

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Халиловой Гулжан Ташполотовны «Оценки снизу решений интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа Халиловой Г.Т. состоит из введения, трех глав, содержащие 16 разделов, выводов и списка использованной литературы из 90 наименований, 108 стр. компьютерного текста и в ней изучаются оценки снизу на полуоси решений интегро-дифференциальных уравнений первого, второго, третьего и четвертого порядков типа Вольтерра.

1. Актуальность темы исследования. Известно, что интегро-дифференциальные уравнения (ИДУ) типа Вольтерра являются испытанными математическими моделями для описания и изучения многих реальных процессов с предысторией. В связи с этим развита современная общая и качественная теория таких уравнений. Основополагающие результаты в этом направлении получили ученые Кыргызстана Я.В.Быков, М.И.Иманалиев, Ю.А.Ведь, А.И.Боташев и другие.

Развитие теории ИДУ типа Вольтерра связано с оценками сверху и снизу решений. Сравнительно мало работ посвящены оценкам снизу на полуоси решений ИДУ типа Вольтерра и других уравнений, связанных с ИДУ. Диссертационная работа Халиловой Г.Т. посвящена восполнению этого пробела и изучению связи проводимых исследований по оценкам снизу решений со следующими актуальными научными направлениями: I) с неустойчивостью решений (в смысле Ляпунова или смысле Лагранжа); II) с неосцилляцией решений; III) с отсутствием особенных точек Я.В. Быкова (1957), что делает актуальной избранной темы.

2. Основные научные результаты и анализ их новизны. В главе 1, состоящей из четырех разделов, дается обзор работам других авторов по оценкам снизу, неустойчивости, неосцилляции и отсутствием особенных точек (в смысле Я.В.Быкова) решений ИДУ типа Вольтерра, приводятся леммы о некоторых интегральных преобразованиях и леммы об интегральных и дифференциальном неравенствах, и заключение. Основные научные результаты изложены в главах 2, 3.

Глава 2, состоящая из восьми разделов, посвящена оценкам снизу решений линейных и слабо нелинейных ИДУ первого и второго порядков типа Вольтерра на полуоси с любыми начальными данными Коши и изучению связи полученных результатов с направлениями исследований I), II), III). Установлены достаточные условия для оценки снизу и стремления к бесконечности любого ненулевого решения линейного однородного неявного вольтеррова ИДУ первого порядка в случае, когда любое решение соответствующего однородного дифференциальное уравнения (ДУ) первого порядка может быть ограниченной на полуоси, а также в критическом случае (с нулевым коэффициентам искомой функции); ненулевых решений линейного

однородного вольтеррова ИДУ в случае выполнения условия «монотонности» для решений этого ИДУ; решений линейного неоднородного вольтеррова ИДУ первого порядка, при этом выявляется влияние интегрального члена на ограниченность решений простейшего линейного неоднородного ДУ с нулевым коэффициентом искомой функции; решений линейного вольтеррова ИДУ первого порядка с функционалом с выявлением влияния интегрального члена на ограниченность решений простейшего линейного неоднородного ДУ с нулевым коэффициентом искомой функции и решений функционально - ДУ (ФДУ); первых производных решений линейного неоднородного вольтеррова ИДУ второго порядка; решений слабо нелинейного вольтеррова ИДУ второго порядка.

В главе 3, состоящей из четырех разделов, исследованы оценки снизу решений линейных и слабо нелинейных ИДУ третьего и четвертого порядков типа Вольтерра на полуоси с любыми начальными данными Коши и изучены связь полученных результатов с направлениями исследований I), II), III). При этом для ИДУ четвертого порядка типа Вольтерра проведены также оценки снизу первых, вторых и третьих производных решений.

Все результаты полученные Халиловой Г.Т. новые. Отметим, что результаты разделов 2.6, 2.7 и главы 3 установлены впервые и для этого разработан метод оценки снизу решений, основанный на идеях метода нестандартного сведения к системе С.Искандарова (2006), метода преобразования уравнений В. Вольтерра, метода срезывающих функций С.Искандарова (1980, 2002), метода интегральных неравенств Ю.А. Ведь, З.Пахырова (1973), метода Коши-Лагранжа для интегрального представления решений линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка и метода оценки снизу решений Ю.А. Ведь (1965). Заметим, что результаты разделов 2.6, 2.7 и главы 3 справедливы для начальных данных Коши из вполне определенных начальных многообразий соответственно.

Результаты диссертационной работы Халиловой Г.Т. не вызывают никаких сомнений, обоснованы строгими математическими методами, подтверждены соответствующими иллюстративными примерами.

3. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Диссертационная работа носит теоретический характер и ее результаты могут найти применение в общей и качественной теории ИДУ типа Вольтерра на полуоси; при исследовании некоторых процессов из аэро и космодинамики, биологии, медицины, экологии и др.

Особо следует отметить, что разработанный и апробированный в разделах 2.6, 2.7 и главе 3 метод оценки снизу решений (и их производных для ИДУ четвертого порядка) может быть применен для оценки снизу решений других классов ИДУ высоких порядков типа Вольтерра. Результаты настоящей работы могут быть использованы при разработке спецкурсов для студентов, магистрантов и докторантов специальностей математика, механика и автоматика.

4. Подтверждение опубликования основных положений, результатов диссертации. Основные результаты настоящей диссертационной работы достаточно полно отражены в 12 опубликованных работах, приведенных в конце автореферата, в том числе 1 статья в Казахстане, 3 статьи в России.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации. Автореферат вполне соответствует содержанию диссертации.

6. Недостатки. Имеются отдельные неточности. Например, в первом абзаце стр. 6 на строке 10 сверху вместо «Разумихина» должно быть «Разумихин». На стр. 16 четвертый абзац снизу гласит так: «Оценки снизу во всех разделах главы 3 установлены для решений и их производных рассматриваемых уравнений с начальными данными Коши из вполне определенных начальных многообразий соответственно». Заметим, что в разделах 1,2 главы 3 оценки снизу проведены только для решений рассматриваемых ИДУ третьего порядка, что правильно отражено в содержании диссертации. Значит, текст приведенного абзаца требует уточнения.

Эти замеченные «недостатки» никак не влияют на общую высокую ценность результатов настоящей диссертационной работы.

7. Заключение. Из вышеизложенного следует вывод о том, что диссертационная работа Халиловой Гулжан Тащполотовны «Оценки снизу решений интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра» является законченным научным трудом, в котором разработаны теоретические положения и получены результаты, совокупность которых является решением новой актуальной задачи в общей и качественной теории интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра, и отвечает всем требованиям ВАК Кыргызской Республики, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Халилова Гулжан Тащполотовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Официальный оппонент,
д.ф.-м.н., профессор,
зав. кафедрой дифференциальных
уравнений и теории управления
КазНУ им. аль-Фараби

19 февраля 2018 года.



затвержено подпись

Данылбаев М.К.

Данылбаев М.К.
[Signature]