

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бурлакова Даниила Сергеевича  
«Оценки колеблемости и блуждаемости решений линейных систем»  
на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения,  
динамические системы и оптимальное управление

Диссертация Д.С. Бурлакова является исследовательской работой в области качественной теории дифференциальных уравнений.

Основополагающую роль в качественной теории дифференциальных уравнений играют линейные системы, которые служат основой для изучения нелинейных систем по их линейному приближению. Теория устойчивости и теория колебаний являются одними из основных направлений в качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Идея качественного описания устойчивости решений дифференциального уравнения и системы путём введения на множестве всех предполагаемых решений специальных функционалов восходит к работам А.М. Ляпунова, в которых, в частности, введены показатели, названные впоследствии его именем.

В теории колеблемости, главным образом, исследуются вопросы существования и свойства колеблющихся решений дифференциальных уравнений или, наоборот, изучаются методы поиска и свойства промежутков неосцилляции. При этом практически не обсуждаются характеристики, позволяющие сравнивать колеблющиеся решения между собой.

Рассматриваемая работа посвящена изучению самых разных колебательных свойств решений, описываемых целым рядом показателей ляпуновского типа: показателями колеблемости, блуждаемости и вращаемости.

Основными результатами диссертации можно признать следующие:

- показана тесная взаимосвязь показателей колеблемости и блуждаемости решений линейных однородных дифференциальных систем;
- уточнена верхняя граница скорости блуждания для решений линейных уравнений, из которой вытекает, что при стремлении к нулю их коэффициентов эта скорость также стремится к нулю;
- доказано совпадение между собой показателей колеблемости любого ненулевого решения любой автономной линейной системы;
- найдено типичное значение показателя ориентированной вращаемости для произвольной автономной системы общего положения, а также его спектр для автономных систем с простыми и чисто мнимыми собственными числами;
- найдены спектры скорости блуждания любой автономной линейной однородной системы, которые выражаются исключительно через собственные числа задающего систему оператора.

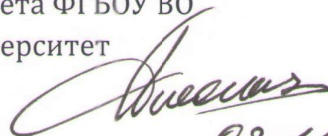
Результаты об оценках границ спектров этих показателей докладывались Д.С. Бурлаковым на семинаре «Математическое моделирование управляемых систем» кафедры прикладной механики и управления механико-математического фа-



культета МГУ. Многие из этих результатов были признаны весьма нетривиальными и актуальными для теории управляемых систем. При этом особый интерес вызвали равномерные оценки колеблемости решений линейных систем, которые могут найти применение в задачах теории оптимального управления.

Судя по автореферату, диссертация Д.С. Бурлакова «Оценки колеблемости и блуждаемости решений линейных систем» представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор Бурлаков Даниил Сергеевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Доктор физико-математических наук, профессор,  
заведующий кафедрой прикладной механики и управления  
механико-математического факультета ФГБОУ ВО  
«Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова»



В.В. Александров

02.11.2016

119234, Москва, Ленинские горы, МГУ, Главное здание,  
механико-математический факультет,  
кафедра прикладной механики и управления;  
e-mail: [vladimiralexandrov366@hotmail.com](mailto:vladimiralexandrov366@hotmail.com); тел. +7 (495) 939-33-83

*Подпись Александрова Владимира Васильевича заверяю.*

И.о. декана  
механико-математического факультета МГУ  
профессор



В.Н. Чубариков