

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление»
Российской академии наук», академик РАН



И.А.Соколов

2 » февраль 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»

Диссертация Рябикова Андрея Игоревича на тему «Численные методы аппроксимации границы Парето в задачах оптимизации правил управления динамическими системами с разрывными многоэкстремальными критериями» выполнена в Федеральном государственном учреждении Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской Академии наук (отделение № 3 «Моделирование социальных, экономических и экологических систем», отдел № 35 «Математическое моделирование экономических систем»).

В период подготовки диссертации соискатель Рябиков Андрей Игоревич работал в Федеральном государственном учреждении Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской Академии наук в отделе № 35 в должности младшего научного сотрудника (по совместительству), одновременно работая по основному месту работы в негосударственных организациях, проводящих исследования в области информационных технологий. С 2019 г. по настоящее время основное место работы – Московский исследовательский центр Российского исследовательского института Huawei, должность – ведущий инженер ключевых проектов.

В 2005 г. А.И. Рябиков закончил обучение на кафедре «Системный анализ» факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «Прикладная математика и информатика». С 2006 по 2010 г. обучался в заочной аспирантуре Вычислительного центра им. А.А. Дородницына Российской Академии наук и сдал кандидатские экзамены по специальности 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Федеральным государственным учреждением Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской Академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела 35 ФИЦ ИУ РАН А.В. Лотов.

Диссертация А.И. Рябикова на тему «Численные методы аппроксимации границы Парето в задачах оптимизации правил управления динамическими системами с разрывными многоэкстремальными критериями» была рассмотрена на заседании отдела 35 «Математическое моделирование экономических систем» Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской Академии наук 22 февраля 2022 г. Присутствовали 12 человек, в том числе к.ф.-м.н., зав. отделом А.А. Жукова, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., научный руководитель отделения «Моделирование социальных, экономических и экологических систем» ФИЦ ИУ РАН И.Г. Поспелов, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., научный руководитель отделения «Моделирование сложных физических и технических систем» ФИЦ ИУ РАН Ю.А. Флеров, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник А.В. Лотов, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Ю.И. Бродский; д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Н.С. Кукушкин и др. По результатам рассмотрения диссертации А.И. Рябикова на тему «Численные методы аппроксимации границы Парето в задачах оптимизации правил управления динамическими системами с разрывными многоэкстремальными критериями» принято следующее

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Диссертационная работа «Численные методы аппроксимации границы Парето в задачах оптимизации правил управления динамическими системами с разрывными многоэкстремальными критериями» Рябикова Андрея Игоревича соответствует специальности 05.13.18 (1.2.2) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, выдвигаемым на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.
2. Диссертационная работа посвящена решению актуальных задач, связанных с оптимизацией правил управления многошаговыми системами с критериями типа уровня обеспеченности.
3. Предоставленная диссертация является самостоятельно выполненной, законченной научно-исследовательской работой.
4. Научные результаты диссертации, выносимые на защиту, получены автором самостоятельно, являются новыми, представляют научный интерес и обоснованы в виде строгих математических доказательств и численных экспериментов. Результаты других авторов, упомянутые в тексте диссертации, отмечены соответствующими ссылками.
5. В диссертации получены следующие основные результаты:
 - Разработаны и исследованы новые численные методы аппроксимации границы Парето для нелинейных многошаговых систем с критериями типа уровня

обеспеченности, характеризуемыми большим числом локальных экстремумов;

- На основе разработанных методов аппроксимации границы Парето реализована новая методика многокритериальной оптимизации управления многошаговой системой с критериями типа уровня обеспеченности;
 - Разработана и включена в многошаговую балансовую модель каскада водохранилищ математическая модель правила управления каскадом и обоснована процедура расчета траекторий по заданным параметрам правила управления;
 - Разработаны и экспериментально исследованы численные методы оптимизации разрывных многоэкстремальных критериев типа уровня обеспеченности и их сверток; на основе этих методов предложена новая диалоговая итеративная человеко-машинная процедура решения задач многокритериальной оптимизации, не требующая глобальной оптимизации свертки критериев;
 - Разработано программное обеспечение; реализующее предложенные методы, которое использовано для решения задачи многокритериальной оптимизации правил управления Ангарским каскадом водохранилищ.
6. Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что реализована новая методика многокритериальной оптимизации правил управления многошаговой системой, которая применена к задаче управления Ангарским каскадом водохранилищ.
7. Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах в изданиях, входящих в перечень Минобрнауки РФ:
1. Рябиков А.И. О методе эрзац-функций для минимизации конечнозначной функции на компактном множестве // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2014, Т. 54, № 2, С. 195-207. [Ryabikov A.I. Ersatz Function Method for Minimizing a Finite-Valued Function on a Compact Set // Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2014, Vol. 54, No. 2, pp. 206-1218.] (**Scopus, WoS**)
 2. Лотов А.В., Рябиков А.И., Бубер А.Л. Визуализация границы Парето при разработке правил управления ГЭС // Искусственный интеллект и принятие решений, 2013, № 1, С. 70-83. [Lotov A.V., Ryabikov A.I., Buber A.L. Pareto Frontier Visualization in the Development of Release Rules for Hydro Electrical Power Stations // Scientific and Technical Information Processing, 2014, Vol. 41, No. 5, pp. 314-324.] (**Scopus**)
 3. Лотов А.В., Рябиков А.И. Многокритериальный синтез оптимального управления и его применение при построении правил управления каскадом гидроэлектростанций // Труды Института Математики и Механики УрО РАН, 2014, Т. 20, № 4, С. 187-203.

4. Березкин В.Е., Лотов А.В., Лотова Е.А., Рябиков А.И. Эксперименты с гибридными методами аппроксимации оболочки Эджворта-Парето // Труды Института системного анализа Российской академии наук, 2018, Том.68, №2, С. 8-11.
5. Бубер А.Л., Раткович Л.Д., Рябиков А.И. Имитационное моделирование водохозяйственных систем в режиме оптимизации диспетчерских правил управления на примере уникального природно-технического комплекса «озеро Байкал – Иркутское водохранилище» // Природообустройство, 2018, №3, С. 31-39.
6. Лотов А.В., Рябиков А.И., Бубер А.Л. Многокритериальная процедура выбора решения с наследуемым множеством точек старта локальной оптимизации свертки критериев // Искусственный интеллект и принятие решений, 2018, № 3, С. 58-68. [Lotov, A.V., Ryabikov, A.I., Buber, A.L. A Multi-Criteria Decision-Making Procedure with an Inherited Set of Starting Points of Local Optimization of the Scalarizing Functions // Scientific and Technical Information Processing, 2019, 46(5), pp. 328-336.] (**Scopus**)
7. Лотов А.В., Рябиков А.И. Простая эффективная гибридизация классической глобальной оптимизации и генетических алгоритмов многокритериальной оптимизации // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2019, Т. 59. № 10. С. 1666-1680. [Lotov A.V., Ryabikov A.I. Simple Efficient Hybridization of Classic Global Optimization and Genetic Algorithms for Multiobjective Optimization // Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2019, 59(10), pp. 1613-1625.] (**Scopus, WoS**)
8. Лотов А.В., Рябиков А.И. Метод стартовой площадки в многоэкстремальных задачах многокритериальной оптимизации // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2019, Т. 59. № 12. С. 2111–2128. [Lotov A.V., Ryabikov A.I. Launch pad method in multiextremal multiobjective optimization problems // Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2019, 59(12), pp. 2041-2056.] (**Scopus, WoS**)
9. Buber, A.L., Lotov, A.V., Ryabikov A.I. Pareto frontier visualization in multi-objective water resources control rules development problem for the Baikal Lake and the Angara River cascade // 1st IFAC Workshop on Control Methods for Water Resource Systems, IFAC-PapersOnLine, 52(23) , 2019, pp. 9-16 (**Scopus**).
10. Рябиков А.И. Сходимость итерационных процессов в модели каскада водохранилищ // Вестник Бурятского ГУ. Математика, информатика. 2019. №4. С. 31-39.

Диссертация представляется к защите повторно в связи с тем, что решение диссертационного совета Д 002.073.04 на базе федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» от 19 апреля 2021 г., № 16, о присуждении ученой степени кандидата физико-математических наук Рябикову Андрею Игоревичу отменено приказом Минобрнауки России от 9 июня 2021 г., № 575-нк, в связи с нарушением пункта 1 постановления Правительства Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 751 «Об особенностях проведения заседаний советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук в период проведения

мероприятий, направленных на предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации» (доля членов диссертационного совета, участвующих в заседании по интернету, превосходила две трети членов совета, участвующих в заседании).

Кандидатская диссертация «Численные методы аппроксимации границы Парето в задачах оптимизации правил управления динамическими системами с разрывными многоэкстремальными критериями» Рябикова Андрея Игоревича представляет собой самостоятельно выполненную автором научно-квалификационную работу, результаты которой обеспечивают решение важных научных и прикладных проблем. Она полностью соответствует Положению о порядке присуждения ученых степеней и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 (1.2.2) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в диссертационный совет 24.1.224.01 на базе федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук».

Заключение принято единогласно на семинаре отдела 35 Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской Академии наук. Присутствовало на семинаре 12 человек. Результаты голосования: «за» — 12 человек, «против» — 0 человек, «воздержалось» — 0 человек, протокол № 1 от 22 февраля 2022 г.

Зав. отделом 35 ФИЦ ИУ РАН
К.ф.-м.н.

А.А. Жукова

«22» февраля 2022 г.