

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе БГУ

« 13 » декабря 2023 г.



А.В.Блохин

ОТЗЫВ ОППОНИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Белорусского государственного университета
о диссертации Маковецкой Ольги Александровны
«Периодическая краевая задача для обобщения матричного
дифференциального уравнения Риккати»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические
системы и оптимальное уравнение

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденной ВАК.

В рассматриваемой работе исследуется периодическая краевая задача для матричного уравнения, представляющего собой обобщение уравнения Риккати, что полностью соответствует, согласно паспорту специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное уравнение, отрасли физико-математических наук и области исследований развитие теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, интегральных, интегро-дифференциальных, функционально-дифференциальных, дифференциально-операторных уравнений, дифференциальных уравнений со случайными параметрами, динамических систем, оптимизации динамических систем.

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости.

Изучение многих задач естествознания, техники, экономики и социальных наук связано с исследованием колебаний периодического типа. Основы теории периодических решений дифференциальных уравнений были заложены трудами А.М.Ляпунова и А.Пуанкаре. В частности, периодическая краевая задача является самостоятельным объектом интенсивных исследований на протяжении многих десятилетий.

К малоизученным в нелинейном случае относятся краевые задачи для многомерных систем, в том числе для систем специального вида, к каковым относятся матричные дифференциальные уравнения Ляпунова, Риккати и их обобщения. В работе автором развита методика редукции периодической краевой задачи для матричного уравнения, представляющего собой

обобщение матричного уравнения Риккати к эквивалентным интегральным задачам. Разработаны алгоритмы построения приближённых решений указанной задачи и изучена их аналитическая структура, определяемая используемыми регуляризаторами и соответствующими вычислительными схемами. Даны конструктивные достаточные условия однозначной разрешимости задачи и априорные оценки области локализации решения.

Все приведенные в диссертации результаты и научные положения, выносимые на защиту, получены автором и являются новыми.

Все сформулированные в диссертации утверждения, их доказательства и заключительные выводы корректны и строго математически обоснованы. Они полностью согласуются с известными результатами теории периодических решений дифференциальных систем. Цитирование работ других авторов полное. Диссертация содержит все необходимые библиографические ссылки, имеющие отношение к ее теме или используемым в ней методам доказательств.

Результаты диссертации носят теоретический характер и относятся к области фундаментальных исследований.

Научная значимость состоит: в исследовании, на основе конструктивных методов, периодической краевой задачи для матричного дифференциального уравнения, представляющего собой обобщение уравнения Риккати. Рассмотрены различные методы регуляризации (двусторонняя, лево- и правосторонняя). Эта задача ранее не была исследована, хотя и имеет большое значение для приложений в классических задачах теории колебаний и управления колебаниями. Изучены вопросы однозначной разрешимости, структуры и построения решений, получены оценки области возможного расположения точного и приближённых решений.

Практическая значимость. Результаты диссертации могут быть использованы в теоретических исследованиях систем дифференциальных уравнений, а также при чтении спецкурсов по дифференциальным уравнениям.

Результаты исследования отражены в 34 публикациях автора, из которых 7 статей (3 без соавторов) в научных журналах, соответствующих пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, 16 (все без соавторов) статей в материалах международных конференций, 7 тезисов докладов (5 без соавторов), 4 препринта.

Диссертация и рукопись автореферата отвечают требованиям ВАК, оформление диссертационного исследования осуществлено в соответствии с Инструкцией по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации.

В диссертации имеются ссылки, указывающие на авторов и источники, материалы которых использованы соискателем, и на собственные публикации, содержащие материалы, излагаемые в диссертации.

Автореферат диссертации в полной мере отражает диссертационное исследование, его структуру, основные положения и выводы.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Представленные в диссертации оригинальные результаты автора, а также используемые им методы исследования свидетельствуют о соответствии его научной квалификации ученой степени кандидата физико-математических наук.

Замечания по диссертации.

В работе несколько раз, например, на стр. 63, 80, 88 указано, что «можно доказать, что последовательность ... сходится равномерно», но само доказательство отсутствует.

На стр. 33 указано, что «Построенный алгоритм обладает более высокой скоростью сходимости, чем алгоритм (2.16)» однако в работе не проводится оценка скорости сходимости указанных алгоритмов.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень.

Диссертация «Периодическая краевая задача для обобщения матричного дифференциального уравнения Риккати», подготовленная О.А.Маковецкой под научным руководством доктора физико-математических наук профессора В.Н.Лаптинского, является завершенной самостоятельной квалификационной научной работой, содержит новые научно обоснованные результаты по одной из актуальных проблем теории дифференциальных систем. По актуальности темы, новизне полученных результатов, объему выполненных исследований, теоретической и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, а ее автор Ольга Александровна Маковецкая заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук за:

- построение алгоритмов отыскания решений и изучение их аналитической структуры для обобщения дифференциального уравнения Риккати;
- получение достаточных условий существования и единственности решений периодической краевой задачи для обобщения дифференциального уравнения Риккати;
- построение оценок области локализации решений периодической краевой задачи.

Отзыв на диссертацию О.А.Маковецкой рассмотрен согласно приказу по БГУ от 11.12.2023 № 731-ОД на научном семинаре кафедры высшей математики 12 декабря 2023 протокол № 1.

О.А.Маковецкая выступила на семинаре с докладом. В ходе состоявшейся дискуссии соискатель ответила на все поставленные ей вопросы.

В работе семинара и в голосовании по приему отзыва о диссертации принимали участие 4 доктора физико-математических наук (С.М.Агеев, М.М.Васьковский, А.А.Леваков, С.А.Мазаник) и 6 кандидатов физико-математических наук (О.А.Кастрица, Г.В.Матвеев, Н.Я.Радыно, Г.П.Размыслович, А.Н.Таныгина, А.В.Филипцов).

Результаты голосования «за» - 10, «против» - 0, «воздержались» - 0.

Председатель научного семинара

доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой высшей математики ФПМИ

М.М.Васьковский

Эксперт оппонирующей организации

доктор физико-математических наук, профессор
профессор кафедры высшей математики ФПМИ

С.А.Мазаник

Ученый секретарь научного семинара

доктор физико-математических наук, профессор
профессор кафедры высшей математики ФПМИ

А.А.Леваков