

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу
Кобилзода Мирзоодили Мирзомалик «Исследование положительных и ограниченных решений для новых классов систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа посвящена исследованию вопросов положительности и ограниченности решений трёх новых ниже приводимых классов систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений:

1. Система уравнений вида

$$\begin{cases} x' = c(t, x, y)[Y(t, x, y) - y]x - k_1(t, x, y)x, \\ y' = a(t, x, y)[Y(t, x, y) - y]x - k_2(t, x, y)x, \end{cases} \quad (1)$$

с неизвестными скалярными функциями $x(t)$ и $y(t)$, функции трёх переменных a, c, Y, k_1, k_2 непрерывны по совокупности переменных, ограничены и положительны.

2. Система уравнений вида

$$\begin{cases} x' = [C(\bar{y} - y) - k_1] \circ x, \\ y' = (\bar{y} - y) \circ Ax - k_2 \circ y, \end{cases} \quad (2)$$

с неизвестными вектор-функциями $x(t), y(t)$, векторы $\bar{y}, k_1, k_2 \in R^n$ и квадратные матрицы C, A предполагаются заданными, значком « \circ » обозначено операция покомпонентного умножения двух векторов.

3. Система уравнений вида

$$v'_k = F_k(t, v_1, v_2), \quad k=1, 2, \quad (3)$$

где $v_k \in C^{n_k}, F_k$ – заданные непрерывные по совокупности переменных отображения.

Исследование систем уравнений вида (1) – (3) актуально, во-первых, как обобщение модельных диссипативных систем уравнений, применяемых в прикладных вопросах, во-вторых, с точки зрения применения и развития методов качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений и нелинейного анализа.

В работах М.А. Красносельского, А.В. Плисса, Э.М. Мухамадиева и их учеников исследованы свойства диссипативных систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и задачи существования ограниченных, периодических и положительных решений таких систем. Системы вида (1) в случае постоянных коэффициентов рассматривались в работах Н.Х. Розова, А.А.Горского, Б.Я. Локшина, Н. Новотны в качестве математической модели производства и продажи товаров.

Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка литературы.

В главе 1 исследованы вопросы существования положительных, периодических и ограниченных решений системы вида (1). Найдены условия на коэффициенты, при выполнении которых любое решение системы с положительными начальными значениями положительно и определено на промежутке $[0, +\infty)$ и ограничено (теоремы 1.1 и 1.2). Получены: априорные оценки для положительных, ограниченных и отделенных от нуля решений (теорема 1.3), условия наличия положительных, периодических решений, а также ограниченных на всей оси решений (теоремы 1.4 и 1.5).

В главе 2 исследованы вопросы диссипативности положительных решений системы вида (1). Получены новые теоремы о диссипативности положительных решений (теоремы 2.2 – 2.4). Здесь же изучена обратная задача для коэффициентов (теорема 2.5).

В главе 3 исследованы вышеуказанные вопросы для многомерных систем видов (2) и (3). Получены достаточные, а в случае $n=2$ и необходимые, условия асимптотической устойчивости стационарной точки системы (2)

(теоремы 3.1 и 3.2). Найдены достаточные условия диссипативности положительных решений этой системы (теорема 3.3). Для системы (3) найдены новые условия в виде односторонних оценок, при выполнении которых имеет место априорная оценка для ограниченных решений (теоремы 3.4). Далее в условиях априорной оценки, применяя методы вычисления вращения векторных полей, сперва доказано существование периодического решения в случае периодичности по t правых частей, а затем доказано существование ограниченного решения, применяя метод периодических срезов (теоремы 3.5 и 3.6). В конце рассмотрены тестовые примеры.

По оформлению диссертации и автореферата можно сделать ряд замечаний.

1. В работе имеются грамматические и технические неточности. Например:

а) на стр. 5 вместо ссылки [45] должна быть [46];

б) на стр. 87 во второй строке формулы (3.2.1) пропущен знак равенства;

2. Лемму 1.6 из стр. 43 нужно было формулировать так:

Если положительное и ограниченное на всей оси решение $(x(t), y(t))$ системы (1.1.1) является отделённым от нуля, то

$$m(x) := \inf \{x(t) : t \in (-\infty, +\infty)\} > 0.$$

Это видно из доказательства леммы.

3. В автореферате:

а) на стр. 39 в условии 2) не ясно слово “гайританокузй”;

б) ссылки ^{19, 20} на стр. 18 это повторение ссылок ^{7, 8} из стр. 4, а ссылки на стр. 5 (русский вариант автореферата) и ссылки на стр. 29 (таджикский вариант автореферата) не идентичны.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, качества проведённых в ней исследований и полученных результатов.

Перейдём к общей оценке диссертации.

Научные положения и выводы (теоремы, утверждения, вывод формул и т.п.) обоснованы строгими математическими доказательствами, а также подтверждаются исследованиями других авторов.

Автору диссертации удалось найти достаточные, а иногда и необходимые, условия существования априорных оценок для ограниченных на всей оси решений, положительных и периодических решений, условия диссипативности положительных решений, а также других свойств решений систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений видов (1) – (3).

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. В диссертации применены и развиты качественные методы анализа динамических систем, метод направляющей функции, нелинейного анализа и теории вращения векторных полей.

Диссертация соответствует критериям, установленным в пунктах 10 – 16 Порядка о присуждении учёных степеней.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 14 статьях и трудах конференций, в том числе 4 в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Минобрнауки РФ.

Научные результаты апробированы на ряде международных и республиканских конференций. В диссертации имеются ссылки на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов. В диссертации и автореферате указаны участие и вклад диссертанта в совместных научных работах.

Автореферат полностью соответствует диссертации и правильно отражает её содержание.

В связи с выше изложенным считаю, что диссертация Кобилзода Мирзоодили Мирзомалик «Исследование положительных и ограниченных реше-

ний для новых классов систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений» соответствует основным пунктам Порядка присвоения учёных степеней ВАК при Президенте Республики Таджикистан и её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Официальный оппонент:

Байзаев Саттор, доктор физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, профессор кафедры математических дисциплин и современного естествознания Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики.

18 августа 2020 года



С. Байзаев

Контактная информация:

Таджикский государственный университет

права, бизнеса и политики,

735700, г. Худжнд, 17-й микр., д. 1,

сайт: www.tsulbp.tj

телефон: (83422) 2-38-11

e-mail: sattor_bayzoev@rambler.ru

