

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета на диссертацию
Мизинцевой Марии Александровны
на тему: «Совместная оптимизация гладких и негладких функционалов в задачах управления пучками», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Тема диссертационной работы М.А.Мизинцевой безусловно актуальна, так как в работе предложен и практически реализован оригинальный подход к решению принципиально важной, как с чисто научной, так и с практической точки зрения, проблемы отыскания оптимального управления пучком заряженных частиц в ускорительных структурах.

Идея применения для решения указанной проблемы математических моделей оптимизации с использованием комбинации гладких и негладких функционалов качества оказалась весьма продуктивной и позволила диссертантке в процессе целенаправленных и кропотливых исследований получить интересные, оригинальные, практически важные результаты.

Проведенный автором диссертации глубокий анализ проблемы и возможных подходов к ее решению, позволил Мизинцевой М. А. сделать вывод, что решение этой сложнейшей проблемы требует постановки и решения нескольких взаимосвязанных взаимообусловленных задач :

1. Задачу совместного управления программным и возмущенными движениями с использованием комбинации гладких и негладких функционалов.
2. Также разработать оригинальные математические модели оптимизации на основе функционалов комбинированного типа и обосновать (доказать) их корректность.
3. Кроме того, предложить аналитические выражения позволяющие проводить контрольные исследования и анализ разрабатываемых функционалов и условий оптимальности.
4. Задачу оптимального управления динамикой заряженных частиц в ускорителях с пространственной квадрупольной фокусировкой.
5. Важнейшую для практических приложений задачу разработки проблемно-ориентированного программного модуля для определения условий оптимизации динамики заряженных частиц на основе функционалов качества комбинированного типа.
6. И, наконец, провести апробацию разработанного программного модуля и верификацию полученных результатов оптимизации на известных программных комплексах.

Здесь сразу же следует, что все поставленные и сформулированные выше задачи диссертанткой успешно решены. А все полученные в процессе решения отмеченных задач результаты являются новыми и имеют как теоретическую, так и практическую ценность. В частности, результаты диссертационной работы можно использовать при разработке эффективных систем управления компактными, непрерывно работающими линейными ускорителями заряженных частиц на низкие и средние энергии.

Оценивая диссертационную работу М.А.Мизинцевой в целом, можно с полным основанием утверждать, что она выполнена на высоком методическом и научном уровне и заслуживает самой высокой оценки.

Однако, рецензируемая диссертационная работа, как и любое большое исследование не лишена недостатков. Перечислим некоторые из них:

1. Раздел 1.2 «Некоторые вспомогательные сведения» недостаточно снабжен библиографическими ссылками. Очевидно, выражения и обозначения, приводимые в разделе взяты автором из источников. Стоило указать эти источники.
2. В Теореме 1.1 (и далее в аналогичных теоремах) доказывается, что параметр $\alpha\delta = o(\delta)$, при этом доказать надо было, что α_1 и α_2 имеют более высокий порядок малости, чем δ . Возможно, стоило подчеркнуть связь между α_1 , α_2 и $\alpha\delta$.
3. В разделе 2.3 «Оптимизация комбинированного функционала с учетом интегральных характеристик пучка» преобразование вариации комбинированного функционала качества проводится единственным способом, в то время как в предыдущих разделах преобразование производилось последовательно и совместно. Было бы логично и для функционала с учетом интегральных характеристик пучка провести аналогичные действия.
4. Главу 4, посвященную программной реализации предлагаемого подхода, могли бы значительно обогатить результаты сравнения различных сценариев оптимизации: с использованием только гладких функционалов, только негладких функционалов и их комбинации.

Впрочем, отмеченные недостатки не портят общего благоприятного впечатления о диссертационной работе М.А.Мизинцевой.

Диссертация Мизинцевой Марии Александровны на тему: «Совместная оптимизация гладких и негладких функционалов в задачах управления пучками» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Мизинцева Мария Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Председатель диссертационного совета
д. ф. м. н., проф., зав. кафедрой
моделирования электромеханических
и компьютерных систем

 Егоров Н. В.

Дата 10.04.2020 г.