

Заключение диссертационного совета МГУ.011.8

по диссертации на соискание учёной степени доктора наук

Решение диссертационного совета от «27» декабря 2024 г. № 24

О присуждении Сташу Айдамиру Хазретовичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Показатели колеблемости решений линейных дифференциальных уравнений и систем» по специальности 1.1.2 Дифференциальные уравнения и математическая физика принята к защите диссертационным советом 9 октября 2024 года, протокол №21.

Соискатель Сташ Айдамир Хазретович, 1986 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Некоторые свойства частот решений линейных дифференциальных уравнений и систем» защитил в 2013 г., в диссертационном совете Д.501.001.85 при МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает в должности доцента кафедры математического анализа и методики преподавания математики, заведующий лабораторией дифференциальных уравнений и алгоритмической оптимизации, декан факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет» (звание доцента с 2017 г.).

Диссертация выполнена на кафедре математического анализа и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет».

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор Сергеев Игорь Николаевич, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», механико-математический факультет, кафедра дифференциальных уравнений, профессор.

Официальные оппоненты:

Глызин Сергей Дмитриевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова», математический факультет, кафедра компьютерных сетей, заведующий кафедрой;

Попова Светлана Николаевна, доктор физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», институт математики, информационных технологий и физики, кафедра дифференциальных уравнений, заведующая кафедрой;

Фурсов Андрей Серафимович, доктор физико-математических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», факультет вычислительной математики и кибернетики, кафедра нелинейных динамических систем и процессов управления, профессор

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в области дифференциальных уравнений и математической физики и наличием публикаций, близких к теме диссертации.

Соискатель имеет 98 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **77 работ** (без соавторов), из них **18 статей**, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.2 — Дифференциальные уравнения и математическая физика (физико-математические науки):

1. Сташ А.Х. Свойства полных и векторных частот знака решений линейных автономных дифференциальных уравнений // Дифференциальные уравнения (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.469). — 2014. — Т. 50, № 10. — С. 1418–1422 (0.3125 п.л., 100%). DOI: 10.1134/S0374064114100203
Перевод: Stash A.Kh. Properties of complete and vector sign frequencies of solutions of linear autonomous differential equations // Differential Equations (IF WoS: 0.431; Scopus SJR: 0.387). — 2014. — V. 50, № 10. — P. 1413–1417.

2. Stash A.Kh. Spectra of total and vector frequencies of third-order linear differential equations // Journal of Mathematical Sciences (Scopus SJR: 0.277). — 2015. — V. 210, № 3. — P. 270–280 (0.6875 п.л., 100%). DOI:10.1007/s10958-015-2565-4

3. Сташ А.Х. Существование двумерной линейной системы с континуальными спектрами полных и векторных частот // Дифференциальные уравнения (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.465). — 2015. — Т. 51, № 1. — С. 143–144 (0.125 п.л., 100%). DOI: 10.1134/S0374064115010161
Перевод: Stash A.Kh. Existence of a two-dimensional linear system with continual spectra of total and vector frequencies // Differential Equations (IF WoS: 0.344; Scopus SJR: 0.391). — 2015. — V. 51, № 1. — P. 146–148.

4. Сташ А.Х. Об отсутствии свойства остаточности у полных гиперчастот решений дифференциальных уравнений третьего порядка // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.213). — 2017. — № 2. — С. 65–68 (0.25 п.л., 100%). Перевод: Stash A.Kh. The absence of residual property for total hyper-frequencies of solutions to third order differential equations // Moscow University Mathematics Bulletin (WoS; Scopus SJR: 0.195). — 2017. — V. 72, № 2. — P. 81–83. DOI: 10.3103/S0027132217020085

5. Сташ А.Х. Некоторые свойства показателей колеблемости решений двумерной системы // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика Механика. (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.284). — 2019. — № 5. — С. 48–51 (0.25 п.л., 100%). Перевод: Stash A.Kh. Some properties of oscillation indicators of solutions to a two-dimensional system // Moscow University Mathematics

Bulletin (WoS; Scopus SJR: 0.200). — 2019. — V. 74, № 5. — P. 202–204. DOI: 10.3103/S0027132219050061

6. Сташ А.Х. Свойства показателей колеблемости решений линейных автономных дифференциальных систем // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки (WoS; RSCI; ИФ РИНЦ: 0.574; Scopus SJR: 0.401). — 2019. — Т. 29, вып. 4. — С. 558–568 (0.6875 п.л., 100%). DOI: 10.20537/vm190407

7. Сташ А.Х. Об отсутствии свойства остаточности у сильных показателей колеблемости линейных систем // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки (WoS; RSCI; ИФ РИНЦ: 0.636; Scopus SJR: 0.310). — 2021. — Т. 31, вып. 1. — С. 59–69 (0.6875 п.л., 100%). DOI: 10.35634/vm210105

8. Сташ А.Х. Свойства характеристик колеблемости Сергеева периодического уравнения второго порядка // Владикавказский математический журнал (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.349; Scopus SJR: 0.300). — 2021. — Т. 23, вып. 2. — С. 78–86 (0.5625 п.л., 100%). DOI: 10.46698/n2399-6862-7231-a

9. Сташ А.Х. Показатели ориентированной вращаемости решений автономных дифференциальных систем // Владикавказский математический журнал (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.387; Scopus SJR: 0.276). — 2022. — Т. 24, вып. 3. — С. 120–132 (0.8125 п.л., 100%). DOI: 10.46698/a8125-0078-5238-y Перевод: Stash A.Kh. Oriented rotatability exponents of solution to homogeneous autonomous linear differential systems // Siberian Mathematical Journal (IF WoS: 0.500; Scopus SJR: 0.659). — 2024. — V. 65, № 1. — P. 234–244.

10. Сташ А.Х. О существенных значениях частот Сергеева и показателей колеблемости решений линейного дифференциального периодического уравнения третьего порядка // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки (IF WoS: 0.600; RSCI; ИФ РИНЦ: 0.876; Scopus SJR: 0.569). — 2023. — Т. 33, вып. 1. — С. 141–155 (0.9375 п.л., 100%). DOI: 10.35634/vm230110

11. Сташ А.Х. О разрывности крайних показателей колеблемости на множестве линейных однородных дифференциальных систем // Дифференциальные уравнения и процессы управления (ИФ РИНЦ: 0.317; Scopus SJR: 0.250). — 2023. — № 1. — С. 78–109 (2 п.л., 100%). DOI: 10.21638/11701/spbu35.2023.106

12. Сташ А.Х. Спектры показателей колеблемости и вращаемости решений однородных дифференциальных систем // Владикавказский математический журнал (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.333; Scopus SJR: 0.210). — 2023. — Т. 25, вып. 2. — С. 136–143 (0.5 п.л., 100%). DOI: 10.46698/z2651-3365-0189-p

- 13.** Сташ А.Х. Об управлении спектрами верхних сильных показателей колеблемости знаков, нулей и корней дифференциальных уравнений третьего порядка // Дифференциальные уравнения (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.872). — 2023. — Т. 59, № 5. — С. 588-595 (0.5 п.л., 100%). DOI: 10.31857/S0374064123050035 Перевод: Stash A.Kh. On the control of the spectra of upper strong oscillation exponents of signs, zeros, and roots of third-order differential equations // Differential Equations (IF WoS: 0.800; Scopus SJR: 0.573). — 2023. — V. 59, № 5. — P. 597–605.
- 14.** Сташ А.Х. Сравнение спектров показателей колеблемости нелинейной системы и системы первого приближения // Дифференциальные уравнения (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.872). — 2023. — Т. 59, № 8. — С. 1139–1142 (0.25 п.л., 100%). DOI: 10.31857/S0374064123080125 Перевод: Stash A.Kh. Comparing the spectra of oscillation exponents of a nonlinear system and the first approximation system// Differential Equations (IF WoS: 0.800; Scopus SJR: 0.573). — 2023. — V. 59, № 8. — P. 1147–1150.
- 15.** Сташ А.Х. О континуальных спектрах показателей колеблемости линейных однородных дифференциальных систем // Вестник российских университетов. Математика (RSCI; Scopus SJR: 0.410; ИФ РИНЦ: 0.467). — 2023. — Т. 28, № 141. — С. 60–67 (0.5 п.л., 100%). DOI: 10.20310/2686-9667-2023-28-141-60-67
- 16.** Сташ А.Х. О существенных значениях показателей колеблемости решений линейной однородной двумерной дифференциальной системы // Труды института математики и механики УрО РАН (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.450; Scopus SJR: 0.311; IF WoS: 0.400). — 2023. — Т. 29, № 2. — С. 157–171 (0.9375 п.л., 100%). DOI: 10.21538/0134-4889-2023-29-2-157-171 Перевод: Stash A.Kh. On essential values of oscillation exponents for solutions of a linear homogeneous two-dimensional differential system // Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics (WoS; Scopus SJR: 0.289). — 2023. — V. 321, № 1. — P. 216–229.
- 17.** Сташ А.Х. О бесконечных спектрах показателей колеблемости линейных дифференциальных уравнений третьего порядка // Известия вузов. Математика (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.500). — 2024. — № 4. — С. 47–66 (1.25 п.л., 100%). DOI: 10.26907/0021-3446-2024-4-47-66 Перевод: Stash A.Kh. On infinite spectra of oscillation exponents of third-order linear differential equations // Russian Mathematics (WoS; Scopus SJR: 0.457). — 2024. — V. 68, № 4. — P. 42–59.
- 18.** Сташ А.Х. О некоторых свойствах сильных показателей колеблемости решений линейных однородных дифференциальных уравнений // Владикавказский математический журнал (RSCI; ИФ РИНЦ: 0.333; Scopus SJR: 0.210). — 2024. — Т. 26, вып. 2. — С. 122–132 (0.6875 п.л., 100%). DOI: 10.46698/x2543-2938-8548-c

На диссертацию дополнительных отзывов не поступило, а на автореферат поступил 1 положительный отзыв.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени доктора физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение важных задач качественной теории дифференциальных уравнений.

Диссертация представляет собой **самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством.** Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют **о личном вкладе автора** в науку:

1. На множестве решений автономных дифференциальных систем установлены точность и абсолютность всех показателей колеблемости, найдены их спектры, описаны их главные значения.

2. Доказано существование линейного однородного дифференциального уравнения порядка выше второго, у которого спектры верхних сильных показателей колеблемости знаков, нулей и корней совпадают с заданным суслинским множеством неотрицательной полуоси расширенной числовой прямой, содержащим нуль.

3. Доказана разрывность крайних показателей колеблемости нулей, корней и гиперкорней на множестве линейных однородных дифференциальных систем с равномерной на положительной полуоси топологией, а также их неинвариантность относительно бесконечно малых возмущений.

4. Установлена неостаточность всех сильных показателей колеблемости на множестве решений линейных однородных дифференциальных уравнений порядка выше второго с непрерывными ограниченными коэффициентами.

5. Доказано существование такой двумерной нелинейной системы, что все ее нетривиальные решения бесконечно продолжимы вправо и спектры показателей колеблемости бесконечны, а каждый из спектров системы ее первого приближения состоит только из одного неотрицательного числа.

В работе применяются аналитические методы качественной теории дифференциальных уравнений, теории колебаний, математического анализа и линейной алгебры, а также разработанный автором метод варьирования системы, позволяющий преобразовывать исходные линейные однородные дифференциальные системы (уравнения) из различных классов так, чтобы они обладали наперед заданными свойствами.

Все результаты диссертации являются новыми. Результаты других авторов, упомянутые в диссертации, отмечены соответствующими ссылками. Результаты диссертации

прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях, а также на научно-исследовательских семинарах. Основные результаты опубликованы в научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.2 Дифференциальные уравнения и математическая физика (физико-математические науки).

На заседании 27 декабря 2024 года диссертационный совет принял решение:

**присудить Сташу Айдамиру Хазретовичу
учёную степень доктора физико-математических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 17 докторов наук по специальности 1.1.2 Дифференциальные уравнения и математическая физика, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 2, действительных бюллетеней – 1.

Зам. председателя диссертационного совета МГУ.011.8

д.ф.-м.н., профессор И.В. Асташова

Учёный секретарь диссертационного совета МГУ.011.8

д.ф.-м.н., профессор Г.А. Чечкин

«27» декабря 2024 года.