

ОТЗЫВ

*научного руководителя, доктора физико-математических наук,
профессора Алыбаева Курманбека Сармановича
на диссертационную работу Нурматовой Майрамгул Нарбековны
«Асимптотика решений автономных сингулярно возмущенных уравнений
при смене устойчивости положения равновесия», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические
системы и оптимальное управление*

В диссертационной работе рассматриваются вопросы исследования асимптотического поведения решений автономных систем сингулярно возмущенных уравнений, имеющих положения равновесия, когда устойчивость положения равновесия определяется всеми собственными значениями матрицы первого приближения.

Диссертация состоит из оглавления, списка условных обозначений и математических записей, использованных в работе, введения и четырех глав, которые соответственно разбиты на параграфы, заключений по каждой главе, списка использованных литератур, состоящих из 88 наименований. Общий объем диссертации 95 страниц, всего 21 рисунок.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, дается общая характеристика работы, формулируются цели и задачи исследования, описываются научная новизна работы и практическая значимость полученных результатов, а также излагаются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен краткий обзор ранних исследований, наиболее близкие к данной работе.

Вторая глава охватывают объект исследования и постановку задачи, различные случаи собственных значений и методологию исследования. Введено понятие задержки решения вблизи неустойчивого положения равновесия. Перечислены методы использованные в данной работе. Приведены некоторые понятия из теории функции комплексного переменного и линии уровня гармонических функций.

В третьей главе приведены основные критерии для геометрических построений; геометрические построения и определение областей для каждого из случаев $C1, C2, C3, C4, C5$, изложенных в главе 2.

В четвертой главе содержатся материалы исследования задержки решения. Рассмотрены 5 случаев: $C1, C2, C3, C4, C5$. Исследования проведены согласно, геометрических построений, а также использованы методы последовательных приближений, Лапласа, стационарной фазы, интегрирование по частям и другие асимптотические оценки.

В выводах изложены полученные результаты, которыми являются следующие:

- Для рассматриваемых случаев решена задача задержки решения.
- Решение задачи проведено аналитическим продолжением сингулярно возмущенных уравнений в некоторую область комплексной плоскости, содержащее отрезок действительной оси, где положение равновесия меняет устойчивость.
- Построены области, используя свойства поверхностей всех гармонических функций порождаемых заданными аналитическими функциями (собственных значений).
- Сформулированы и доказаны критерии оптимального выбора путей интегрирования.
- Применены методы последовательных приближений, Лапласа, стационарной фазы, замена заданных начальных условий на переменные начальные условия на некоторых линиях, сравнение функциональных рядов, теорема Коши о независимости путей интегрирования.
- В каждом случае выявлены группа собственных значений определяющие промежутки задержки решения.

Считаю, что поставленной задачей Нурматова М.Н. справилась.

Все результаты являются новыми, обоснованными, апробированными и опубликованы 10 научных статей. Из них 9 статей опубликованы в научных изданиях, включенных в наукометрическую базу РИНЦ, причем 7 статей

имеют импакт-фактор выше 0,1. Одна из статей опубликована в базе Scopus. Общее количество накопленных баллов по шкале утвержденного НАК при Президенте КР составляет – 215 баллов. Автореферат написан на кыргызском и русском языках и отражает основное содержание диссертации.

Результаты, полученные в диссертации Нурматовой М. Н., строго обоснованы, изложены в виде теорем, лемм, следствий и подтверждены иллюстративными примерами.

Заключение. Диссертационная работа М. Н. Нурматовой “Асимптотика решений автономных сингулярно возмущенных уравнений при смене устойчивости положения равновесия” отвечает всем требованиям НАК ПКР, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор М. Н. Нурматова заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Научный руководитель:

Доктор физико-математических наук, профессор К.С. Алыбаев

«18» марта 2025 года

Подпись профессора К.С. Алыбаева заверяю

Зав. ОУЧР и ПО А. Акматова

