MD. Результаты, выносимые на защиту, принадлежат автору.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Финкельштейн Евгении Александровны «Вычислительные технологии аппроксимации множества достижимости управляемой системы» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные результаты по численной аппроксимации множеств достижимости управляемой динамической системы, имеющие существенное значение для численного моделирования в теории управления. Диссертация соответствует критериям п. 9, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 14 сентября 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Финкельштейн Е.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.13.01, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета

Ковалев И.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Панфилов И.А.

17.09.2018

