

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Язовцевой Ольги Сергеевны «Исследование устойчивости решений математических моделей по части компонент на основе локальной покомпонентной асимптотической эквивалентности», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

История вопроса устойчивости по отношению к части переменных восходит к работам А.М. Ляпунова и играет большую роль в прикладных задачах физики, химии, биологии, небесной механики и других отраслей наук.

Диссертационная работа О.С. Язовцевой посвящена исследованию устойчивости по отношению к части переменных положений равновесия математических моделей, представляющих собой автономные нелинейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Предлагаемый подход относится к первому методу Ляпунова и развивает идеи Е.В. Воскресенского об исследовании устойчивости положений равновесия по отношению к части переменных на основе покомпонентной асимптотической эквивалентности. Особенностью подхода, излагаемого в диссертационной работе, является установление покомпонентной асимптотической эквивалентности между начальными точками исследуемой системы и ее первым приближением не во всем пространстве  $R^n$ , а лишь в некоторой окрестности нулевого положения равновесия. В частности рассмотрен случай, когда матрица линейного приближения может иметь собственные значения единичной кратности с нулевой вещественной частью и собственные значения с положительной вещественной частью любой кратности.

Это позволяет сформулировать новые достаточные условия устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости по отношению к части переменных нулевого положения равновесия

нелинейных систем на основе введенного понятия локальной покомпонентной асимптотической эквивалентности.

Полученные результаты применены к исследованию устойчивости положений равновесия различных математических моделей.

В задачах химической кинетики показано, что концентрации веществ, участвующих в части компактной схемы химической реакции пиролиза пропана, брутто-реакции пиролиза этана и реакции образования амида уксусной кислоты соответствуют устойчивым и асимптотически устойчивым компонентам решений математической модели.

Аналогичные свойства устойчивости и асимптотической устойчивости компонент решений выявлены в математической модели динамики биоценоза в условиях межвидовой конкуренции.

Для математической модели управляемого движения космического аппарата, представляющую собой круговую ограниченную задачу трех тел в приближении Хилла, найдено множество параметров управляемой системы, обеспечивающее устойчивость и асимптотическую устойчивость по отношению к части переменных семейства положений равновесия, содержащего точку либрации  $L_1$ .

В диссертационной работе предложен и реализован численный метод расчета начальных данных для локально покомпонентно асимптотически эквивалентных систем, позволяющий рассчитать начальные точки линейного приближения через начальные точки нелинейной системы.

Диссертационная работа О.С. Язовцевой является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне, полученные результаты обладают научной новизной. Основные результаты опубликованы в российских рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК. Апробация результатов исследования была проведена на международных и всероссийских конференциях.

В процессе работы над диссертацией Ольга Сергеевна проявила себя грамотным, трудолюбивым и целеустремленным исследователем, способным

самостоятельно решать поставленные перед ней научные задачи с использованием современных компьютерных технологий.

Считаю, что диссертация О.С. Язовцевой «Исследование устойчивости решений математических моделей по части компонент на основе локальной покомпонентной асимптотической эквивалентности» соответствует паспорту специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор, Язовцева Ольга Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель,  
доцент кафедры прикладной математики,  
дифференциальных уравнений  
и теоретической механики  
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»,  
кандидат физ.-мат. наук  
(специальность 05.13.18),  
доцент

 П.А. Шаманаев  
27.05.2019

