

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

**Петренко Павла Сергеевича на тему**

**«Управляемость и устойчивость систем дифференциально-алгебраических уравнений», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в диссертационный совет при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института динамики систем и теории управления Сибирского отделения Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН) по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**

Представленные в диссертации Петренко Павла Сергеевича исследования проведены в области качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Новым, для этого классического направления ОДУ, в работе выступает объект исследования – дифференциально-алгебраические уравнения (ДАУ) без жестких ограничений типа постоянства ранга переменной матрицы при производной искомой функции, низкого индекса разрешимости или специальной структуры самого уравнения. Таким образом, получение теорем о качественных свойствах ДАУ без таких ограничений безусловно представляет академический интерес. С другой стороны ДАУ – инструмент математического моделирования в ряде прикладных задач электротехники и схемотехники, теплотехники и кинетики, гидродинамики и автоматике и проч., а, значит, полученные результаты могут послужить основой для принятия мотивированных технологических решений.

Для достижения целей своих исследований диссертант использовал авторскую методику научного руководителя А.А. Щегловой, суть которой состоит в разделении алгебраической и дифференциальной составляющих исходного уравнения с сохранением свойства эквивалентности в смысле решений. Эффективность такого разделения позволила Петренко П.С.

получить ряд теорем о качественных свойствах решений линейных и нелинейных ДАУ. Для широких классов уравнений в диссертации доказаны критерии  $R$ -управляемости,  $R$ -наблюдаемости, приводимости, правильности, устойчивости, стабилизируемости и детектируемости, при этом индекс неразрешимости может быть сколь угодно высоким, ранг матрицы Якоби переменным, а ее ядро, равно как и структура системы, произвольными. К каждой главе диссертации приведены иллюстративные примеры.

Диссертация П.С. Петренко является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Полученные в работе теоретические результаты полностью доказаны и являются вкладом в развитие качественной теории ДАУ. Текст диссертации тщательно выверен и содержит лишь редкие опечатки.

Диссертация П.С. Петренко «Управляемость и устойчивость систем дифференциально-алгебраических уравнений» является законченной научно-исследовательской работой. Результаты, полученные в диссертации, достоверны. Выводы и заключения обоснованы. Доказательства всех выдвинутых на защиту утверждений отвечают современному уровню математической строгости.

Основное содержание диссертации опубликовано в открытой печати в 11 работах, среди них 5 статей в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, результаты апробированы на конференциях различного уровня. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Петренко Павла Сергеевича «Управляемость и устойчивость систем дифференциально-алгебраических уравнений» отвечает всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Российской Федерации, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Павел Сергеевич Петренко заслуживает

присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Заведующий кафедрой математического анализа и дифференциальных уравнений ФГБОУ ВПО «ИГУ», доктор физико-математических наук, профессор



М.В. Фалалеев

